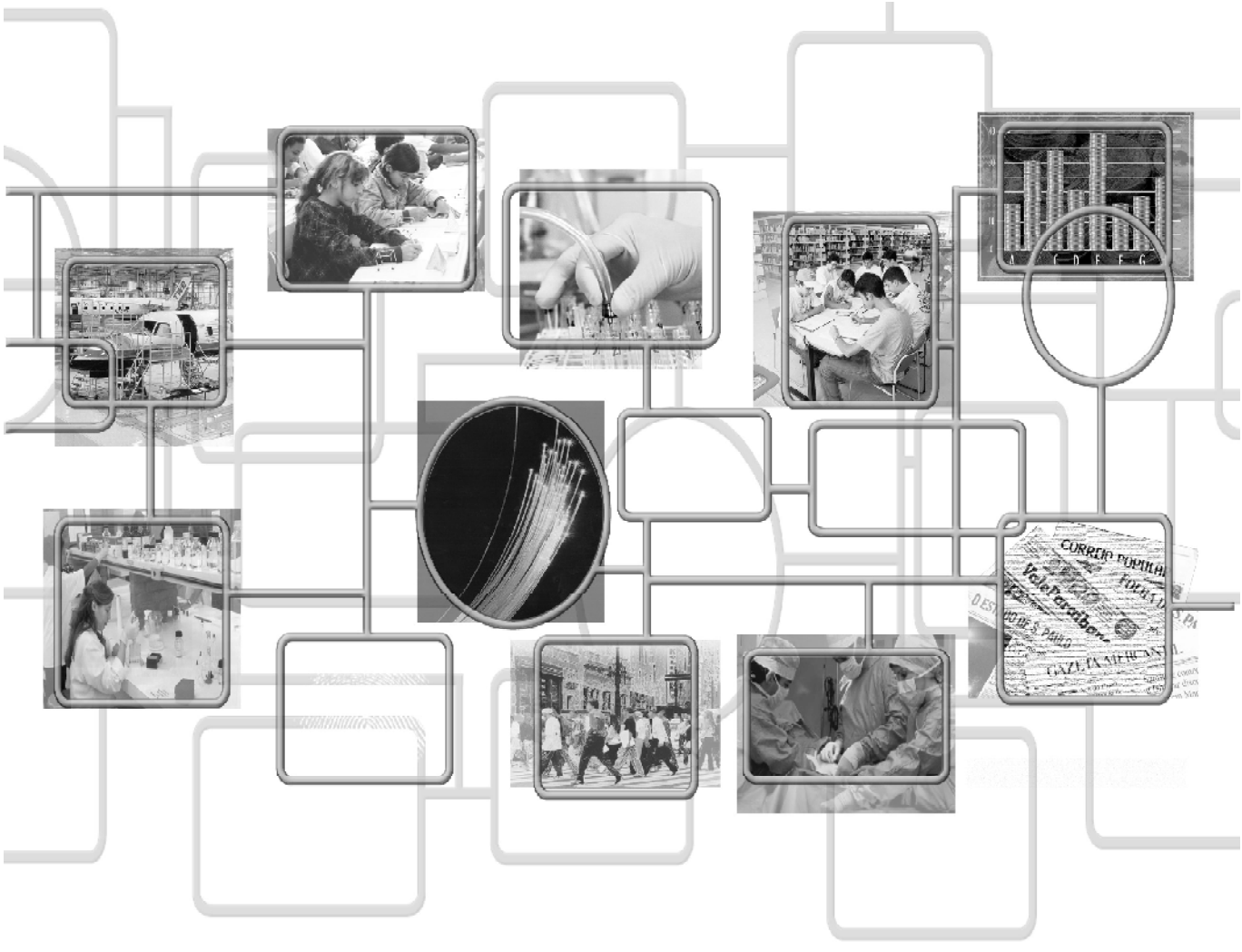
FAPESP 40 ANOS
REALIZANDO O FUTURO

INDICADORES DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM SÃO PAULO - 2001

Capítulo 1

Pesquisa Científica e Inovação Tecnológica: Avanços e Desafios



Sumário

Introdução 1-3

1. Ciência, Tecnologia e Inovação: uma Síntese do Contexto Brasileiro 1-3

2. O Cenário Internacional das Atividades de Ciência, Tecnologia e Inovação 1-5

3. Indicadores de P&D e C&T – Estado de São Paulo e Brasil 1-7

3.1. Indicadores de insumo 1-7

3.1.1. Educação básica 1-7

3.1.2. Educação superior 1-8

3.1.3. Recursos humanos alocados à P&D 1-9

3.1.4. Dispêndio em P&D 1-10

3.2. Indicadores de resultado 1-11

3.2.1. Produção científica 1-11

3.2.2. Balanço de pagamentos tecnológico e indicadores de patentes 1-12

3.2.3. Inovação tecnológica 1-13

3.3. Indicadores de impacto 1-15

3.3.1. Impactos econômicos da C&T 1-15

3.3.2. Impactos sociais da C&T em saúde 1-16

3.3.3. Presença da C&T na mídia impressa 1-17

4. Conclusões 1-18

Referências Bibliográficas 1-20

Este volume apresenta e comenta indicadores de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) no estado de São Paulo, cobrindo preferencialmente o período de 1989 a 1998[1]. Os temas, tratados com a profundidade necessária a um trabalho cuja intenção é contribuir para o debate e subsidiar a política científica e tecnológica, foram redigidos numa linguagem acessível a todos os pesquisadores da comunidade científica brasileira e aos responsáveis pela formulação e implementação de políticas no setor. É a eles que, primordialmente, o trabalho se destina.

Na primeira seção deste capítulo faz-se um esforço para extrair a síntese dos indicadores de CT&I do estado de São Paulo, situando-os no quadro nacional e apresentando algumas das relações mais evidentes entre eles. As seções seguintes oferecem ao leitor uma visão panorâmica do livro e destacam os indicadores de maior significado, inserindo-os nos contextos nacional e internacional.

O segundo tópico mostra os desafios que hoje enfrentam os países industrializados e de industrialização recente, na tentativa de fortalecer seus sistemas nacionais ou regionais de ciência, tecnologia e inovação e de aproveitar as oportunidades geradas pelo conhecimento científico e tecnológico para o desenvolvimento econômico e a melhoria da qualidade de vida de seus cidadãos. A seção seguinte destaca os principais indicadores apresentados e analisados neste volume. Ela está organizada segundo o critério adotado para a própria estrutura do livro.

Assim, a terceira seção está subdividida em três partes. Na primeira, são introduzidos os indicadores de insumo, isto é, os referentes às várias dimensões do esforço realizado no estado de São Paulo para viabilizar a estrutura do sistema de CT&I e suas condições gerais de funcionamento. A seção inicia-se com os indicadores relativos à Educação Básica e à Educação Superior, incluindo o Ensino de Pós-Graduação, para, em seguida, destacar os indicadores de Recursos Humanos e de Recursos Financeiros empregados nas atividades de CT&I no estado. Na segunda parte desta seção, enfatizam-se os mais significativos indicadores de resultado das atividades de CT&I, compreendendo as informações referentes à produção científica paulista e os resultados tecnológicos alcançados. Tais resultados são tratados de forma ampla, incluindo o exame da atividade de patenteamento, o balanço de pagamentos tecnológico e o desempenho inovador das empresas industriais no estado. Finalmente, o conceito de resultados da atividade de CT&I foi estendido de maneira a incorporar um exercício inovador de entendimento de seus impactos econômicos e sociais. Os indicadores de impacto de CT&I apresentados na última parte desta seção incluem uma reflexão sobre os impactos econômicos da C&T, os impactos sociais da C&T em saúde e o exame do tratamento dado pela mídia impressa aos temas de C&T, que fecha esta seção. Algumas das implicações mais evidentes para a política científica e tecnológica são apresentadas, a título de conclusão, na quarta e última seção.

1. Ciência, Tecnologia e Inovação: Uma Síntese do Contexto Brasileiro

O Brasil tem uma posição intermediária no conjunto das nações que se esforçam para colocar a produção de conhecimento no centro do desenvolvimento econômico e social. Considerando o padrão definido pela maior parte dos organismos internacionais para comparações entre países, o qual enfatiza o gasto em pesquisa e desenvolvimento (P&D) dividido pelo produto interno bruto (PIB), a posição

[1] *Não obstante, a cobertura intertemporal dos indicadores apresentados nos diversos capítulos varia em função da disponibilidade de informações.*

brasileira (0,87%, em 1999; capítulo 5, tabela 5.1) se aproxima da de outros países intermediários como a Espanha (0,9%) e a Hungria (0,7%). Está, porém, bem distante das posições alcançadas pelos países industrializados líderes, como os EUA (2,7%), a Alemanha (2,3%) e o Japão (3%), e de nações de industrialização mais recente que fizeram esforço notável na área, como a Coréia do Sul (2,5%) e a Finlândia (2,9%)[2].

Embora tenha havido, na década passada, algum crescimento no dispêndio agregado, o investimento brasileiro em ciência, tecnologia e inovação encontra-se bastante aquém, como se observa, do marco dos países mais industrializados, ainda que em uma posição favorável, quando comparado com países em desenvolvimento. O quadro sugere que o esforço nacional nesse setor ainda se encontra em patamar inferior ao que se requer das nações que se propõem a ter algum papel relevante na economia do conhecimento.

O exame da estrutura de gasto por fonte de recursos é ainda mais revelador da distância entre o Brasil e os países mais desenvolvidos. Nesses, o segmento empresarial responde por 60% ou mais do esforço nacional em P&D e os recursos governamentais complementam a diferença. Essa é uma situação que contrasta com a do Brasil e a de outros países com sistemas de CT&I menos desenvolvidos, como México e Portugal, em que o governo assume mais de 65% dos dispêndios no setor. Isso reflete a debilidade do esforço de realização de P&D nas empresas brasileiras ou nas estrangeiras em território nacional, o que, por sua vez, traduz o fato de que é ainda rara a inclusão dessas atividades como elemento central em suas estratégias de negócios no Brasil[3].

As informações organizadas neste volume de indicadores sugerem que, no quadro brasileiro, o estado de São Paulo responde pela parcela mais expressiva, seja pelo critério dos insumos empregados em P&D, seja pela contabilização dos seus resultados. A relação gasto em P&D/Produto Interno Bruto (PIB), no estado de São Paulo, foi em média de 1%, no período de 1995 a 1998 (capítulo 5, tabela 5.2), portanto ligeiramente superior ao indicador correspondente para o país, visto anteriormente.

Em que pesem pequenas diferenças nas metodologias adotadas pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e pela FAPESP, a média do dispêndio estadual paulista em P&D (US$ 2,5 bilhões), entre 1995 e 1998, correspondeu a cerca de 38% do total do dispêndio nacional realizado em 1999 (capítulo 5, tabelas 5.1 e 5.2), superando a participação do produto estadual no produto nacional. Os dados disponíveis da Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras (Anpei) para o dispêndio das empresas apontam para uma participação ainda maior das empresas do estado de São Paulo no total de gastos em P&D das empresas no país.

Também nos recursos humanos alocados em atividades de P&D, a participação do estado tem sido significativa: em 1999, cerca de 31% dos pesquisadores do setor público do país estavam no estado de São Paulo (capítulo 4, tabela 4.1 e tabela anexa 4.1). Essa proporção aumenta se a esses números se somar a distribuição dos pesquisadores do setor privado, cuja concentração em São Paulo assume participação ainda maior.

Quando vista pelo lado dos resultados, a presença do estado de São Paulo é ainda mais significativa. A produção científica brasileira cresceu substancialmente na última década, devido ao grande apoio à pesquisa por parte das agências nacionais e das universidades públicas com nível de excelência e ao Programa Nacional de Pós-Graduação (PNPG). Aproximadamente 52% das publicações científicas brasileiras registradas nas bases indexadas no Institute for Scientific Information (ISI) provinham de instituições localizadas no estado, em 1998 (capítulo 6, tabela 6.2). No total de patentes depositadas por organizações brasileiras no escritório de patentes norte-americano (United States Patents and Trademark Office – USPTO), as empresas do estado respondiam por 42%. Em 1999, as indústrias paulistas realizaram 62% das exportações de manufaturados intensivos em P&D, destacando-se aí o desempenho da indústria aeronáutica. A taxa de inovação das empresas paulistas, entre 1994 e 1996, foi a mais elevada entre os estados brasileiros. Em suma, o substancial investimento em CT&I efetuado no estado de São Paulo, fruto da combinação dos esforços dos governos federal e estadual e das empresas, tem gerado resultados expressivos.

No entanto, esses indicadores também revelam o ponto frágil do sistema de ciência, tecnologia e inovação do estado, o qual traduz uma questão que, na verdade, tem dimensão nacional. De uma maneira simplificada, pode-se dizer que a produção tecnológica desse sistema não tem acompanhado o crescimento e

---

[2] Os indicadores para os demais países referem-se a 1998 (OCDE, 2000).

[3] O esforço do setor empresarial e sua participação no total do dispêndio nacional em P&D cresceram de forma consistente ao longo da década de 90, mas a medida desse crescimento não tem representatividade estatística. Atualmente, o IBGE propõe-se fazer o levantamento desse dispêndio nas empresas.

a evolução da produção científica, ampliando o fosso existente entre as competências científicas e a capacitação tecnológica do estado (e do país). A comparação com indicadores internacionais de resultados tecnológicos justifica esse entendimento.

O desempenho inovador da indústria paulista, medido pela porcentagem das empresas industriais inovadoras no total de empresas industriais, está próximo do de outras economias intermediárias, como a Espanha e a Austrália. Mas ainda se encontra bem distante do desempenho das economias mais dinâmicas da Europa e da Ásia. Enquanto o número de patentes por 100.000 habitantes no estado de São Paulo era de 3,7 em 1997, o que representava mais do dobro do indicador equivalente para o Brasil como um todo, a densidade da atividade de patenteamento nos países mais industrializados e em determinados países intermediários era significativamente superior: 273 no Japão, 149 na Coréia do Sul, 54 na Alemanha, 44 nos Estados Unidos e 6 na Espanha (capítulo 7, tabela anexa 7.25).

Quando se considera que o crescimento das patentes, no plano mundial, tem se concentrado nos setores intensivos em ciência – particularmente na indústria farmacêutica e no complexo eletrônico –, evidencia-se uma fragilidade ainda maior da produção tecnológica brasileira nesses setores, nos quais a participação de patentes registradas por brasileiros é mais baixa. Isso também se reflete no comércio, já que as balanças comerciais brasileira e paulista em produtos de alta tecnologia têm apresentado déficit substancial e sistemático. Enquanto as exportações brasileiras desses produtos representam 5% do total exportado pelo Brasil (graças à indústria aeronáutica localizada em São Paulo), países de industrialização recente que adotaram políticas tecnológicas mais agressivas, como a Coréia do Sul e Taiwan, apresentam cerca de 15% a 20% de suas pautas de exportação em produtos desse tipo, ainda que tenham sido beneficiados também por sua localização geográfica e pela política japonesa de aliança estratégica para conquista de mercados. Em poucas palavras, isso significa que a economia paulista, a despeito do avanço em produtos aeronáuticos, tem apresentado um desempenho tímido nos setores que oferecem as maiores oportunidades tecnológicas.

Evidentemente, as considerações feitas acima não dizem tudo sobre a capacitação tecnológica alcançada no estado de São Paulo. Como se verá neste volume, nos setores tecnologicamente intermediários – como a indústria de equipamentos mecânicos, de transportes e vários segmentos produtores de bens intermediários – as posições brasileira e paulista são mais competitivas, seja em termos de exportações, seja na atividade de patenteamento, seja ainda em relação ao desempenho inovador. No entanto, mesmo nesses setores, evidencia-se uma relativa fraqueza da atividade de geração interna de conhecimento nas empresas, especialmente no que se refere ao conhecimento gerado pela pesquisa tecnológica.

2. O Cenário Internacional das Atividades de Ciência, Tecnologia e Inovação

A consciência de que CT&I têm valor econômico e social vem crescendo no Brasil, abrindo espaço para que a sociedade compreenda que o investimento feito nessa área traz retorno, na forma de mais e melhores empregos e melhoria da qualidade de vida. Dessa forma, tende a se ampliar a importância da política de ciência, tecnologia e inovação. Aumenta, portanto, a percepção de que os esforços feitos nesse setor podem contribuir substancialmente para o desenvolvimento econômico sustentado do país.

Nas economias modernas, o aumento da produtividade e as novas oportunidades de investimento e crescimento são determinados principalmente pelas inovações. Essas compreendem a introdução e a exploração de novos produtos, processos, insumos, mercados e formas de organização. Desde o século passado, uma característica central da inovação tecnológica nas economias industrializadas é sua crescente incorporação de conhecimento científico cada vez mais complexo.

Uma boa ilustração do crescimento do valor da produção, difusão e utilização do conhecimento é o seu reflexo nas mudanças estruturais das economias da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) na última década. Vários indicadores demonstram a transição dessas economias para o que a literatura tem chamado de economia baseada no conhecimento (OCDE, 2000). Em 1997, a participação dos setores baseados no conhecimento[4] no valor adicionado total dos Estados Unidos, da União Européia e da Austrália era de cerca de 50%, tendo

[4] Na definição adotada pela OCDE, os setores baseados no conhecimento são aqueles intensivos no uso de tecnologia e/ou recursos humanos qualificados. Eles compreendem os setores da indústria de transformação que produzem bens de alta e média-alta tecnologia e também os serviços intensivos em conhecimento, tais como comunicações, financeiro e de seguros, os serviços especializados prestados a empresas e os serviços sociais.

crescido consideravelmente em relação à sua participação em 1985. Nos países da OCDE, o investimento em ativos intangíveis, isto é, a soma dos gastos públicos em educação, dos dispêndios em P&D e o investimento em *software,* esteve entre 6% e 12% do PIB nacional, em 1995. Na França e na Suécia, eles alcançam o ponto mais elevado. Mais da metade dos investimentos em intangíveis refere-se à educação. A força de trabalho desses países tem ampliado o seu grau de escolaridade de maneira significativa, porque a elevação da qualificação da população é crucial numa economia baseada no conhecimento. No intervalo de uma geração, a parcela da população total da OCDE com nível de educação superior cresceu de 22% para 41%. O investimento em tecnologias da informação e comunicações (TIC) foi de 4% do PIB para esse conjunto de países, em 1995. Desde então, a incorporação dessas tecnologias foi acelerada pela emergência da Internet (OCDE, 2000).

A maior parte das economias industrializadas tem aumentado os recursos públicos e privados dedicados à geração e difusão do conhecimento. Isso inclui uma parcela substancial de gastos, não apenas com P&D, mas também com outras despesas relacionadas com a inovação, como *design, marketing,* treinamento e mudança organizacional. No entanto, o investimento desses países em P&D varia bastante. Certamente, quanto mais rico o país, maior a intensidade de dispêndio em P&D, medida pela relação gasto/renda *per capita*. A correlação entre dispêndios em P&D e renda tem crescido nos últimos anos. Isso se deve ao fato de que os países de alta renda têm estruturas econômicas mais focadas em bens e serviços de alta tecnologia, que demandam maior gasto em P&D, mas também geram maior renda por unidade de investimento.

A dinâmica da inovação e difusão das TIC transformou as atividades das empresas e das instituições de pesquisa, no sentido da criação de redes e do fortalecimento da cooperação. As novas tecnologias favorecem uma maior codificação e difusão dos conhecimentos. Assim, as empresas inclinam-se a contratar mais – de outras empresas ou de instituições de pesquisa – atividades e conhecimento que não constituem parte de seu negócio principal, mas mantendo o foco na manutenção de seu conhecimento tácito e das competências essenciais. A capacidade de inovação das empresas não é um fenômeno exclusivamente endógeno, mas decorre de sua integração em redes de inovação, nas quais seus fornecedores, clientes e por vezes os próprios concorrentes estão articulados. Isso se reflete em indicadores que evidenciam a crescente participação de redes de instituições de pesquisa e empresas, freqüentemente de âmbito internacional, na atividade de patenteamento.

Os resultados econômicos do investimento na produção e difusão do conhecimento também são significativos para justificar a crescente importância atribuída pelos países da OCDE às políticas de CT&I. Em alguns deles, o crescimento da produtividade geral da economia está associado à sua maior taxa de inovação. Os países com maior dispêndio em P&D, em relação a seu PIB, são os que controlam a maior parcela do comércio internacional de produtos de alta tecnologia e, além disso, são os que apresentam maior crescimento no fluxo de comércio. A posição de liderança tecnológica dos Estados Unidos e a consolidação internacional dos regimes de propriedade intelectual têm rendido a esse país a posição de líder isolado na exportação de serviços tecnológicos, sendo o único que apresenta superávit substancial no balanço de pagamentos tecnológico (US$ 25 bilhões).

Enfim, as evidências internacionais são amplas, no sentido de que o conhecimento científico-tecnológico tem ajudado a sustentar ou incrementar o crescimento econômico nos países mais industrializados. O progresso das nações da OCDE expõe um desafio para países de industrialização recente, como o Brasil. No terreno da competição baseada na capacidade de inovação tecnológica, a fronteira estabelecida pelos líderes se move cada vez mais depressa. Para o Brasil, não se trata apenas de incrementar seu dispêndio em CT&I, ou de garantir que as empresas assumam maior responsabilidade no esforço ampliado. Reduzir a distância que separa o país da fronteira tecnológica mundial é requisito indispensável da sustentação do desenvolvimento.

As nações em desenvolvimento têm tido grandes dificuldades para enfrentar os desafios representados pelo aprofundamento da internacionalização do capital e pelo crescimento da importância econômica da CT&I, tendo em vista que as mudanças não afetam apenas o ambiente das empresas, mas exigem uma transformação institucional que atinge toda a estrutura social e cultural, dentro da qual se destaca o sistema educacional.

Não é por outro motivo que este volume se inicia por uma revisão da situação do sistema de educação básica no país e do sistema de ensino superior. Mais do que nunca, o nível de educação

formal tem um peso decisivo sobre a forma de inserção dos países em desenvolvimento na dinâmica econômica mundial. O próximo item deste capítulo vai tratar especificamente dos condicionantes desse processo.

3. Indicadores de P&D e C&T – Estado de São Paulo e Brasil

3.1. Indicadores de insumo

3.1.1. Educação básica

A seleção de variáveis capazes de representar o conjunto de insumos necessários à produção científica e tecnológica inicia-se pelos indicadores de educação formal, que incluem a educação básica (níveis fundamental e médio) e a educação superior, tratados respectivamente nos capítulos 2 e 3.

A inserção de dados relativos à educação básica deve-se à crescente influência que a educação formal reconhecidamente tem sobre o desempenho profissional nas atividades produtivas, mesmo no "chão de fábrica" das empresas, em decorrência do aumento da complexidade das funções ditado pela introdução das novas tecnologias. Novas práticas gerenciais modificaram radicalmente a concepção do trabalho simples, que passou a ser executado por operadores que fazem rodízio de tarefas. A qualificação do trabalhador coloca-se como demanda dirigida ao setor educacional para possibilitar a elevação da autonomia no desempenho de suas funções, associada ao acréscimo de responsabilidade e à redução do número de níveis hierárquicos.

As crescentes pressões sobre o ensino formal, em um mundo em que a educação e o conhecimento adquirido na escola são a base das qualificações profissionais e também da cidadania, representam um desafio para o setor educacional, principalmente em países onde ainda existem níveis elevados de analfabetismo. Essa situação contrasta com as exigências de conhecimentos de informática e de língua inglesa para o desempenho das novas funções e também das antigas, num mercado de trabalho conformado pelas novas técnicas de produção e de gestão. Sob pena de ver crescentes parcelas da população marginalizadas, países como o Brasil devem preocupar-se com a extensão e a qualidade da rede de educação básica, para responder aos desafios das novas tecnologias, o que explica a presença de informações sobre sua situação neste volume.

O setor educacional brasileiro, que representa 20,1% dos gastos sociais, está distribuído nas três esferas governamentais. A esfera federal responde principalmente pelo nível superior; os governos estaduais, até hoje a principal fonte de recursos para o nível fundamental, devem passar progressivamente a responsabilizar-se pelo nível médio enquanto os governos municipais, que até agora são praticamente os únicos a fornecerem educação até os seis anos de idade, devem assumir o encargo do ensino fundamental.

A divisão de gastos por nível de ensino no país foi a seguinte, em 1995: 18,9% para o ensino superior (sendo que o governo federal respondeu por 60% do total, e os governos estaduais, por 19%), 10,6% para o nível médio (dois terços do total por conta dos governos estaduais, e 20,3% do governo federal) e 54,5% para o ensino fundamental (60% dos gastos financiados pelos governos estaduais, e 30%, pelos governos municipais)[5]. Cabe, também, ao governo federal, a coordenação da política nacional de educação, de controle e avaliação das instituições públicas e privadas. O Ministério da Educação (MEC) exerce também um papel redistributivo e supletivo em relação aos demais níveis de governo, uma das principais ações no plano federal com decisivo impacto sobre a abrangência e alguma influência sobre a qualidade do ensino básico no país.

Os indicadores da educação básica revelam um quadro bastante complexo, em que a vontade política de superar a situação de atraso relativo no setor, mesmo se comparada à dos demais países da América Latina, é confrontada com um panorama econômico difícil. Na década de 90, apesar da persistência de dificuldades econômicas, houve queda na taxa de analfabetismo, aumento nas taxas de escolaridade média da população e crescimento nas matrículas, principalmente no ensino médio. No Sudeste e no estado de São Paulo, respectivamente, as taxas de escolarização líquida no ensino fundamental situaram-se em torno de 97,4% e 98,2% (capítulo 2, tabela anexa 2.8) e as taxas de promoção aumentaram, com impacto

[5] *Segundo dados do Ipea para 1995,* apud *Abrahão e Fernandes, 1999. Em 1997, dados do Núcleo de Estudos Regionais e Urbanos (Nesur), da Unicamp (outra fonte, portanto os dados não são exatamente comparáveis), revelam uma composição dos gastos por nível de ensino um pouco diferente: 16,8% para o ensino superior, 4,8% para o nível médio e 44,8% para o ensino fundamental (nesses dados os estados respondem por 49,8% do total de gastos nesse nível de ensino e os governos municipais já teriam atingido 44,4% do total). Os dados não somam 100% porque há várias outras rubricas, principalmente as atividades administrativas e a assistência ao educando, além da educação física e educação de crianças de 0 a 6 anos.*

positivo sobre o fluxo. O alto índice de repetência, devido a problemas vividos pelas crianças principalmente fora da escola, resultava em grandes defasagens entre idade e séries cursadas pelos alunos. Essas diminuíram, assim como os desníveis regionais.

Entretanto, as políticas de ajuste econômico pressionaram o governo no sentido da contenção do gasto público, reduzindo a disponibilidade de recursos para executar o projeto de desenvolvimento social. O sistema educacional no Brasil – e mesmo em São Paulo – ainda não acolhe todos os que o demandam, principalmente no ensino médio, e tem de enfrentar o desafio de obter ganhos de qualidade para a população escolarizada. Em decorrência, apenas pequena parte da população tem acesso e participa dos avanços científicos e tecnológicos no estado e no país.

Em resumo, ainda que se possam registrar progressos na década de 90, esses não foram suficientes para reverter o imenso atraso na educação básica, herança histórica das que mais pesam sobre a realidade social brasileira. Na verdade, é preciso uma verdadeira revolução educacional para elevar o padrão do ensino público no Brasil e no estado de São Paulo aos patamares desejáveis para a transformação social que o país precisa enfrentar.

3.1.2. Educação superior

A presença de informações relativas ao ensino superior no conjunto dos indicadores de ciência, tecnologia e inovação explica-se por pelo menos dois motivos. Em primeiro lugar, o preparo de profissionais de nível superior para o exercício das novas funções decorrentes da introdução de novas tecnologias é de responsabilidade das instituições voltadas à formação de terceiro grau. Em segundo lugar, as universidades – principalmente a pública, no caso do Brasil – são o "lugar geométrico" da formação de pesquisadores e da produção científica, incluindo aquela com perspectiva de geração de tecnologias apropriáveis pelo setor produtivo.

Desde a implantação do sistema de ensino superior no país, a graduação esteve ligada ao objetivo profissionalizante. Inicialmente, tratava-se de fornecer quadros para a gestão política do país, e depois para suprir os postos da administração pública e também do setor privado, durante o processo de industrialização. É isso que explica o surgimento da universidade brasileira em São Paulo, onde a indústria substituiu a cafeicultura como atividade principal.

A partir de meados dos anos 60, a atividade de pesquisa passou a ter um peso importante no conjunto da atividade acadêmica. Paralelamente, foi implementado um Programa Nacional de Pós-Graduação (PNPG), ligado ao desenvolvimento da pesquisa científica, com o objetivo de também formar pesquisadores e professores qualificados para a expansão do ensino superior. Ainda que, na definição das atividades acadêmicas, o ensino seja indissociável da pesquisa, a pós-graduação nasceu desvinculada da graduação e o sistema acabou realizando as duas funções de forma separada. Elas só foram integradas formalmente com a Reforma Universitária de 1968, que ofereceu as condições propícias para tal.

A expansão do sistema de ensino superior deu-se pelo credenciamento, mais ou menos indiscriminado, de instituições criadas pela iniciativa privada para atender à demanda surgida na esteira do crescimento econômico ocorrido até o final da década de 70. Essa tendência reverteu-se nos anos 80, quando se reduziu o ritmo de aumento das matrículas no nível superior, em conseqüência da crise econômica.

Os indicadores coletados mostram que, na década de 1989 a 1998, o estado de São Paulo continuou a manter posição hegemônica no ensino superior, concentrando os mesmos porcentuais de matrículas, cursos e instituições observados na grande expansão dos anos 70. A partir de meados da década de 90, o ensino superior no Brasil em geral, e no estado de São Paulo em particular, voltou a crescer. De 1980 a 1989, o aumento total das matrículas foi de 10,2%, e na década seguinte, de 1989 a 1998, atingiu 40% no Brasil e 38,8% no estado de São Paulo (capítulo 3, tabela anexa 3.1). Com cerca de 23% da população de 18 a 24 anos do país, São Paulo absorveu aproximadamente 32% das matrículas em escolas superiores e formou 36% dos concluintes (capítulo 3, tabelas anexas 3.4 e 3.9).

As universidades públicas localizadas no estado – três estaduais e duas federais – representaram e ainda representam papel fundamental no Programa Nacional de Pós-Graduação que, inicialmente, se concentrou em São Paulo. Nesse Programa, segundo dados de 1998, estavam matriculados 41,4% dos alunos de mestrado do país. Titularam-se no estado 39,2% dos mestres. São Paulo absorveu também 58,4% das matrículas no doutorado em todo o país e titulou dois terços (65,7%) dos doutores brasileiros (capítulo 3, tabelas anexas 3.23 e 3.24). Esses porcentuais já foram maiores e sua queda reflete o processo de difusão dos cursos de pós-graduação para outras regiões do país. A participação significativa do setor público, nacional e paulista, no âmbito do ensino

de pós-graduação contrasta com sua reduzida presença no nível da graduação (em termos quantitativos, não qualitativos).

Acrescente-se que houve forte apoio para a pós-graduação por parte de um generoso programa de distribuição de bolsas que, no início, concentrou-se principalmente no mestrado e depois no doutorado. As bolsas foram absorvidas, em sua quase totalidade, pelo sistema público. Esse programa destina-se não apenas à qualificação dos docentes de ensino superior – objetivo da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) –, mas também a produzir impacto sobre o desenvolvimento científico e tecnológico do país – propósito do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da FAPESP.

O quadro revelado pelos indicadores referentes à pós-graduação foi de expansão de cursos e de alunos matriculados e titulados. Esse fato não deixa de surpreender, no contexto das mudanças que ocorreram nas últimas décadas na estrutura de apoio à pesquisa e à pós-graduação no país, quando o declínio nos recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) foi seguido de uma instabilidade econômica que levou a oscilações nos recursos destinados à ciência e tecnologia no início da década de 90.

O Programa Nacional de Pós-Graduação brasileiro não encontra paralelo na maior parte dos países em desenvolvimento e seus resultados são mensuráveis pelo aumento da produção científica ou pela elevação da capacidade de formar pesquisadores. Ainda assim, o país titula 14 vezes menos doutores que os EUA, que formam 4,8 vezes mais pessoas de nível superior que o Brasil, com uma população 70% maior que a brasileira e um PIB aproximadamente dez vezes maior. A grande dificuldade do Programa é a incapacidade de absorção dos mestres e doutores brasileiros pelas empresas industriais, por motivos que escapam em boa medida do seu controle e que serão discutidos em outras seções deste trabalho.

3.1.3. Recursos humanos alocados à P&D

A institucionalização da pós-graduação no interior do sistema de ensino superior brasileiro criou um ambiente adequado para a internalização da atividade de pesquisa na universidade. De lá para cá, nesses escassos trinta e poucos anos, pode-se afirmar que foi estabelecida uma comunidade científica no país, a qual conta com massa crítica em praticamente todas as disciplinas acadêmicas e já registra uma produção razoável nas revistas internacionais.

Como mostra o capítulo 4, existem algumas dificuldades metodológicas para a avaliação do número de pesquisadores de um país, que refletem, de um lado, o conceito que se está utilizando para definir a atividade de pesquisa e, de outro, a própria estrutura institucional de organização do trabalho de investigação científica. Levando em consideração as características próprias da pesquisa no Brasil, o MCT estimou o número total de pesquisadores no setor público no país em pouco mais de 45 mil pessoas em 1998. Cerca de 35% desse total (quase 16 mil pesquisadores) localizavam-se no estado de São Paulo (capítulo 4, tabela 4.1).

Mais do que quaisquer outros profissionais, os pesquisadores das Engenharias eram os que se encontravam mais dispersos entre todas as instituições de pesquisa e também nas empresas industriais. A área onde houve maior crescimento do número de pesquisadores foi a de Ciências Biológicas. Entre 1996 e 1999, a participação de São Paulo cresceu na área de Ciências Exatas, pois a contratação de novos pesquisadores foi mais intensa do que no resto do Brasil. Elevou-se também na área de Ciências da Saúde, porque essa comunidade experimentou um decréscimo mais lento do que no resto do país. Assim, em 1999, os pesquisadores de São Paulo na área de Ciências Exatas representavam 39,4% e na área de Ciências da Saúde somavam 60,7% do total brasileiro (capítulo 4, tabela anexa 4.4).

Pode-se afirmar que a pesquisa paulista é bastante concentrada em Ciências da Saúde, a qual reúne a maior proporção de pesquisadores. Nessa área encontravam-se, em 1999, 22% de todo o conjunto de pesquisadores do estado de São Paulo e 25% dos pesquisadores acadêmicos (capítulo 4, gráfico 4.2 e tabela anexa 4.2). Nas universidades estaduais localizavam-se 67% dos pesquisadores paulistas da Saúde; os demais distribuíam-se entre os institutos de pesquisa estaduais (14,5%), o setor acadêmico federal (12%) e o setor privado (6,5%) (capítulo 4, gráfico 4.3).

A composição por área da pós-graduação, que contrasta com a da graduação (em que mais da metade dos alunos são de ciências humanas e sociais), reflete as necessidades do sistema produtor de ciência e orientador da concessão de bolsas, centradas nas áreas de Exatas e Biológicas.

Há diferenças consideráveis na vocação dos institutos de pesquisa públicos localizados em São

Paulo de acordo com sua dependência administrativa, pois os institutos estaduais vinculam-se principalmente às áreas de Saúde, Agricultura e Pesquisa Tecnológica, voltadas para o atendimento das necessidades econômicas e sociais do estado. Já os institutos de pesquisa federais relacionam-se a áreas estratégicas. Mas é o segmento acadêmico o *locus* principal de concentração da atividade de pesquisa pública, empregando quase 80% dos pesquisadores do setor público do estado, ao contrário do que ocorria no início da organização da pesquisa no país, no final do século XIX.

As dificuldades de coleta e organização de dados sobre a pesquisa realizada nas empresas industriais são maiores, tanto pela carência de informação organizada como pela dificuldade de definição clara do que consiste a pesquisa e desenvolvimento dentro dos muros da empresa. Os dados mais recentes levantados para o estado de São Paulo referem-se à Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep) realizada pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade). De acordo com essa pesquisa, as atividades de P&D intramuros na indústria paulista relativas ao ano de 1996 empregavam um conjunto expressivo de profissionais, envolvendo cerca de nove mil funcionários de nível superior.

Os dados da Paep revelam forte concentração dessas atividades, pois 37,7% dos funcionários de P&D de nível superior nas empresas industriais localizam-se na capital do estado, e 74,1%, na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) (capítulo 4, gráfico 4.12). Um resultado interessante dessa pesquisa mostra que a média de profissionais de P&D de nível superior por empresa nos demais municípios da RMSP (8,3 funcionários) é bem superior às médias encontradas na Capital (5,5) e nos municípios do interior (4,5) (capítulo 4, tabela anexa 4.8). Isto se explica pela concentração expressiva, nos demais municípios da RMSP, de empresas de grande porte de setores com substancial atividade de P&D (automobilístico, químico e de máquinas e equipamentos mecânicos).

A concentração de pessoal alocado em P&D na indústria do estado de São Paulo em setores de média intensidade tecnológica (automobilístico, e de equipamentos mecânicos e elétricos) revela que o padrão de especialização tecnológica guarda correlação com as características da estrutura do parque industrial paulista (e brasileiro). Esse perfil de distribuição entre setores industriais é consideravelmente distinto do padrão de países mais industrializados, em que os setores industriais *science-based* (baseados no conhecimento), como equipamentos de informática, material eletrônico e de comunicações, química fina e farmacêutica e instrumentação, óptica e produtos de precisão, correspondem à parcela mais expressiva de pessoal alocado em P&D. Pode-se afirmar, portanto, que, em boa medida, a carência de demanda industrial para os pesquisadores brasileiros deve-se à composição da estrutura produtiva do país.

3.1.4. Dispêndio em P&D

O dispêndio em P&D sobre o PIB é o indicador mais universal do esforço científico e tecnológico de um país. Já foi vista, na primeira seção deste capítulo, a dimensão do dispêndio brasileiro em P&D e a participação paulista nesse esforço. Neste tópico, que trata do capítulo 5 deste volume, são enfatizados outros indicadores dos recursos públicos e privados despendidos em atividades de P&D no estado de São Paulo. Consideraram-se, para a contabilização dos gastos públicos em P&D no estado, tanto os dispêndios das instituições estaduais (universidades estaduais, institutos de pesquisa estaduais e FAPESP) como os realizados por instituições federais no estado de São Paulo (universidades federais, institutos de pesquisa federais e agências de fomento federais).

No contexto brasileiro, os dispêndios em P&D realizados no estado de São Paulo respondem pela parcela mais expressiva do esforço nacional. Em termos absolutos, o gasto agregado em P&D no estado manteve-se num patamar relativamente estável, entre US$ 2,3 e 2,8 bilhões entre 1995 e 1998. Houve redução significativa (12%) dos recursos do governo federal aplicados em P&D no estado nesse período, aparentemente compensada por substancial crescimento das despesas realizadas pelas empresas em P&D (31% de aumento)[6] (capítulo 5, tabela 5.3). Somente os esforços realizados pelo governo estadual mantiveram-se estáveis. O governo federal foi responsável, em média, por 29% dos recursos investidos em P&D,

[6] Como tal, contabilizou-se apenas o valor monetário dos gastos em P&D (sentido estrito) realizados pelo conjunto das empresas associadas à Anpei, que não constituem amostra representativa da indústria paulista. Essa tendência crescente deve ser, por esse motivo, analisada com cautela, ainda que seja plausível no contexto da reestruturação produtiva efetivamente realizada na indústria paulista na década de 90.

no estado de São Paulo, entre 1995 e 1998, enquanto o governo estadual teve uma participação de 35% (no plano nacional, os componentes equivalentes são 40% e 23%, respectivamente para o governo federal e o conjunto dos governos estaduais). A participação média do setor privado industrial, no estado, foi de 36%, com tendência ascendente no período.

Os dispêndios em P&D no estado de São Paulo ultrapassam os valores da Argentina, para uma população e PIB bastante semelhantes. Já com relação à Espanha, para uma mesma população, os gastos espanhóis em P&D são o triplo dos gastos paulistas, para um PIB duas vezes maior.

Em termos de composição dos gastos por instituição, para o ano de 1998, compõem o grupo de instituições com maior dispêndio orçamentário em P&D no estado de São Paulo as universidades estaduais, com 27,7 % do total dos dispêndios, os institutos de pesquisa federais (18,3%), a FAPESP (16,3 %) e os institutos estaduais (13,7%). Seguem-se os dispêndios do CNPq (7,5%), da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) (6,9%), da Capes (4,9%) e das universidades federais (4,6%). De uma maneira geral, essa distribuição manteve-se inalterada entre 1995 e 1998, com exceção de um substancial declínio de 42% dos gastos do CNPq no estado e um crescimento de cerca de 25% dos recursos da Finep. No entanto, como a base inicial da primeira agência (US$ 194,5 milhões, em 1995) era bem superior à base da segunda (US$ 83,9 milhões, no mesmo ano), o acréscimo dos gastos da Finep não foi suficiente para evitar a expressiva queda dos recursos federais aplicados em C&T no estado de São Paulo no período (capítulo 5, tabela anexa 5.1).

3.2. Indicadores de resultado

3.2.1. Produção científica

Um dos resultados mais palpáveis dos esforços de capacitação levados a efeito no Brasil nas últimas três décadas foi a grande elevação da produção científica nacional, analisada no capítulo 6. Ainda que os indicadores construídos a partir das publicações indexadas nas bases de dados do Institute for Scientific Information (ISI) tenham um caráter limitado para a análise da produção científica dos países não anglófonos, a participação das publicações brasileiras nessas bases aumentou consideravelmente no período analisado neste volume. Em 1981, o Brasil situava-se abaixo da Argentina, com pouco mais de 0,2% das publicações indexadas no ISI. Na média do período 1995-1997, esse porcentual já era de 0,7%, superando todos os países da América Latina e quase alcançando a Coréia do Sul (capítulo 6, tabela 6.1). Na atualidade, as publicações do país atingem 1% da produção científica internacional e a tendência de crescimento persiste. Em termos absolutos, a produção científica brasileira passou de 3.204 publicações em todas as áreas do conhecimento, em 1985, para 12.168 publicações, em 1999 (capítulo 6, tabela anexa 6.1). As áreas de Física, Biologia, Matemática e Ciências Biomédicas foram aquelas em que o país mais se destacou, superando a média nacional.

Localiza-se no Sudeste a maior parte das instituições de ensino superior, dos programas de pós-graduação e de pesquisadores, o que favorece a concentração da produção científica nessa região. É importante ressaltar que tal fenômeno de concentração da pesquisa não é exclusivamente brasileiro: nos EUA, por exemplo, cerca de 36% da produção científica indexada nas bases do ISI, em 1998, originaram-se em apenas quatro dos 50 estados norte-americanos: Califórnia, Nova Iorque, Nova Jersey e Massachusetts.

Em relação aos estados brasileiros, a análise individual mostra que todos aumentaram quantitativamente seus respectivos números de artigos científicos nas bases do ISI, principalmente a partir de 1990. A comparação do perfil de distribuição das publicações com o perfil do total de líderes de pesquisa por estado indica uma boa correlação entre esses dois fatores, principalmente quando se compara com o perfil de distribuição dos líderes doutores. Três estados do Sudeste – São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais – respondiam por cerca de 75% das publicações científicas indexadas em 1997, abrigando em suas instituições em torno de 62% do total dos pesquisadores brasileiros, ou 66% daqueles com doutorado (capítulo 6, tabela 6.2).

Em 1989, São Paulo era responsável por 75,9% das titulações de doutores no país, proporção que caiu para 65,7%, em 1998 (capítulo 3, tabela 3.7). Assim, o processo de descentralização da formação de pessoal qualificado para as atividades científicas, resultante do amadurecimento dos programas de pós-graduação, pode ter sido o fator preponderante para explicar o porcentual estável da produção científica de São Paulo, de cerca de 50% do total nacional. Nesse caso, o acréscimo de recursos para pesquisa, proporcionado pela FAPESP,

deve ter impedido a queda do porcentual de produção científica do estado, que poderia ter ocorrido devido à redução do porcentual de pesquisadores e de alunos titulados na pós-graduação em São Paulo em relação ao total do país, no período.

Dentre as instituições do estado de São Paulo, além da Universidade de São Paulo (USP), a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e a Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" (Unesp) aparecem com grandes contribuições para a produção científica nacional: em 1999, cada uma delas publicou o total de 3.033, 1.238 e 767 artigos indexados, respectivamente, o que representa 24,9%, 10,2% e 6,3% do total brasileiro nesse ano (capítulo 6, tabela anexa 6.8).

A USP é a universidade que mais tem contribuído, mas nota-se que o porcentual de publicações da Unicamp e da Unesp na base *Science Citation Index* (SCI) – a maior das três bases indexadas no ISI – vem crescendo significativamente ao longo dos anos.

A soma das publicações das cinco universidades públicas do estado de São Paulo, nas áreas de ciências "duras" (base *Science*), foi 1.335 em 1985 e 5.876 em 1999, representando 80% e 93%, nos respectivos anos, dos totais do estado, e 42% e 48%, nos respectivos anos, dos totais do país. Essas cifras revelam a continuidade do processo de concentração da produção científica em poucas instituições dentro do estado e no âmbito nacional. Por outro lado, apontam para a necessidade da descentralização da produção de conhecimento e capacitação dos pesquisadores, processo que, de certa forma, já vem sendo estimulado pelas instituições de fomento à pesquisa federais, por meio da distribuição de bolsas de pós-graduação e da criação de novos programas de pós-graduação em outros estados.

3.2.2. Balanço de pagamentos tecnológico e indicadores de patentes

Do ponto de vista dos resultados tecnológicos dos esforços paulista e brasileiro empregados em P&D, um conjunto de indicadores, apresentados no capítulo 7, trata dos fluxos comerciais de produtos e serviços com conteúdo tecnológico, além da atividade de patenteamento.

O conceito de balanço de pagamentos tecnológico utilizado compreendeu uma análise da balança comercial de manufaturados, partindo da avaliação de seu conteúdo de tecnologia incorporada. A principal estratégia, nesse sentido, foi calcular o valor médio dos fluxos de produtos, a partir do pressuposto de que esse indicador guarda correlação positiva com o conteúdo tecnológico dos mesmos. As exportações brasileiras possuíam valor médio de 21 centavos de dólar por quilograma, em 1999, enquanto as importações alcançaram um valor médio de 58 centavos, mas ambas apresentaram elevadas dispersões. No longo prazo, no entanto, a distância entre valor importado e exportado acentuou-se: entre o início dos anos 70 e o final dos anos 90, o valor médio das compras sextuplicou, enquanto o valor médio das vendas triplicou.

A compra de produtos dos países desenvolvidos excedeu consideravelmente as vendas brasileiras para esses países no final dos anos 90, resultando em saldos negativos para todas as categorias de intensidade tecnológica. Em 1989, havia um déficit com esses países apenas para os produtos de alta tecnologia, o que era insuficiente para comprometer o saldo superavitário do conjunto.

No que concerne à economia paulista, no ano de 1999 o déficit para os produtos de elevada intensidade tecnológica foi nada menos que 66 vezes maior do que o de 1989. Aliado aos déficits das demais categorias, o saldo com os países desenvolvidos ficou negativo em US$ 7 bilhões, bem maior do que o superávit com os países em desenvolvimento, que foi de US$ 2,2 bilhões.

Este conjunto de resultados é revelador do aumento do fosso tecnológico existente entre a economia brasileira e as economias mais desenvolvidas, responsáveis pela parcela majoritária do comércio mundial. À medida que a estrutura do comércio mundial aprofundou sua mudança, nos últimos dez anos, com o crescimento substancial de produtos de alto conteúdo tecnológico – em particular aqueles relacionados com as novas tecnologias de informação e comunicação –, a debilidade da estrutura produtiva do Brasil nos setores intensivos em tecnologia cobrou seu preço no desequilíbrio do comércio. Uma importante exceção é o caso da indústria aeronáutica, concentrada no estado de São Paulo, que tem sido responsável pelo único componente positivo do país no comércio de manufaturados intensivos em tecnologia.

Além dos fluxos comerciais de produtos com conteúdo tecnológico, a análise desenvolvida no capítulo 7 compreende os ingressos e saídas de recursos relativos aos contratos que envolvem serviços tecnológicos, ou seja, operações de transferência de tecnologia (e direitos assemelhados) entre o país e o exterior. Tais fluxos são parte dos registros necessários

ao cálculo do Balanço de Pagamentos, efetuados pelo Banco Central. Eles compreendem um amplo espectro de situações, desde o comércio de técnicas protegidas pela propriedade intelectual (patentes, marcas e designs) até a prestação de serviços especializados (como serviços de engenharia)[7].

Os indicadores dos fluxos de serviços tecnológicos apresentados apontam uma evolução acelerada tanto de remessas como de ingressos, a partir de 1993 e com maior intensidade nos últimos anos. Embora esse movimento esteja em parte relacionado com a retomada do crescimento da economia nos anos 90, sua intensidade está mais vinculada às mudanças institucionais que liberalizaram a realização dos contratos de transferência de tecnologia. Em termos nacionais, em 1993, os montantes enviados alcançaram US$ 186 milhões, ao passo que os ingressos perfaziam apenas cerca de US$ 119 milhões. Em contraste, em 1998, as remessas alcançaram o patamar anual de aproximadamente US$ 2 bilhões, enquanto os ingressos, na mesma data, montaram a pouco mais de US$ 1 bilhão. O desempenho foi expressivo, tanto para as remessas quanto para os ingressos, tendo as primeiras crescido à taxa de 60,5% ao ano, e os últimos, a 53,8% ao ano, entre 1993 e 1998.

O estado de São Paulo, no período considerado, foi responsável pela maior parcela dos fluxos de serviços tecnológicos, o que decorre evidentemente do peso de sua atividade industrial e de serviços no conjunto da economia brasileira. Isoladamente, o estado respondeu por mais de US$ 1 bilhão das remessas em 1998, ou seja, o correspondente a 53% do montante total do país. Também foi responsável por US$ 615,5 milhões de ingressos, ou 60% do total nacional (capítulo 7, tabela anexa 7.5).

De uma forma sintética, pode-se afirmar que o salto quantitativo nos fluxos de transferência de tecnologia está relacionado com o conjunto de reformas institucionais referentes à regulação dos mercados e à participação do estado na economia: liberalização do investimento e das remessas referentes a serviços tecnológicos por parte de subsidiárias de empresas estrangeiras, privatização de estatais e concessão de serviços públicos, liberalização no comércio exterior e nos fluxos de capitais. Todos esses elementos contribuíram para o expressivo movimento de remessas e ingressos. Em decorrência, o déficit em serviços tecnológicos, que era historicamente de pequena monta, alcançou o valor aproximado de US$ 1 bilhão no final dos anos 90 e passou a pesar significativamente no balanço de pagamentos. Para agravar o quadro, os indicadores referentes à composição setorial e por modalidade de contrato de serviços tecnológicos sugerem que o ganho em termos de transferência efetiva de tecnologia não cresceu na mesma proporção.

Os indicadores referentes aos fluxos de tecnologia também compreendem a atividade patentária brasileira e paulista, realizada no Brasil e no exterior, já que esta encontra-se fortemente relacionada com os fluxos de pagamentos de serviços. Examinaram-se indicadores conhecidos, como o *índice de inovatividade,* que revelaram aspectos alarmantes sobre os padrões brasileiro e paulista de produção tecnológica. No caso brasileiro, as patentes concedidas no país a não residentes (em geral, empresas transnacionais) correspondem à esmagadora maioria de todas as concessões (85%). Os residentes contrastam não apenas por serem minoritários, mas também por serem, majoritariamente, pessoas físicas.

Esse padrão é um reflexo da debilidade das atividades de P&D e da produção de conhecimento patenteável no interior das empresas brasileiras, conforme comentado no início deste capítulo. Por um lado, é limitado o número de empresas controladas por capitais nacionais que focalizam sua estratégia de negócios na produção de conhecimento tecnológico. As grandes empresas estatais são as que, praticamente, ainda investem um pouco em P&D; o dispêndio das privatizadas foi, em geral, reduzido. Por outro lado, as empresas transnacionais realizam fora do Brasil a maior parte das suas atividades de pesquisa tecnológica[8], mas têm necessidade de proteger esse conhecimento no país.

3.2.3. Inovação tecnológica

O estado de São Paulo, responsável por cerca de 49% do valor de transformação industrial brasileiro, de acordo com informações da Pesquisa Industrial Anual do IBGE (1999)[9], concentra a maior parte dos núcleos industriais mais intensivos em tecnologia. Portanto, é fundamental para o desenvolvimento da economia paulista avaliar o desempenho das empresas em termos de inovação tecnológica, observar como esse desempenho se associa às atividades tecnológicas

[7] Há um conjunto de limitações, indicadas detalhadamente no capítulo, que sugerem que as informações contabilizadas pelo Banco Central permitem obter uma idéia aproximada da direção e intensidade dos fluxos, sem, no entanto, permitir a compreensão do conteúdo tecnológico dessas transações.

[8] Não obstante realizem atividades de desenvolvimento experimental, como se verá adiante.

[9] PIA - Pesquisa Industrial Anual disponível em: http://www.ibge.gov.br/economia/industria/pia

por elas realizadas, bem como examinar as relações que as empresas estabelecem com o sistema público de C&T. Esses são os objetivos principais da análise dos indicadores de inovação das empresas industriais paulistas, feita no capítulo 8.

O principal indicador, nesse aspecto, é a taxa de inovação tecnológica, que representa a porcentagem do número de empresas inovadoras, no total da indústria de transformação ou em um setor industrial. Considera-se como inovadora a empresa que introduziu um produto ou processo tecnologicamente novo ou aperfeiçoado – embora não necessariamente desenvolvido por ela – no período considerado. Esse conceito baseia-se nas diretrizes para *surveys* de inovação estabelecidas pelo Manual de Oslo (OCDE, 1993). No caso paulista, os dados basearam-se no bloco de informações sobre inovação tecnológica da Paep/Seade, referente ao período 1994-1996.

A taxa de inovação da indústria paulista (24,8%) não se distanciou das taxas calculadas com base em pesquisas de inovação implementadas em países que adotaram os mesmos procedimentos metodológicos de mensuração e apresentam uma estrutura produtiva com nível de desenvolvimento e complexidade tecnológica semelhantes à do estado de São Paulo, como é o caso da Espanha e da Austrália. No entanto, a taxa encontrada esteve substancialmente aquém das existentes em economias mais desenvolvidas, como as da França e Alemanha. Portanto, embora haja um longo caminho a percorrer no incremento ao desempenho inovador da economia paulista, este apresenta resultados consideráveis, que se explicam em grande medida pela intensidade de renovação de produtos e processos que ocorreu no período em questão.

Os indicadores revelam que o tamanho da empresa (medido pela receita líquida) é a principal variável determinante da capacidade de inovação. Dessa forma, a propensão a inovar das grandes empresas industriais paulistas (de 70%) é mais de três vezes maior do que a das pequenas empresas (21%) (capítulo 8, tabela 8.1).

O balanço da distribuição das firmas inovadoras por setores industriais sugere que a taxa de inovação é bastante influenciada pelos padrões setoriais diferenciados de concorrência e oportunidades tecnológicas, sendo possível identificar três agrupamentos a partir dessa característica, segundo seu grau de oportunidades tecnológicas. É interessante observar como a distribuição setorial das taxas de inovação guarda, no geral, considerável simetria com a variação do grau de oportunidades tecnológicas.

O primeiro grupo é composto pelos chamados setores intensivos em ciência, com taxas de inovação variando entre 43% e 64% do número total de empresas do setor, como o de computadores, instrumentação e automação industrial e equipamentos de telecomunicações. O segundo grupo, em que a participação de empresas inovadoras oscila entre 25% e 40%, é composto pelos setores que se poderia denominar de "intensivos em escala" (petroquímica, siderurgia) e pelos fornecedores de equipamentos mecânicos e elétricos, com nível intermediário de oportunidades tecnológicas. Por fim, o terceiro grupo apresenta taxas de inovação com variação entre 7% e 23%, compreendendo os setores mais dependentes de fornecedores de bens de capital para inovar, como o têxtil e de couro e calçados, com menores oportunidades tecnológicas (capítulo 8, gráfico 8.2).

O significado econômico da inovação para as empresas não pode ser subestimado. As informações da Paep deixam clara a relação positiva existente entre taxa de inovação, de um lado, e a produtividade média da empresa e a propensão a exportar, de outro. Pode-se concluir daí que o desempenho inovador relativamente bom da indústria paulista no triênio 1994-1996 contribuiu para o incremento da produtividade industrial no período. Esse ponto é reforçado pela participação proporcionalmente mais elevada das empresas inovadoras no valor agregado industrial.

No entanto, os indicadores de inovação também revelam as fragilidades da indústria paulista, algumas das quais já foram levantadas nas seções anteriores. Chama a atenção o fato de que o esforço endógeno às empresas (P&D) como fonte da inovação é, de uma maneira geral, secundário em relação a outras fontes. Quando se associa isso ao esforço comparativamente pequeno das empresas paulistas realizado em P&D (seja em gasto, seja em pessoal ocupado), conclui-se que o processo de inovação na indústria de São Paulo é caracterizado por um razoável grau de inovação, mas com escassa produção de conhecimento tecnológico. Essa tendência está associada aos pontos levantados na seção anterior, segundo os quais a economia paulista tem sido crescentemente deficitária no balanço das importações e exportações de serviços tecnológicos, além de ser tímida a performance do estado (e do país) em termos de patenteamento de novas tecnologias.

3.3. Indicadores de impacto

3.3.1. Impactos econômicos da C&T

A avaliação dos impactos econômicos e sociais da P&D tem ganho destaque na agenda da política de ciência, tecnologia e inovação, à medida em que a sociedade torna-se mais exigente em relação ao retorno social do gasto público. Do ponto de vista estratégico, a busca dos atores centrais do sistema de inovação pela ampliação e estabilização das dotações públicas para CT&I requer, em contrapartida, uma capacidade de demonstrar os benefícios desse esforço para além da comunidade científico-tecnológica. Para tanto, é fundamental contar não só com indicadores específicos do setor, mas também com outros tipos de indicadores de resultados. Isso tem provocado, em vários países e em organizações internacionais multilaterais, o desenvolvimento de metodologias para elaboração de indicadores e para avaliação dos impactos econômicos e sociais da P&D. No entanto, como em toda área incipiente, a discussão metodológica ainda não se traduziu em produção contínua de informações e na consolidação de bases sólidas de indicadores.

A abordagem adotada para os capítulos 9 e 10 deste volume reflete essas limitações. Face à ausência de informações sistemáticas e levando em conta o pouco amadurecimento dos indicadores dos impactos econômicos (capítulo 9) e sociais (capítulo 10) da P&D, procurou-se realizar, primeiramente, uma discussão conceitual e metodológica sobre o que significa medir tais impactos. Além disso, foi necessário valer-se de informações secundárias existentes, sobretudo de estudos já realizados, para ilustrar tal discussão.

Portanto, no capítulo 9, devido às limitações mencionadas, optou-se por arrolar alguns resultados de impacto econômico baseados em fontes secundárias. Assim, são examinados estudos do impacto econômico da pesquisa agrícola e do programa de capacitação tecnológica para exploração de petróleo em águas profundas (Procap), da Petrobras. Tais resultados e estudos foram complementados com informações secundárias sobre a relação universidade-empresa. A constituição de empresas de base tecnológica (com forte atuação na pesquisa) em torno de universidades e institutos públicos representa uma forma relevante de transferência do conhecimento gerado nessas instituições para o ambiente econômico. De forma ilustrativa, são apresentadas informações sobre os programas Parceria para a Inovação Tecnológica (Pite), Programa de Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas (Pipe), e Consórcios Setoriais de Inovação Tecnológica (ConSITec) da FAPESP.

Um estudo pioneiro de avaliação de impactos econômicos de um grande programa tecnológico liderado pela Petrobras, maior empresa industrial do país, possibilitou uma percepção mais aguda dos fortes efeitos gerados pela pesquisa industrial no país. A Petrobras é hoje uma empresa líder mundial em tecnologias de águas profundas. Embora parte dessas tecnologias seja obtida por meio de fornecedores estrangeiros, parcela significativa dos resultados é tributada aos esforços realizados internamente ou em cooperação com parceiros nacionais, principalmente universidades e institutos públicos de pesquisa. A Petrobras tem o maior laboratório de pesquisa industrial da América Latina e, apoiando-se na sua base tecnológica, desenvolveu importantes programas, entre os quais se destaca o já mencionado de águas profundas. O estudo citado analisou o Procap 1000, o primeiro programa desse tipo desenvolvido pela Petrobras e que foi executado entre 1986 e 1992.

A razão desse esforço apoiava-se no fato de que na época não estava disponível, em âmbito internacional, tecnologia para operar em grandes profundidades. A estratégia da Petrobras baseou-se fundamentalmente em inovações incrementais e na adaptação de conceitos tecnológicos existentes, corroborando, de certo modo, as peculiaridades dos desenvolvimentos tecnológicos realizados em países periféricos industrializados.

Até 1997, esses projetos haviam gerado um aumento de valor adicionado, para a Petrobras e demais participantes, correspondente a doze vezes o valor do Programa.

Já o estudo da taxa de retorno da pesquisa agrícola, incluído no capítulo, utilizou metodologia neoclássica para chegar a um conjunto de resultados. Dentre os analisados, a produtividade da terra foi considerada variável *proxy*[10] da produtividade total dos fatores. Isso porque as taxas internas de retorno dos produtos selecionados (algodão, café, laranja, cana-de-açúcar e soja) são baseadas predominantemente em inovações biológicas, poupadoras do fator terra. A produtividade parcial da terra cresceu à expressiva taxa de 1,85% ao ano nos últimos 50 anos no estado de São Paulo.

[10] *Proxy é uma variável tomada como medida aproximada de uma outra variável para a qual não se têm informações.*

Esses ganhos de produtividade traduziram-se em significativo benefício para o consumidor. A redução dos preços reais dos alimentos, decorrente da expansão da oferta, possibilitou o aumento do poder de compra do salário. Os resultados sugerem que, entre 1980 e 1998, os trabalhadores da construção civil teriam obtido um aumento de 3,5 vezes no seu poder de compra de alimentos. Estes resultados permitem avaliar, indiretamente, o ritmo de incorporação das novas tecnologias na agricultura. Os diferentes estudos do retorno econômico da pesquisa pública, realizados para a agricultura paulista, revelam os benefícios alcançados.

Outra modalidade de impacto estudado referiu-se à interação entre universidade e empresa, por meio da análise desse processo em duas universidades públicas no estado. Resultado de estudos de caso e de levantamento de estatísticas institucionais, essas pesquisas revelaram o caráter incipiente e instável de tal relacionamento, em decorrência tanto da crise econômica como da inexistência de uma política clara para a área tecnológica, ao longo do período.

Na interação da Unicamp com as empresas da região, ocorreu um crescimento significativo do número de empresas privadas que desenvolveram projetos conjuntos com esta instituição (de 6% do valor total de recursos extra-orçamentários para pesquisa na média do período, entre 1986 e 1995, esses projetos passam a representar em torno de 13% no seu final)(capítulo 9, tabela 9.10). Por outro lado, a privatização de empresas como a Telebrás retirou do mercado antigos parceiros da universidade em projetos de prazo mais longo e valores médios maiores, em decorrência da mudança de estratégia do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (CPqD) da antiga estatal.

Já a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), cuja atuação em parceria com empresas é mais recente, mostrou nos anos 90 uma tendência de crescimento dos valores envolvidos nessa interação, com pequena queda no final do período, que se relacionou, provavelmente, com a crise ocorrida em 1998.

Estudos sobre a iniciativa de formação de parques e pólos tecnológicos em São Carlos e em São José dos Campos e sobre a presença de empresas de base tecnológica (EBTs) nessas regiões, revelam a concentração de algumas delas ao redor de universidades nesses municípios, bem como em Campinas e Ribeirão Preto. Isso indica o claro potencial representado pelas universidades públicas como centralizadoras da atividade científica com possibilidade de ter algum impacto tecnológico sobre a atividade econômica local.

Segundo mostram esses estudos, a participação de São José dos Campos aumentou muito no conjunto das empresas de base tecnológica, no período 1994-1997. Tal dinamismo pode refletir o processo de reestruturação da Embraer desde sua privatização, já que a indústria de equipamentos eletrônicos e de comunicações está entre os dois setores mais representativos das EBTs de São José dos Campos, e a idade média das empresas da região foi a menor entre as empresas da amostra (6,9 anos)(capítulo 9, tabela anexa 9.4).

No que se refere ao desempenho, pode-se dizer que as EBTs exibem capacidade de inovação e de acumulação tecnológica relativamente limitadas, embora em condições bem superiores àquelas verificadas para a média da economia paulista. Por essa razão e por serem predominantemente de pequeno porte, as EBTs paulistas operam em nichos de mercado em que prevalecem inovações incrementais (em vez de inovações significativas) e nos quais a grande empresa não tenciona competir.

Finalmente, o último aspecto considerado na elaboração desse estudo de impacto da C&T refere-se a uma variável econômica fundamental: o nível de emprego. Parte-se da constatação de que o desenvolvimento econômico, ao promover a consolidação das estruturas produtivas, desarticula padrões técnico-organizacionais existentes e viabiliza o surgimento de outros, resultando em um movimento com efeitos importantes sobre as condições de geração de emprego e organização do trabalho. Destrói segmentos ocupacionais associados a padrões técnico-organizacionais já amadurecidos, induzindo a constituição de outros, vinculados aos novos padrões emergentes. O vigor desse processo depende da intensidade do crescimento e das condições de distribuição do maior excedente criado pelos maiores níveis de produção e produtividade. As novas condições de organização da atividade nos diversos setores econômicos foram caracterizadas por elevações ponderáveis da produtividade. Em seu conjunto, essas mudanças tiveram conseqüências muito desfavoráveis sobre o nível de emprego.

3.3.2. Impactos sociais da C&T em saúde

A importância da pesquisa em saúde no estado de São Paulo levou à inclusão, neste volume, de um capítulo relativo ao seu impacto social. Em razão da ausência de estudos mais abrangentes, também utilizaram-se fontes secundárias. Foram usadas

informações coletadas a partir da base de dados do Diretório de Pesquisas do CNPq, o que permitiu identificar os problemas de saúde mais relevantes e verificar se havia grupos de pesquisa preocupados em investigá-los (capítulo 10, tabela 10.1).

O capítulo 10 apresenta conclusões de estudos que oferecem uma abordagem combinada em que se definem, ao mesmo tempo, políticas públicas para a saúde, por um lado, e para ciência e tecnologia na área da saúde, por outro. Propõe-se empreender iniciativas específicas para cada problema de saúde, no primeiro caso. No segundo, a proposta é articular C&T ao contexto de sua aplicação, por exemplo, na avaliação dos sistemas e das políticas de saúde.

Pesquisa sobre a base indexada no ISI (Pellegrini-Filho *et al.,* 1997) mostra que o número de publicações quase triplicou nos períodos 1973-1977 e 1988-1992, tendo mudado o perfil da P&D em saúde no Brasil: a produção, predominantemente de tipo clínico (característica de países periféricos) no primeiro período, é suplantada pela pesquisa biomédica, no último período (56,5% da produção científica brasileira). A saúde pública aparece de forma demasiado discreta para o tamanho dos problemas sócio-sanitários do país, traduzindo, possivelmente, apenas o aumento do número de pesquisadores nacionais.

Verifica-se, nos casos apontados, que o crescimento da pesquisa científica no setor não é suficiente para assegurar o impacto positivo necessário sobre as condições de saúde da população, devido à não correspondência entre os objetos de pesquisa e os temas relevantes para enfrentar os problemas nacionais. Destaca-se, em conseqüência, a clara necessidade de promover a interação entre a pesquisa básica, o desenvolvimento de tecnologias voltadas para a saúde e o desenvolvimento econômico e social.

Os resultados da pesquisa permitem afirmar que os conhecimentos produzidos por estudos epidemiológicos acerca da influência dos estilos de vida sobre a saúde das populações possibilitam substancial aprimoramento das políticas públicas para o setor. A redução do hábito de fumar e as alterações nos hábitos alimentares, a partir dos novos conhecimentos epidemiológicos, vêm provocando modificações expressivas no padrão de morbidade e mortalidade provocado pelas doenças cardiovasculares, em todas as regiões, incluindo o estado de São Paulo.

Além disso, a introdução da computação e de novos programas informatizados de análise e diagnóstico vêm favorecendo a produção de conhecimentos, seja promovendo um maior volume de publicações em menor espaço de tempo, seja permitindo a elucidação, de modo mais preciso, de fenômenos complexos e multivariados de ocorrência de doenças. As modernas técnicas cirúrgicas ou processos diagnósticos não invasivos têm permitido melhor utilização dos leitos hospitalares, com decréscimo do tempo de internação. O rastreamento *(screening)* de doenças vem experimentando, através de técnicas simplificadas, constante aprimoramento, facilitando a detecção precoce de enfermidades como diabetes e cânceres.

Por outro lado, as desigualdades sociais no país se refletem na diferença da qualidade da assistência, que no Brasil não responde de forma apropriada àquelas situações de risco para a mortalidade peri e neonatal. Ainda que não tenha sido capaz de reduzir fatores de risco importantes (como o baixo peso e as gestações precoces), o desenvolvimento científico-tecnológico recente na área parece ter sido eficiente para produzir impactos positivos na diminuição de seqüelas e da mortalidade, como tem sido observado nos países desenvolvidos. Os demais fatores sociais associados à situação de um país em desenvolvimento, principalmente a má distribuição de renda e a inexistência de uma política de pesquisa que priorize os temas de maior relevância para a melhoria das condições de saúde da população, refletem-se, entretanto, na redução do potencial de impacto da C&T na área biomédica para que esse objetivo seja atingido.

3.3.3. Presença da C&T na mídia impressa

Os indicadores da presença da ciência e tecnologia na mídia impressa, tratados no capítulo 11, revelam a consciência da sociedade quanto à importância das atividades científicas. Por outro lado, a agenda de notícias sobre C&T publicada nos meios de comunicação de massa influencia a discussão, a aprovação ou o redirecionamento dado à pesquisa no país.

O fenômeno de uma sociedade reconhecer que a atividade científica tem direito à existência, e separar recursos especialmente para mantê-la, corresponde à legitimação social da ciência, e é o que permite sua institucionalização, ou seja, sua organização em instituições específicas, regidas por seus próprios ritos e mecanismos de validação. Para que a produção científica e tecnológica de um país

seja reconhecida pela sociedade, é preciso que haja divulgação de suas atividades. Nesse sentido, a medida da presença da C&T na mídia impressa é um dos indicadores que, ao lado da imagem que a população tem do setor, permite visualizar o esforço de divulgação, o grau de interesse e conhecimento do público em relação a essas atividades e sua consciência do potencial que elas representam para o resgate, a custo mais baixo, do déficit social.

O Jornalismo Científico só ganhou corpo no Brasil a partir dos anos 70, quando todos os grandes jornais criaram editorias de ciência e tecnologia. Nos anos 80, foram realizados os primeiros congressos da Associação Brasileira de Jornalismo Científico (ABJC), e o CNPq encomendou a primeira (e única até hoje) pesquisa sobre o que o brasileiro pensa da ciência e da tecnologia. Os números surpreenderam a comunidade científica e também o governo e empresários do setor de comunicação: 52% da população consideraram o país atrasado em termos de C&T e 71% revelaram que se interessam por assuntos de ciência. Destaca-se nesse sentido a iniciativa da FAPESP que, em 1999, lançou o Programa José Reis de Incentivo ao Jornalismo Científico, ou Mídia Ciência, visando apoiar a formação dos profissionais da imprensa e alunos de jornalismo, interessados em divulgação científica para público leigo.

O objetivo dos indicadores da presença da C&T na mídia impressa foi analisar as informações apresentadas à opinião pública pelos meios de comunicação de massa na última década e verificar se tais dados refletiram a produção da comunidade científica estadual. Buscou-se identificar quais tópicos de ciência e tecnologia foram noticiados e como se efetivou essa difusão, avaliando se houve ênfase na divulgação da produção nacional. Foram também investigadas as áreas do conhecimento que se destacaram na mídia, as fontes geradoras das informações e os principais protagonistas das notícias.

O estudo cobriu a veiculação de cinco jornais diários produzidos no estado de São Paulo, na última década, incluindo: *Folha de S. Paulo, O Estado de S. Paulo, Gazeta Mercantil, Correio Popular* (região de Campinas) e *ValeParaibano* (região do Vale do Paraíba).

Entre os resultados obtidos, a pesquisa mostrou que há uma tendência dominante de concentrar as matérias sobre C&T em editorias específicas (Educação, Ciência e Cultura). Revelou também que a presença do noticiário científico na primeira página dos jornais foi pequena e geralmente privilegiou aspectos curiosos de pesquisas científicas, ou questões relacionadas à área da saúde.

Os jornais realmente se interessam por assuntos de ciência e tecnologia, ao contrário do que se constatou em outros levantamentos, feitos nos anos 80. A ciência nacional ocupa mais espaço na mídia do que a produzida fora do país. Na *Gazeta Mercantil,* 90% das notícias originam-se de fonte nacional e nos jornais regionais esse porcentual pode chegar a 94% *(Correio Popular)* e até a 99% *(ValeParaibano)*. Estatísticas semelhantes levantadas na Austrália mostram que as matérias relativas ao desenvolvimento científico-tecnológico australiano correspondem a 67% das notícias relativas ao setor publicadas na mídia escrita naquele país[11].

A pesquisa indica algumas preferências da mídia. Os temas em destaque são geralmente os de natureza mais prática, com algum poder de intervenção na realidade local, regional e até nacional, o que se vê pela predominância das engenharias, das ciências agrárias, das questões ambientais e das ciências da saúde.

Como os artigos de divulgação científica não pesam na avaliação acadêmica, não são poucos os cientistas que deixam de utilizar a mídia como instrumento de legitimação social, além de terem uma visão negativa da popularização da ciência. Isso resulta num quadro pouco favorável ao diálogo entre a comunidade científica e os jornalistas. Assim, é fácil entender, por um lado, porque a ciência e tecnologia ocupam menos de 3% do total de textos publicados pelos grandes jornais, e, de outro, fica evidente a necessidade de capacitação de recursos humanos para atender a demanda da mídia por informações de natureza científica e tecnológica.

4. Conclusões

A elaboração de indicadores de insumo, de resultado e de impacto das atividades de CT&I constitui subsídio indispensável à formulação de políticas para o setor. Evidentemente, está fora do escopo deste volume o exercício de proposição articulada de políticas de CT&I para o estado de São Paulo. No entanto, uma boa conclusão para este capítulo introdutório, que resume os principais achados da publicação, parece ser a indicação das prioridades mais evidentes apontadas pelos indica-

[11] *O* survey *australiano incluiu o estudo de mais de 15 periódicos, revelando aumento da participação da C&T em todos os principais jornais naquele país (Commonwealth of Austrália, 2000).*

dores, ilustrando assim sua contribuição potencial para os responsáveis pela política científica e tecnológica.

De maneira sintética, pode-se dizer que o aspecto que ressalta com maior clareza é o significativo contraste entre o avanço da capacidade de produção científica no estado de São Paulo e a relativa estagnação da capacidade de geração e aperfeiçoamento de inovações tecnológicas. Essa conclusão merece ser desdobrada em reflexões específicas sobre os dois termos.

O incontestável salto da produção científica brasileira no cenário internacional recomenda a continuidade da bem-sucedida política de sustentação e expansão de uma pós-graduação de qualidade, baseada em centros de excelência que concentram a parcela mais expressiva da produção acadêmica do país. Da mesma forma, recomenda os programas de apoio à pesquisa temática organizada em rede, como os da FAPESP e do CNPq. No entanto, é bastante preocupante a percepção da fragilidade da infra-estrutura básica de produção de recursos humanos para CT&I, evidenciada pelos indicadores do ensino fundamental e médio. Ainda que eles apresentem melhora relativa nos últimos anos, estão muito aquém do que necessita a construção de uma sociedade que quer edificar o bem-estar econômico e social da população com base no conhecimento. A urgência de um salto educacional é uma das prioridades apontadas neste volume.

Além da questão da educação, o ponto mais crítico no sistema de inovação brasileiro é o elo representado pela produção tecnológica nas empresas. Não que as empresas paulistas e brasileiras tenham ficado estagnadas em termos de capacitação para enfrentar a concorrência externa e interna. Os indicadores de inovação tecnológica mostram que a difusão e absorção de novas tecnologias por parte das (grandes) empresas foi considerável no período coberto por este volume (para as pequenas empresas este é um obstáculo adicional). Mas os indicadores também revelam importantes fragilidades no setor empresarial. Em primeiro lugar, de uma maneira geral, as empresas investem pouco na geração de novas tecnologias ou no aperfeiçoamento de tecnologias importadas. Isso se reflete claramente na débil atividade de patenteamento das empresas e no déficit crescente no balanço de pagamentos tecnológico. Em segundo lugar, a limitada capacidade de geração de tecnologias é ainda mais pronunciada nos chamados setores intensivos em conhecimento, como os que produzem bens e serviços relacionados com tecnologias da informação e comunicação. Isso, por sua vez, se reflete em um estrangulamento econômico que tem ganhado atenção crescente no Brasil: a incapacidade de modificar a pauta de comércio do país no sentido da maior exportação e menor importação de bens intensivos em tecnologia e conhecimento.

É claro que estes desafios – a superação do fosso educacional e a elevação da limitada capacidade de inovação empresarial – traduzem problemas estruturais profundos da sociedade e da economia brasileira, os quais requerem respostas (políticas) duradouras e de longo alcance. Embora as atividades de CT&I no Brasil, e em particular no estado de São Paulo, tenham realizado progresso notável nas duas últimas décadas, a constituição de um sistema de inovação robusto exigirá muito mais do que a acumulação de competências institucional ou setorialmente isoladas.

Referências Bibliográficas

ABRAHÃO, J.; FERNANDES, M.A.C. *Sistema de Informações sobre Gastos Públicos da Área de Educação - SIGPE:* diagnóstico para 1995. Brasília: IPEA, out. 1999. (Texto para Discussão n. 674).

LOMMBARDO, L. ; RAJ, A. (coords.). Commonwealth of Austrália, *Australian Science & Technology at a Glance*, sob a direção de Kevin Bryant, 2000.

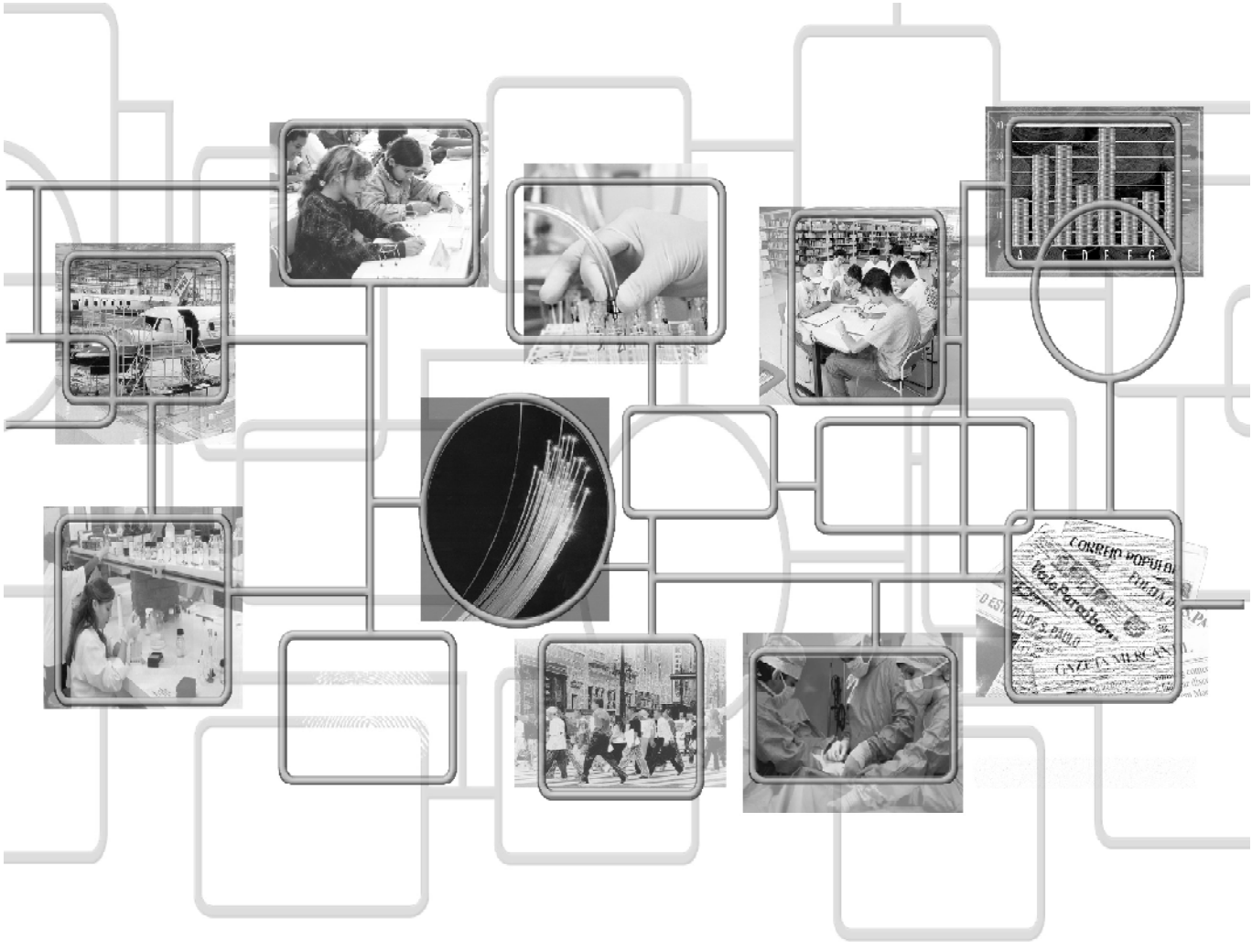
OCDE. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. *Science, Technology and Industry Outlook, 2000*. Paris: OCDE, 2000.

_____.Manual de Oslo, 1993 (segunda edição). DSTI/STP. Paris.

PELLEGRINI–FILHO, A.; GOLDBAUM, M.; SILVI, J. Producción de Artículos Científicos sobre Salud en Seis Paises de América Latina, 1973 a 1992. *Revista. Panamericana de Salud Pública,* 1(1), 1997, p. 23-34.

Capítulo 2

Educação Básica



Sumário

Introdução 2-3

1. As Reformas Educacionais da Década de 90 2-4
   - 1.1. Legislação 2-4
   - 1.2. Financiamento 2-5
   - 1.3. Currículo 2-6

2. O Contexto Educacional no Brasil: Analfabetismo e Escolaridade 2-7

3. Educação Básica: Cobertura e Fluxo 2-10
   - 3.1. Educação infantil 2-10
   - 3.2. Ensino fundamental 2-13
   - 3.3. Ensino médio 2-15

4. Indicadores de Qualidade 2-18
   - 4.1. As escolas e seus equipamentos 2-18
   - 4.2. Salário e formação dos docentes 2-18
   - 4.3. Avaliações do rendimento escolar 2-20
   - 4.4. Comparações internacionais 2-22

5. Outras Modalidades de Ensino 2-23
   - 5.1. Educação de jovens e adultos 2-23
   - 5.2. Ensino técnico 2-23
   - 5.3. Educação especial 2-25

6. Gastos Públicos em Educação 2-26

7. Conclusões 2-30

Referências Bibliográficas 2-31

O mapa global das novas tecnologias está sendo delineado tão depressa que a maioria das pessoas não consegue compreender suas implicações, diz o Relatório do Desenvolvimento Humano do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), 1999. Os avanços nas tecnologias de comunicação relativizaram os limites de tempo e distância, desencadeando uma corrida pelo conhecimento no plano mundial. O analfabetismo, a falta de domínio dos conteúdos da informática e de familiaridade com a língua inglesa (utilizada em 80% das páginas da *Web)* significam uma marginalização ainda maior das populações mais pobres, segundo o referido relatório.

Essa marginalização está patente no Brasil e mesmo no estado de São Paulo, cujo nível de desenvolvimento econômico é, muitas vezes, equiparado ao de países mais desenvolvidos. No que se refere aos indicadores educacionais, porém, o quadro paulista, embora mais positivo do que o de outras regiões brasileiras, não é compatível com seu estágio de desenvolvimento material. Tal descompasso pode ser creditado a políticas contraditórias. Assim, tomaram-se decisões estratégicas sobre a oferta de um ensino superior público de qualidade, com a criação da Universidade de São Paulo (USP), em 1934, e o surgimento da FAPESP, em 1962 . Por outro lado, a rede pública de ensino primário e secundário foi cedendo às pressões para expandir o acesso a camadas mais amplas da população, à custa de uma sensível deterioração em suas condições de funcionamento.

Na década de 90, o sistema enfrentava, ao mesmo tempo, um impasse e um desafio. De um lado, não era possível acolher todos os que demandavam as escolas, principalmente as de educação infantil e de ensino médio. De outro, era preciso obter ganhos de qualidade para o contingente da população já inserido no sistema escolar.

Chegou-se hoje a uma situação em que o acesso aos avanços científicos e tecnológicos está restrito a uma parcela limitada da população do estado que participa do processo modernizador. Enquanto isso, os níveis de escolaridade da maioria correspondem aos de sociedades com padrões mais baixos de desenvolvimento, o que impede a compreensão e o uso dos instrumentos oferecidos pela modernização e, conseqüentemente, a contribuição das pessoas para o progresso tecnológico.

A proposta deste capítulo é apresentar alguns indicadores da situação da Educação Básica no Brasil e no estado de São Paulo, discutindo de forma mais aprofundada suas diferentes etapas: a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio.

O texto está organizado em torno de sete seções. A primeira delas oferece um panorama da década de 90, com ênfase nas reformas educacionais que ocorreram no período. São abordados aspectos relativos à legislação, ao financiamento e aos currículos escolares, baseados nos quais se procurou melhorar a estrutura do ensino, facilitar o acesso do aluno às escolas públicas e introduzir inovações no sistema.

O contexto educacional do país é analisado no segundo tópico, que apresenta dados demográficos, a situação do analfabetismo e informações referentes à escolaridade do brasileiro.

A terceira e quarta seções constituem o núcleo central deste capítulo. Nelas são tratadas as condições de cobertura e fluxo na Educação Básica, mostrando-se, também, alguns indicadores de qualidade da oferta nesse nível de ensino: a infra-estrutura das escolas e os equipamentos escolares, a formação docente e os resultados das avaliações do rendimento escolar – efetuadas em âmbito nacional, no estado de São Paulo e em escala internacional – para as disciplinas disponíveis.

Na quinta parte, são discutidas outras modalidades de ensino: a educação de jovens e adultos, o ensino técnico e a educação especial.

A sexta parte refere-se ao montante e distribuição dos gastos públicos em

educação. De fato, recursos são cada vez mais necessários para que se possa alcançar um ensino de qualidade e uma escola que promova tanto a participação social como a ampliação das oportunidades de trabalho e emprego. Mais do que tudo, eles precisam ser utilizados com cuidado e de maneira criteriosa, especialmente em um país em desenvolvimento. A sétima seção apresenta as conclusões.

Sempre que possível, são feitas comparações internacionais, de modo a situar o país no contexto global de referência. É dado destaque ao estado de São Paulo, tendo em vista sua importância para o progresso da ciência e tecnologia (C&T) no Brasil.

1. As Reformas Educacionais na Década de 90

Com a abertura política do país, a partir da década de 80, a agenda pública incorporou a preocupação com a democratização da Educação Básica, não só quanto ao acesso, mas, também, quanto à permanência do alunado na escola. Os indicadores de qualidade disponíveis naquele período, especialmente os altos índices de analfabetismo e de repetência nas primeiras séries, as taxas de abandono e a baixa escolaridade da maioria da população, motivaram a implementação de uma série de programas de ação por parte dos governos estaduais e municipais que procuravam enfrentar esses problemas. Foram retomadas medidas já ensaiadas em décadas anteriores. Entre elas, a adoção de ciclos – unidades de tempo maiores e mais flexíveis que as séries anuais (Barretto e Mitrulis, 1999) – e o aumento do número de horas de permanência nas escolas, como a "jornada única", período de seis horas diárias de aula para os alunos das duas primeiras séries da rede estadual paulista, e os Centros Integrados de Ensino Público (CIEPs), escolas de período integral, no Rio de Janeiro.

Como parte desse processo, a intensificação da participação política e a articulação da sociedade civil levaram, em 1988, à definição constitucional de uma série de direitos sociais que supunham a ampliação significativa do escopo de atuação governamental, inclusive na área educacional, reforçando também as expectativas de atendimento na sociedade. Porém, quando, no final da década de 80, a crise financeira e a adoção das políticas de ajuste econômico pressionaram os governos no sentido de uma contenção das despesas públicas, criou-se uma grande contradição entre os objetivos de melhoria das redes de ensino e a disponibilidade de recursos para alcançá-los.

As reformas educacionais implementadas na década de 90 vão procurar responder a esse duplo desafio: obter ganhos de qualidade, ao mesmo tempo em que se procura racionalizar o uso dos recursos públicos, evitando o aumento de impostos. Essas reformas vão incidir sobre várias dimensões do sistema: legislação, financiamento, organização das redes, currículo, material didático, formas de participação da comunidade, maior autonomia das unidades escolares, treinamento de professores, informatização, introdução de sistemas de avaliação, e assim por diante.

Internacionalmente, tais reformas inscrevem-se no marco das metas adotadas para a década da educação na Conferência Mundial "Educação para Todos", realizada em Jomtien, na Tailândia, em março de 1990, patrocinada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (Unesco), pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef), pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e pelo Banco Mundial. Naquele encontro, foram definidas as necessidades básicas de aprendizagem – conhecimentos teóricos e práticos, habilidades e valores – indispensáveis num mundo em rápida transformação. Tal aprendizagem permite que as pessoas sobrevivam, desenvolvam plenamente suas capacidades, tenham uma vida e um trabalho dignos, participem ativamente do desenvolvimento e melhorem sua qualidade de vida.

Algumas análises mostram que as generosas metas fixadas naquele encontro foram se restringindo ao longo da década, como melancolicamente revelou o balanço realizado dez anos depois, na Conferência de Dakar (Torres, 2000). De qualquer maneira, os compromissos de Jomtien significaram uma responsabilização dos governos nacionais e das agências internacionais em relação à Educação Básica, constituindo-se a tela de fundo sobre a qual se projeta o destaque que esse tema ganhou na agenda brasileira. É dentro de tal contexto que se deve entender o processo de reforma institucional da educação brasileira, cujos aspectos centrais são apresentados a seguir.

1.1. Legislação

Após a Constituição Federal de 1988, várias leis foram promulgadas para ordenar campos específicos de ação. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), discutida amplamente na sociedade, só viria a ser aprovada no final de 1996. Durante esse tempo, várias posições foram se inscrevendo no texto legal, fazendo com que a redação final oscilasse entre

a reafirmação de direitos universais definidos na Constituição e uma tradução mais restritiva desses princípios, que foi sendo reforçada ao longo da década.

A LDB introduziu, entre as principais mudanças na Educação Básica: um novo modo de estruturação do ensino, maiores exigências na formação de professores, flexibilização das carreiras escolares (facilitando a adoção de ciclos e de classes de aceleração), separação entre a formação geral no ensino médio e a educação profissional e previsão da realização de avaliações dos sistemas.

Assim, de acordo com a LDB, a educação escolar passou a ser composta pela Educação Básica e pela Educação Superior. A Educação Básica tem três etapas: educação infantil (em creches e pré-escolas), para crianças de 0 a 6 anos; ensino fundamental (antes chamado de 1º Grau), de caráter obrigatório, para a faixa de 7 a 14 anos, permitindo o ingresso de crianças de 6 anos; e o ensino médio (antes chamado de 2º Grau). A inclusão da educação infantil como primeira etapa da Educação Básica, abrangendo a creche, para crianças de 0 a 3 anos e a pré-escola, para crianças de 4 a 6 anos de idade, constitui uma inovação em relação à legislação educacional anterior, confirmando o que dispõe a Constituição de 1988.

A lei define a responsabilidade das três esferas governamentais. Os municípios devem oferecer a educação infantil e, prioritariamente, o ensino fundamental, permitida a atuação em outros níveis de ensino somente quando estiverem atendidas plenamente as necessidades nessas duas primeiras etapas da Educação Básica. Os estados devem oferecer, com prioridade, o ensino médio e colaborar com os municípios na oferta do ensino fundamental. E a União deve coordenar a política nacional de educação, assumindo funções de orientação, normatização e avaliação, além de um papel redistributivo e supletivo em relação aos demais níveis de governo. Cabe à União prover recursos para a manutenção e o desenvolvimento das instituições de Educação Superior federais.

1.2. Financiamento

Poucos dias após a promulgação da nova LDB, o Congresso aprovou a legislação que introduziu uma grande mudança no sistema de financiamento da educação no país, com a criação do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (Fundef). De acordo com o MEC (1999), essa medida teve como objetivos: promover a justiça social, beneficiando 32 milhões de alunos de escolas públicas no país; buscar maior eqüidade entre as redes; promover a descentralização do ensino; melhorar a qualidade da educação e valorizar o magistério, em sua remuneração e formação.

O Fundef foi implantado em 1998, com base na Emenda Constitucional nº 14, regulamentada pela Lei 9424/96. É um mecanismo legal e contábil que subvincula 60% dos recursos vinculados à educação pela Constituição Federal exclusivamente ao ensino fundamental regular, pelo prazo de 10 anos. A Constituição vinculou um mínimo de 18% dos recursos federais e 25% dos recursos estaduais e municipais provenientes da receita de impostos, compreendida a proveniente de transferência, à manutenção e desenvolvimento do ensino. Isso significa que o Fundef incide sobre 15% (60% dos 25%) do total das receitas de impostos estaduais e municipais. Ou seja, os 10% restantes devem cobrir os gastos com os outros níveis de ensino: educação infantil, ensino médio e educação de jovens e adultos.

Em cada estado e no Distrito Federal, esse Fundo retém 15% dos 25% da receita do estado e dos municípios e redistribui esses recursos às redes estadual e municipais com base no número de matrículas no ensino fundamental regular contabilizadas no ano anterior. Dessa maneira, para cada estado é definido um *per capita* (gasto aluno/ano) como medida unitária desse repasse para as redes de ensino públicas estadual e municipal. Os estados nos quais o gasto *per capita* anual não atinge o valor mínimo fixado pelo Ministério da Educação (MEC) – R$ 315,00, em 1998 e em 1999, e R$ 333,00 para o primeiro e R$ 349,65 para o segundo segmento do ensino fundamental, em 2000 –, recebem recursos federais para completar esse valor.

Os recursos que compõem o Fundef são provenientes das seguintes fontes: Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS); Fundo de Participação dos Estados e dos Municípios (FPE e FPM); Imposto sobre Produtos Industrializados proporcional às exportações (IPIexp); Ressarcimento pela Desoneração de Exportações (Lei Complementar 87/96, conhecida como Lei Kandir).

Do total subvinculado ao ensino fundamental, 60% devem ser obrigatoriamente gastos com salários de professores em efetivo exercício, permitindo-se, até o ano 2001, a utilização de parte desses recursos na capacitação de professores leigos.

Note-se que o financiamento do ensino conta ainda com outros recursos não retidos pelo Fundef, como os provenientes do salário-educação e de tributos municipais como o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) e o Imposto sobre Serviços (ISS).

1.3. Currículo

"Aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver com os outros, aprender a ser." Esses quatro pilares da educação, considerada como um processo desenvolvido ao longo de toda a vida, foram definidos no relatório Delors (1996), preparado pela Comissão Internacional sobre a Educação para o Século XXI, para a Unesco. Essa concepção corresponde aos princípios definidos na Conferência de Jomtien, quando se adotou uma abordagem ampliada de Educação Básica, incluindo conhecimentos, capacidades e valores necessários para viver melhor, abrangendo a aprendizagem em todas as esferas da vida e em diferentes contextos (Torres, 1999). Sintoniza-se, até certo ponto, com o que um documento da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal), elaborado com a Unesco, chamava de "acesso universal aos códigos da modernidade" (Cepal/Unesco,1991).

A renovação dos currículos, conduzida no Brasil pelo MEC, que produziu documentos orientadores para os vários níveis educacionais, procurou acompanhar essas tendências, recorrendo, muitas vezes, a consultores internacionais que já haviam assessorado reformas semelhantes em outros países. Durante a década de 90, foram produzidos e distribuídos amplamente pelo MEC os seguintes documentos: Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), para as quatro primeiras séries, para as quatro últimas séries do ensino fundamental e para o ensino médio; Proposta Curricular para a educação de jovens e adultos; Referencial Curricular para a educação infantil; Referencial Curricular para a educação indígena; e Referenciais para a Formação de Professores, com enfoque na formação de professores de educação infantil e primeiras séries do ensino fundamental. Atualmente, encontram-se em elaboração materiais complementares voltados para uma prática docente compatível com esses parâmetros e referenciais.

Esses documentos são considerados orientadores. Não criam obrigatoriedade para estados e municípios quanto à sua adoção como guias curriculares. Mas, pela sua abrangência e pelo fato de se constituírem em iniciativa do governo federal, seu impacto tende a ganhar importância, inclusive como referência para a produção ou revisão dos livros e materiais didáticos adotados pelas escolas.

Os PCNs para o ensino fundamental introduziram várias inovações no currículo, especialmente os chamados Temas Transversais – Ética, Saúde, Meio Ambiente, Orientação Sexual, Pluralidade Cultural, Trabalho e Consumo (só da 5ª à 8ª séries), que se combinam com as Áreas de Conhecimento – Língua Portuguesa, Língua Estrangeira (só da 5ª à 8ª séries), Matemática, Ciências Naturais, História, Geografia, Arte e Educação Física. Os Temas Transversais pressupõem um tratamento integrado das áreas, procurando cobrir questões atuais da sociedade, que interferem no cotidiano dos alunos. Envolvem um compromisso com as relações interpessoais no âmbito da escola, pois lidam com valores e comportamentos (MEC, 1998).

Para o ensino médio, a proposta curricular do MEC é bastante ousada e vem provocando grande polêmica. As áreas disciplinares tradicionais da Base Nacional Comum foram reorganizadas em três grandes áreas temáticas: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias; e Ciências Humanas e suas Tecnologias (MEC, 1999). Apoiada numa concepção interdisciplinar, essa proposta representa um desafio para as escolas e os professores, pois nem a organização do tempo e do espaço escolar está adaptada a esses objetivos nem a formação dos professores se realiza fora da organização disciplinar tradicional.

O Conselho Nacional de Educação (CNE) é o órgão que tem a atribuição legal de definir as Diretrizes Curriculares Nacionais para os diversos níveis de ensino. Esses documentos, diferentemente daqueles elaborados pelo MEC, têm um caráter normativo e devem ser seguidos pelos órgãos estaduais e municipais em suas atividades orientadoras e fiscalizadoras das redes de ensino, inclusive as privadas. Essas diretrizes, contidas em várias resoluções votadas no CNE, definem princípios gerais e procedimentos que devem ser observados na organização pedagógica e curricular das unidades escolares dos diversos sistemas de ensino.

Paralelamente a essas iniciativas, o MEC tem promovido a avaliação pedagógica qualitativa dos livros didáticos, realizada por comissões de especialistas e divulgada nos Guias de Avaliação do Livro Didático, para orientação de professores e redes de ensino (Castro, 1999).

Todas essas medidas configuram um amplo esforço de melhoria e renovação do ensino. Supõem mudanças na organização das atividades escolares, como por exemplo: desdobramento de turmas para uso de laboratórios, trabalho em equipe dos professores para planejar projetos interdisciplinares e atividades ligadas aos temas transversais; melhorias nas instalações e equipamentos das escolas; e processos contínuos de formação em serviço para os professores, entre outras condições. Caso essas orientações não se concretizem, corre-se o risco dessas inovações permanecerem apenas como promessas não realizadas.

2. O Contexto Educacional no Brasil: Analfabetismo e Escolaridade

A população brasileira vem crescendo em números absolutos: passou de cerca de 120 milhões de habitantes, em 1980, para quase 160 milhões, em 1996. O país é predominantemente urbano. A região Sudeste destaca-se por abrigar o maior contingente de pessoas, sendo São Paulo o estado mais populoso.

No entanto, a taxa média de crescimento anual da população residente vem caindo, em especial no Norte, Nordeste e Centro Oeste. Além disso, sabe-se que a taxa de fecundidade diminuiu sensivelmente nos últimos 30 anos, implicando menor crescimento populacional.

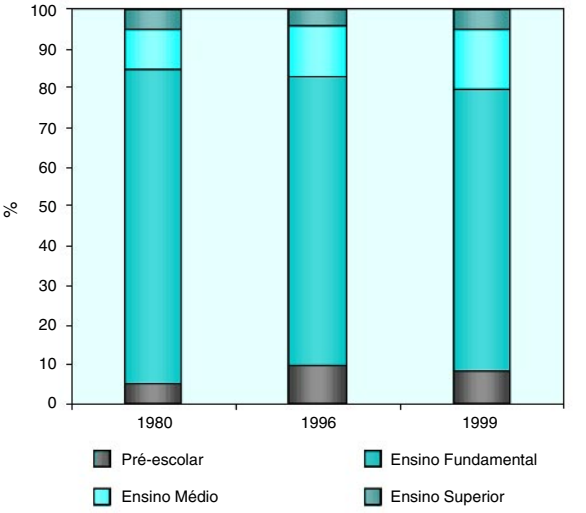
Assim, também o percentual relativo à população em idade escolar vem diminuindo no Brasil e, segundo projeções do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), encolherá ainda mais (tabela anexa 2.1).

A despeito de a população não mais crescer no ritmo acelerado de antes, continua imenso o número de pessoas a serem educadas, exigindo uma estrutura gigantesca tanto para o ensino básico como para o superior. Quando se analisa como se distribuíam as matrículas em 1980, 1996 e 1999, vê-se que o total delas mantém-se no patamar de 96% na educação básica e em torno de 4% no ensino superior (gráfico 2.1). Enquanto a matrícula no ensino superior cresce um pouco menos que a média da matrícula em todos os níveis, o ensino médio passa de 10% a mais de 15% entre 1980 e 1999, aumento não desprezível, apesar de iniciar-se em um patamar muito baixo.

O atendimento no ensino fundamental apresentou problemas que afetaram um grande número de jovens e adultos, impedindo-os de ter acesso ou de freqüentar a escola. Nas últimas décadas, felizmente, as taxas de analfabetismo vêm diminuindo sistematicamente, à medida que a escolaridade da população aumenta. Esse fato se explica, em grande parte, devido ao esforço do setor público em universalizar o atendimento, obrigatório por lei, para a faixa etária de 7 a 14 anos (gráfico 2.2).

Gráfico 2.1

Distribuição porcentual das matrículas, por grau de ensino - Brasil, 1980, 1996 e 1999

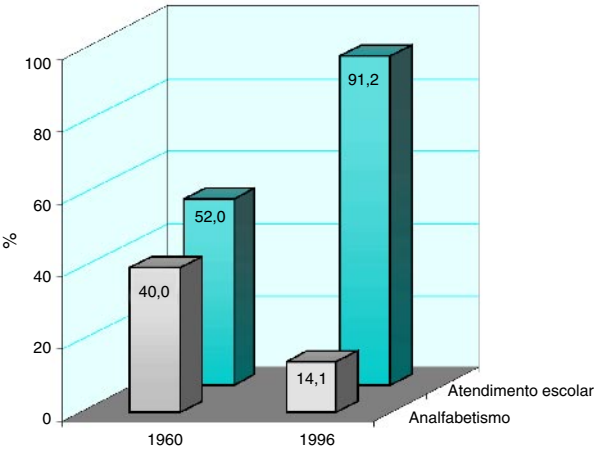


Fonte: MEC/SAG, 1990 (para 1980) e MEC/Inep/Seec (para 1996 e 1999).

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 2.2

Evolução da taxa de analfabetismo na população de 15 anos ou mais e do atendimento escolar da população de 7 a 14 anos - Brasil, 1960-1996



Fonte: IBGE (Analfabetismo) e MEC/Sediae/Seec (Atendimento Escolar).

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela 2.1

Média do número de anos de estudo na população de 10 anos ou mais, por sexo e cor - Brasil e regiões, 1987, 1996 e 1999

Área geográfica	Total			Homens			Mulheres			Brancos			Pretos e Pardos		
	1987	1996	1999	1987	1996	1999	1987	1996	1999	1987	1996	1999	1987	1996	1999
Brasil	3,3	5,3	5,7	3,2	5,2	5,6	3,4	5,4	5,9	4,5	6,2	6,6	3,4	4,2	4,6
Norte (1)	4,6	5,2	5,7	4,6	4,9	5,5	4,6	5,4	5,9	5,0	6,3	6,7	4,6	4,7	5,4
Nordeste	2,6	3,9	4,3	2,4	3,6	4,0	2,8	4,2	4,7	3,1	4,8	5,3	2,6	3,5	3,9
Sudeste	4,0	6,0	6,5	4,0	6,0	6,4	3,9	6,0	6,5	5,2	6,6	7,1	4,1	4,9	5,2
Sul	3,2	5,8	6,2	3,3	5,8	6,2	3,2	5,8	6,3	4,9	6,0	6,5	3,1	4,3	4,7
Centro-Oeste	3,9	5,5	5,9	3,8	5,2	5,7	4,0	5,5	6,2	4,7	6,3	6,8	3,9	4,7	5,3

(1) Exclui a população rural da região.

Fonte: PNAD/IBGE, 1997, in: IV Conferência Mundial sobre a Mulher - Pequim, China - 1995. Nações Unidas, CNDM e Fiocruz - Editora Fiocruz, 1996. PNAD/IBGE, 1997 e PNAD/IBGE, 2000.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

A queda nas taxas de analfabetismo e o aumento da escolarização no nível fundamental acompanham as peculiaridades do desenvolvimento econômico do país. Revelam, portanto, suas desigualdades, principalmente no que se refere à cor, às regiões e, de maneira menos acentuada, ao gênero. Ao longo das décadas, as mulheres passaram de uma situação muito desfavorável para alcançar outra, ligeiramente superior à dos homens em termos de analfabetismo e, inclusive, de anos de estudo.

Por outro lado, diferenças relativas à cor tendem a manter-se estáveis, com os pretos e pardos encontrando-se em situações muito desfavoráveis em relação aos brancos e amarelos. Como é sabido, os primeiros concentram-se em especial nas regiões Norte e Nordeste e, os segundos, mais no Sudeste e no Sul. Assim, às diferenças de cor somam-se as de origem geográfica.

O volume de analfabetos com 15 anos ou mais passou a cair no Brasil, na última década: de um contigente de 18 milhões, em 1970, que chegou a 19 milhões, em 1991, passou para 15 milhões, em 1996. A manutenção ainda elevada desse grupo pode ser explicada, em parte, pela presença de analfabetos de antigas gerações, que não foram alvo das políticas públicas em educação. Mas não se pode esquecer de que há, também, a produção de novos analfabetos nas gerações mais novas. Em 1996, os analfabetos nas faixas etárias de 15 a 19 anos, de 20 a 24 anos e de 25 a 29 anos representavam, respectivamente, 5,4%, 5,8% e 7,0% (tabela anexa 2.2). Dessa maneira, o estoque de analfabetos na população é, de um lado, consumido pelo envelhecimento e morte daqueles em idade mais avançada e, de outro, reposto por parte da população jovem que não consegue se alfabetizar.

Em termos de localização, observa-se que, em 1996, a zona urbana contava com uma porcentagem menor de analfabetos na população de 15 anos ou mais do que a zona rural, situação que se mantinha para todo o Brasil. O estado de São Paulo segue esse padrão, apresentando condição mais desfavorável apenas em relação à região Sul (tabela anexa 2.3). Esta tendência pode ser explicada pelas políticas de universalização do acesso ao ensino fundamental empreendidas em São Paulo e nos estados do Sul. Chama a atenção o fato de que nas faixas etárias mais velhas concentram-se os porcentuais mais elevados de pessoas sem instrução ou com menos de um ano de estudo. Note-se que a taxa de analfabetismo da população urbana até 25 anos, em São Paulo e nos estados do Sul, é igual ou inferior a 2%, posição seguida de perto pela região Sudeste como um todo.

Em São Paulo, a questão do analfabetismo segue a tendência descrita para o país. Analisando-se a série histórica de referência (gráfico 2.3), verifica-se que a taxa de analfabetismo, na população de 15 anos ou mais, decresce marcadamente no estado: de 10,2%, em 1991, ela passa a ser 7,3%, em 1996, até atingir 6,2%, em 1999. Em relação aos grupos etários, nota-

Tabela 2.2

Taxa de analfabetismo na população de 7 anos e mais, por sexo - Brasil, 1998

em mil

	Homens		Mulheres		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Alfabetizados	57.383	85,9	60.987	86,7	118.369	86,3
Não-Alfabetizados	9.381	14,1	9.346	13,3	18.727	13,7
Total	**66.763**	**100**	**70.333**	**100**	**137.096**	**100**

Fonte: PNAD/IBGE, 1998.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

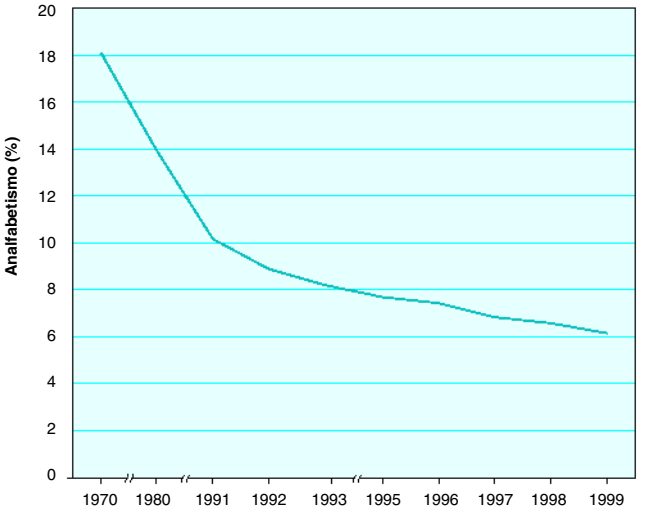
se que, em 1998, nas faixas mais jovens da população – entre 15 e 17 e entre 18 e 19 anos de idade – a taxa é bem mais baixa, em torno de 0,8%. No grupo de 20 a 29 anos atinge 2% e, na faixa etária de 30 a 49 anos, quase alcança os 5%. A taxa de analfabetismo entre pessoas acima de 50 anos é, nesse ano, de 17,4% (tabela 2.3).

Cabe para o estado, portanto, a mesma análise feita para o país: a reposição do número de analfabetos nas faixas mais jovens é inaceitável nos tempos atuais. Enfrentar o problema requer tanto criar condições para que jovens e adultos participem de cursos como implementar políticas de apoio às famílias em situação material crítica, permitindo-lhes colocar e manter os filhos na escola.

Comparando a taxa de analfabetismo do Brasil com a de outros países na América Latina, verifica-se que ela era das mais elevadas em 1990 (gráfico 2.4): suplantava a da Argentina em quase quatro vezes e só era inferior à da Bolívia. Além disso, as melhorias observadas no campo educacional devem almejar muito mais do que a alfabetização, tendo em vista que as necessidades educacionais se tornam cada vez mais elevadas. É possível afirmar que a condição de analfabeto piora a cada dia que passa, bem como se agrava o peso da baixa escolarização, em um mundo globalizado, que requer cada vez mais a produção e o consumo de ciência e tecnologia[1].

Gráfico 2.3

Taxa de analfabetismo na população de 15 anos e mais - Estado de São Paulo, 1970-1999



* Dados de 1994 não disponíveis

Fonte: IBGE. Censos Demográficos de 1970, 1980 e 1991 e PNAD 1992/1999.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela 2.3

Taxa de analfabetismo, por grupo de idade - Estado de São Paulo, 1998

Faixa etária	Taxa de analfabetismo por faixa %	População analfabeta		População total
		N°	% do total	
15 a 17 anos	0,7	15.362	0,9	2.294.148
18 a 19 anos	0,8	11.963	0,7	1.413.143
20 a 29 anos	2,0	119.981	6,9	6.023.149
30 a 49 anos	4,7	482.285	27,9	10.206.929
50 e mais	17,4	1.099.231	63,6	6.304.000
Ignorado	-	-	-	3.470
Total	**6,6**	**1.728.822**	**100**	**26.244.839**

Fonte: PNAD/IBGE, 1998.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

No que toca à escolaridade, observa-se que os porcentuais têm aumentado ano a ano, em todos os níveis de instrução (tabela anexa 2.4). Na população com idade entre 25 e 64 anos, no Brasil, a proporção de pessoas com nível superior passou de 6,9, em 1995 para 7,3, em 1997. No ensino médio, nessa mesma faixa etária e no mesmo período, saltou de 14,8 para 16,1, enquanto no ensino fundamental o aumento foi de 11,6 para 12,4. Em termos de região, observa-se a mesma tendência de crescimento, a despeito da ocorrência de grandes disparidades: a escolarização é mais destacada no Sul e no Sudeste, onde se situam os estados mais desenvolvidos.

Em 1995, havia em São Paulo 10% de pessoas com nível superior, na faixa etária de 25 a 64 anos; 15,4% com educação de nível médio; e 14,1% com instrução fundamental. Esses porcentuais aumentaram em 1997: passaram para 11%, 17,2% e 15,5%, respectivamente[2].

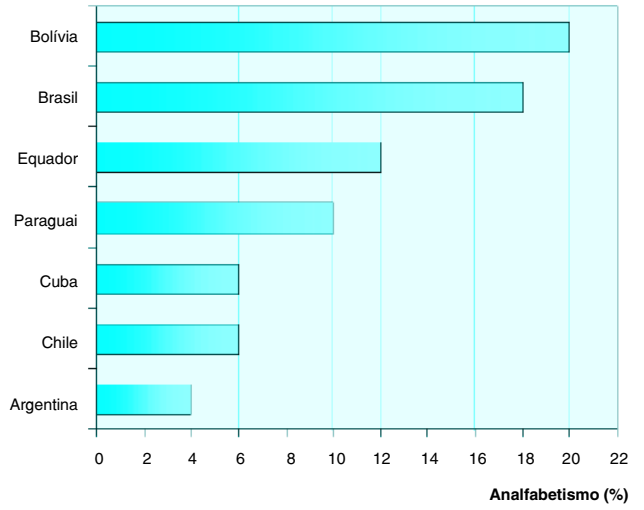
Na distribuição por sexo, em âmbito nacional, as mulheres ultrapassam os homens quanto ao número médio de anos de estudo (tabela anexa 2.5). Não só elas permanecem mais tempo na escola como ocupam mais vagas no ensino médio e superior, respec-

[1] *A Unesco propôs, em 1978, que se adotasse a seguinte definição de* analfabeto funcional*: "pessoa que não pode participar de todas as atividades nas quais a alfabetização é requerida para uma atuação eficaz em seu grupo e comunidade, e que lhe permitiriam, também, continuar usando a leitura, a escrita e o cálculo a serviço de seu próprio desenvolvimento e do desenvolvimento de sua comunidade" (Ribeiro, 1999).*

[2] *Os dados da região Norte não refletem sua realidade, pois excluem a população rural, em que a escolaridade é mais baixa.*

Gráfico 2.4

Taxa de analfabetismo na população de 15 anos ou mais - Brasil e países selecionados, 1990



Fonte: Unesco - Global Education Database, 1994.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

tivamente 55,9% e 55%, em 1998 (tabela anexa 2.6). Há mais homens apenas nas séries iniciais do ensino fundamental, muito provavelmente em decorrência de sofrerem maior número de reprovações. Uma das possíveis explicações para a maior presença feminina na escola é a de que, nas camadas mais pobres da população, as atividades dos meninos dificultam a freqüência à escola.

Pressões colocadas pelo exercício profissional também contribuem para esse fenômeno. Todos os diagnósticos da situação da mulher indicam que elas recebem menor remuneração pelos mesmos serviços. Dessa forma, as mulheres são levadas a buscar, por meio da escolarização, melhores condições para competir com o sexo oposto pelos postos de trabalho. Estudo da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade) salientou que, em 1997, a população feminina precisou de 11 anos de escolaridade para receber a mesma remuneração de homens com quatro anos de estudo (Ibase, 2000).

Entre 1990 e 1999, a média de anos de estudo passou de 5,7 para 6,5 anos no Sudeste, enquanto no Nordeste a média aumentou de 3,3 para 4,3 (tabela anexa 2.7). Os brancos e amarelos levam vantagens sobre os pretos e pardos, no que concerne à freqüência à escola, pelo menos até 1990.

Analisando-se a influência da cor da pele sobre a taxa de escolarização, verifica-se que ela permanece mais baixa para pretos e pardos, em especial nas faixas de 15 a 17 anos: era de 69,4% em 1997, enquanto que para os brancos ela atingia 80,1% (gráfico 2.5).

A esse problema soma-se o da defasagem idade-série, que se espalha de Norte a Sul do país. O gráfico 2.6 ilustra como essa situação se configura por faixa etária, em 1991 e em 1996.

3. Educação Básica: Cobertura e Fluxo

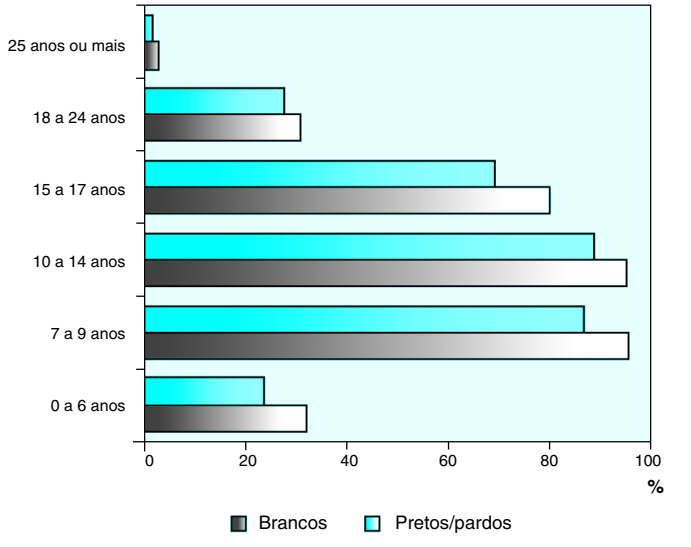
3.1. Educação infantil

Ao definirem a educação infantil como primeira etapa da Educação Básica, a Constituição Federal e a LDB reconheceram a importância da educação para as crianças menores de 7 anos. Os investimentos em educação de boa qualidade têm, além disso, impacto significativo nos resultados apresentados pelas crianças no decorrer de seu percurso escolar (Campos, 1997).

Comparações internacionais colocam o Brasil em posição desfavorável quanto à cobertura da educação para crianças de 6 e 7 anos de idade. Na maioria dos países de nível de desenvolvimento

Gráfico 2.5

Taxas de escolarização segundo os grupos de idade, por cor - Brasil, Março de 1996 a Março de 1997

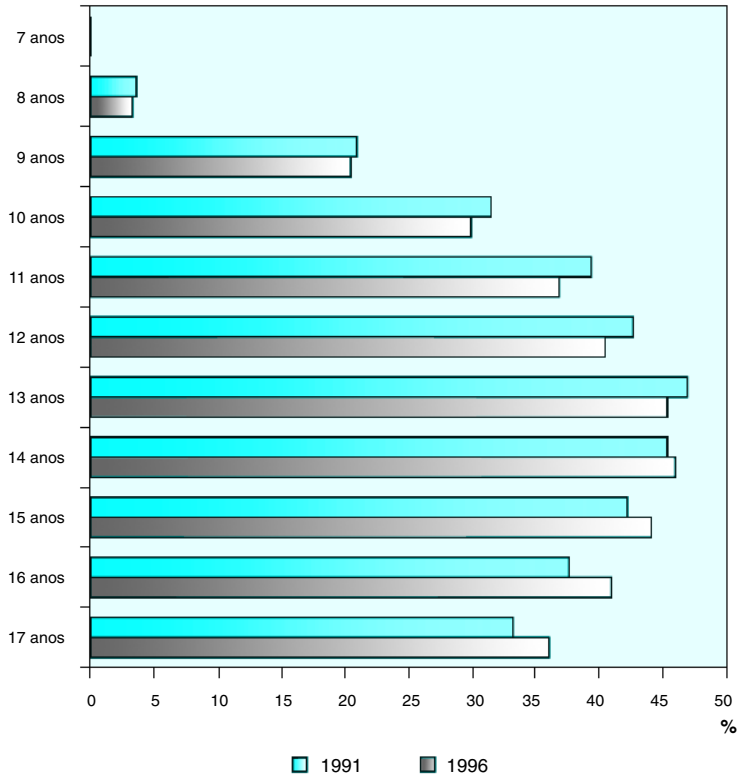


Fonte: Ferraro, 1999 e IBGE, 1996.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 2.6

Taxa de defasagem idade-série escolar, entre alunos de 7 a 17 anos - Brasil, 1991 e 1996



Fonte: Ferraro, 1999 e IBGE, 1996.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

equivalente ao brasileiro, a taxa de escolarização se aproxima de 100% já aos 6 anos, pois em grande parte deles a escola primária obrigatória começa nessa idade. No Brasil, isso só ocorre quando a criança tem 8 anos. Trata-se de um ingresso muito tardio, que abrange parcelas substanciais das crianças na escola. Argentina, Chile, Uruguai, Malásia, Tailândia e Filipinas apresentavam, em 1997, taxas de escolarização para os 6 anos de idade – tanto na pré-escola como na escola primária – acima de 90%. No Brasil, essas taxas beiravam os 80% para crianças com 6 e 7 anos (Unesco/OCDE 2000).

O analista que examina os dados disponíveis sobre o atendimento em educação infantil depara com várias armadilhas. Para começar, o MEC sempre registra um número mais baixo de crianças matriculadas do que o computado pelas Pesquisas Nacionais por Amostra de Domicílio – PNADs. Além disso, nas estatísticas do MEC, as matrículas em classes de alfabetização[3] ora aparecem agregadas aos dados sobre pré-escola, ora não. Os dados sobre creche foram cobertos tardiamente e de forma incompleta. As crianças de 6 anos podem estar contabilizadas na pré-escola, nas classes de alfabetização ou no ensino fundamental, sendo que os critérios de agrupamento também variam com os anos. As definições de creche e pré-escola mudam ao longo do tempo, principalmente nos questionários do IBGE (Rosemberg, 1999).

O porcentual de crianças de 0 a 6 anos matriculadas na pré-escola cresceu significativamente no país nas últimas décadas, passando de 5,5% em 1979 para 15,5% em 1991, o que correspondeu a um salto de 1,2 milhão para 3,6 milhões de matrículas, segundo dados do IBGE e do MEC (Kramer e Kappel, 2000). Esse crescimento continuou, porém em ritmo menos acelerado, ao longo da década de 90 (gráfico 2.7).

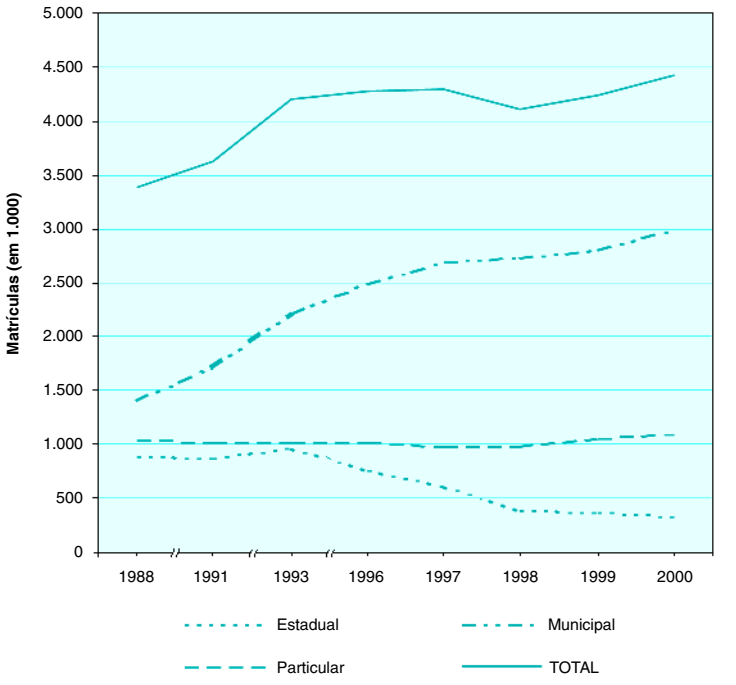
A evolução do número de matrículas iniciais no período mostra a queda no número total de matrículas entre 1997 e 1998 e a retomada em 1999 e 2000. As matrículas nas redes municipais foram as principais responsáveis pela expansão registrada até 1997, passando de 42% do total, em 1988, para 66%, em 1998. As redes estaduais, por sua vez, contraíram-se ou foram totalmente extintas, como no caso de São Paulo. Até 1998, houve no país um ligeiro retraimento das matrículas em estabelecimentos particulares, fato que não ocorreu em São Paulo, onde se mantiveram no mesmo patamar.

Segundo dados de 1997, a população de 4,3 milhões de crianças atendidas em pré-escola no país é majoritariamente urbana (85%), situada na faixa etária

[3] *As classes de alfabetização não estão previstas na legislação. Elas se constituem em um nível intermediário entre a pré-escola e o ensino fundamental. Em muitos estados, os dados revelavam um número significativo de crianças de 7 anos e mais sendo retidas nessas classes, configurando um atraso escolar antes mesmo de iniciado o ensino obrigatório. Em 1996, havia no Brasil 1,4 milhão de crianças matriculadas nessas classes, sendo quase 40% delas maiores de 7 anos de idade (MEC, 1998). O Censo Escolar de 1998 contabilizou um total de 807.171 crianças matriculadas nessas classes no país, sendo mais da metade em estabelecimentos municipais.*

Gráfico 2.7

Evolução da matrícula na Pré-escola, por rede de ensino - Brasil, 1988-2000



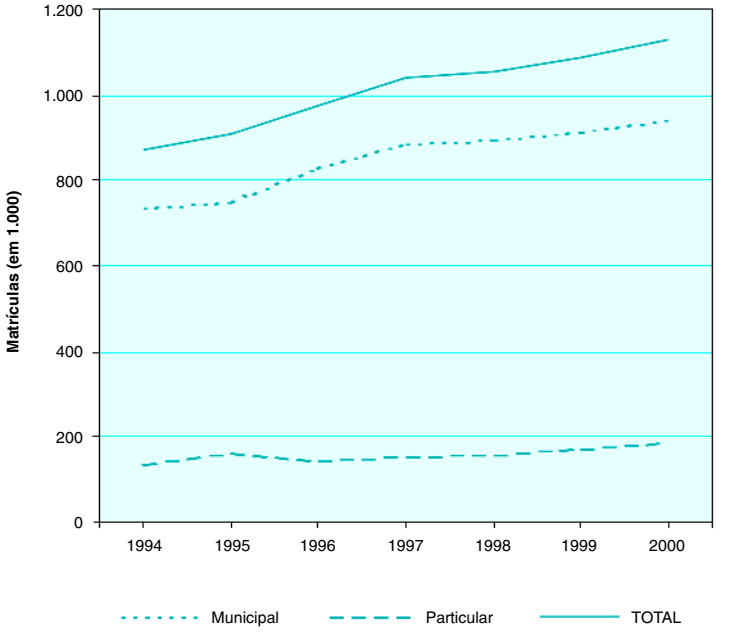
* Dados de 1989, 1990, 1992, 1994 e 1995 não disponíveis

Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 2.8

Evolução da matrícula na Pré-escola, por rede de ensino - Estado de São Paulo, 1994-2000



Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

entre 4 e 6 anos (83%), igualmente distribuída entre os sexos, com os maiores contingentes nas regiões Sudeste (1,7 milhão, do qual 1 milhão vive em São Paulo) e Nordeste (1,5 milhão). O IBGE estimou a população total de 0 a 6 anos de idade no país em 20,8 milhões no ano de 1996 (Kramer e Kappel, 2000).

Os dados da Pesquisa sobre Padrões de Vida (PPV), realizada em 1996 e 1997 nas regiões Nordeste e Sudeste, mostram as desigualdades de oportunidades de acesso à educação infantil por cor da população: enquanto 31,9% das crianças brancas de 0 a 6 anos encontravam-se escolarizadas, apenas 23,5% das pretas e pardas freqüentavam a educação infantil no país (IBGE, 1999). Essa pesquisa permite também verificar as diferenças de freqüência à creche e à pré-escola segundo outras características da população: quanto mais alta a renda familiar *per capita,* quanto maior a escolaridade da mãe e mais elevada sua participação no mercado de trabalho, maior é a probabilidade de a criança estar matriculada em creche ou pré-escola. Outro fator altamente associado a essa freqüência é a idade da criança. Quanto mais ela se aproxima dos 7 anos, maior é a probabilidade de a criança estar matriculada em um estabelecimento de educação infantil. (Kramer e Kappel, 2000)

No estado de São Paulo, a evolução das matrículas iniciais na década mostra o crescimento das matrículas municipais até 1997, quando seu ritmo de expansão arrefece (gráfico 2.8). Os dados não incluem as matrículas em creches, não computadas até 1996, as quais somaram 85.955 em 1997, 87.738 em 1998, 137.891 em 1999 e 143.776 em 2000.

Alguns documentos têm interpretado o estancamento no ritmo de crescimento da oferta de educação infantil, observado nos últimos anos da década, como um dos impactos do Fundef. Devido à introdução desse Fundo, as prefeituras passaram a contar

com um menor volume de recursos para gastar com pré-escolas e creches, como efeito da subvinculação de 15% de sua receita de impostos exclusivamente para financiamento do ensino fundamental (União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação – Undime,1999; Bassi e Gil, 1999). Realmente, até o início da década, o número de matrículas vinha crescendo em um ritmo maior. Porém, essa mudança deve ser interpretada considerando-se também a absorção de parte das crianças de 6 anos de idade na primeira série do ensino fundamental. Para o país, há que considerar a diminuição do número das classes de alfabetização, o que parece ser também um efeito – este positivo – do Fundef, pois as matrículas de crianças maiores de 7 anos em classes de alfabetização não podem ser financiadas por esse mecanismo, o que estimulou as prefeituras a transferi-las para classes de ensino fundamental.

3.2. Ensino fundamental

As oito séries do ensino fundamental devem ser oferecidas sem quaisquer ônus para toda a população, mesmo para aquelas pessoas que não as freqüentaram na idade prevista.

Houve uma grande evolução no número de matrículas no ensino fundamental no Brasil, entre 1989 e 2000, ultrapassando a marca dos 36 milhões (gráfico 2.9). Em termos de região, a oferta cresceu, sobretudo, no Sudeste e no Nordeste. No Sul e no Norte, a expansão das matrículas foi menor e em ritmo menos acentuado.

O acesso à escola para a população brasileira entre 7 e 14 anos já se encontrava praticamente garantido em 1998 (tabela anexa 2.8): 95,3% das crianças nessa faixa etária estavam matriculadas no ensino fundamental. No Sudeste e no estado de São Paulo as "taxas de escolarização líquida"[4] eram ainda mais altas, em torno de 97,4% e 98,2%, respectivamente.

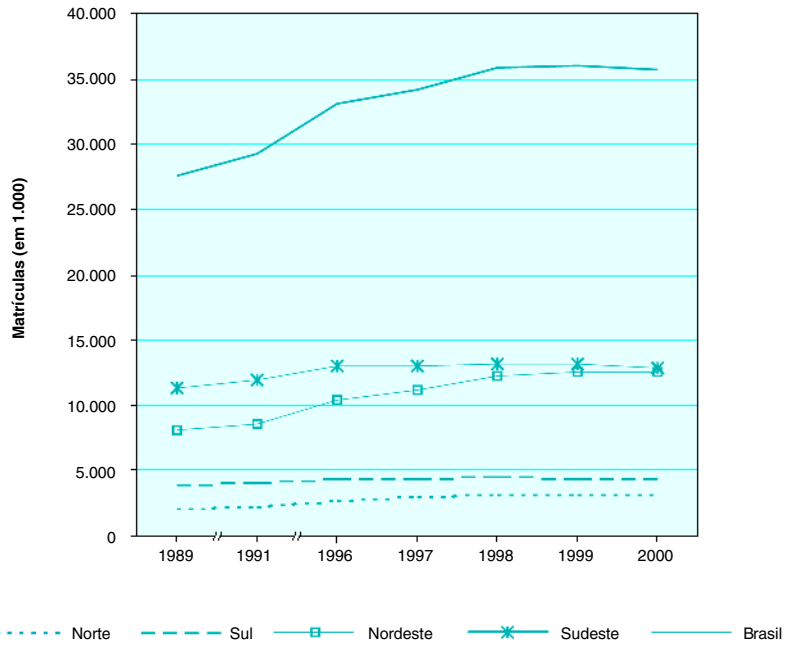
A análise das taxas de atendimento bruto permite verificar que as matrículas no ensino fundamental superam a população com 7 a 14 anos em cerca de 28%. Esse é o resultado da repetência, uma prática generalizada no país, que provoca efeitos negativos na auto-estima dos alunos, elevando a possibilidade de enfrentarem novos fracassos no futuro. Em âmbito nacional, verifica-se que a taxa de reprovação cai de 13,9%, em 1996, para 11,2%, em 1997, no total do ensino fundamental (tabela anexa 2.9).

Analisando-se sua disposição por série nesses momentos, fica claro que é na primeira série que a taxa de reprovação é mais alta: 18,5% e 17,7%, respectivamente. Explica esse resultado o fato de se esperar que, ao final do primeiro ano de estudo, as crianças já estejam totalmente alfabetizadas, um processo que requer, para grande parte delas, mais tempo. Esse é o motivo pelo qual alguns estados, entre eles São Paulo e Minas Gerais, e vários municípios do país optaram por instituir na rede estadual o regime de ciclos, englobando as duas séries iniciais.

Por essa razão, a taxa de repetência de São Paulo, no primeiro ano da escolarização, é muito mais baixa. Contudo, quando termina o segundo ano de estudo, ela volta a subir, de forma que se pode concluir que, apesar do momento da reprovação ter se deslocado da 1ª para a 2ª série, a adoção do ciclo básico implicou aumento de 10%

Gráfico 2.9

Evolução da matrícula no Ensino Fundamental - Brasil e regiões, 1989-2000



* Dados de 1990, 1992, 1993, 1994 e 1995 não disponíveis

Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

[4] *A taxa de escolarização líquida indica o porcentual da população em determinada faixa etária que se encontra matriculada no nível de ensino adequado à sua idade (tabela anexa 2.11).*

na taxa de aprovação. No restante do país, onde o ciclo básico não foi implementado, a taxa de reprovação tende a cair a partir do segundo ano de freqüência à escola. Na 5ª série, ela cresce novamente: começa o ensino noturno, cada professor passa a lecionar uma disciplina, voltam para a escola alunos que a tinham abandonado. Tudo isso dificulta o processo de ensino e aprendizagem na 5ª série.

A partir dela e até o fim do ensino fundamental, a taxa de reprovação entra em queda. A região Sudeste – com destaque para o estado de São Paulo – apresentou os melhores resultados em 1996 e em 1997: 10% e 6,5% de repetência no conjunto das oito séries desse ensino. Abrem-se então duas possibilidades: ficar na escola, ainda que em idade defasada, ou dela sair, porque o investimento em educação passa a ser visto como penoso material e psicologicamente.

A taxa de distorção idade-série no ensino fundamental foi muito alta, em 1996 e 1998 (tabela anexa 2.10).Verifica-se que, no total das oito séries, o porcentual de distorção é bastante elevado nos dois anos analisados: 47,% e 46,6%, respectivamente. De igual modo, para cada uma das séries, essa taxa se mantém bastante alta, caindo muito pouco em relação a 1996.

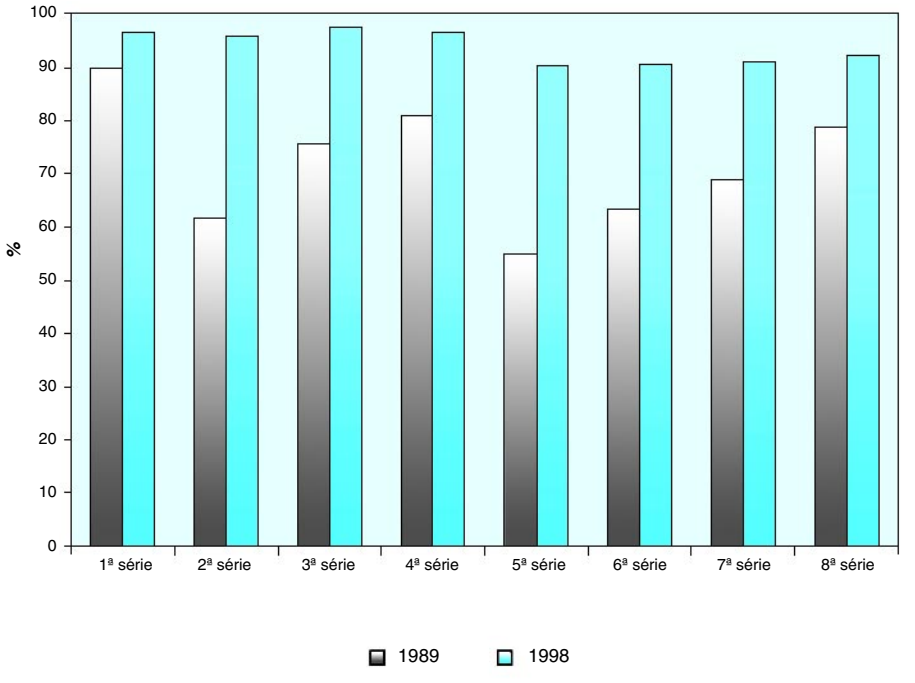
Conforme dados obtidos em 1996 e 1997, houve no país uma pequena queda na taxa de abandono no ensino fundamental, correspondendo a 14,3% e 12,8% nos dois momentos analisados e para o conjunto das oito séries. Essa mesma tendência de queda é observada em cada uma das séries. Note-se que um outro ponto de estrangulamento é a 5ª série do ensino fundamental, momento em que a taxa de abandono é elevada, devido à persistência de uma diferenciação pronunciada entre as quatro primeiras séries e as seguintes (tabela anexa 2.11). Isso se explica em parte pela organização anterior desse nível de ensino em primário e ginásio, com quatro séries cada. Do primário para o ginásio o aluno passava de um professor por série para um professor por disciplina, o que continua a prevalecer. O Sul apresenta, entre as regiões do país, as taxas menores de abandono escolar nos dois anos em análise (8,5 e 7,4%, respectivamente) e o estado de São Paulo obtém resultados semelhantes.

As taxas de aprovação na rede estadual paulista, entre 1989 e 1998, cresceram enormemente. Porém, os porcentuais de alunos com idade correspondente à série esperada ainda se mantinham baixos (gráfico 2.10). Já na 3ª série, cerca de 30% dos alunos apresentavam defasagem idade-série, situação que só se agrava, ao longo do ensino fundamental, notadamente para os meninos (gráfico 2.11).

Os dados apresentados demonstram que o país vem empreendendo, com sucesso, esforços para universalizar o ensino obrigatório. O inchaço observado por meio das "taxas de escolarização bruta"[5] é, ao que tudo indica, devido à defasagem idade-série. Tendo em vista a extensão das matrículas no ensino fundamental, o empe-

Gráfico 2.10

Taxas de aprovação no Ensino Fundamental, por série - Estado de São Paulo, Rede Estadual, 1989 e 1998



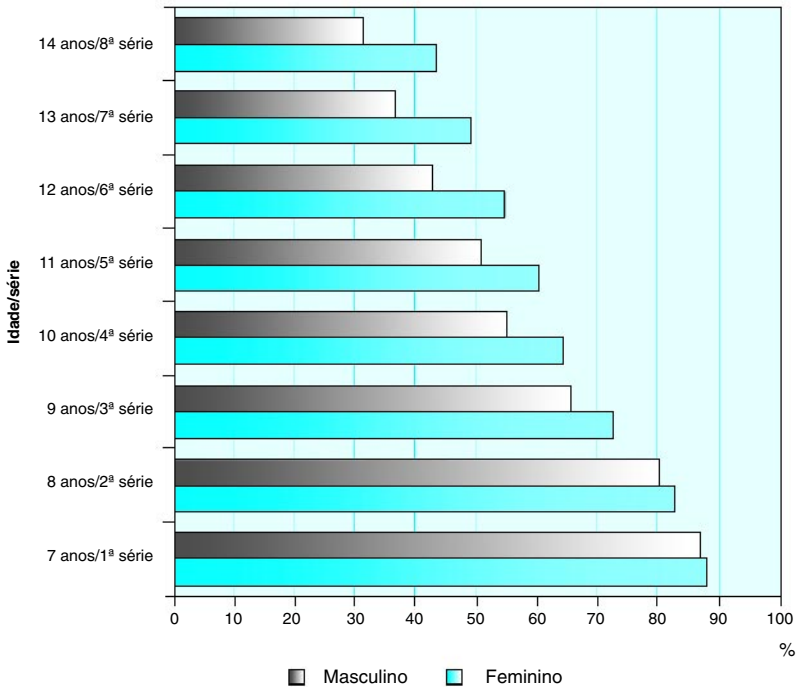
Fonte: CIE/SEESP, 2000

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

[5] *A taxa de escolarização bruta permite que se compare o total da matrícula em um dado nível de ensino com a população na faixa etária a ele adequada.*

Gráfico 2.11

Distribuição porcentual de alunos no Ensino Fundamental com idade correspondente à série esperada, por sexo - Estado de São Paulo, 1996



Fonte: IBGE, Contagem de População, 1996

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

nho dos anos 2000 deve voltar-se ao aprimoramento da qualidade desse nível de ensino. Isso significa tomar medidas que combatam o fracasso e a exclusão escolar.

Existem no país 2,7 milhões de crianças de 7 a 14 anos fora da escola, como aponta a contagem populacional realizada em 1996 pelo IBGE. Esse grupo, concentrado em bolsões de pobreza nas periferias urbanas e rurais, está excluído, algumas vezes, não só por falta de vagas em escolas próximas, mas por problemas relacionados à seletividade do sistema de ensino e às condições extremamente precárias em que vive. Dessa forma, não basta construir escolas perto da moradia dos alunos e providenciar transporte para os que dele necessitem. É preciso, de um lado, aprimorar a qualidade do ensino, e, de outro, desencadear programas assistenciais para aliviar a situação em que vivem as crianças, liberando-as do ingresso precoce no trabalho. Parte dessa potencial clientela escolar pode e deve ingressar no ensino fundamental regular, enquanto outra – a que apresenta grande defasagem idade-série – deve ser encaminhada para cursos supletivos, voltados para a educação de jovens e adultos.

3.3. Ensino médio

O ensino médio, que compreende idealmente a faixa etária de 15 a 18 anos, tem como meta aprofundar os conhecimentos conquistados nos níveis anteriores, preparar a inserção no mundo do trabalho, aprimorar a formação ética e incentivar a autonomia no pensar, além do raciocínio crítico. Paulatinamente, e na medida das possibilidades, a obrigatoriedade e a gratuidade deverão ser estendidas a esse nível de ensino.

No que concerne ao currículo, prevê-se uma base nacional comum e outra diversificada, voltada ao atendimento das especificidades regionais e locais. O ensino médio – cuja oferta é incumbência do poder estadual – deve oferecer conhecimentos tecnológicos básicos, propiciando a compreensão das ciências e seu impacto no mundo atual. Como nos demais níveis da educação básica, espera-se que também aqui a sociedade civil participe ativamente da vida escolar.

O ensino médio no Brasil atende a um número reduzido de pessoas, conforme mencionado anteriormente. Não obstante, a partir da década de 90, observa-se um esforço maior para expandir o acesso a ele nas diferentes regiões. Várias ações no âmbito do ensino fundamental contribuíram para isso: a adoção de medidas de correção da distorção de idade-série, sobretudo por meio da implementação dos programas de classes de aceleração e dos sistemas de ciclos, que dificultam a reprovação; da obrigatoriedade de estudos de recuperação; e do reforço escolar.

Como resultado, uma população que, em outras condições, não estaria na escola acaba por concluir o ensino fundamental e passa a pressionar o sistema educacional para assegurar sua entrada no nível médio. Ao mesmo tempo, amplia-se a consciência, tanto do setor público como da sociedade em geral, sobre a necessidade de elevar a escolarização da população. É crescente a tendência de matrícula no ensino médio, em especial na região

Sudeste, mas também no Nordeste e no Sul do país (gráfico 2.12).

Selecionando-se alguns estados para analisar como neles se comportam as matrículas no ensino médio (gráfico 2.13), verifica-se que é em São Paulo que elas se concentram mais: 28% do total, seguido por Minas Gerais, Rio de Janeiro, Bahia e Rio Grande do Sul. A evolução da matrícula inicial por faixa etária desde 1970 até 1996 mostra que é muito pequeno o porcentual de alunos que atinge o ensino médio antes de completar 15 anos. A faixa etária prevista para esse nível – 15 a 17 anos – representa menos de 50% do total de matrículas. A maior parte delas refere-se a alunos com mais de 17 anos, mas esse porcentual vem se reduzindo (tabela anexa 2.12).

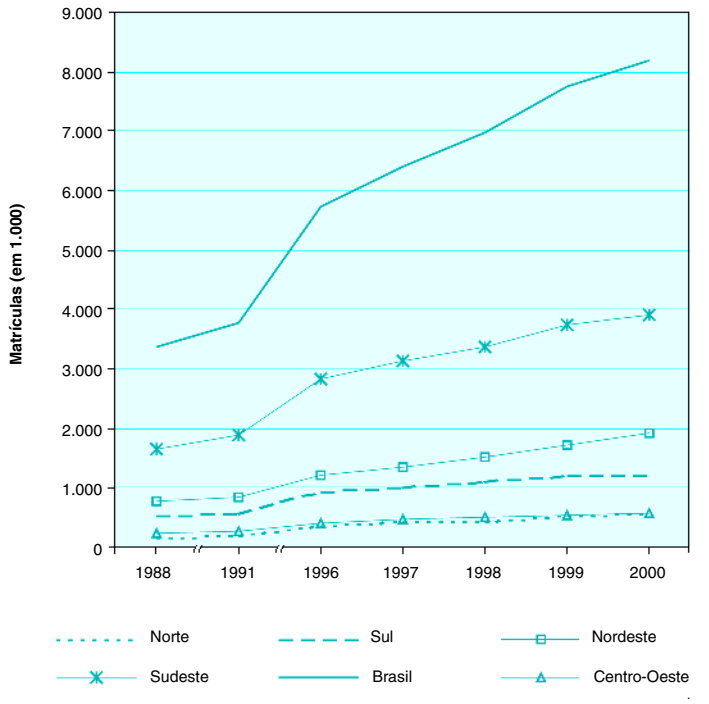
Esse fato parece decorrer da seletividade do ensino médio brasileiro. No entanto, analisando-se a taxa de reprovação, verifica-se que ela é inferior à do ensino fundamental (tabela anexa 2.8) e apresentou uma pequena queda, no total do país, entre 1996 e 1997, passando de 9,5% para 7,3%. Em São Paulo, a queda nesse indicador foi grande: de 8,7%, em 1996, para 4,8% em 1997 (tabela anexa 2.13). Vale mencionar que a maior incidência das reprovações ocorreu na 1ª série do ensino médio, momento a partir do qual elas passam a decrescer.

Como conseqüência, as taxas de abandono no ensino médio são muito altas no período considerado, atingindo, no país, 18,9%, em 1996, e 16% no ano seguinte. Essa tendência decrescente é mantida tanto para o Brasil como para suas regiões. São Paulo apresenta as taxas de abandono mais baixas: 15,8%, em 1996, e 11,7%, em 1997. Os porcentuais mais elevados de abandono nesse nível de ensino estão localizados na 1ª série, e, os mais baixos, na última (tabela anexa 2.14).

Para os que conseguem se manter na escola a despeito da reprovação, a defasagem idade-série é acentuada. No país, já na 1ª série, ela ultrapassa 50% nos dois anos em análise, com uma taxa média para os três anos de 55,2% em 1996 e 53,9% em 1997. Esses porcentuais, muito mais elevados no Norte e no Nordeste (em torno de, respectivamente, 74,0% e 69,0%), são inferiores a 50% apenas na região Sul (nos dois anos estudados) e no Sudeste. São Paulo destaca-se com 48,4% (em 1996) e 43,5% (em 1997), taxas superiores, entretanto, às alcançadas no sul do país (tabela anexa

Gráfico 2.12

Evolução da matrícula no Ensino Médio - Brasil e regiões, 1988-2000



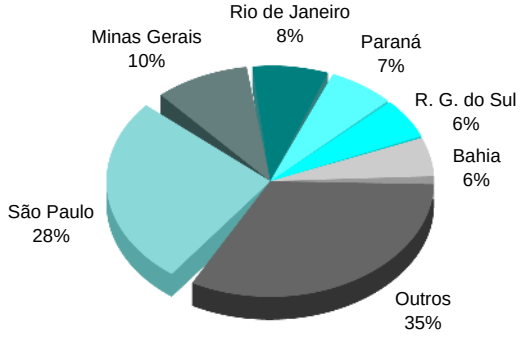
* Dados de 1989, 1990, 1992, 1993, 1994 e 1995 não disponíveis

Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 2.13

Distribuição porcentual da matrícula no Ensino Médio - Unidades da Federação mais representativas, 1998



Fonte: MEC/Inep/Seec, 1998

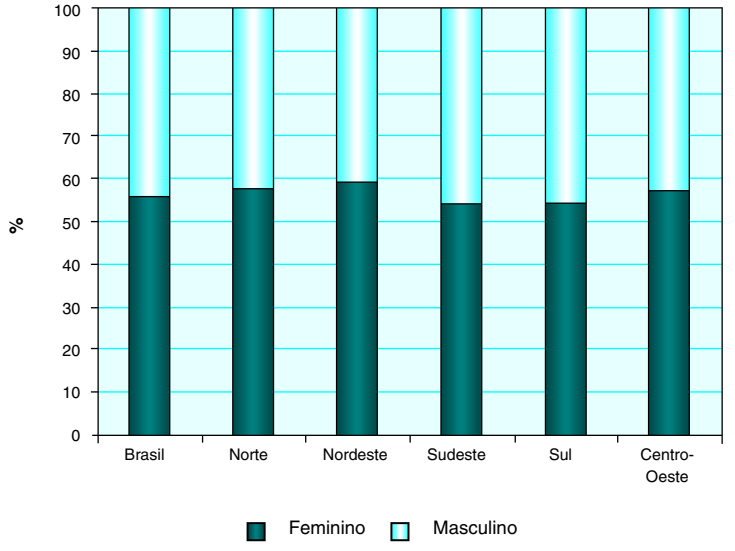
Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

2.15). Essa situação, ainda que mais grave no início do ensino médio, precisa ser combatida com vigor.

É possível concluir que só cerca de 30% dos alunos freqüentam o ensino médio na faixa etária prevista, entre 15 e 17 anos de idade. Por outro lado, parcelas substanciais desses jovens encontram-se retidos no ensino fundamental ou supletivo. Fica patente, portanto, a necessidade de melhorar a eficiência desse nível de ensino. No que diz respeito a São Paulo, a situação, ainda que mais vantajosa, requer também cuidados, tendo em vista a "taxa de escolarização líquida" que, no ensino médio, é de apenas 51,9% (tabela anexa 2.8).

Gráfico 2.14

Porcentual de matrícula no Ensino Médio, por sexo e localização geográfica - Brasil e regiões, 1998

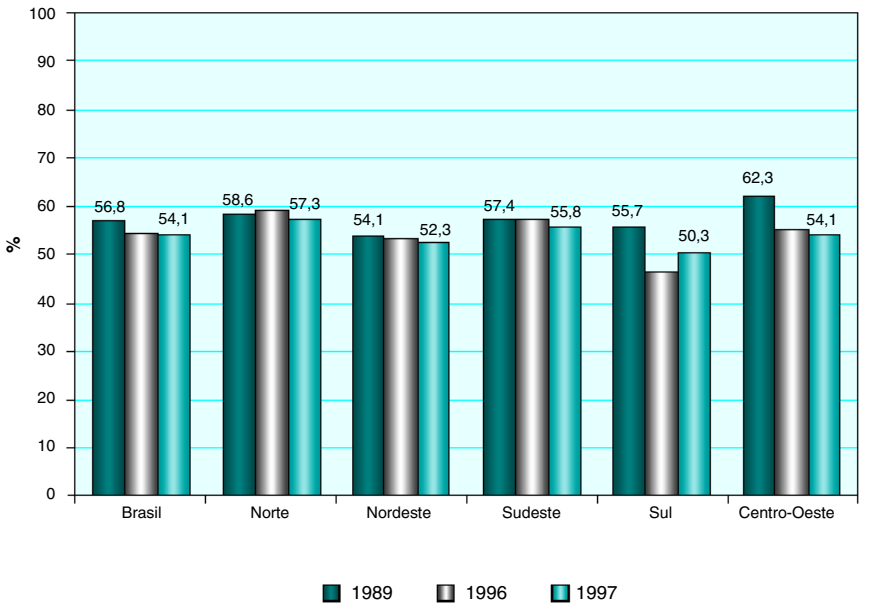


Fonte: MEC/Inep/Seec, 1998.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 2.15

Participação no Ensino Médio do número de turmas no turno noturno - Brasil e regiões, 1989, 1996 e 1997



Fonte: MEC/Inep/Seec, 1998

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

A escolaridade feminina, conforme já mencionado, está ultrapassando a masculina no país como um todo. Mas é no ensino médio que essa situação se torna mais flagrante: em todas as regiões do país a diferença é de pelo menos 10%, com exceção do Sul, em que esse percentual é ligeiramente mais baixo (gráfico 2.14).

No ensino médio verifica-se que a presença dos alunos no período noturno é sempre elevada, com ligeira tendência a decrescer, que se vem mantendo constante no país. O Sul é exceção, mais uma vez. Nessa região, a participação das turmas do noturno teve uma queda significativa de 1989 para 1997 (gráfico 2.15).

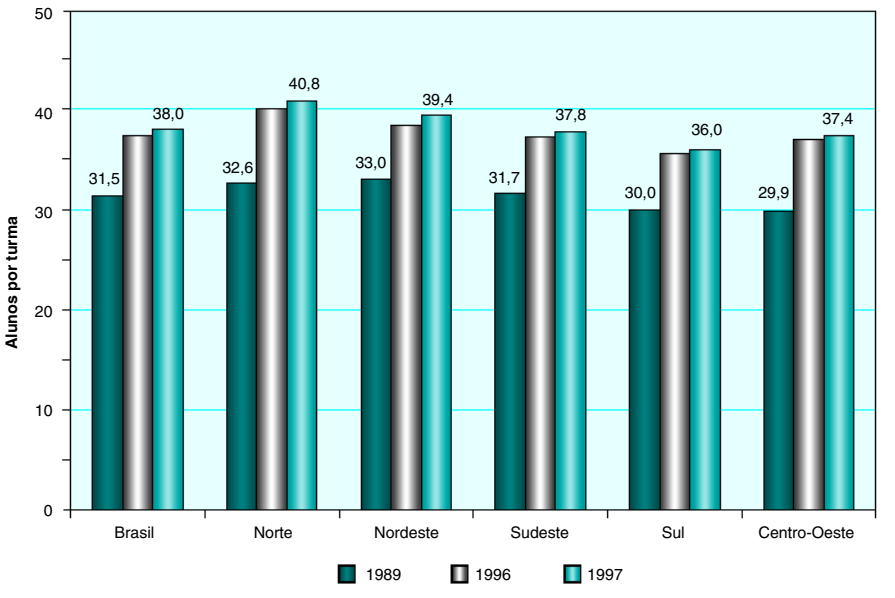
Em relação à qualidade da escolarização no ensino médio, um indicador é básico: o número de alunos por turma. Nesse sentido, verifica-se que ele é elevado e que vem crescendo ao longo dos anos (gráfico 2.16). Ensinar mais de 30 alunos em sala de aula é tarefa difícil de um modo geral. Mas ela se torna absolutamente inviável – ou pelo menos extremamente penosa – quando se dá em espaços tais como laboratórios de Ciências e de Informática, que recebem (ou deveriam receber) forte tônica no ensino médio. Essa situação ganha dimensão, quando se sabe que nas redes públicas é difícil contar com

professor adicional para que as turmas possam ser divididas. Fica clara, então, a gravidade do problema: como, nessas circunstâncias, ensinar conceitos vitais para a sobrevivência no mundo moderno, em especial os ligados às Ciências?

Finalmente, a participação das diferentes redes no ensino médio é bastante variável, com amplo predomínio da estadual e da particular. Vale notar a grande e rápida expansão das redes estaduais! Em termos de atendimento aos alunos, ela aumenta mais de seis vezes no período considerado, adicionando, de 1990 a 1999, quase 1 milhão de alunos. Já a rede particular, que também apresenta um grande número de concluintes do ensino médio, ganha, nesses mesmos anos, 113 mil alunos.

Gráfico 2.16

Evolução no Ensino Médio do número médio de alunos por turma - Brasil e regiões, 1989, 1996 e 1997



Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

4. Indicadores de Qualidade

4.1. As escolas e seus equipamentos

A grande maioria das escolas da década de 80 já é passado: constituem exceções, talvez, aquelas localizadas nas zonas rurais e nos bolsões de pobreza das regiões urbanas. Dos levantamentos realizados em 1985 (Castro e Fletcher, 1985) para 1997 (MEC/INEP, 1997), há uma nítida melhoria nas instalações físicas e nos equipamentos dos prédios escolares, manifestação clara de que houve mais investimento em sua infra-estrutura e em suas condições de ensino. Em especial no estado de São Paulo, a situação parece sob controle na maioria dos aspectos analisados. Mas é preciso lembrar que, se no final do ano 2000 e na melhor situação do país ainda faltam materiais de informática – que precisam ser incorporados cada vez mais ao dia-a-dia das salas de aula –, o que não dizer de escolas, mesmo que pequenas, sem energia elétrica, esgoto e banheiro?

Vale lembrar que, infelizmente, não se conta, em 1997, com uma avaliação da condição de uso dos prédios e equipamentos escolares. Mesmo assim, continua válida a conclusão de Castro e Fletcher, em 1985: equipar plenamente todas as escolas, ainda que não vá revolucionar o ensino, pode fazer uma significativa diferença nos resultados que nele se obtêm. Adicionalmente, é uma demonstração mínima de respeito à dignidade dos alunos e professores, algo que sem dúvida conta e muito.

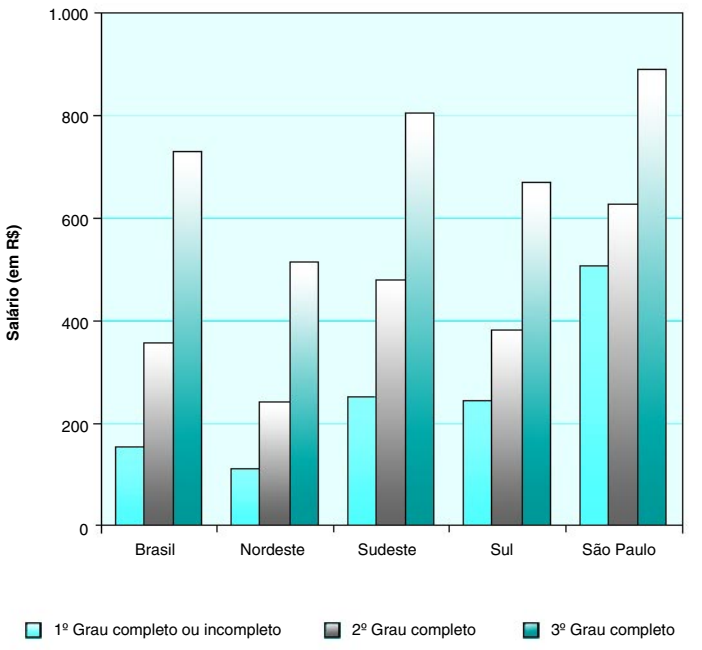
4.2. Salário e formação dos docentes

Os dados sobre os professores que atuam na Educação Básica no país estão disponíveis na forma de funções docentes, referindo-se, portanto, a posições ocupadas nas escolas e não a indivíduos. Assim, uma mesma pessoa pode ocupar duas ou mais funções docentes na escola. As médias salariais segundo o grau de formação são superiores no estado de São Paulo e na região Sudeste e são bastante discrepantes conforme o nível de formação dos professores.

Docentes com nível superior apresentam médias salariais mais altas, que ultrapassam duas vezes o valor daquelas obtidas por professores com nível médio, os quais atuam, geralmente, nas primeiras quatro séries do ensino fundamental e na pré-escola (gráfico 2.17). Vale mencionar que, a despeito de São Paulo ser um dos estados que melhor paga seus professores, o poder aquisitivo

Gráfico 2.17

Média de salário dos docentes, por grau de formação - Brasil, regiões selecionadas e estado de São Paulo, 1997

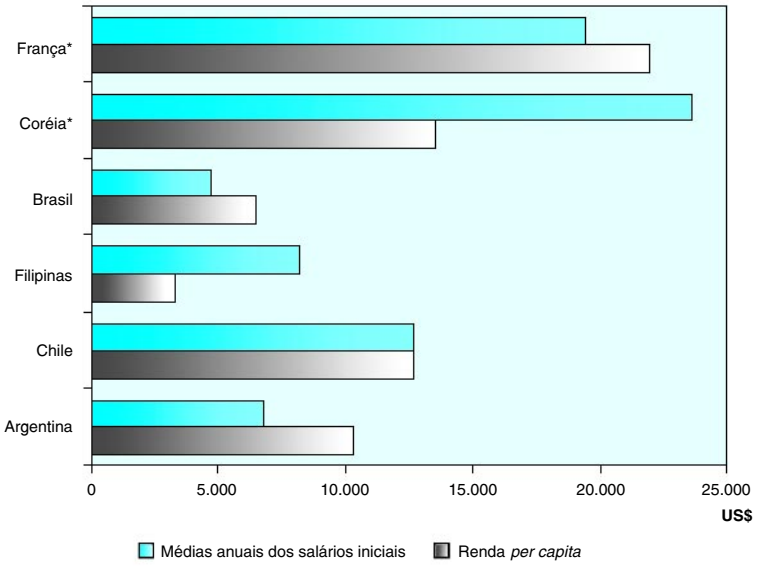


Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 2.18

Nível de remuneração inicial dos professores primários das redes públicas de ensino - Brasil e países selecionados, 1997 (em US$ convertidos pelo *ppp*)**



* Dados de 1996

***ppp - purchasing power parities* (poder equivalente de compra)

Fonte: Unesco/OECD, 2000

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

deles é bem menor do que em outras unidades da federação, fazendo com que o magistério se torne uma carreira pouco atraente. Para melhor entender a posição do Brasil em termos de remuneração docente, basta comparar os salários iniciais dos professores primários das redes públicas (em dólares convertidos pelo ppp[6]) no Brasil e em cinco outros países, associados às suas respectivas rendas per capita, em 1997 (gráfico 2.18). Em dois desses países – Coréia e Filipinas – as médias salariais dos professores situam-se bem acima da renda *per capita* nacional, relação que se inverte no Brasil.

Quanto ao grau de formação de seus professores, o estado de São Paulo e a região Sudeste destacam-se na pré-escola e no ensino fundamental, tendo em vista que os porcentuais das funções docentes ocupadas por pessoas com nível de escolaridade correspondente à 8ª série ou menos vêm caindo desde 1988 e são muito pequenos em 1998, menos de 2%. O estado de São Paulo destaca-se, também, pelas significativas proporções de funções docentes ocupadas, em 1998, por professores com nível superior na pré-escola (41,5%) e no ensino fundamental (74,4%).

No ensino médio, a quase totalidade dos docentes na região Sudeste tem formação superior completa: 96,2% de um total de 179,8 mil. No estado de São Paulo essa porcentagem praticamente atinge 100%. Na região Nordeste, o porcentual dessas funções no ensino médio, preenchidas por professores sem formação superior, diminuiu de 31,9% para 22,7% entre 1989 e 1998.

[6] *Valores expressos em dólares americanos, convertidos pelo fator de "poder equivalente de compra" (*ppp - purchasing power parities*), que expressa o valor equivalente ao que um dólar americano compra de uma determinada cesta de mercadorias, na moeda nacional de cada país.*

Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB

O Saeb tem o intuito de coletar dados sobre o desempenho da Educação Básica no país e como meta promover a qualidade, a eficiência e a eqüidade na oferta educacional. Criado em 1991, foi retomado em 1995, quando passou a agregar o conjunto do sistema educacional – com adesão de todos os estados e de todas as redes de ensino, inclusive a particular. A coleta dos dados do Saeb é feita com uma amostra representativa de alunos, tanto no plano nacional como nas diferentes unidades federadas. Em 1995, foram implementadas mudanças metodológicas, uma vez que se almejava conseguir construir escalas de proficiência por disciplina, englobando as três séries avaliadas: 4ª e 8ª séries do ensino fundamental e 3ª série do ensino médio. O objetivo era ordenar o desempenho dos alunos em uma única escala, para as três séries, nas disciplinas avaliadas: Língua Portuguesa, Matemática e Ciências, de modo a monitorar os eventuais ganhos nos sistemas.

Em 1995 e 1997, passou-se a contar, então, com a possibilidade de comparar o desempenho escolar dos alunos brasileiros em Língua Portuguesa e Matemática. No entanto, como o próprio MEC/Inep destaca (1997), é preciso estar alerta para dois fatos. O primeiro deles é que mudanças de vulto dificilmente ocorrem em apenas dois anos. O segundo é que comparações devem ser feitas com cautela, tendo em vista alterações na composição da amostra de um ano para outro. As diferenças observadas, nesse último caso, podem ser atribuídas mais às alterações feitas na composição da amostra do que ao desempenho dos alunos.

Trata-se, porém, de um índice ainda muito alto, revelando a precariedade da formação docente nessa região (tabela anexa 2.17).

Acompanhando a tendência observada na distribuição de matrículas por redes de ensino, verifica-se que, na pré-escola, a maior parte das funções docentes encontra-se nas redes municipais. A participação dos estados, quanto a esse aspecto, diminui no período entre 1989 e 1998 (tabela anexa 2.18). Em relação ao ensino fundamental, verifica-se que a presença municipal na oferta desse nível vem também aumentando no país, em especial no Sudeste e no estado de São Paulo, provavelmente em função das disposições do Fundef. A região Sul destoa dessa tendência, tendo em vista que a rede estadual aumentou o número de funções docentes, sobretudo entre 1994 e 1998.

Quanto ao ensino médio, há um significativo peso da região Sudeste no total de funções docentes no país. As redes estaduais apresentam as maiores porcentagens de funções docentes em todas as regiões, vindo em seguida as particulares. Em 1998, 62,3% das funções docentes exercidas no país, no nível médio, localizavam-se nas redes estaduais, 29,7% nas particulares, 5,1% nas municipais e apenas 2,9% na rede federal (tabela anexa 2.19).

4.3. Avaliações do rendimento escolar

Na década de 90, começou a tomar forma no Brasil o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb). Os resultados obtidos pelo Saeb mostram que há uma baixa efetividade no sistema escolar, em todas as disciplinas avaliadas, apontando a distância existente entre o desempenho preconizado nos currículos escolares e aquilo que realmente conhecem os alunos, em especial os que freqüentam o segundo segmento do ensino fundamental e o ensino médio.

Em relação à Língua Portuguesa, as avaliações realizadas em 1995 e 1997 assinalaram poucas mudanças importantes nas várias regiões brasileiras. As médias de proficiência[7] indicam que houve aumento no desempenho escolar dos alunos da 8ª série do ensino fundamental e da 3ª série do ensino médio apenas nas regiões Nordeste e Sul e um decréscimo no desempenho dos alunos de São Paulo e, conseqüentemente, no Sudeste, nessas mesmas séries (tabela anexa 2.19).

Em Matemática, as médias de proficiência nos anos de 1995 e 1997 indicam que a situação na 4ª série pouco se modificou, com tendência de queda. A média de desempenho da 8ª série, em São Paulo, caiu, assim como a da 3ª série do ensino médio (tabela anexa 2.19).

Dados sobre a avaliação obtida em Ciências só

[7] *Desde 1995, as avaliações de sistema realizadas no Brasil passaram a fazer uso de escalas de proficiência, ou seja, instrumentos arbitrariamente construídos, em que, definidos a Média e o Desvio Padrão, os itens são dispostos em termos de suas características métricas. Assume-se que os indivíduos situados em certos pontos da escala, correspondentes à posição dos itens, possuem as habilidades por eles medidas. Para maiores informações, consultar Valle (2001).*

Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar – SARESP

Em 1996, a Secretaria de Estado da Educação de São Paulo realizou a primeira edição do Saresp, planejado com a finalidade de acompanhar a trajetória escolar dos alunos ano a ano. A avaliação teve como alvo dois grupos de estudantes: alunos que estavam iniciando a 3ª série e os matriculados na 7ª série do ensino fundamental. Em 1997, foram avaliados os estudantes que, naquele ano, cursavam a 4ª e a 8ª séries. No ano seguinte, continuando esse acompanhamento, foram avaliados os alunos que freqüentavam as classes da 5ª série do ensino fundamental e da 1ª série do ensino médio.

As provas aplicadas foram de Língua Portuguesa/Redação e Matemática, aos alunos das séries iniciais (3ª, 4ª e 5ª), e, além dessas, Ciências, História e Geografia, às séries mais adiantadas (7ª, 8ª, e 1ª série do ensino médio). Tratando-se de uma avaliação censitária, todos os alunos são submetidos a, pelo menos, uma das provas elaboradas para a sua série, sendo essa distribuição feita por amostragem.

estão disponíveis para 1997. Comparando-se as proficiências médias por região, destaca-se principalmente o melhor desempenho dos alunos do ensino médio na região Sul (tabela anexa 2.19).

Mas os dados do Saeb mostram mais do que isso. Eles apontam para alguns fatores que parecem provocar impacto sobre o rendimento escolar dos alunos (Brasil, 1995 e 1997).

Entre eles, destaca-se o nível de heterogeneidade inter-regiões e intra-regiões. Os dados indicam também a distorção idade-série, mostrando, mais uma vez, os efeitos nocivos da retenção ou da idade tardia sobre a aprendizagem. Por outro lado, o nível de escolaridade dos professores apresenta correlação positiva com a média obtida pelos alunos: quanto mais alta for a primeira, maior a probabilidade dos segundos saírem-se melhor na escola. Outro aspecto refere-se ao tempo de experiência no magistério que, quando aliado ao nível de escolaridade, tem impacto positivo na aprendizagem dos alunos. Além disso, o grau de escolaridade dos pais também está associado ao desempenho escolar dos filhos.

É preciso destacar ainda que os alunos que estudam no período noturno tendem a obter médias de proficiência mais baixas do que aqueles que estudam no diurno, pelo menos no estado de São Paulo. Esse fato parece dever-se, em grande parte, às próprias condições em que se processa o *ensinar* e o *aprender* nos dois períodos: cinco horas no diurno e quatro horas no noturno. Dessa forma, os alunos que estudam de dia ficam mais expostos aos conteúdos escolares do que os que estudam à noite – em sua maior parte trabalhadores. Há ainda o fator cansaço, tanto dos alunos como dos professores, e a menor presença do diretor nos cursos noturnos.

Com a finalidade de acompanhar anualmente a trajetória escolar dos alunos de São Paulo, de modo que se pudesse contar com um sistema de planejamento da escola, das diretorias de ensino, das coordenadorias e, inclusive, do próprio órgão central, a Secretaria da Educação deste estado criou o Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar (Saresp).

As informações que mostram as variações entre os resultados alcançados nas diferentes edições do Saresp (tabelas anexas 2.20 e 2.21) indicam que as médias obtidas pelos alunos avaliados em Língua Portuguesa têm uma evolução positiva entre a 3ª e a 4ª séries, uma queda nas seguintes e um novo aumento na passagem para a 8ª série. No primeiro ano do ensino médio, os alunos do diurno obtêm médias equivalentes às da 8ª série e os alunos do noturno médias ligeiramente mais altas do que seus colegas de período na série anterior. Essa diferença talvez se explique pelo fato de que muitos alunos estudam à noite no ensino médio porque não encontram vagas no período diurno. Em cada série, os resultados dos alunos do noturno estão sempre abaixo dos de seus colegas do diurno (tabelas anexas 2.20 e 2.21).

Em Matemática, no ensino fundamental, observa-se uma evolução semelhante às médias de Língua Portuguesa, com a relativa estagnação nos resultados na passagem da 4ª para a 5ª série. Entretanto, na passagem da 8ª série para o ensino médio, as médias continuam a subir, diferentemente do observado nos resultados de Língua Portuguesa. De novo, os resultados do período diurno são melhores do que os do noturno.

Ressalta, nesses dados, o problema de rendimento apresentado pelos alunos da 5ª série do ensino fundamental, provavelmente devido às dificuldades de ajustamento a uma estrutura curricular com diferentes professores responsáveis pelas várias disciplinas, em

lugar do único professor polivalente que ensina nas séries iniciais.

As metodologias utilizadas nos dois sistemas, Saeb e Saresp, não permitem uma comparação entre seus resultados.

4.4. Comparações internacionais

Até a década de 90, o Brasil participou de uma única avaliação internacional. Vinculada à International Assessment of Educational Progress (IAEP), em 1991, ela incidiu sobre Matemática e Ciências. Anteriormente, estudo semelhante já havia sido conduzido, no final da década de 80, contando com a participação de uma amostra representativa de alunos de 13 anos de idade de seis países: Canadá e suas províncias, Irlanda, Coréia, Espanha, Inglaterra e Estados Unidos. Com base nesse projeto, foi delineado o IAEP II, o qual envolveu 20 países, buscando entender e comparar o que alunos de várias culturas conheciam sobre essas duas disciplinas e como esses conhecimentos podiam ser colocados a seu serviço.

As questões de Matemática envolviam três habilidades específicas: entendimento conceitual, procedimental e soluções de problemas. Envolviam ainda cinco áreas de conteúdo: números e operações, medidas, geometria, análise de dados, estatística e probabilidade, álgebra e funções. Já as de Ciências, seguindo o caminho da Matemática, recaíam sobre habilidades cognitivas – conhecimento, uso e integração – relacionadas às seguintes áreas de conteúdo: Ciências da Vida, Ciências Físicas, Terra e Ciências Espaciais e Ciências Naturais.

No Brasil, apenas uma amostra de alunos de 13 anos das cidades de Fortaleza e São Paulo, que não representavam essa população, nem em termos das cidades, nem de seus respectivos estados, participou do IAEP II. Percebeu-se que problemas de defasagem idade-série, em função da repetência, faziam com que as crianças de 13 anos escolarizadas estivessem dispersas da 5ª à 8ª série do ensino fundamental. Mesmo assim, selecionaram-se adolescentes que estavam cursando a série esperada com a idade correta e procurou-se adequar, tanto quanto possível, nos instrumentos traduzidos do inglês, os conteúdos curriculares a ser investigados.

Os resultados obtidos pelas crianças avaliadas em São Paulo e em Fortaleza, tanto em Matemática quanto em Ciências, foram muito precários. Os dados de São Paulo são ligeiramente superiores aos de Fortaleza e ambos discrepam, muito, da média de acertos obtida no IAEP II (tabela 2.4).

O estudo aponta as seguintes conclusões:

- os fatores que ocasionam impacto no rendimento escolar interagem de maneira complexa e atuam de forma distinta, a depender da cultura e do sistema educacional de cada país;
- as comparações internacionais podem fornecer um panorama geral da realização escolar que ultrapassa o patamar dos dados nacionais;
- políticas públicas que queiram fixar metas e objetivos para seus estudantes podem fazer uso dos níveis de rendimento passíveis de serem alcançados por outros países.

Muito embora o Brasil não tenha participado da 3ª nem cogite integrar a 4ª IAEP, as comparações internacionais são importantes como dados adicionais de referência para avaliar o rendimento escolar dos alunos de um determinado país, compondo, com outros indicadores, diagnósticos que devem levar em conta também o contexto social e cultural de cada nação.

Tabela 2.4

Porcentual de respostas corretas e desvio padrão no *International Assessment of Educational Progress* (IAEP II) - Cidades de São Paulo e Fortaleza e países selecionados, 1991

País/ Cidade	Matemática						Ciências					
	Total		Masc.		Fem.		Total		Masc.		Fem.	
	%	dp	%	dp	%	dp	%	dp	%	dp	%	dp
BR/São Paulo	**37,0**	**0,8**	**37,9**	**1,1**	**36,2**	**0,9**	**52,7**	**0,6**	**53,3**	**0,8**	**49,6**	**0,7**
BR/Fortaleza	32,4	0,6	35,2	1,1	30,5	0,6	46,4	0,6	49,1	0,7	44,3	0,8
Estados Unidos	55,3	1,0	55,8	1,1	54,8	1,3	67,0	1,0	69,4	1,2	64,5	0,9
Espanha	55,4	0,8	57,1	1,1	53,8	0,8	67,5	0,6	69,2	0,8	66,0	0,7
Coréia	73,4	0,6	74,4	0,9	72,2	1,0	77,5	0,5	79,6	0,6	75,0	0,7
Moçambique	28,3	0,3	28,8	0,8	27,8	0,3	56,6	0,7	57,1	0,8	...	...
Média do IAEP	**58,3**						**66,9**					

* dp = desvio padrão

Fonte: The International Assessment of Educational Progress (IAEP), 1992.

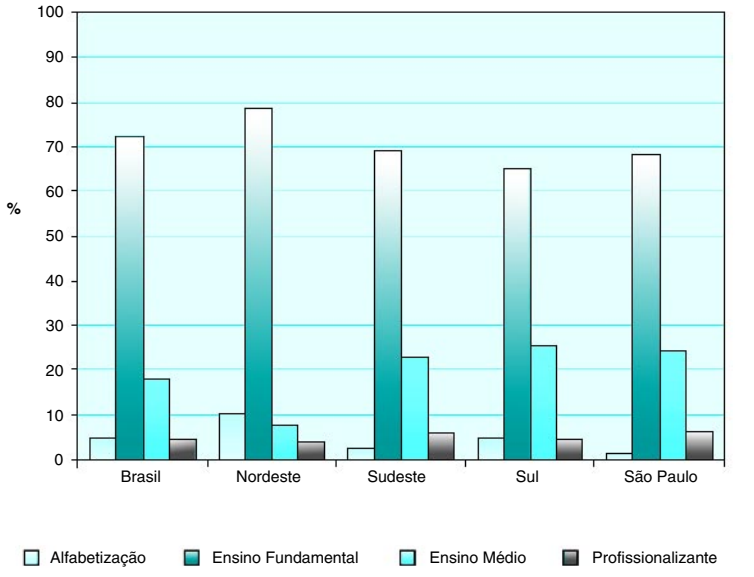
Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

5. Outras Modalidades de Ensino

Fazem parte do sistema de educação brasileiro três outras modalidades de ensino. A primeira delas é a educação de jovens e adultos (mais conhecida como ensino supletivo), destinada àqueles que não tiveram acesso ao ensino fundamental e médio na idade esperada. A segunda é a educação profissional, que pretende dar suporte contínuo ao desenvolvimento das atividades produtivas, atendendo perfis distintos: egressos do ensino fundamental, médio ou superior, bem como o trabalhador jovem ou adulto interessado em aprimorar suas competências e/ou em se inserir em novos mercados de trabalho. E, finalmente, a educação especial, voltada para alunos portadores de necessidades especiais, a ser ministrada preferencialmente na rede regular de ensino.

Gráfico 2.19

Porcentual de alunos matriculados em cursos presenciais, com avaliação no processo, no Ensino Supletivo - Brasil, regiões selecionadas e estado de São Paulo, 1998



Fonte: MEC/Inep/Seec, 1999

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

5.1. Educação de jovens e adultos

A educação de jovens e adultos (EJA) visa transcender aspectos de caráter essencialmente profissional das relações de trabalho e buscar uma formação mais ampla, fundada em princípios éticos e humanitários. Essa educação deve ser, ao mesmo tempo, instrumento de construção da cidadania e meio de inserção no mundo do trabalho. Trata-se de uma modalidade de ensino importante, na medida em que pretende resgatar uma dívida social, ao elevar o nível de formação do brasileiro.

Torna-se, por isso, cada vez mais premente oferecer às pessoas condições de empregabilidade e de melhoria de vida. Para realizar essa meta, quase três milhões de estudantes foram atendidos em cursos presenciais com avaliação durante o processo – os chamados cursos supletivos – no ano de 1998. Isso representa cerca de 10% da população na faixa etária de 15 a 24 anos. Analisando o que buscam esses jovens e adultos, em todo o país, verifica-se que não é mais a alfabetização o principal alvo de seu interesse, ainda que no Nordeste ela atinja 10%. O que impressiona é a procura de supletivo no ensino fundamental: 72,3% no Brasil, 78,3% no Nordeste, 68,9% no Sudeste, 68,2% em São Paulo e 64,8 na região Sul. A busca por ensino médio é menor, tanto no total do país como nas regiões selecionadas. Cursos profissionalizantes também aparecem pouco. Não obstante, eles talvez merecessem maior atenção, tendo em vista que sua revitalização pode constituir um meio de elevar a escolarização e de aumentar as possibilidades de trabalho e, portanto, de renda. Na verdade, a demanda em EJA parece ser elástica, na medida em que a oferta aumenta a demanda, em especial se os serviços oferecidos forem de boa qualidade. Todos esses dados sugerem duas possibilidades, não excludentes. A primeira é de que a população de jovens e adultos está mais propensa a se escolarizar. E a segunda, de que o ensino fundamental passou a constituir pré-requisito para inserção no mercado de trabalho, o que pode estar trazendo de volta aos estudos alunos anteriormente evadidos (gráfico 2.19).

5.2. Ensino técnico

O ensino técnico vem passando por um extenso processo de mudança. A atual reforma nessa modalidade foi oficialmente desencadeada com a instituição da educação profissional, nos artigos 39 a 42 da Lei de Diretrizes e Bases 9394/96. No entanto,

as indicações sobre o interesse governamental nesse sentido datam, historicamente, do Programa de Competitividade Industrial (PCI), lançado pelo governo federal em 1991. O processo efetivo para sua realização começa apenas em 1995, na administração seguinte, por meio de ações tanto do MEC, via Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec), quanto do Ministério do Trabalho (MTb), via Secretaria de Formação e Desenvolvimento Profissional (Sefor).

Nesse período, a Semtec realizou estudos internos sobre o papel que o ensino técnico vinha desempenhando na educação nacional. Levou em conta avaliações nacionais e principalmente internacionais a respeito, as quais apontavam para a necessidade de rever a atuação desse tipo de ensino, considerando vários parâmetros. Entre eles, as mudanças em curso no campo do trabalho e das relações econômicas internacionais; a conveniência de fazer a educação geral de nível médio preceder o ensino técnico; o alto custo das escolas técnicas e seu caráter "elitista", pois atendiam um pequeno número de alunos com melhores níveis de renda.

Após vários debates e encontros entre representantes governamentais e da sociedade civil, foi publicado, em abril de 1997, o Decreto-Lei 2208, que, juntamente com a Portaria MEC 646/97, passou a regulamentar a educação profissional no país.

De acordo com o referido decreto, a educação profissional pode ter três níveis: básico, técnico e tecnológico. O primeiro destina-se "à qualificação e requalificação básicas de trabalhadores, independentemente da escolaridade prévia". Por meio do segundo, pretende-se "oferecer habilitação profissional a alunos matriculados ou egressos de cursos de nível médio, devendo ser ministrada na forma estabelecida" pelo decreto. O terceiro compreende "cursos de nível superior na área tecnológica, destinados a egressos de cursos médios e técnicos".

No que se refere à Educação Profissional de Nível Técnico, o decreto teve efeitos muito significativos, uma vez que nele se definia, por um lado, a constituição de duas redes de ensino independentes, mas articuladas: a que passaria a oferecer apenas o ensino geral de nível médio e a que ofertaria apenas a formação técnica específica, preferencialmente por meio de currículos estruturados sob a forma de módulos, por áreas e setores da economia, desfazendo-se, com isso, o ensino técnico integrado. Essa definição, acrescida da determinação, presente na LDB 9394/96 e no decreto 2208/97, de que tais escolas deveriam oferecer também a educação profissional básica, obrigou-as a reformulações internas de monta, pois a estrutura que vinham mantendo até então passou a mostrar-se inadequada em relação à nova identidade que lhes foi traçada. Para facilitar a transição, o MEC permitiu às escolas técnicas oferecerem, excepcionalmente, até 2002, tanto os cursos de nível médio quanto os de formação técnica específica, obedecendo às novas determinações legais, obrigando-as a realizar duas matrículas para um mesmo aluno. Ou seja: o mesmo aluno ocupa, no curso técnico e no médio, uma vaga em cada curso, caso os esteja fazendo concomitantemente. Isso vale para o ensino médio e técnico e não apenas para as escolas técnicas que podem, até 2002, oferecer ensino médio e ensino técnico, situação a que se dá, informalmente, o nome de "concomitância interna".

A organização modular do currículo faculta ao estudante obter o certificado de qualificação profissional ao final de cada módulo (que, nesse sentido, é terminal) e a habilitação de técnico, uma vez concluídos os módulos que a compõem. E, caso seja possuidor do diploma de conclusão do curso de nível médio, pode obter a habilitação de técnico quando concluir todos os módulos do curso escolhido.

A essas determinações legais seguiram-se outros documentos oficiais, dos quais os mais importantes são, no plano federal, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico (Resolução 04/99 do Conselho Nacional de Educação – CNE/Câmara de Educação Básica – CEB) e, no plano estadual, as Diretrizes para a Implementação da Educação Profissional de Nível Técnico no sistema de ensino do estado de São Paulo. Em termos de implementação, uma medida preliminar foi adotada nacionalmente pelas secretarias de educação em 1997: operar a separação entre as duas redes, impedindo novas matrículas iniciais nos antigos cursos técnicos desde o início do ano letivo de 1998. Por outro lado, garantiu-se aos já matriculados a conclusão do curso na forma então existente.

A efetiva implementação da Educação Profissional de Nível Técnico nos novos moldes ainda está em seus passos iniciais, pois a definição da carga horária, dos conteúdos curriculares mínimos e das habilidades e competências básicas depende, de acordo com o decreto 2208/97, da construção dos perfis profissionais de competência padronizados, que ainda estão em processo de elaboração. São vinte as áreas abrangidas, de acordo com a Resolução CNE/CEB

nº 4/99: Agropecuária, Construção Civil, Indústria, Mineração, Química, Saúde, Telecomunicações, Geomática, Informática, Recursos Pesqueiros, Artes, Comércio, Comunicação, Design, Gestão, Imagem Pessoal, Lazer e Desenvolvimento Social, Meio Ambiente, Turismo e Hotelaria, e Transportes.

De acordo com as Diretrizes Curriculares para implementação da Educação Profissional de nível médio do estado de São Paulo, a partir do início de 2001, cessam os efeitos dos planos de curso elaborados conforme a legislação anterior, que ainda estavam em vigência após 1997, preservando-se os direitos dos que os iniciaram, de acordo com tal legislação, até o final de 2000. Isto significa que, para obter a autorização de funcionamento de novos cursos e dos antigos, as escolas deverão, doravante, elaborar novos planos de estudo, em consonância com tais diretrizes.

Em função do exposto, não há ainda informações específicas sobre as formas pelas quais as escolas estão se organizando para implementar suas propostas de ensino técnico. No entanto, os dados do Censo da Educação, referentes ao ano de 1999, embora se situem fora do período sob análise, permitem ter uma idéia do volume de cursos técnicos em funcionamento no país, assim como do número de matrículas iniciais e concluintes do 1º semestre desse mesmo ano (tabela anexa 2.22).

Esses dados evidenciam que os cursos técnicos são mais numerosos no Sudeste, vindo a seguir as regiões Sul e Nordeste. Vale ressaltar que as informações apresentadas são ligeiramente diferentes das produzidas pelo MEC em 1997, quando o predomínio era também da região Sudeste, seguida pelo Nordeste e Sul. A mesma tendência é observada em relação às matrículas. Por outro lado, as estatísticas referentes ao número de cursos e matrículas nem sempre convergem, na medida em que ora se toma como referência apenas os cursos oferecidos pelas escolas técnicas, ora esses e aqueles mantidos pelas escolas que ainda ofertavam o 2º grau profissionalizante.

5.3. Educação especial

A Constituição Federal assegura aos indivíduos portadores de necessidades especiais o acesso à educação escolar em todos os níveis de ensino. Adicionalmente, estabelece o direito de receberem essa educação em escolas e salas de aulas "regulares". A freqüência às classes "especiais", notadamente do ensino fundamental, deve ser reservada apenas a alunos que, em razão de suas demandas específicas, não possam ser atendidos nas salas de aula comuns.

Sempre que se mostrarem importantes e necessárias, devem ser criadas escolas públicas especiais, de acordo com os mesmos critérios que regulamentam a constituição e o funcionamento das demais. Do mesmo modo, devem elaborar seu projeto pedagógico e submeter-se às avaliações externas nacionais e/ou estaduais, quando existirem. Para tal, devem ser alocados recursos nas esferas federais, estaduais e municipais. Além de vagas nos cursos básicos, os portadores de deficiência devem contar também com matrícula nos cursos de formação profissional.

Isso requer uma política de inclusão que, em ação integrada, assegure matrícula no ensino público a pessoas com problemas de diferentes naturezas e serviços de apoio e capacitação de professores para atender a essa clientela nas salas regulares. Faltam, no entanto, estatísticas sobre quantos são os indivíduos com necessidades especiais e sobre a natureza do atendimento que vêm recebendo. Essas informações só estarão disponíveis após a divulgação dos dados do Censo Demográfico de 2000.

Sabe-se, no entanto, que o número de matrículas na Educação Básica é mais baixo do que a demanda. O Censo Escolar de 1998 (MEC/Inep, 1998) aponta que, dos 293.403 alunos atendidos, a maior parte apresentava problemas mentais, seguidos por deficiências múltiplas, problemas auditivos, visuais e de conduta. Eram pouquíssimos os superdotados.

Quase 60% dos municípios brasileiros não oferecem educação especial. Na região Sul, onde o atendimento é mais abrangente, destaca-se o estado do Paraná. Inversamente, maior precariedade é encontrada no Nordeste, particularmente no Rio Grande do Norte. Dos estabelecimentos públicos que atendem a essa clientela, a maior parte pertence à rede estadual. No entanto, apenas uma minoria oferece instalações arquitetônicas adequadas, como banheiros, rampas e corrimãos. Faltam, também, materiais didáticos em conformidade com as necessidades desses alunos.

A qualificação profissional é o único aspecto favorável nesse quadro de insuficiências. A grande maioria dos profissionais que atuam na área tem pelo menos formação de nível médio e curso específico para atender a essa população. As demandas de integração requerem, no entanto, cuidados peculiares.

A maior parte dos alunos com necessidades especiais está no ensino fundamental e na educação infantil, sendo muito poucos os que freqüentam o ensino médio. Dados sobre a presença em cursos superiores

não se encontram disponíveis. Dessa forma, os sisemas de ensino devem enfrentar, nos próximos anos, duas tarefas de envergadura. A primeira delas, abrir vagas em todos os níveis da educação básica, de modo a ampliar sua cobertura. E a segunda, assegurar, sempre que possível, a participação de alunos com necessidades especiais em classes regulares, tal como apregoa o preceito da educação inclusiva. Isso requer sensibilizar a comunidade, realizar modificações curriculares, elaborar materiais pedagógicos apropriados e implementar um sistema de transporte escolar, entre muitas outras ações.

6. Gastos Públicos em Educação

As reformas no financiamento do ensino foram justificadas pela elaboração de diagnósticos sobre os padrões de gastos governamentais com a educação. Os dados apontavam consideráveis disparidades entre os gastos realizados com os diversos níveis de ensino, entre as redes federais, estaduais e municipais e entre as diferentes regiões do país, além de desperdícios e ineficiências no uso dos recursos públicos. O principal argumento que passou a ser usado é de que o Brasil não gasta pouco com a educação, mas sim gasta mal.

Um estudo de Barjas Negri (1996) pode ser considerado como um marco dessa mudança de pensamento: baseando-se em valores estabelecidos em reais no ano de 1995, estimava que o poder público gastava em educação o equivalente a 4,53%[8] do PIB brasileiro, índice que não discrepa muito do de outros países. Considerando as disparidades de gasto médio por aluno entre os diversos níveis de ensino e os desvios no uso das verbas vinculadas, o autor chegava a uma conclusão que serviria de base para a concepção do Fundef: para superar esses problemas, não seria necessário gastar mais com educação, mas aplicar melhor os recursos existentes.

Essa conclusão era reforçada por vários documentos, entre os quais avaliações da situação educacional brasileira realizadas pelo Banco Mundial desde a década anterior. Uma das principais discrepâncias apontadas nesses estudos estava no item "gastos por aluno" realizados nas universidades públicas e nos demais níveis de ensino. Essa argumentação e as decisões que daí decorreram fundamentaram muitas das políticas adotadas pelo governo federal na década, inclusive a contenção de despesas com investimento e custeio nas instituições federais de educação superior.

Biasoto Jr. e Semeghini (1999) confirmam esse diagnóstico, ao mostrar que, em comparação com outros países como México, Alemanha e Itália, a porcentagem do PIB brasileiro gasta com educação, calculada por eles em 4,6% para 1996, não discrepa muito. No entanto, ao se desagregar os gastos por nível de ensino, a porcentagem do PIB referente ao ensino fundamental e médio, 2,2%, fica muito abaixo desses mesmos países, onde os percentuais situam-se na faixa entre 3% e 3,5% dos respectivos PIBs.

O Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (Ipea) vem realizando um estudo pormenorizado sobre os gastos com educação, baseado em dados de 1995 (Abrahão e Fernandes, 1999). Para a agregação dos dados, considerou-se a finalidade dos gastos e não necessariamente a vinculação do órgão setorial que consta dos orçamentos. Assim, por exemplo, os dispêndios com merenda escolar não foram incluídos na área de educação, e sim na de saúde. Na consolidação dos dados, adotaram-se os critérios de origem dos recursos e da responsabilidade pelo gasto, eliminando-se a dupla contagem de dispêndios correspondentes às transferências intragovernamentais. A metodologia utilizada também procurou conferir comparabilidade internacional aos dados, elaborando indicadores segundo os critérios da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE).

O estudo revela o grau de disparidade na destinação de recursos para a educação. Constitui um indicador eloqüente das desigualdades de oportunidades educacionais existentes para crianças e adolescentes alunos de escolas públicas, conforme habitem determinados estados e freqüentem redes municipais ou estaduais. As diferenças de gastos médios por aluno/ano no sentido vertical do sistema e entre as diferentes esferas de governo, segundo dados disponíveis (1995), são muito expressivas, principalmente no ensino médio federal e superior (tabela anexa 2.23).

As médias estaduais e municipais escondem grandes disparidades entre as redes, considerando-se dados de alguns estados selecionados para a educação básica e suas três etapas (tabela 2.5). As médias de gasto médio por aluno/ano para a educação infantil

[8] *Diferentes estudos chegam a estimativas diversas no cálculo da porcentagem do PIB gasto com educação. O Ipea calculou esse valor em 4,2% e a OCDE divulgou uma porcentagem de 5,1%, dado fornecido pelo governo brasileiro (Câmara dos Deputados, 2000). Documento da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd) (1997) estimou esse índice em 5,2% para 1995, incluindo nesse cálculo os gastos do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai) e do Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (Senac) e as despesas com o ensino privado.*

Tabela 2.5

Gasto médio anual por aluno, por grau e rede de ensino - Brasil e estados selecionados - 1995

em R$ 1,00

Área geográfica	Pré-Escola		Ensino Fundamental		Ensino Médio	
	Estadual	Municipal	Estadual	Municipal	Estadual	Federal
Brasil	**513**	**568**	**502**	**418**	**522**	**4.495**
Bahia	340	256	298	209	321	6.973
Ceará	633	251	553	236	567	4.719
Goiás	293	401	280	341	319	4.700
Minas Gerais	545	577	538	606	590	5.628
Pará	281	159	261	144	263	6.279
R. G. do Sul	457	677	455	712	449	4.182
São Paulo	**1.652**	**1.298**	**574**	**1.390**	**529**	**3.211**

Fonte: Ipea/Disoc, apud Abraão e Fernandes, 1999, p. 33-35.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

eram ligeiramente mais altas do que para o ensino fundamental. Vale ressaltar a condição mais favorável de São Paulo em comparação com os demais estados e em relação à média brasileira.

Considerando-se o ensino fundamental, em 1995, os valores médios oscilavam de R$ 144 nos governos municipais do Pará a R$ 1.390 nos municípios paulistas, ou seja, quase dez vezes mais. Observa-se como, nos estados selecionados das regiões Norte e Nordeste, os gastos nas redes municipais eram inferiores aos registrados nas redes estaduais, enquanto nos demais a relação se invertia. No estado de São Paulo existia uma grande discrepância entre os valores para as duas redes. Verifica-se ainda grande disparidade entre os gastos por aluno nas escolas federais de nível médio, em comparação com as demais (tabela 2.5).

Tais dados descrevem a situação existente antes da implantação do Fundef, iniciada em 1998. Neste primeiro ano de funcionamento, o Fundo movimentou um total de R$ 13,3 bilhões no país, dos quais R$ 8,2 bilhões foram transferidos aos estados e R$ 5,1 bilhões aos municípios (MEC, 1999). Para ter uma idéia da importância do Fundo no conjunto dos gastos públicos com educação, em 1996, esse total consolidado para os três níveis de governo foi de US$ 38,5 bilhões, a preços de 1997 (Biasoto Jr. e Semeghini, 1999).

O impacto do Fundef vem sendo avaliado pelo MEC e por algumas pesquisas em andamento. Esses estudos mostram mudanças importantes nas diversas regiões, com efeitos diferentes conforme as condições prévias existentes. Nos estados onde as redes municipais detinham a maior parte do total de matrículas, como na região Nordeste, o Fundef representou um repasse adicional significativo. Essa transferência de recursos estaduais para os municípios ocorreu em 21 dos 26 estados.

Em estados como São Paulo, onde a rede estadual detinha cerca de 90% das matrículas públicas e poucos municípios possuíam redes de ensino fundamental, o nível estadual é que recebeu recursos adicionais, verificando-se uma grande variedade de situações nos diferentes municípios (Bassi e Gil, 1999). A participação das redes municipais no total das matrículas de São Paulo evoluiu de 13%, em 1996, para 21%, em 1998, sendo que o gasto *per capita* médio municipal caiu 36,7% após o Fundef, ao mesmo tempo em que o valor para a rede estadual subiu 15,6%. Dada a situação particular do estado, em comparação com os demais, após o Fundef, a receita vinculada dos municípios reduziu-se em 28%, o equivalente a R$ 329 milhões (MEC, 1999).

Até agora, dois resultados positivos dessa reforma são amplamente reconhecidos, principalmente devido ao efeito redistributivo do Fundo: a diminuição da exclusão escolar no ensino fundamental e o aumento nos salários dos professores, especialmente nas regiões menos desenvolvidas do país. A taxa de escolarização das crianças de 7 a 14 anos aumentou de 93%, em 1997, para 95,8%, em 1998, o que significou a incorporação de 1,8 milhão de crianças na rede pública de ensino fundamental (MEC, 1999, baseado em dados do Censo Escolar).

Quanto aos salários, uma comparação entre os valores registrados em dezembro de 1997 com os vigentes em agosto de 1998 constatou que a média nacional (considerando-se todos os níveis de formação e as diversas jornadas de trabalho) subiu 12,9% no período, o que, descontando-se a variação inflacionária de 2,5%, representou um ganho significativo. Considerando-se apenas os professores com formação em magistério no nível médio, o ganho foi de 17,9%, no país, e de 49,3%, na região Nordeste. O efeito redistributivo do Fundef evidencia-se, assim, nos maiores ganhos obtidos nas regiões menos desenvolvidas, especialmente nas redes municipais (MEC, 1999).

A avaliação realizada pelo MEC também incluiu os resultados obtidos com o envio de questionários aos 5.506 municípios brasileiros,

obtendo-se um retorno de 40%. A análise identificou algumas tendências consideradas positivas. Entre elas, o impulso na elaboração de planos de carreira para o magistério, subindo de 29,9% para 72,4% a porcentagem dos municípios que contam com esse benefício. Na maioria dos municípios houve acréscimo de gastos com educação e elevação de 30% no número de alunos que utilizam transporte escolar municipal. Mais da metade dos municípios desenvolveu programas de capacitação de professores leigos, cujo número diminuiu. Foram abertas mais de 50 mil novas vagas no magistério público. Em 80% dos municípios instituíram-se Conselhos de Acompanhamento e Controle Social do Fundef. Em quase todos esses aspectos, as melhoras obtidas na região Nordeste são relativamente maiores do que nas demais regiões (MEC, 1999).

Nessas avaliações, porém, o MEC só analisou dados sobre o ensino fundamental, sem tocar nos efeitos do Fundef sobre os demais níveis. Na educação infantil, por exemplo, observa-se o relativo estancamento do crescimento de vagas após 1997 (Guimarães, 2000). De fato, esse nível, que não conta com fontes próprias de financiamento, vem sendo assumido principalmente pelos governos municipais. Grande parte das redes estaduais, inclusive a paulista, tem extinguido totalmente suas classes de pré-escola. Os municípios contam, em princípio, com 10% dos recursos vinculados para financiar esse atendimento. Na realidade, porém, essa parcela do orçamento cobre também os cursos de educação de jovens e adultos, os gastos com aposentados e os adicionais de salários. Esses últimos são necessários para completar os valores médios do Fundef para o estado, quando esses ficam abaixo dos níveis salariais fixados pelas prefeituras.

No caso da educação de jovens e adultos há uma polêmica sobre as conseqüências de sua exclusão do Fundef. No estado de São Paulo, uma pesquisa recente não constatou diminuição no crescimento de matrículas em cursos supletivos municipais na passagem de 1997 para 1998 (Bassi e Gil, 1999).

Considerado por muitos como a mais importante mudança introduzida na política educacional nos últimos anos, o Fundef necessita, contudo, de um horizonte maior de tempo para que haja uma avaliação mais completa dos efeitos de sua implantação no país. As pesquisas em andamento indicam que seu impacto, bastante diferente nos diversos estados e municípios, deve ser examinado no contexto de outros programas educacionais, como as reformas estaduais e municipais e os projetos federais que atingem, com maior intensidade, as regiões menos desenvolvidas.

Os resultados positivos descritos acima são relativizados, entretanto, se comparados com indicadores de outros países. Por exemplo, quando as médias de gasto por aluno/ano registradas no Brasil são cotejadas internacionalmente, o argumento de que o país gasta o suficiente com educação perde força.

Um estudo publicado por Unesco/OCDE (2000) permite que dados brasileiros sejam comparados com os de outros países de nível de desenvolvimento semelhante. Ficam ressaltadas, nesse confronto, as médias de gasto por aluno/ano relativamente mais baixas no país, quando consideradas no contexto dos países analisados no documento da OCDE. A tabela 2.6 apresenta os dados do Brasil e de três países de nível de desenvolvimento semelhante – Argentina, Chile e Filipinas – e de três países pertencentes à OCDE – França, Japão e México –, selecionados a partir dos dados daquele documento. A França e o Japão foram escolhidos para fornecer parâmetros de países com alto nível de desenvolvimento econômico.

Essa comparação revela como as médias anuais de gasto por aluno no ensino fundamental no país, que

Tabela 2.6

Gastos públicos por aluno/ano e renda *per capita* - Brasil e países selecionados, 1997

em dólar PPC

País	Renda *per capita*	Pré-Escola	Primário	Secund. 1º ciclo	Secund. 2º ciclo	Secund. 1º e 2º
Argentina	10.300	1.054	1.224	1.467	1.781	1.575
Brasil	**6.480**	**820**	**859**	**921**	**1.002**	**...**
Chile	12.730	1.814	1.798	1.856	1.689	...
México	8.370	1.088*	1.015*	...	...	1.798*
Coréia	13.590	1.450*	2.135*	...	...	2.332*
Filipinas	3.320	74	373	570	570	570
França	22.030	3.242*	3.379*	...	...	6.182*

* Dados de 1996.

Nota: Os valores estão expressos em dólares americanos convertidos pelo fator de "paridade de poder de compra" PPC (ver nota 6 do capítulo 5). Os dados foram também ajustados para haver uma comparabilidade entre sistemas de período integral e de meio período de freqüência diária. O chamado *lower secondary* foi desagregado do *upper secondary* (nosso nível médio), dadas as diferentes formas de organização dos sistemas escolares.

Fonte: Unesco/OECD, 2000.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

corresponde ao conjunto do primário e 1º ciclo do secundário na classificação adotada, são mais baixas do que as apresentadas por países como México, Argentina e Chile. Mesmo levando-se em conta as diferenças de renda *per capita,* ainda assim seria difícil sustentar que o Brasil despende o suficiente na Educação Básica. Como já foi mostrado, os índices de cobertura na educação infantil e no ensino médio ainda são relativamente baixos no país e o ensino fundamental apresenta sérios problemas no rendimento escolar dos alunos. Assim, além de elevar o gasto médio por aluno já matriculado, seria necessário investir ainda na ampliação de vagas na educação infantil e no ensino médio, com aprimoramento de qualidade, sem esquecer da educação de jovens e adultos. Países como a Argentina e o Chile já alcançaram índices de cobertura no ensino médio bem superiores aos do Brasil e não necessitam de tantos investimentos na ampliação de suas redes de ensino.

Tabela 2.7

Gasto social *per capita,* por área - Brasil, 1990/1991 e 1996/1997

em U$S 1,00 de 1997

Área	Gasto	1990/1991	1996/1997	Variação %
Total	Federal	476	566	19
	Consolidado	821	951	16
Educação	Federal	55	43	-23
	Consolidado	161	164	2
Saúde	Federal	115	89	-23
	Consolidado	155	138	-11
Seguridade Social	Federal	254	384	51
	Consolidado	352	487	38
Habitação	Federal	36	29	-19
	Consolidado	153	162	6

Fonte: Médici, 1994 e Ipea, 1995, apud Cepal, 1998.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Nesse contexto, o estado de São Paulo sobressai quanto à sua renda *per capita,* calculada em US$ 10.516 convertidos pelo ppp (poder equivalente de compra, em inglês)[9] , o que o situa próximo à Argentina e não muito distante do Chile e da Coréia. Mas os gastos por aluno do estado são relativamente mais baixos para os níveis de ensino fundamental e médio: respectivamente, US$ 1.022 e US$ 848 convertidos pelo ppp (Ipea/ Dipos, dados de 1995 *apud* Abrahão e Fernandes, 1999). A comparação deve ser feita com cuidado, pois tais dados não foram obtidos a partir das mesmas fontes citadas anteriormente. De qualquer forma, sobressai o baixo gasto com o aluno do ensino médio, justamente num período em que suas matrículas cresceram aceleradamente.

Causa surpresa, portanto, verificar que o governo federal não só não promoveu um crescimento no montante de recursos destinados à educação no país como, na realidade, diminuiu consideravelmente seu dispêndio neste setor, nos anos 90, segundo o relatório da Cepal para a América Latina (Cepal,1998). De acordo com esse documento, o Brasil encontra-se classificado em terceiro lugar na região quanto ao indicador do gasto social por renda *per capita,* depois da Argentina e do Uruguai, posição bastante favorável. Analisando a evolução dos gastos por área durante a década, verifica-se, no entanto, que a educação, segunda colocada entre as quatro áreas consideradas, não alcança a metade do gasto com a seguridade social, situada em primeiro lugar. O documento indica, ainda, que o governo federal diminuiu em 23%, no período (tabela 2.7), o seu dispêndio relativo à educação.

Essa situação é agravada pelo fato de que as áreas sociais apresentam uma porcentagem de execução orçamentária relativamente baixa, como mostra estudo realizado pelo Instituto de Estudos Socioeconômicos (Inesc), entidade que acompanha, desde 1995, todo o processo orçamentário da União para avaliar os gastos com políticas sociais no contexto do Plano Real e dos programas de ajuste econômico acordados com o FMI (Vianna Jr., 2000).

Comparando-se o que foi orçado em 1999 com o que foi executado, verifica-se que o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) apresentou uma porcentagem de execução de 82,5% em relação ao total de R$ 2,6 bilhões orçados. Essa porcentagem caiu mais ainda em alguns programas específicos financiados por esse Fundo: o Livro Didático, por exemplo, teve uma execução de apenas 45,6% em 1999, e a Informática na Educação apenas de 10% (Vianna Jr., 2000).

Programas importantes de educação profissional também apresentaram baixo nível de execução orçamentária: o de Modernização das Instituições de Ensino Técnico e Agrotécnico só executou 45,9% dos R$ 2,2 milhões orçados; o de Expansão e Melhoria do Ensino Técnico só gastou R$ 3,4 milhões dos R$ 9,4 milhões previstos (Vianna Jr., 2000). No orçamento do MEC, o total dos créditos identificados por esse estudo como relativos ao atendimento de crianças e adolescentes apresentou uma porcentagem de execução de 76% (Vianna Jr., 2000).

[9] *Ver nota 5.*

O Congresso Nacional vem reconhecendo esses problemas. O Plano Nacional de Educação, aprovado pela Comissão de Educação, Cultura e Desporto da Câmara dos Deputados, prevê uma elevação para 6,5% do PIB dos gastos nessa área[10]. Há uma proposta apresentada por membros do Conselho Nacional de Educação, como contribuição ao plano acima, de criação do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica (Fundeb), em substituição ao Fundef, ampliando a subvinculação de recursos para os três níveis da Educação Básica. Resta esperar que possíveis ganhos a serem obtidos com essa proposta, se aprovada, não levem a perdas nos setores em que foram registrados progressos, especialmente no caso do ensino fundamental.

7. Conclusões

O balanço da última década, realizado no Fórum Mundial da Educação em Dakar, em abril de 2000, mostrou que as generosas metas de Jomtien ainda permanecem em grande parte como promessas para o futuro. Alguns progressos foram alcançados, mas os graves problemas de crianças sem escolas, de analfabetismo de jovens e adultos, da pequena cobertura da educação infantil, não foram superados mundialmente. Ao longo dos anos 90, a percepção de que seria difícil atingir as metas fixadas levou os governos e as organizações internacionais a uma interpretação mais restrita daqueles objetivos, com a adoção das chamadas políticas de focalização – como em segmentos pobres e na população feminina – no lugar das políticas universalistas (Torres, 2000).

Os dados sobre a evolução dos indicadores educacionais no Brasil e em São Paulo traçam um quadro semelhante. Foram registrados progressos importantes em relação à situação vigente nas décadas anteriores: as políticas públicas vêm dando especial atenção ao ensino fundamental, no que se refere à universalização das matrículas, aos aspectos curriculares e à melhoria das condições físicas das escolas. A reforma do ensino médio e profissionalizante tem mobilizado as discussões no país. Várias avaliações em âmbito nacional e estadual auxiliam no delineamento das estratégias a serem seguidas na busca de melhoria da escola brasileira, tanto na Educação Básica como no Ensino Superior. As estatísticas educacionais estão muito mais precisas e a coleta, mais padronizada, já permite que comparações possam ser efetuadas.

A década de 90 apresentou, assim, quedas nas taxas de analfabetismo; aumento nas taxas de escolaridade média da população, notadamente entre as mulheres; crescimento das matrículas em todos os níveis e, em especial, no ensino médio. No nível fundamental, as taxas de promoção aumentaram, com impacto positivo sobre o fluxo. Os desníveis regionais diminuíram.

Mas esses progressos ainda não foram suficientes para reverter o imenso atraso na educação básica, uma das heranças históricas que mais pesam sobre a realidade social brasileira. Mesmo em São Paulo, estado no qual a situação educacional é uma das melhores do Brasil, ainda é preciso realizar um esforço substancial para que se alcance uma posição tida como desejável. Para tanto, é necessário não só reservar ainda mais recursos como utilizá-los de forma criteriosa.

Os desafios atuais para o ensino fundamental de oito anos, obrigatórios desde a LDB anterior, aprovada em 1971, ainda se concentram na superação das defasagens de idade dos alunos, na sua retenção até mesmo antes do ingresso na primeira série, nos desníveis de qualidade e nos baixos resultados da aprendizagem. Para a educação infantil e para o ensino médio, seria preciso também atender à grande demanda excluída do sistema, além de superar os graves problemas de qualidade e de defasagens de idade no ensino médio.

Esses problemas apresentam-se com maior intensidade em outras regiões do país, mas ainda permanecem em patamares significativos no estado de São Paulo.

Levando-se em conta o balanço aqui realizado, seria possível repetir uma frase que, há quinze anos, abria uma publicação dedicada ao tema da alfabetização: "Enquanto certos grupos sociais já se apropriam da linguagem cibernética, uma expressiva parcela da população brasileira continua à margem da era de Gutenberg" (Campos, 1985).

[10] *Esse aumento foi vetado pelo poder executivo, no momento de aprovação do plano.*

Referências Bibliográficas

ABRAHÃO, J.; FERNANDES, M.A.C. *Sistema de Informações sobre Gastos Públicos da Área de Educação - SIGPE: diagnóstico para 1995*. Brasília: IPEA, 1999 (Texto para Discussão n. 674).

ANPEd Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. *Parecer da ANPEd sobre a proposta elaborada pelo MEC para o Plano Nacional de Educação*. São Paulo: ANPEd, 1997.

BARRETTO, E.S.; MITRULIS, E. Os ciclos escolares: elementos de uma trajetória. *Cadernos de Pesquisa,* Fundação Carlos Chagas, São Paulo, n. 108, nov. 1999, p. 27-48.

BASSI, M. E.; GIL, I-J.P.C. *A municipalização do ensino no Estado de São Paulo. Impactos do FUNDEF no atendimento municipal*. São Paulo: Ação Educativa, 1999 (Relatório de Pesquisa).

BIASOTO JR., G.; SEMEGHINI, U.C. O gasto público com educação - 1996. In: CASTRO, M.H.G.; DAVANZO, A. M. Q. *Situação da Educação Básica no Brasil*. Brasília: INEP, 1999, p. 21-35.

CÂMARA DOS DEPUTADOS Comissão de Educação, Cultura e Desporto. *Plano Nacional de Educação*. Parecer e Substitutivo do Relator Deputado Nelson Marchezan aos PLs N. 4.155/98 e 4.173/98. Brasília: Câmara dos Deputados, 1999 (Mimeo).

CAMPOS, M.M. Editorial. *Cadernos de Pesquisa,* São Paulo, n. 52, fev 1985, p. 3

CAMPOS, M.M. Educação Infantil: o debate e a pesquisa. *Cadernos de Pesquisa,* Fundação Carlos Chagas, São Paulo, n. 101, 1997.

CASTRO, C.M.; FLETCHER, P. *A escola que os brasileiros freqüentaram em 1985*. Brasília: IPEA/IPLAN, 1986.

CASTRO, M.H.G.; DAVANZO, A. M.Q. (Org.) *Situação da educação básica no Brasil*. Brasília: MEC/INEP, 1999.

CASTRO, M.H.G. *Educação para o século XXI: o desafio da qualidade e da eqüidade*. Brasília: MEC/INEP, 1999.

CEPAL Comissão Econômica para América Latina e o Caribe e UNESCO Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciências e Cultura. *Educación y conocimiento: eje de la transformación productiva con equidad*. Santiago: CEPAL/UNESCO, 1991.

CEPAL Comissão Econômica para América Latina e o Caribe e UNICEF Fundo das Nações Unidas para a Infância. *Panorama Social de América Latina – 1998*. Santiago: Naciones Unidas/CEPAL, 1999.

DELORS, J. et al. *La educación encierra un tesoro*. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI. Madrid: Santillana/ UNESCO, 1996.

FERRARO, A.R. Diagnóstico da escolarização no Brasil. *Revista Brasileira de Educação,* n. 12, set./dez. 1999, p. 22-44.

GUIMARÃES, J.L. O impacto do FUNDEF: conjecturas a partir de sua implantação no Estado de São Paulo. In: Machado, M.L. de A. *Educação Infantil em tempos de LDB*. Textos Fundação Carlos Chagas n.19, São Paulo, 2000, p. 75-91.

IBASE Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas. Articulação das mulheres brasileiras. Políticas públicas para as mulheres no Brasil cinco anos após Pequim. *Observatório da Cidadania* n. 4. Rio de Janeiro, 2000, p. 139-166.

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - 1992*. Rio de Janeiro: IBGE, 1993.

_____. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - 1995*. Rio de Janeiro: IBGE, 1996.

_____. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – 1998*. Rio de Janeiro: IBGE, 1999.

_____. *Pesquisa sobre Padrões de Vida 1996-1997*. Rio de Janeiro: IBGE, 1999.

KRAMER, S.; KAPPEL, M.D.B. Educação da criança de 0 a 6 anos. In: IBGE. *Pesquisa sobre Padrões de Vida 1996-1997. Primeira infância*. Rio de Janeiro: IBGE, 1999, p. 49-87.

MEC Ministério da Educação. *Balanço do Primeiro Ano do FUNDEF*. Brasília: MEC, 1999 (Mimeo).

MEC/INEP Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. *Caracterização Física das Escolas*. Brasília: INEP, 1999.

_____. *Geografia da Educação Brasileira*. Brasília: INEP, 2000.

_____. *Informe Estatístico da Educação Básica. Evolução recente das estatísticas da educação básica no Brasil - 1998*. Brasília: INEP, 1998.

MEC/INEP/SEEC Diretoria de Informações Estatísticas e Educacionais. *Censo Escolar 1991*. Brasília: INEP, 1990.

_____. *Censo Escolar 1993*. Brasília: INEP, 1994.

_____. *Censo Escolar 1996*. Brasília: INEP, 1997.

_____. *Censo Escolar 1997*. Brasília: INEP, 1998.

_____. *Censo Escolar 1998*. Brasília: INEP, 1999.

MEC/SEF Secretária de Ensino Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais (1ª a 4ª série)*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental.* Brasília: MEC/SEF, 1998.

MEC/SEMT Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio.* Brasília: MEC/SEMT, 1999.

NEGRI, B. *O financiamento da educação no Brasil.* s.l.: s.e., set. 1996 (Mimeo).

PNUD Programa da Nações Unidas para o Desenvolvimento. *Relatório do Desenvolvimento Humano.* Lisboa: Trinova Editora, 1999.

RIBEIRO, V. M. *Alfabetismo e Atitudes.* Campinas: Papirus e Ação Educativa, 1999.

ROSEMBERG, F. O estado dos dados para avaliar políticas de educação infantil. *Estudos em Avaliação Educacional* n. 20, Fundação Carlos Chagas, São Paulo, jul./dez. 1999, p. 5-57.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DE SÃO PAULO. Fundo de Desenvolvimento e Manutenção do Ensino Fundamental e Valorização do Magistério. Emenda Constitucional n. 14/96. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação.* São Paulo: SEE, 1997.

TORRES, R.M. *Educación para Todos: la propuesta, la respuesta.* s.l., s.e., 1999 (texto disponível na Internet. Versão revista de trabalho apresentado em vários encontros realizados em 1999).

_____. *Qué pasó en el Foro mundial de la Educación?* s.l., s.e., 2000 (texto disponível na Internet).

UNDIME União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação. *O Fundef na avaliação da UNDIME.* Brasília: UNDIME, 1999.

UNESCO/OECD World Education Indicators Programme. *Investing in Education. Analysis of the 1999 World Education Indicators.* s.l.: UNESCO/OECD, 2000.

VALLE, R. da C. Construção e interpretação de escalas de conhecimento: um estudo de caso. *Estudos em Avaliação Educacional,* n. 23, Fundação Carlos Chagas, São Paulo, jan./jun. 2001, p. 71-92

VIANNA Jr., A. et al. *Políticas públicas sociais. A execução orçamentária da União de 1999*. Brasília: INESC, 2000.

Tabelas Anexas - Capítulo 2

Tabela anexa 2.1

Porcentual da população em idade escolar, por faixa etária - Estado de São Paulo, regiões e Brasil, 2000-2010

Área geográfica	2000				Projeção da população 2005				2010			
	0 a 6 anos	7 a 14 anos	15 a 17 anos	18 a 24 anos	0 a 6 anos	7 a 14 anos	15 a 17 anos	18 a 24 anos	0 a 6 anos	7 a 14 anos	15 a 17 anos	18 a 24 anos
São Paulo	**12,5**	**14,3**	**5,6**	**12,9**	**12,3**	**13,2**	**5,1**	**12,5**	**14,6**	**16,4**	**6,0**	**14,6**
Norte	18,3	18,9	7,0	15,1	17,6	17,8	6,3	14,4	16,7	17,4	6,0	13,1
Nordeste	15,4	17,8	7,0	15,3	14,8	15,9	6,3	14,8	14,0	15,4	5,5	13,1
Sudeste	12,4	14,5	5,7	13,1	12,1	13,3	5,2	12,6	11,6	12,9	4,7	11,5
Sul	12,6	15,1	5,7	5,7	12,0	13,7	5,4	12,6	11,4	12,9	4,9	11,8
Centro-Oeste	14,0	16,1	6,1	6,1	13,1	14,8	5,7	13,5	12,2	14,0	5,3	12,6
Brasil	**13,9**	**16,0**	**6,2**	**13,9**	**13,4**	**14,5**	**5,7**	**13,4**	**12,7**	**14,1**	**5,1**	**12,2**

Nota: Dados fornecidos pelo DPE/Departamento de População e Indicadores Sociais/IBGE em 2000. Ver também dados disponíveis no site http://www.ibge.gov.br

Fonte: DPE/IBGE

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 2.2

Pessoas analfabetas na população de 15 anos de idade ou mais, por faixa etária - Brasil, 1970-1996

Ano	Taxa de analfabetismo por faixa etária (%)						
	15 anos ou mais	15 a 19 anos	20 a 24 anos	25 a 29 anos	30 a 39 anos	40 a 49 anos	50 anos ou mais
1970	33,6	24,3	26,5	29,9	32,9	38,5	48,4
1980	25,4	16,5	15,6	18,0	24,0	30,8	43,9
1991	20,1	12,1	12,2	12,7	15,3	23,8	38,3
1996(1)	14,1	5,4	5,8	7,0	9,1	15,5	33,8

(1) 1996: porcentual da população sem instrução ou com menos de um ano de estudo.

Fonte: IBGE. Censo Demográfico 1970, 1980, 1991 e Contagem Populacional 1996

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 2.3

Porcentual da população urbana e rural de 15 anos ou mais sem instrução ou com menos de um ano de estudo, por situação do domicílio e faixa etária - Estado de São Paulo, regiões selecionadas e Brasil, 1996

Área geográfica	15 anos ou mais	15 a 19 anos	20 a 24 anos	25 a 29 anos	30 a 39 anos	40 a 49 anos	50 anos ou mais
Urbano							
São Paulo	7,5	1,9	2,0	2,6	3,5	6,8	21,6
Nordeste	18,4	6,2	7,1	9,2	12,9	22,0	44,6
Sudeste	7,8	2,0	2,1	2,7	3,8	7,3	21,8
Sul	7,1	1,7	1,8	2,3	3,2	6,7	20,8
Brasil	**10,5**	**3,2**	**3,5**	**4,4**	**6,0**	**10,9**	**27,9**
Rural							
São Paulo	14,2	3,2	4,2	5,6	7,8	16,3	40,0
Nordeste	41,9	19,5	23,3	29,7	38,3	53,5	72,6
Sudeste	20,0	5,1	6,8	8,9	12,4	24,1	48,2
Sul	11,8	2,6	3,4	4,3	6,1	12,7	28,9
Brasil	**28,9**	**12,9**	**14,8**	**18,1**	**23,1**	**35,4**	**56,2**

Nota: Não inclui as pessoas sem declaração de idade

Nota: Dados fornecidos pelo DPE/Departamento de População e Indicadores Sociais/IBGE em 2000. Ver também dados disponíveis no site www.ibge.gov.br

Fonte: Cálculo efetuado pelo Inep/Seec a partir da Contagem Populacional do IBGE, 1996

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 2.4

Porcentual da população de 25 a 64 anos, por nível de instrução - Estado de São Paulo, regiões e Brasil, 1995-1997

Ano	Nível de instrução					
	Nenhum	Ensino Fundamental			Ensino Médio (completo e incompleto)	Ensino Superior (completo e incompleto)
		< 4ª Série	> 4ª Série	Completo		
São Paulo						
1995	8,4	12,5	39,5	14,1	15,4	10,0
1997	7,8	10,9	37,7	15,5	17,2	11,0
Norte						
1995	13,4	18,7	33,3	12,9	17,5	4,1
1997	13,8	16,3	32,8	13,2	19,4	4,3
Nordeste						
1995	25,1	20,1	30,5	7,7	12,8	3,7
1997	24,5	18,1	31,4	8,1	13,7	4,2
Sudeste						
1995	9,0	14,7	38,3	13,3	15,8	8,9
1997	8,6	12,8	37,3	14,5	17,4	9,3
Sul						
1995	8,1	18,4	40,4	12,1	13,9	7,1
1997	7,6	16,6	40,8	12,9	15,0	7,1
Centro-Oeste						
1995	13,0	15,2	38,0	12,2	15,4	6,2
1997	12,6	13,4	37,5	12,4	16,8	7,4
Brasil*						
1995	**13,5**	**16,9**	**36,4**	**11,6**	**14,8**	**6,9**
1997	**13,0**	**15,0**	**36,2**	**12,4**	**16,1**	**7,3**

* Exclusive a população rural de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará e Amapá.

Nota: Foram também consideradas como tendo instrução menor que a 4ª série do ensino fundamental as pessoas que não informaram a última série concluída

Fonte: MEC/Inep/Seec e IBGE

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 2.5

Média de anos de estudo na população de 10 anos ou mais de idade (população ocupada e total), por sexo - Estado de São Paulo, regiões selecionadas e Brasil, 1997

Área geográfica	População ocupada			População total		
	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres	Total
São Paulo	7,2	8,1	**7,5**	6,5	6,5	**6,5**
RM de São Paulo	7,6	8,4	**7,9**	6,9	6,8	**6,8**
Norte[2]	5,7	6,8	**6,1**	5,2	5,5	**5,4**
Nordeste	3,7	5,0	**4,2**	3,6	4,3	**4,0**
Sudeste	6,7	7,5	**7,0**	6,1	6,2	**6,2**
Sul	6,3	6,8	**6,5**	5,9	5,9	**5,9**
Centro-Oeste	5,8	7,0	**6,2**	5,4	5,9	**5,7**
Brasil[1]	5,7	6,6	**6,0**	5,3	5,6	**5,4**

(1) Exclusive a população rural de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará e Amapá.

(2) Exclusive a população rural.

Fonte: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 1997 (CD ROM), Microdados, Rio de Janeiro: IBGE, 1998

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 2.6

Distribuição porcentual do número de matriculados, por nível de ensino segundo o sexo - Estado de São Paulo, regiões e Brasil, 1998

Sexo	Ensino Fundamental			Ensino Médio	Ensino Superior
	Total	1ª a 4ª	5ª a 8ª		
São Paulo					
Homens	**51,5**	52,0	51,0	46,8	46,3
Mulheres	**48,5**	48,0	49,0	53,2	53,7
Norte					
Homens	**50,4**	51,9	47,0	42,2	44,8
Mulheres	**49,6**	48,1	53,0	57,8	55,2
Nordeste					
Homens	**50,4**	52,5	46,0	40,8	44,6
Mulheres	**49,6**	47,5	54,0	59,2	55,4
Sudeste					
Homens	**51,3**	52,1	50,4	45,6	45,5
Mulheres	**48,7**	47,9	49,6	54,4	54,5
Sul					
Homens	**51,8**	52,3	51,3	45,5	45,0
Mulheres	**48,2**	47,7	48,7	54,5	55,0
Centro-Oeste					
Homens	**51,1**	52,3	49,7	42,6	41,7
Mulheres	**48,9**	47,7	50,3	57,4	58,3
Brasil					
Homens	**51,0**	52,3	49,1	44,1	45,0
Mulheres	**49,0**	47,7	50,9	55,9	55,0

Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 2.7

Número médio de anos de estudo, por gênero, cor e região geográfica - Brasil, 1960-1999

Gênero/Cor/Região	1960	1970	1980	1990	1996	1999
Gênero						
Homem	2,4	2,6	3,9	5,1	5,2	5,6
Mulher	1,9	2,2	3,5	4,9	5,4	5,9
Cor						
Branca	2,7	...	4,5	5,9	6,2	6,6
Preta	0,9	...	2,1	3,3	4,2	4,6*
Parda	1,1	...	2,4	3,6	...	...
Amarela	2,9	...	6,4	8,6	...	...
Região						
Norte/Centro-Oeste	2,7	0,9	4,0	...	...	5,8
Nordeste	1,1	1,3	2,2	3,3	3,9	4,3
Sudeste	2,7	3,2	4,4	5,7	6,0	6,5
Sul	2,4	2,7	3,9	5,1	5,8	6,2

* Inclui parda.

Fonte: Relatório sobre o desenvolvimento humano no Brasil, 1996; PNUD/Ipea, Brasília, 1996; Contagem Populacional, IBGE, 1996 e PNAD/IBGE, 2000

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 2.8

Taxa de escolarização bruta e líquida e taxa de atendimento nos ensinos Fundamental e Médio - Estado de São Paulo, regiões e Brasil, 1998

Área geográfica	Taxa de escolarização (%)				Taxa de atendimento (%)	
	Ensino Fundamental		Ensino Médio			
	Bruta	Líquida	Bruta	Líquida	7 a 14 anos	15 a 17 anos
São Paulo	126,5	98,2	95,3	51,9	98,4	93,4
Norte	133,6	90,4	52,7	15,2	93,8	71,7
Nordeste	147,4	90,0	46,0	14,5	92,4	73,3
Sudeste	134,5	97,4	84,5	42,5	97,7	85,9
Sul	124,0	96,2	80,0	44,8	96,9	84,3
Centro-Oeste	140,6	93,9	72,2	31,0	95,8	85,9
Brasil	**128,1**	**95,3**	**68,1**	**30,8**	**95,8**	**81,1**

Nota: A taxa de atendimento refere-se ao porcentual da população em idade escolar que freqüenta a escola. A "taxa de escolarização líquida" indica o porcentual da população em determinada faixa etária que se encontra matriculada no nível de ensino adequado à sua idade. Finalmente, a "taxa de escolarização bruta" permite que se compare o total da matrícula em um dado nível de ensino com a população na faixa etária adequada a esse nível.

Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 2.9

Taxa de reprovação no Ensino Fundamental, por série - Estado de São Paulo, regiões selecionadas e Brasil, 1996-1997

Ano	Taxa de reprovação por série (%)								
	Total	1ª série	2ª série	3ª série	4ª série	5ª série	6ª série	7ª série	8ª série
São Paulo									
1996	**8,5**	1,6	16,6	9,0	3,8	11,8	10,5	6,4	4,3
1997	**4,4**	2,1	8,2	4,4	1,5	5,6	5,5	3,6	2,7
Norte									
1996	**18,4**	24,9	19,4	15,1	12,0	21,8	16,6	11,8	8,6
1997	**16,2**	23,8	17,6	13,4	10,6	16,2	11,3	8,4	6,9
Sudeste									
1996	**10,0**	6,6	13,1	10,0	6,3	15,2	11,5	8,3	5,8
1997	**6,5**	7,0	8,8	4,9	3,7	9,1	7,3	5,8	4,4
Centro-Oeste									
1996	**14,5**	18,7	15,5	12,1	9,3	18,1	15,4	12,4	8,8
1997	**12,3**	16,8	13,0	10,2	7,4	15,5	12,8	10,3	7,4
Brasil									
1996	**13,9**	18,5	16,2	12,2	9,0	16,7	13,5	10,2	7,1
1997	**11,2**	17,7	13,4	8,9	6,9	12,2	9,6	7,5	5,3

Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 2.10

Taxa de distorção idade-série no Ensino Fundamental - Estado de São Paulo, regiões e Brasil, 1996-1998

Ano	Taxa de distorção idade - série (%)								
	Total	1ª série	2ª série	3ª série	4ª série	5ª série	6ª série	7ª série	8ª série
São Paulo									
1996	**30,5**	8,0	21,8	28,2	29,9	42,3	43,2	39,9	n.d.
1998	**26,4**	5,7	15,2	19,6	24,8	32,9	36,7	37,4	38,0
Norte									
1996	**62,3**	54,7	63,1	65,0	64,9	69,1	67,5	60,7	n.d.
1998	**61,3**	51,2	62,3	64,5	64,9	69,7	67,4	65,7	63,6
Nordeste									
1996	**65,7**	58,4	66,9	68,0	67,3	72,8	70,2	67,1	n.d.
1998	**64,1**	54,1	65,0	67,7	66,2	72,2	69,2	70,2	67,3
Sudeste									
1996	**34,8**	16,7	26,5	32,1	34,4	47,4	46,1	42,9	n.d.
1998	**34,2**	14,7	22,6	25,6	34,3	43,9	45,5	45,4	44,6
Sul									
1996	**27,2**	12,8	20,0	23,8	26,7	38,2	38,1	34,7	n.d.
1998	**25,8**	10,5	17,6	21,4	24,0	35,8	33,1	32,2	37,7
Centro-Oeste									
1996	**47,1**	30,0	40,0	44,9	47,4	60,6	58,9	55,6	n.d.
1998	**45,5**	25,1	36,3	42,2	43,4	56,7	58,0	57,5	56,1
Brasil									
1996	**47,0**	40,0	44,1	46,4	46,6	55,6	53,2	49,2	n.d.
1998	**46,6**	38,2	43,9	44,5	45,7	54,3	52,5	52,0	50,6

n.d.: não disponível

Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 2.11

Taxa de abandono no Ensino Fundamental, por série - Estado de São Paulo, regiões e Brasil, 1996-1997

Ano	Taxa de abandono por série (%)								
	Total	1ª série	2ª série	3ª série	4ª série	5ª série	6ª série	7ª série	8ª série
São Paulo									
1996	**7,8**	6,6	5,7	4,5	4,5	11,8	11,0	10,0	8,3
1997	**9,2**	9,8	7,5	7,3	7,3	12,6	10,5	10,1	7,8
Norte									
1996	**20,7**	23,8	17,4	17,3	16,9	26,2	21,6	21,7	17,2
1997	**19,4**	23,4	16,5	16,2	15,5	22,7	19,3	19,3	16,5
Nordeste									
1996	**21,2**	26,4	18,1	16,9	15,8	27,4	20,5	19,1	16,1
1997	**19,2**	23,6	17,3	16,2	14,6	22,2	18,5	17,2	14,8
Sudeste									
1996	**9,1**	8,3	6,7	5,8	5,7	14,6	12,1	11,0	9,0
1997	**7,2**	6,7	5,5	5,0	4,4	11,4	9,4	8,7	6,9
Sul									
1996	**8,5**	7,7	5,0	5,0	5,2	14,2	11,4	10,7	9,0
1997	**7,4**	6,0	3,8	3,9	4,0	12,5	12,1	9,6	7,5
Centro-Oeste									
1996	**16,4**	16,4	11,1	11,7	11,4	24,5	20,2	18,5	17,0
1997	**15,1**	16,7	11,3	10,8	10,6	20,5	18,4	16,6	15,0
Brasil									
1996	**14,3**	18,4	11,6	10,6	9,9	19,7	15,3	14,1	11,7
1997	**12,8**	17,3	11,0	9,7	8,8	16,2	13,5	12,1	10,0

Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 2.12

Evolução da matrícula no Ensino Médio, por faixa etária - Brasil, 1970-2000

Ano	Total	Faixa etária (%)			
		Menos de 15 anos	15 a 17 anos	Mais de 17 anos	Total
1970	**1.003.475**	0,4	30,7	68,9	100
1975	**1.935.903**	1,7	34,9	63,4	100
1980	**2.819.182**	3,5	43,0	53,5	100
1985	**3.016.138**	3,1	40,4	56,5	100
1991	**3.770.230**	3,4	43,1	53,5	100
1996	**5.739.077**	1,7	44,0	54,3	100
1998	**6.968.531**	1,4	44,8	53,8	100
1999	**7.769.199**	1,2	43,6	55,2	100
2000	**8.192.948**	0,8	43,5	55,7	100

Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 2.13

Taxa de reprovação no Ensino Médio, por série - Estado de São Paulo, regiões e Brasil, 1996-1997

Ano	Taxa de reprovação por série (%)			
	Total	1ª série	2ª série	3ª série
São Paulo				
1996	**8,7**	12,7	7,4	3,3
1997	**4,8**	6,6	4,2	2,2
Norte				
1996	**10,6**	13,9	9,0	5,8
1997	**7,8**	9,8	7,0	4,6
Nordeste				
1996	**8,4**	11,3	7,3	4,0
1997	**7,3**	10,4	6,0	3,4
Sudeste				
1996	**8,8**	12,6	7,5	3,6
1997	**6,1**	8,5	5,4	3,1
Sul				
1996	**12,3**	17,2	11,3	5,6
1997	**9,6**	14,4	8,1	4,2
Centro-Oeste				
1996	**11,0**	14,7	9,7	5,0
1997	**9,9**	13,4	8,3	4,8
Brasil				
1996	**9,5**	13,3	8,3	4,2
1997	**7,3**	10,3	6,2	3,5

Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 2.14

Taxa de abandono no Ensino Médio, por série - Estado de São Paulo, regiões e Brasil, 1996-1997

Ano	Taxa de abandono por série (%)			
	Total	1ª série	2ª série	3ª série
São Paulo				
1996	**15,8**	20,9	14,6	8,5
1997	**11,7**	15,3	11,0	6,8
Norte				
1996	**24,7**	32,2	21,0	12,9
1997	**25,5**	32,5	22,0	15,8
Nordeste				
1996	**23,2**	30,4	21,1	11,4
1997	**20,4**	26,1	19,3	11,0
Sudeste				
1996	**16,3**	21,3	15,4	8,5
1997	**12,9**	16,7	12,3	7,2
Sul				
1996	**17,0**	21,7	16,1	9,6
1997	**14,7**	18,6	13,7	9,4
Centro-Oeste				
1996	**22,9**	29,6	20,7	11,6
1997	**18,7**	24,2	17,3	9,6
Brasil				
1996	**18,9**	24,7	17,5	9,8
1997	**16,0**	20,7	15,0	9,1

Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 2.15

Taxa de distorção idade-série no Ensino Médio - Estado de São Paulo, regiões e Brasil, 1996-1997

Ano	Taxa de distorção idade-série (%)			
	Total	1ª série	2ª série	3ª série
São Paulo				
1996	**48,4**	50,8	47,7	44,5
1997	**43,5**	43,8	43,8	42,7
Norte				
1996	**74,8**	77,2	73,2	71,8
1997	**73,2**	75,6	71,9	70,0
Nordeste				
1996	**69,6**	72,6	68,8	64,7
1997	**69,5**	72,3	68,4	66,0
Sudeste				
1996	**50,0**	52,2	49,8	46,3
1997	**48,4**	49,7	48,0	47,1
Sul				
1996	**41,4**	43,3	41,4	37,6
1997	**39,1**	41,6	36,6	36,2
Centro-Oeste				
1996	**58,9**	62,4	57,5	53,4
1997	**57,7**	60,8	55,9	53,9
Brasil				
1996	**55,2**	57,7	54,6	51,0
1997	**53,9**	56,4	52,8	51,3

Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 2.16

Concluintes no Ensino Médio, por dependência administrativa - Brasil, 1980-1999

Ano	Total	Federal		Estadual		Municipal		Particular	
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
1980	**541.350**	16.370	3,0	203.986	37,7	18.720	3,5	302.274	55,8
1984	**585.193**	17.835	3,0	273.127	46,7	23.360	4,0	270.871	46,3
1987	**605.504**	14.230	2,4	311.690	51,5	25.115	4,1	254.469	42,0
1990	**658.725**	19.797	3,0	356.813	54,2	29.070	4,4	253.045	38,4
1993	**851.428**	16.663	2,0	559.595	65,7	42.681	5,0	232.489	27,3
1995	**959.545**	15.941	1,7	640.168	66,7	50.918	5,3	252.518	26,3
1996	**1.163.788**	21.019	1,8	769.489	66,1	64.566	5,5	308.714	26,5
1997	**1.330.150**	24.985	1,9	892.901	67,1	73.919	5,6	338.345	25,4
1998	**1.535.943**	26.017	1,7	1.067.478	69,5	80.648	5,3	361.800	23,6
1999	**1.786.827**	28.556	1,6	1.304.594	73,0	86.830	4,9	366.847	20,5

Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 2.17

Distribuição do pessoal docente em exercício nos ensinos Pré-Escolar, Fundamental e Médio, por grau de formação - Estado de São Paulo, regiões selecionadas e Brasil, 1989, 1994 e 1998

Educação Pré-escolar

Área geográfica	Ano	Total	Grau de Formação (%)		
			Ensino Fundamental	Ensino Médio	Ensino Superior
São Paulo	1989	**30.793**	3,8	61,9	34,3
	1994	**32.761**	1,8	61,0	37,5
	1998	**48.700**	0,1	58,4	41,5
Nordeste	1989	**47.719**	29,2	66,4	4,4
	1994	**127.810**	37,9	58,0	4,1
	1998	**71.615**	29,2	66,3	4,5
Sudeste	1989	**61.465**	4,2	69,3	26,4
	1994	**83.403**	4,1	69,8	26,1
	1998	**92.834**	1,6	66,5	31,9
Sul	1989	**22.404**	16,4	61,8	21,8
	1994	**28.387**	12,1	63,7	24,2
	1998	**30.261**	8,4	64,4	27,2
Brasil	1989	**147.087**	16,2	67,1	16,8
	1994	**274.582**	23,8	62,9	13,4
	1998	**219.593**	13,4	66,6	20,0

Ensino Fundamental

Área geográfica	Ano	Total	Grau de Formação (%)		
			Ensino Fundamental	Ensino Médio	Ensino Superior
São Paulo	1989	**253.578**	0,7	35,7	63,6
	1994	**260.195**	0,2	34,4	65,4
	1998	**249.096**	0,0	25,6	74,4
Nordeste	1989	**335.252**	25,9	55,5	18,6
	1994	**395.165**	21,3	58,1	20,6
	1998	**444.342**	14,3	61,6	24,1
Sudeste	1989	**494.672**	2,5	42,9	54,6
	1994	**545.664**	1,9	42,3	55,8
	1998	**562.873**	1,0	36,0	63,1
Sul	1989	**213.772**	7,4	41,5	51,1
	1994	**235.060**	4,5	41,4	54,1
	1998	**230.474**	2,4	36,3	61,2
Brasil	1989	**1.201.034**	12,4	47,4	40,2
	1994	**1.377.665**	10,1	48,6	41,3
	1998	**1.460.455**	7,0	46,9	46,2

Ensino Médio

Área geográfica	Ano	Total	Grau de Formação (%)		
			Ensino Fundamental	Ensino Médio	Ensino Superior
São Paulo	1989	**62.183**	0,1	8,4	91,4
	1994	**66.733**	0,0	9,0	91,0
	1998	**97.020**	0,0	0,1	99,9
Nordeste	1989	**51.137**	0,4	30,9	68,8
	1994	**65.054**	1,1	30,5	68,3
	1998	**75.112**	0,5	22,7	76,8
Sudeste	1989	**117.650**	0,1	9,3	90,6
	1994	**135.964**	0,3	10,5	89,2
	1998	**179.881**	0,1	3,7	96,2
Sul	1989	**42.482**	0,1	10,2	89,6
	1994	**56.856**	1,1	13,2	85,7
	1998	**63.673**	0,1	8,1	91,7
Brasil	1989	**236.081**	0,2	15,5	84,3
	1994	**295.542**	0,6	17,2	82,2
	1998	**365.874**	0,2	10,5	89,3

Fonte: MEC/Inep, Censo Escolar, 1989,1994 e 1998

Tabela anexa 2.18

Distribuição do pessoal docente em exercício nos ensinos Pré-Escolar, Fundamental e Médio, por dependência administrativa - Estado de São Paulo, regiões selecionadas e Brasil, 1989, 1994 e 1998

Área geográfica	Ano	Total	Índice	Dependência administrativa (%)			
			1989 = 100	Federal	Estadual	Municipal	Particular
Educação Pré-escolar							
São Paulo	1989	**30.793**	*100*	0,0	8,6	60,1	31,2
	1994	**32.861**	*107*	0,0	6,1	65,7	28,2
	1998	**48.700**	*158*	0,0	0,0	69,1	30,9
Nordeste	1989	**47.719**	*100*	0,7	0,0	0,0	33,2
	1994	**127.810**	*268*	0,1	13,8	61,9	24,2
	1998	**71.615**	*150*	0,0	7,3	60,3	32,5
Sudeste	1989	**61.465**	*100*	0,1	23,0	41,1	35,9
	1994	**83.403**	*136*	0,0	19,2	47,3	33,5
	1998	**92.834**	*151*	0,0	2,4	62,7	34,8
Sul	1989	**22.404**	*100*	0,7	25,2	38,8	35,3
	1994	**28.387**	*127*	0,3	18,4	48,8	32,5
	1998	**30.261**	*135*	0,2	12,9	55,6	31,4
Brasil	1989	**147.087**	*100*	0,6	22,8	41,6	35,0
	1994	**274.582**	*187*	0,1	18,3	53,7	27,9
	1998	**219.593**	*149*	0,1	7,7	59,0	33,2
Educação Fundamental							
São Paulo	1989	**253.578**	*100*	0,0	79,1	7,8	13,2
	1994	**260.195**	*103*	0,0	77,2	8,7	14,1
	1998	**246.707**	*97*	0,0	62,3	18,0	19,7
Nordeste	1989	**335.252**	*100*	0,3	38,0	47,3	14,4
	1994	**395.165**	*118*	0,1	36,6	47,5	15,9
	1998	**437.437**	*130*	0,1	30,3	54,3	15,2
Sudeste	1989	**494.672**	*100*	0,2	66,0	18,8	15,1
	1994	**545.664**	*110*	0,2	64,5	20,5	14,8
	1998	**559.576**	*113*	0,2	50,3	31,6	18,0
Sul	1989	**213.772**	*100*	0,1	58,0	32,0	9,9
	1994	**235.060**	*110*	0,1	52,5	37,4	10,0
	1998	**246.707**	*115*	0,0	62,3	18,0	19,7
Brasil	1989	**1.201.034**	*100*	0,5	55,7	30,5	13,4
	1994	**1.377.665**	*115*	0,1	53,6	32,5	13,7
	1998	**1.439.064**	*120*	0,1	44,1	40,8	15,0
Ensino Médio							
São Paulo	1989	**62.183**	*100*	0,4	64,0	2,1	33,5
	1994	**66.733**	*107*	0,5	66,6	2,1	30,8
	1998	**97.020**	*156*	0,3	66,5	2,1	31,1
Nordeste	1989	**51.137**	*100*	4,4	48,6	12,4	34,6
	1994	**65.054**	*127*	4,5	49,1	15,7	30,8
	1998	**75.112**	*147*	4,6	50,1	14,0	31,4
Sudeste	1989	**117.650**	*100*	2,3	57,4	3,8	36,5
	1994	**135.964**	*116*	2,1	60,9	4,9	32,2
	1998	**179.881**	*153*	2,0	61,2	3,7	33,1
Sul	1989	**42.482**	*100*	3,4	68,2	1,2	27,1
	1994	**56.856**	*134*	3,7	73,4	1,0	21,9
	1998	**63.673**	*150*	3,7	70,8	0,9	24,6
Brasil	1989	**236.081**	*100*	3,4	58,8	5,0	32,7
	1994	**295.542**	*125*	3,2	62,5	6,2	28,2
	1998	**365.874**	*155*	2,9	62,3	5,1	29,7

Fonte: MEC/SAG/CPS/CIP - Sinopse Estatística, 1989; MEC/Sediae/Seec, 1994, e MEC/Iep/Seec, 1998.

Tabela anexa 2.19

Proficiência Média por disciplina e por série - Estado de São Paulo, regiões selecionadas e Brasil, 1995 e 1997

Língua Portuguesa

Área geográfica	Ano	Ensino Fundamental		Ensino Médio
		4ª série	8ª série	3ª série
São Paulo	1995	199	263	291
	1997	196	248	276
Nordeste	1995	179	232	261
	1997	181	240	290
Sudeste	1995	199	262	289
	1997	198	253	283
Sul	1995	192	259	291
	1997	197	259	310
Brasil	1995	191	253	282
	1997	191	250	289

Matemática

Área geográfica	Ano	Ensino Fundamental		Ensino Médio
		4ª série	8ª série	3ª série
São Paulo	1995	196	270	305
	1997	191	248	279
Nordeste	1995	178	230	266
	1997	178	241	276
Sudeste	1995	195	267	299
	1997	193	251	283
Sul	1995	191	262	296
	1997	191	259	297
Brasil	1995	188	256	290
	1997	186	250	284

Ciências, Biologia, Física e Química

Área geográfica	Ano	Ensino Fundamental		Ensino Médio		
		4ª série	8ª série	3ª série		
		Ciências	Ciências	Biol.	Física	Química
São Paulo	1995	0	0	0	0	0
	1997	185	248	288	278	283
Nordeste	1995	0	0	0	0	0
	1997	172	240	295	287	300
Sudeste	1995	0	0	0	0	0
	1997	187	253	293	285	290
Sul	1995	0	0	0	0	0
	1997	185	258	318	312	315
Centro-Oeste	1995	0	0	0	0	0
	1997	180	255	311	303	310
Brasil	1995	0	0	0	0	0
	1997	181	250	298	290	297

Fonte: MEC/Inep/Daeb

Nota: para maiores informações sobre a metodologia de cálculo da proficiência, veja http:// www.inep.gov.br/saeb/descricao.htm, Item II: Procedimento e Análises

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 2.20

Habilidades médias obtidas no Saresp pelos alunos das 3ª, 4ª e 5ª séries do Ensino Fundamental em Língua Portuguesa e Matemática - Estado de São Paulo, 1998

Ano/Série	Média	Desvio-Padrão
Língua Portuguesa		
1996 - 3ª série	49,8	16,3
1997 - 4ª série	62,0	13,5
1998 - 5ª série, período diurno	57,7	12,8
1998 - 5ª série, período noturno	56,6	12,7
Matemática		
1996 - 3ª série	49,5	16,3
1997 - 4ª série	60,4	16,2
1998 - 5ª série, período diurno	59,8	14,8
1998 - 5ª série, período noturno	60,3	15,7

Fonte: SEE/SP, Relatório Saresp/98, v. I, p. 96 e 105.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 2.21

Habilidades médias obtidas no Saresp pelos alunos das 7ª e 8ª séries do Ensino Fundamental e 1ª série do Ensino Médio em Língua Portuguesa e Matemática - Estado de São Paulo, 1998

Ano/Série	Período Diurno		Período Noturno	
	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão
Língua Portuguesa				
1996 - 7ª série	56,4	17,4	49,9	16,3
1997 - 8ª série	64,4	18,2	52,2	17,7
1998 - 1ª série	64,5	18,2	55,1	17,3
Matemática				
1996 - 7ª série	58,2	18,7	49,9	16,3
1997 - 8ª série	63,9	20,7	56,0	19,2
1998 - 1ª série	70,4	21,5	61,5	20,7

Fonte: SEE/SP, Relatório Saresp/98, v. I , p. 112 e 120.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 2.22

Cursos, matrículas e concluintes do 1º semestre do Ensino Técnico, segundo região geográfica e dependência administrativa - Brasil, 1999

Dependência administrativa (1)	Cursos		Matrículas		Concluintes do 1º Semestre	
	Total	%	Total	%	Total	%
Brasil						
Federal	594	11,8	101.001	14,1	8.821	9,7
Estadual	1.448	28,9	265.772	37,1	37.339	40,9
Municipal	268	5,3	37.150	5,2	5.103	5,6
Privada - Total	2.708	54,0	312.729	43,6	40.095	43,9
Sistema S	*498*	*9,9*	*48.296*	*6,7*	*7.972*	*8,7*
Total	**5.018**	**100**	**716.652**	**100**	**91.358**	**100**
Norte						
Federal	86	33,2	10.334	30,7	652	12,1
Estadual	87	33,6	15.404	45,8	3.493	64,6
Municipal	5	1,9	120	0,4	32	0,6
Privada - Total	81	31,3	7.761	23,1	1.228	22,7
Sistema S	*5*	*1,9*	*268*	*0,8*	*...*	*...*
Total	**259**	**100**	**33.619**	**100**	**5.405**	**100**
Nordeste						
Federal	195	32,9	35.100	36,9	3.075	17,9
Estadual	89	15,0	24.507	25,8	5.065	29,5
Municipal	41	6,9	7.056	7,4	1.860	10,9
Privada - Total	267	45,1	28.401	29,9	7.141	41,7
Sistema S	*26*	*4,4*	*1.225*	*1,3*	*311*	*1,8*
Total	**592**	**100**	**95.064**	**100**	**17.141**	**100**
Sudeste						
Federal	156	5,2	23.729	5,7	3.697	7,1
Estadual	191	6,4	26.771	6,5	3.023	5,8
Municipal	191	6,4	26.771	6,5	3.023	5,8
Privada - Total	1.787	59,6	206.115	49,8	22.118	42,4
Sistema S	*350*	*11,7*	*36.362*	*8,8*	*6.442*	*12,3*
Total	**2.997**	**100**	**413.471**	**100**	**52.183**	**100**
Sul						
Federal	116	13,0	26.125	19,2	1.295	11,1
Estadual	306	34,3	50.937	37,4	4.385	37,7
Municipal	14	1,6	1.148	0,8	166	1,4
Privada - Total	456	51,1	57.872	42,5	5.788	49,8
Sistema S	*90*	*10,1*	*8.618*	*6,3*	*425*	*3,7*
Total	**892**	**100**	**136.082**	**100**	**11.634**	**100**
Centro-Oeste						
Federal	41	14,7	5.713	14,9	102	2,0
Estadual	103	37,1	18.068	47,0	1.051	21,0
Municipal	17	6,1	2.055	5,3	22	0,4
Privada - Total	117	42,1	12.580	32,7	3.820	76,0
Sistema S	*27*	*9,7*	*1.823*	*4,7*	*794*	*15,9*
Total	**278**	**100**	**38.416**	**100**	**4.995**	**100**

(1) Os dados do *Sistema S* estão incluídos no total das instituições privadas.
Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 2.23

Gasto anual médio por aluno, por nível de ensino e esfera de governo - Brasil, 1995

em R$ 1,00

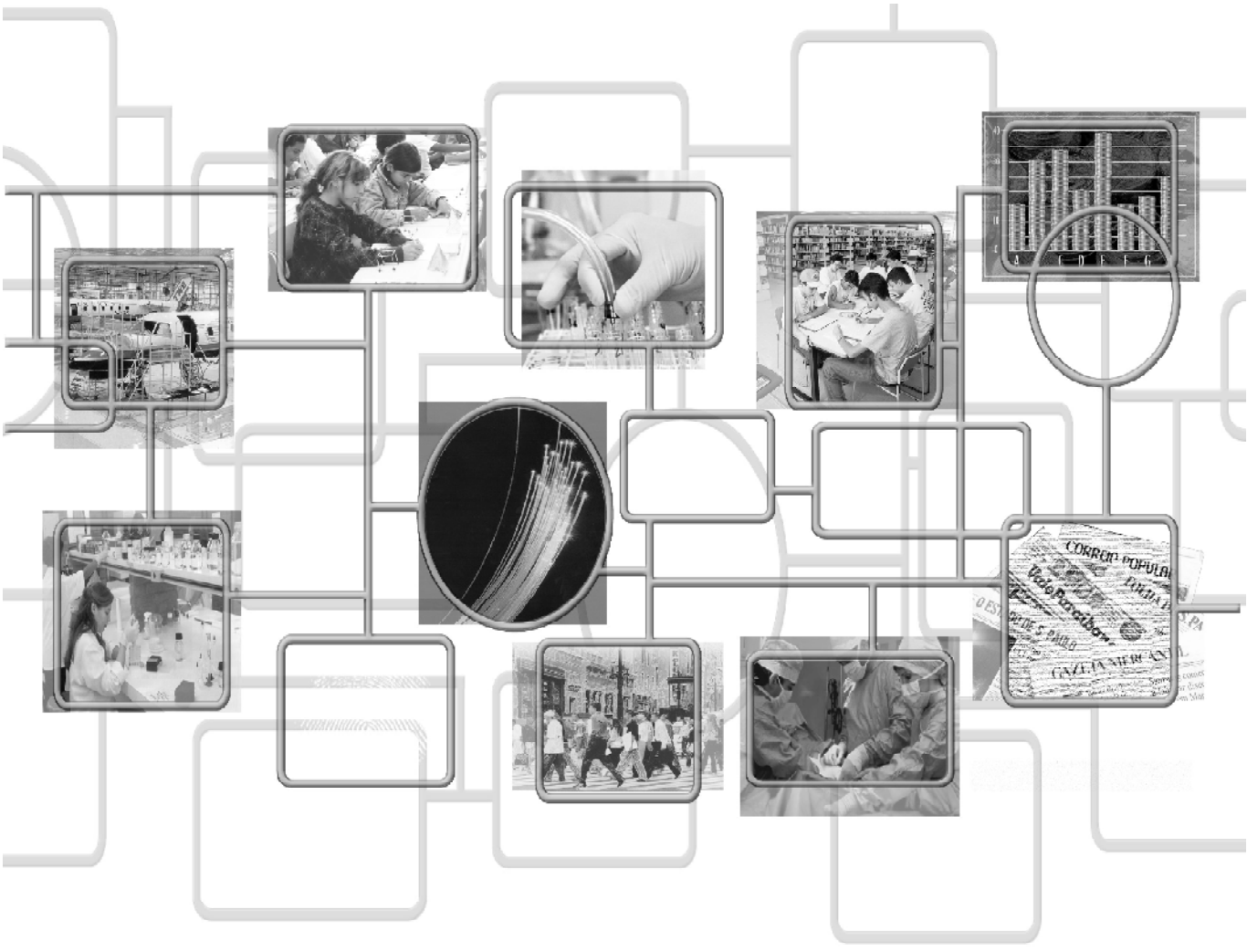
Nível de ensino	Federal	Estadual	Municipal	Total
Infantil	0	513	568	**557**
Fundamental	0	502	418	**460**
Médio	4.495	522	767	**682**
Superior	11.072	4.004	1.082	**7.321**

Fonte: Ipea/Disoc, *apud* Abrahão e Fernandes, 1999.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Capítulo 3

Educação Superior: Graduação e Pós-Graduação



Sumário

Introdução 3-3

1. Graduação 3-4
   1.1. Primeiras iniciativas 3-4
   1.2. Expansão e diferenciação 3-5
   1.3. Panorama 1989-1998 3-7
      1.3.1. Matrículas e cursos 3-7
      1.3.2. Fluxo de alunos 3-9
      1.3.3. Professores: titulação e regime de trabalho 3-12
      1.3.4. Avaliação dos cursos 3-14

2. Pós-Graduação *Stricto Sensu* 3-16
   2.1. Origem e trajetória 3-16
   2.2. Distribuição da oferta de cursos 3-19
   2.3. Tendências recentes: 1989-1998 3-21
   2.4. Política de titulação 3-24

3. Conclusões 3-27

Referências Bibliográficas 3-30

A graduação esteve ligada, desde o seu início, ao objetivo de preparar profissionais competentes para diferentes setores, além de influenciar os outros níveis de ensino. O modelo brasileiro de criação de universidades, a partir da integração de escolas superiores isoladas preexistentes, manteve esse propósito profissionalizante e a ele acrescentou o objetivo da pesquisa, ainda que, no começo, a situação pouco se tenha alterado. No projeto da Universidade de São Paulo (USP – depois estendido a outras instituições), a criação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FFCL), ao lado das tradicionais escolas de Direito, Medicina e Agronomia, significou a tentativa de implementar os estudos "desinteressados", além da proposta de formar pessoas para o exercício do magistério. Prevaleceram, no entanto, as funções profissionalizantes dos cursos da FFCL e a pesquisa foi desenvolvida como atividade isolada.

Pode-se dizer que, até a década de 60, essa atividade era residual, individual e não-institucionalizada, sendo prática mais comum e mais difundida nas carreiras ligadas às ciências exatas e às da vida.

A pós-graduação, por sua vez, desde suas origens esteve associada ao propósito de desenvolver pesquisa científica, formar pesquisadores e professores-pesquisadores para a expansão do ensino superior. Ela surgiu no bojo do processo de discussão da reforma universitária que ocorria nos anos 60.

Portanto, a pós-graduação nasceu desvinculada da graduação, apesar de a primeira experiência de institucionalização da pesquisa ter-se realizado, de forma mais intensa, em torno dos cursos de graduação da Universidade de Brasília.

Medidas importantes adotadas com a Reforma Universitária de 1968 acabariam por oferecer condições propícias ao desenvolvimento da pós-graduação associada à pesquisa. Assim, o Estatuto do Magistério Federal concedeu inicialmente um prazo ao auxiliar de ensino para apresentar certificado de conclusão de curso de pós-graduação e, posteriormente, vinculou a obtenção dos títulos acadêmicos de mestre e doutor ao acesso e promoção na carreira. Tais normas acabaram por ser adotadas por outras instituições de ensino superior, o que favoreceu o rápido desenvolvimento da pós-graduação, beneficiada ainda com a criação de agências de fomento, como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), a abertura de linhas de financiamento à pesquisa com finalidades específicas e a implementação do Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG). É importante destacar que a pós-graduação já nasce como um sistema articulado, do qual constam fins e objetivos, formato e estrutura, processo de avaliação e, sobretudo, apoio financeiro vinculado aos resultados obtidos.

Este capítulo é composto por duas seções que contemplam, separadamente, os cursos de graduação e de pós-graduação *stricto sensu* e por um tópico de conclusões. As duas primeiras seções discorrem, sinteticamente, sobre a trajetória e as medidas legais que configuram cada um desses dois níveis do ensino superior, fazendo uma análise dos principais resultados por eles apresentados entre 1989 e 1998.

A primeira seção oferece um panorama das atividades de graduação nesse período, mostrando que, depois de sofrer uma estagnação na década de 80, elas se expandiram em meados dos anos 90. Essa evolução é comprovada por meio de dados referentes ao número de matrículas, tanto na iniciativa privada – em que a elevação é mais significativa – como nas instituições de ensino público, estaduais e federais, no estado de São Paulo e no Brasil.

São também examinados itens como o fluxo de alunos, cuja análise evidencia a participação expressiva do segmento privado no aumento do número de vagas, embora as instituições de ensino federais e estaduais continuem registrando maior procura.

A segunda seção, depois de delinear a trajetória da pós-graduação *stricto sensu,* analisa os dados estatísticos referentes à oferta de cursos de mestrado e doutorado no estado de São Paulo e no Brasil, por área de conhecimento e nas instituições públicas e privadas. Mostra ainda a evolução e as tendências da pós-graduação no período 1989-1998, avaliando a política brasileira de titulação e suas perspectivas.

Cumpre observar que a parte referente à pós-graduação exigiu um trabalho meticuloso de reunião de dados, curso por curso, instituição por instituição, em face da inexistência de estatísticas já sistematizadas, nos âmbitos nacional e estadual. Assim, no caso da pós-graduação, foram contemplados, em um esforço pioneiro de sistematização de dados fornecidos pela Capes, aspectos e indicadores pertinentes a esse nível de ensino, os quais nem sempre correspondem àqueles abordados no item referente à graduação. Este último, por sua vez, baseou-se em estatísticas elaboradas pelos Censos do Ensino Superior, a maioria delas constantes de sinopses estatísticas publicadas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep) e outras fontes – como as referentes especificamente ao estado de São Paulo – disponibilizadas em bases de dados desse instituto.

Os dados referentes às duas seções salientam o crescimento dos dois níveis de ensino em todo o país, com destaque para São Paulo. As informações oferecem ainda elementos para que se aprecie a participação quantitativamente significativa do setor público – nacional e paulista – no âmbito da pós-graduação. Tal participação é inversamente proporcional à reduzida presença (em termos quantitativos) desse setor no nível de graduação.

A questão dos custos e do financiamento do ensino superior não foi contemplada nas duas seções. Além da pouca disponibilidade dos dados resultantes de uma mesma sistematização, registra-se a dificuldade de definição de uma metodologia adequada à complexidade do trabalho realizado pelas instituições de ensino público que, de fato, atuam no âmbito do ensino, da pesquisa e da extensão. Ademais, o assunto é polêmico, motivando cálculos de custo anual por aluno bastante divergentes – que variam geralmente de R$ 3 mil a R$ 11 mil –, dependendo da inclusão ou não de despesas relativas à pesquisa, aos hospitais universitários, ao pagamento de inativos e aos gastos decorrentes de sentenças judiciais.

A título de demonstração, apresentam-se dados sobre o custo do ensino, da pesquisa e da extensão nas universidades estaduais de São Paulo, de acordo com metodologia desenvolvida conjuntamente pelas coordenações do presente capítulo e desta publicação (ver Anexos Metodológicos).

1. Graduação

1.1. Primeiras iniciativas

Limitado apenas à Faculdade de Direito no período imperial, o ensino superior no estado de São Paulo iniciou sua escalada na Primeira República. Nessa época, as necessidades do novo regime passaram a exigir outros profissionais além do bacharel em direito, motivando a defesa do ensino "técnico" e "científico" para atender à industrialização e ao desenvolvimento econômico. Por iniciativa do poder público estadual instalaram-se então a Escola Politécnica, em 1894, a Escola Agrícola Prática Luiz de Queiroz, atual Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, em 1901, e a Faculdade de Medicina, em 1913.

As escolas que preparavam para as profissões de maior prestígio – direito, medicina e engenharia – ficariam muito tempo restritas à iniciativa oficial[1] . A expansão ficou por conta de escolas particulares equiparadas, que possibilitavam acesso a profissões menos reconhecidas, ligadas ao comércio e à prestação de serviços, como farmácia e odontologia, entre outras. Assim, a Escola Livre de Farmácia, criada em 1899 – à qual se acrescentou posteriormente um curso de odontologia e um de obstetrícia – serviu de parâmetro para as demais que surgiram nessas áreas em cidades do interior do estado, como Pinda-monhangaba, Itapetininga, Araraquara, Jaboticabal e Piracicaba. Da mesma forma, a Escola de Comércio Álvares Penteado, uma instituição particular, serviu de modelo para inúmeros pedidos de equiparação de instituições dedicadas a esse tipo de ensino em diversas cidades do interior paulista (Nadai, 1987).

O Brasil chegou ao final da Primeira República com o seu ensino superior organizado sob a forma de escolas profissionais isoladas e com apenas duas universidades: a do Rio de Janeiro, criada pelo governo federal em 1920, e a de Minas Gerais, fundada em 1927 pelo governo deste estado. Ambas tinham existência apenas nominal, uma vez que surgiram do agrupamento de escolas superiores isoladas, sem o estabelecimento de mecanismos para sua efetiva integração.

[1] *A esse respeito, a única exceção foi a escola de engenharia do "Mackenzie College", que só no início da década de 20 pediu e obteve equiparação às escolas oficiais.*

A primeira regulamentação geral sobre o ensino superior no Brasil surgiu após a Revolução de 1930, com o Estatuto das Universidades Brasileiras (Decreto 19851, de 11/4/31), que adotou o sistema universitário como modelo preferencial de organização desse nível de ensino no país. O Estatuto dispôs sobre o funcionamento das universidades e instituições isoladas mantidas pelo governo federal e, mediante a "equiparação", também sobre aquelas de iniciativa estadual e privada.

O Estatuto estabeleceu as bases legais para a instalação de verdadeiras universidades no país, a primeira das quais foi a USP, criada em 1934, integrando as seguintes escolas superiores já existentes: Faculdade de Direito, Escola Politécnica, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Faculdade de Medicina, Escola de Veterinária, Faculdade de Farmácia e Odontologia e o Instituto de Educação (antiga Escola Normal de São Paulo). Como núcleo fundamental do sistema universitário, foi criada a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FFCL), com função integradora, responsável pelos cursos básicos necessários às outras faculdades e pela realização de pesquisas científicas e estudos desinteressados. Tanto a USP como a Escola Livre de Sociologia e Política – criada em 1932 por um grupo de empresários, professores e profissionais liberais paulistas – expressavam a convicção de que o ensino superior seria um instrumento para a compreensão da nova ordem econômica e para a formação de elites profissionais e políticas.

Sob a vigência da legislação centralizadora de 1931, reforçada pelas medidas autoritárias do Estado Novo, o ensino superior em São Paulo teve seu primeiro surto de expansão nas décadas de 30 e 40 graças ao crescimento – na capital e no interior – de instituições isoladas, em oposição ao que previa o Estatuto. A expansão e interiorização do ensino superior privado acentuou-se nos anos 50, com a criação de 42 faculdades não-estaduais entre 1950 e 1961, em 13 diferentes cidades, além da capital *(apud* Vaidergorn, 1995).

A iniciativa pública estadual também provocou a expansão do ensino superior nas décadas de 50 e 60. A idéia de descentralizar a USP, estendendo-a para o interior paulista, motivou a instalação da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (1951) e a criação de institutos isolados de ensino superior (IIES), nas áreas de Farmácia, Odontologia e Filosofia em várias regiões do estado. Foram também instaladas faculdades dedicadas ao ensino de Engenharia, Ciências Médicas e Biológicas, Ciências Agrárias e Veterinárias.

Os esforços para a modernização do ensino superior, atendendo aos imperativos da ideologia desenvolvimentista, começaram em São Paulo nos anos 50, originando o movimento pela reforma universitária. Assim, o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), criado em 1947 no Rio de Janeiro e transferido para São José dos Campos (SP), em 1950, já incorporava a organização departamental, a ausência da cátedra vitalícia e a carreira do magistério estruturada com base no acesso por mérito. Também a Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto adotava inovações, como a associação do regime de cátedras ao de departamentos, o regime de tempo integral para todos os professores e a adoção de disciplinas inéditas no ensino médico do país (Cunha, 1983).

1.2. Expansão e diferenciação

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1961 (Lei 4024), não chegou a equacionar as principais questões do ensino superior então discutidas no Brasil. Entre elas, a defesa do ensino público e do modelo de universidade, em oposição às escolas superiores isoladas; a extinção da cátedra vitalícia; o caráter elitista da universidade; e a concepção de universidade a partir da aglomeração de faculdades. Na verdade, a LDB manteve a estrutura existente e reconheceu a organização do ensino superior em instituições isoladas, estabelecendo que ele seria ministrado "em estabelecimentos agrupados ou não em universidades".

A bandeira da reforma universitária, arrebatada pelo Estado depois do golpe militar de 1964, viria a servir de apoio à modernização do ensino superior, instituída pela Lei 5540, de 11/11/68, a qual incluiu muitas das demandas e modificações reivindicadas na época. Entre elas, destacam-se:

- a indissociabilidade entre ensino e pesquisa e a adoção da universidade como forma de organização do ensino superior do país, restando à instituição isolada o caráter de excepcionalidade;
- a extinção da cátedra e a adoção do sistema departamental;
- a criação dos institutos básicos;
- a organização do currículo em dois ciclos: básico e profissionalizante;
- a adoção do regime de créditos, da matrícula por disciplina e da semestralidade, em oposição aos cursos anuais seriados;

- a substituição de "exames" vestibulares seletivos por "concursos" vestibulares classificatórios e unificados por áreas de conhecimento, de modo a possibilitar o preenchimento de todas as vagas. (Sampaio, 2000; Cunha, 1988; Durham, 1998).

Palavras-chave como eficiência, eficácia e produtividade deveriam servir de apoio ao objetivo de "racionalidade administrativa" e de "não-duplicação de meios para fins idênticos". Com o objetivo de implementar a indissociabilidade entre ensino e pesquisa, a política educacional nas universidades públicas passou a incentivar o tempo integral e a dedicação exclusiva e a estimular a implantação da pós-graduação, aliando a progressão na carreira docente à titulação acadêmica.

Ao contrário do estabelecido na Lei 5540, porém, não foi o modelo universitário que se expandiu, mas sim o número de estabelecimentos isolados. Isso aconteceu graças, principalmente, ao vertiginoso crescimento das instituições privadas ocorrido de meados da década de 60 até o final da de 70 – com claro apoio do Estado –, acompanhado por uma expansão menos significativa das instituições públicas. Enquanto o total de matrículas em todo o país evoluiu de 93.202, em 1960, para 155.781, em 1965, para 425.478, em 1970 , atingindo 1.377.286, em 1980, o porcentual de matrículas nas instituições particulares, nos mesmos anos, foi de 44,3%, 42,8%, 50,5%, chegando a 64,2% (Brisolla e Guedes Pinto, 1994).

Predominantemente público até o início da década de 60, o ensino superior teve sua política radicalmente modificada, dando lugar ao crescimento do setor privado. Análises têm mostrado que a expansão acelerada do ensino superior relacionava-se ao modelo econômico vigente e à utilização deste ensino como via de ascensão no mercado de trabalho (Cunha, 1975; Oliven, 1990).

Tal crescimento foi mais significativo na região Sudeste, principalmente no estado de São Paulo, onde se concentrou o processo de multiplicação das instituições superiores isoladas[2] .

Essa expansão foi acompanhada de diversificação, tanto no ensino público como no privado. No setor público instalaram-se as grandes universidades – Estadual de Campinas (Unicamp), 1966, Federal de São Carlos (UFSCar), 1970, Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" (Unesp), 1976, fruto da integração dos IIES. Em 1969, criou-se o Centro Estadual de Educação Tecnológica de São Paulo, que se tornou o órgão mantenedor das faculdades de tecnologia (Fatecs) que ofereciam cursos superiores de curta duração.

No âmbito do ensino privado, a grande expansão também foi acompanhada de certa diversificação institucional, introduzindo uma diferenciação e hierarquização entre os estabelecimentos. Dessa forma, ao lado das poucas instituições que praticavam o dispositivo legal pretensamente uniformizador de "indissociabilidade entre ensino e pesquisa", predominavam as pequenas instituições isoladas, dedicadas exclusivamente ao ensino para atendimento da demanda e cujos padrões de qualidade eram bastante heterogênos. Às antigas escolas privadas de natureza confessional ou não-lucrativa somaram-se, em maior número, as instituições criadas pela iniciativa empresarial (Sampaio, 2000; Durham, 1998).

A tendência expansionista reverteu-se na década de 80, quando arrefeceu o crescimento das matrículas em nível superior, em conseqüência da desaceleração da demanda, resultante de diversos fatores, entre os quais a redução do número de egressos do ensino médio. No início dos anos 90, houve praticamente um equilíbrio entre o número de egressos do ensino médio e o número de vagas no vestibular nas regiões Sul, Sudeste e, especialmente, no estado de São Paulo (Sampaio, 2000).

Além da estagnação do crescimento assiste-se, também, a partir do fim da década de 80, à transformação de instituições isoladas em universidades, até então prerrogativa limitada a instituições públicas e a algumas de natureza confessional.

A propósito, destaque-se que a Constituição de 1988 dispôs sobre o princípio de "autonomia" das universidades, as quais devem obedecer ao princípio de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão (artigo 207). Esse dispositivo introduziu um mecanismo de incentivo às instituições particulares para se libertarem dos controles legais a que estavam submetidas, buscando o *status* de universidade e a conseqüente autonomia dele advinda. Outro princípio importante refere-se à exigência de que apenas instituições confessionais, comunitárias ou filantrópicas – ou seja, de caráter não-lucrativo – pudessem receber recursos públicos, o que produziu uma diferenciação de instituições no interior do setor privado.

Antes mesmo da aprovação da nova Lei de Diretrizes e Bases, houve alterações legais que resultaram na extinção do Conselho Federal de

[2] *Em 1968, o estado de São Paulo contava com 85.268 alunos matriculados nos cursos de graduação, dos quais 63% em escolas particulares (Pastore, 1973). Em 1980, as matrículas já atingiam 449.556, das quais 367.066 (81,6%) em instituições privadas (IBGE, 1983).*

Educação (CFE) e na criação do Conselho Nacional de Educação (CNE). As atribuições desse Conselho foram regulamentadas de modo a restringir as de natureza normativa e deliberativa e ampliar as de assessoria do Ministério da Educação (MEC), cujas competências foram consideravalmente aumentadas. Tais alterações prescreveram também o "exame nacional", baseado nos conteúdos mínimos fixados para cada curso, atribuindo ao MEC o processo de avaliação das instituições e cursos de nível superior.

A nova Lei de Diretrizes e Bases (Lei 9394/96) introduziu alterações no ensino superior, entre as quais:

- a universidade deixa de ser a instituição preferencial para oferta da educação superior, que poderá ser ministrada em instituições "com variados graus de abrangência e especialização";
- a autorização e o reconhecimento de cursos, bem como o credenciamento das instituições, passam a exigir renovação periódica, com base nos resultados de processo de avaliação;
- ao lado dos cursos superiores já existentes, são criados os cursos "seqüenciais por campos de saber de diferentes níveis de abrangência" (artigo 44), o que vem ao encontro de propostas diversas e de recomendações de organismos internacionais em favor da diversificação do ensino superior, de modo a ampliar-se a oferta a um custo baixo (The World Bank, 1999 e 2000);
- as universidades são caracterizadas como instituições pluridisciplinares, de produção intelectual institucionalizada, com exigência mínima de um terço do corpo docente em regime de tempo integral e um terço com titulação acadêmica de mestrado e doutorado. No exercício de sua autonomia, às universidades são reservadas algumas prerrogativas importantes, como: criação e extinção de cursos em sua sede, organização dos currículos de seus cursos, fixação do número de vagas. Essas prerrogativas têm incentivado as instituições de ensino superior a buscar sua transformação em universidades;
- do ponto de vista de sua organização acadêmica, as instituições de ensino superior foram classificadas pela legislação complementar em: universidades, centros universitários, faculdades, institutos superiores ou escolas superiores. Para facilitar a apresentação de dados no presente trabalho, tais instituições serão agrupadas em "universidades" e "instituições não-universitárias"[3].

[3] *As "instituições não-universitárias" abrangem os centros universitários, as faculdades e os institutos superiores ou escolas superiores.*

1.3. Panorama 1989-1998

1.3.1. Matrículas e cursos

Entre 1989 e 1998 o estado de São Paulo continuou a manter a posição hegemônica no ensino superior, concentrando aproximadamente os mesmos porcentuais relativos de matrículas, cursos e instituições apresentados a partir da grande expansão dos anos 70. Com cerca de 23% da população de 18 a 24 anos do país, o estado absorve aproximadamente 32% das matrículas em cursos de graduação, 42% das matrículas em escolas superiores privadas e 33% das instituições de ensino superior (tabelas anexas 3.1 e 3.3).

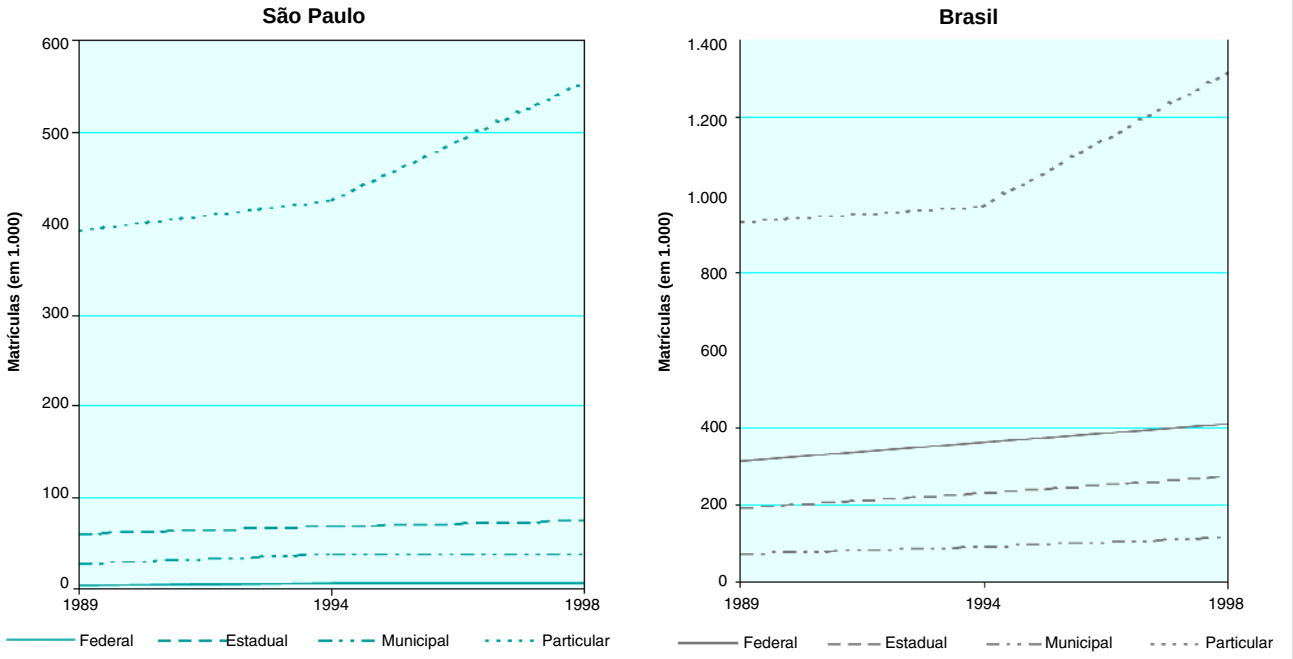
Os dados indicam que, depois da fase de estagnação do crescimento na década de 80, o ensino superior voltou a crescer no Brasil (e no estado de São Paulo, em particular), principalmente a partir de meados da década de 90. Enquanto entre 1980 e 1989 a elevação total das matrículas foi de apenas 10,2% (Inep, 1999a), de 1989 a 1998 a taxa subiu para 40% no Brasil e 38,8% em São Paulo (tabela anexa 3.1). Nesse último ano, das 2.125.958 matrículas nos cursos superiores de graduação no Brasil, 678.706, ou seja, 31,9%, localizavam-se em São Paulo.

Do ponto de vista da dependência administrativa, o crescimento das matrículas no segmento da iniciativa privada é o mais significativo, tendo em vista sua posição absolutamente preeminente no total delas. Assim, embora o porcentual de participação desse segmento no conjunto das matrículas pouco tenha aumentado no decênio em questão (de 61,5% para 62,1%, no Brasil, e de 80,6% para 82%, no estado de São Paulo), na verdade o crescimento em valores absolutos e relativos é considerável. Tanto em âmbito nacional como no estado de São Paulo, esse crescimento ficou em torno de 41% em média no decênio e acentua-se a partir de 1995. Por outro lado, o aumento do número de matrículas nas instituições públicas estaduais e federais em São Paulo foi bastante modesto, em comparação com o do setor privado, evidenciando uma elevação de apenas 17.229 matrículas (ou seja, de 26,1%), pouco mais de 10% das 161.900 novas matrículas do setor privado (gráfico 3.1).

Os atuais mecanismos de financiamento explicam a reduzida elasticidade do setor público em termos de crescimento. Isso é particularmente evidente no caso das três universidades estaduais paulistas, em que a autonomia orçamentária, administrativa e financeira implantada em 1989 impôs compromissos de financiamento que ocasionam crescente dificuldade

Gráfico 3.1

Matrícula no Ensino Superior, por dependência administrativa - Estado de São Paulo e Brasil, 1989, 1994 e 1998



Fonte: MEC/Inep/Seec

Veja tabela anexa 3.1

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

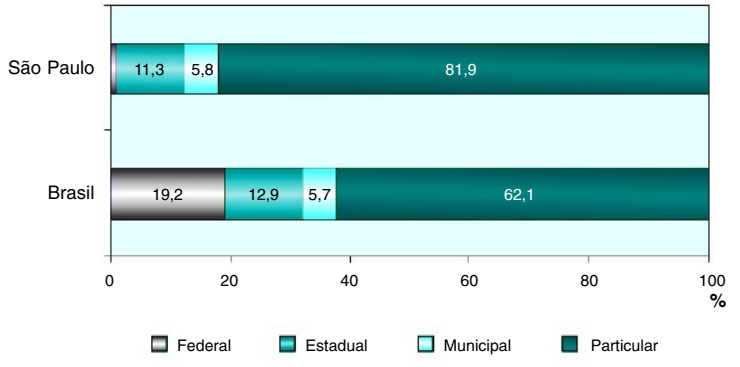
para encaminhar recursos para as atividades fim da universidade (Coutinho et al., 2000).

A composição do quadro de matrículas no estado de São Paulo, por dependência administrativa, evidencia que, em 1998, 81,9% dos alunos estavam matriculados em estabelecimentos privados de ensino superior, sendo 339.088 em universidades e 216.861 em instituições não-universitárias. No setor público, as instituições federais e estaduais – responsáveis pela oferta do ensino gratuito – absorveram, em conjunto, apenas 12,3% das matrículas (gráfico 3.2 e tabela anexa 3.4). Esses dados contrastam com o expressivo crescimento do ensino médio no estado de São Paulo (ver capítulo 2 deste volume) – especialmente o da rede estadual, que, apenas entre 1995 e 1999, teve um acréscimo de 70,6% no número de seus concluintes, atingindo 532.482 alunos, em 1999, 424.612 (79,7%) dos quais egressos da rede estadual. Aliás, apenas a rede estadual elevou em 80% o número de seus concluintes entre 1995 e 1999 (Inep, 2000, e).

Tal descompasso no crescimento de níveis consecutivos do sistema de ensino poderá causar o agravamento da crise no atendimento da demanda por ensino superior, tendo em vista as dificuldades da clientela em arcar com os custos do ensino em instituições privadas. Acrescente-se que a demanda por vagas nas instituições públicas deve-se também à melhor qualidade, de um modo geral, do ensino nelas ministrado.

Gráfico 3.2

Distribuição porcentual da matrícula no Ensino Superior, por dependência administrativa - Estado de São Paulo e Brasil, 1998



Fonte: MEC/Inep/Seec

Veja tabela anexa 3.4

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Comparando-se os dados de matrículas no ensino superior com os referentes ao número de instituições e de cursos (tabelas anexas 3.1, 3.2 e 3.3), fica evidente que o crescimento está sendo acompanhado pelo aumento do número de instituições universitárias e conseqüente concentração de cursos e matrículas em estabelecimentos de maior porte. Na década em estudo, o número total de instituições cresceu apenas 7% no estado de São Paulo e 7,9% no Brasil; o de universidades aumentou 63,6% e 64,5%, respectivamente; o de matrículas cresceu 38,8% e 40%; e o de cursos, 43,8% e 56,1%, devido quase que exclusivamente à iniciativa privada.

Paralelamente à diminuição das matrículas nas instituições não-universitárias, o maior porcentual de aumento deste item concentra-se nas universidades particulares: 114,4% para São Paulo e 115,1% para o Brasil (tabela anexa 3.4).

O movimento de transformação de instituições isoladas privadas em universidades, bem como o seu crescimento físico, são fenômenos de realce no ambiente paulista. Ademais, a multiplicação dos *campi* e a diversificação dos cursos empreendida por parte de universidades recentemente criadas são tendências novas, das quais o exemplo mais destacado é o da Universidade Paulista (Unip), com seus 24 *campi,* 21 dos quais no estado de São Paulo.

Essas ocorrências respondem, de um lado, ao aquecimento da demanda por ensino superior, que, por sua vez, reflete a expansão do ensino médio e o aumento do número de seus concluintes. De outro lado, articulam-se também com a política governamental de apoio às instituições privadas e de normatização exaustiva de tudo o que lhes diz respeito: organização acadêmica, forma jurídica, autorização e reconhecimento dos cursos e credenciamento de instituições.

No que se refere à população atendida, os dados disponíveis não permitem discutir a origem sócio-econômica da clientela que freqüenta os cursos superiores. Mesmo assim, o porcentual de matriculados em cursos noturnos e a ampliação do número de matrículas sugerem uma certa diversificação desses estudantes. Os porcentuais de matrículas no noturno variam conforme a dependência administrativa da instituição. Enquanto nas municipais e particulares eles são altos – pouco mais de 70% nas primeiras e pouco menos no caso das últimas, tanto em São Paulo como no Brasil –, nas federais os índices correspondentes são bastante reduzidos. Estudavam no período noturno, em 1998, apenas 13,1% dos 6.609 matriculados nos estabelecimentos federais de São Paulo e 20,1% dos 408.640 matriculados em todo o país (tabelas anexas 3.7 e 3.1).

O segmento estadual absorvia, no período noturno, 46,1% dos matriculados no Brasil e 30,2% dos matriculados em São Paulo. Este último porcentual deve ser atualmente um pouco maior, tendo em vista o acordo das universidades estaduais paulistas com o Ministério Público para cumprimento do dispositivo constitucional que as obriga a oferecer um terço de suas vagas no período noturno.

Finalmente, a análise das matrículas em conformidade com a área de conhecimento dos cursos indica que as áreas de Ciências Sociais Aplicadas e de Ciências Humanas concentram parte significativa das matrículas – 59,7% em São Paulo e 58,6% no Brasil (gráfico 3.3). Isso ocorre principalmente em cursos como Direito, Administração, Pedagogia, Ciências Contábeis, Comunicação Social e Ciências Econômicas. A versatilidade ocupacional propiciada por tais cursos aos formados, acrescida do custo menor, quando comparados a outros, faz com que as mencionadas áreas sejam tradicionalmente preferidas pela iniciativa privada. Observe-se que, do total de matrículas do setor privado, 64,8% em São Paulo e 65,6% no Brasil estão concentradas nas áreas de Ciências Sociais Aplicadas e de Ciências Humanas (tabela anexa 3.6).

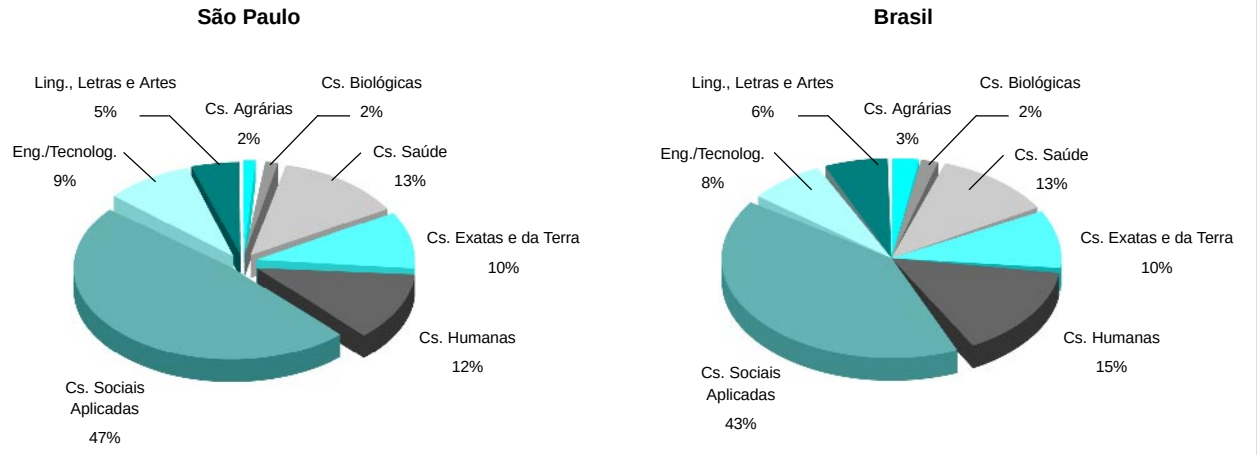
1.3.2. Fluxo de alunos

Apesar da retomada da expansão, o ensino superior no Brasil ainda continua atendendo a um pequeno porcentual da população escolarizável. As matrículas correspondem a apenas 10,4% da faixa de pessoas entre 18 e 24 anos, em todo o país, e a 14,7%, no estado de São Paulo. Nas várias regiões brasileiras há grande diversidade de cobertura, a mais baixa de todas verificando-se no Nordeste, com uma taxa de 5,1% (tabela anexa 3.5). Estatísticas de organismos internacionais têm sido freqüentemente citadas para evidenciar o contraste de tais porcentuais em relação não apenas a países do Primeiro Mundo, mas também da América Latina – como Argentina, Chile e Bolívia, o que, por si, sugere a necessidade imperiosa de ampliação da cobertura, dada a reconhecida importância da educação superior no desenvolvimento social, econômico e tecnológico.

Por outro lado, se são considerados o número de vagas e o movimento do vestibular, as perspectivas

Gráfico 3.3

Matrícula no Ensino Superior, por área do conhecimento - Estado de São Paulo e Brasil, 1998



Fonte: MEC/Inep/Seec

Veja tabela anexa 3.6

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

de crescimento parecem se confirmar, embora sempre ancoradas na iniciativa privada. No decênio 1989-1998 houve uma elevação de vagas da ordem de 66,2%, em âmbito nacional, e de 65,8%, no estado de São Paulo. As instituições privadas apresentaram a maior taxa de aumento: 79,2%, no Brasil, e 73,8%, em São Paulo (tabela anexa 3.16). A expansão já considerável de tais instituições nesse estado possibilita agora sua penetração em outros, na busca de novos mercados de maior demanda.

Aliás, a participação relativa do segmento privado no conjunto de vagas oferecidas ampliou-se no Brasil: passou de 68,2%, em 1989, para 73,5%, em 1998, com um total de 776.031. Em São Paulo, saltou de 84,5% para 88,6%, no mesmo período: do total de 292.591 vagas oferecidas (gráfico 3.4), apenas 6,2% eram provenientes das instituições federais e estaduais, responsáveis pela oferta de ensino público gratuito.

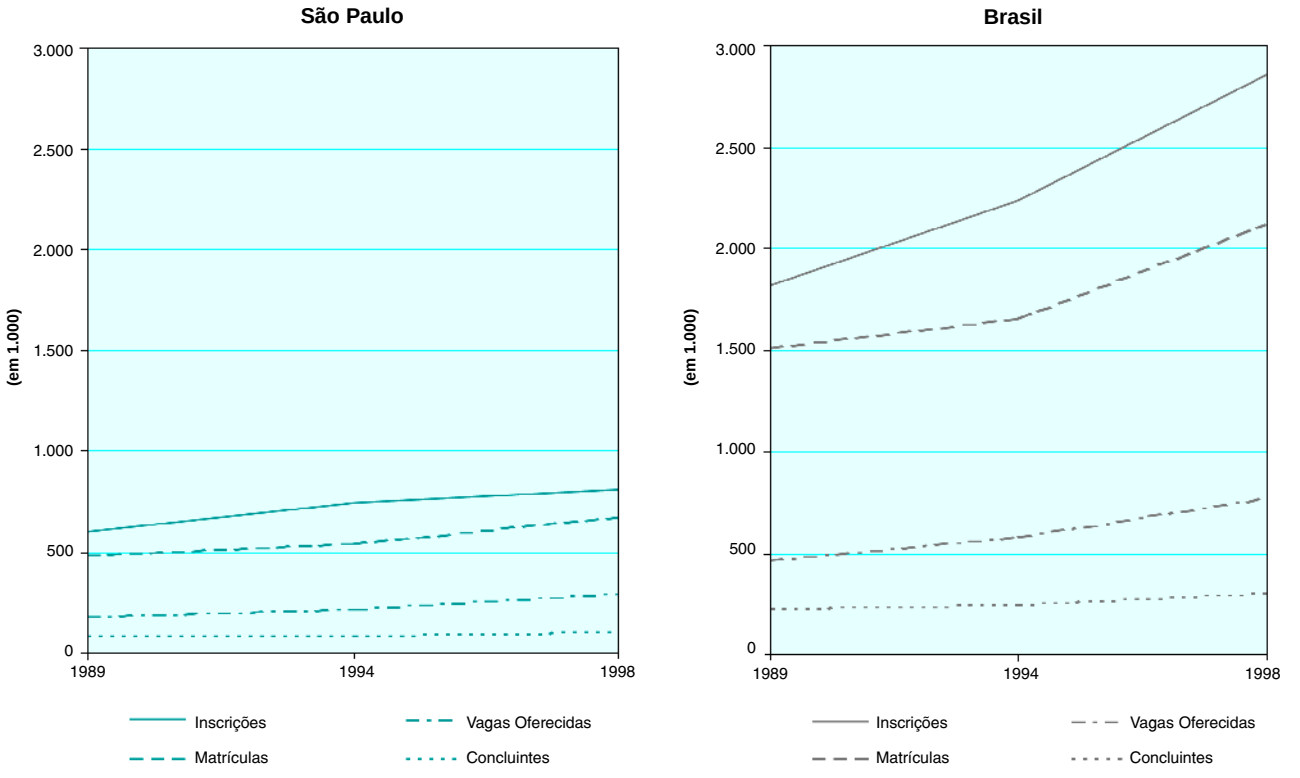
Tais vagas continuam a ser as mais competitivas e a suscitar maior procura. Enquanto as instituições municipais e particulares conseguem atrair apenas dois candidatos por vaga, as federais apresentam uma relação candidato/vaga de 9,4, no Brasil, e de 12,1, em São Paulo; e as estaduais, de 8,9, no Brasil, e de 14,6, em São Paulo (tabela anexa 3.16).

É importante notar que o aumento da oferta de vagas à custa da iniciativa privada foi acompanhado de uma ampliação bem menos significativa da respectiva procura. Assim, os porcentuais de aumento nas inscrições para os estabelecimentos privados são inferiores aos porcentuais referentes à ampliação de suas vagas. Por outro lado, o reduzido crescimento do número de vagas das instituições federais e estaduais é acompanhado de um aumento consideravelmente maior do número de inscrições para o seu vestibular. O estado de São Paulo evidencia bem essa tendência: enquanto as vagas nas instituições particulares cresceram 73,8% no decênio, o número de inscritos para o seu vestibular elevou-se apenas 26,1%. Na rede estadual o crescimento de vagas foi pequeno, 10,9%, enquanto o aumento da procura foi de 50,5% no mesmo período. A rede federal evidenciou um aumento de vagas de 41,9%, ao lado de uma elevação de 92,9% no número de seus candidatos (tabela anexa 3.16).

Esse comportamento da oferta e da procura sugere, no caso das particulares, que o sistema havia atingido dimensões suficientes para o atendimento de sua clientela potencial, tendo havido uma diminuição da relação candidato/vaga de 2,9, em 1989, para 2,2, em 1998. Reforça essa conclusão o fato de que um porcentual significativo de vagas não estavam sendo preenchidas pelo vestibular, ou seja, 20,2%, no Brasil, e 22%, em São Paulo, em 1998. Embora os dados aqui apresentados não permitam situar essas vagas nos seus respectivos cursos, ressalte-se que elas predominam nos de licenciatura,

Gráfico 3.4

Inscrições em 1ª opção, vagas oferecidas, matriculados e concluintes no Ensino Superior - Estado de São Paulo e Brasil, 1989, 1994 e 1998



Fonte: MEC/Inep/Seec

Veja tabelas anexas 3.4, 3.8 e 3.16

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

em vista do baixo prestígio social e da exígua remuneração oferecida pela profissão do magistério.

Um outro indicador importante diz respeito à relação entre o número de concluintes e o número de ingressantes (ou de vagas no vestibular). Como há uma margem de vagas não preenchidas pelo vestibular, principalmente nos estabelecimentos privados, o ideal seria comparar o número total de ingressantes (pelo vestibular e por outras formas de acesso) com o número de concluintes cinco anos depois. Isso daria uma idéia aproximada do montante da evasão. Os dados disponíveis, entretanto, não permitiram verificar esse indicador de eficiência do sistema. Só foi possível ter acesso, a partir de 1989, ao número de ingressantes (para o Brasil em geral) por vestibular e não ao número total deles.

Contudo, a comparação de dados pertinentes a matrículas, concluintes, número de vagas e ingressos por vestibular indica que os porcentuais que menos cresceram foram os de concluintes, o que sinalizaria não ter havido aumento da produtividade. No entanto, é bom notar que os dados evidenciam que a retomada da expansão só ocorre a partir dos meados da década, de modo que ela ainda não se reflete plenamente no número de concluintes. Ademais, o Censo do Ensino Superior de 1999, cujos dados referentes aos estados ainda estão em processamento, revelou que a relação concluintes/ingressantes, que era de 60,8%, em 1990, aumentou para 64,9%, em 1998 (Castro, 2000). Especificamente para o estado de São Paulo, informações retiradas da base de dados do Inep indicam crescimento dos porcentuais de conclusão de curso em comparação com ingressantes por vestibular e por outras formas cinco anos antes (tabela 3.1).

A relação entre concluintes e ingressantes cinco anos antes elevou-se de 58,1%, em 1995, para 62,7%, em 1998, sendo que as instituições estaduais e federais apresentaram os mais elevados porcentuais de conclusão (tabela 3.1).

Embora o número absoluto de concluintes ainda não registre todo o impacto da aceleração do crescimento do ensino superior, havia, em 1998, 300.761

concluintes no país, dos quais 108.590 (36%) no estado de São Paulo. A iniciativa privada respondia por 195.401 em âmbito nacional e por 91.361 (47%) em São Paulo. As redes estaduais foram as que registraram, no Brasil, maior crescimento (58%) no número de concluintes no decênio em questão (gráfico 3.5 e tabela anexa 3.8).

Tabela 3.1

Ingressantes e concluintes no Ensino Superior, por dependência administrativa - Estado de São Paulo, 1991-1995 e 1994-1998

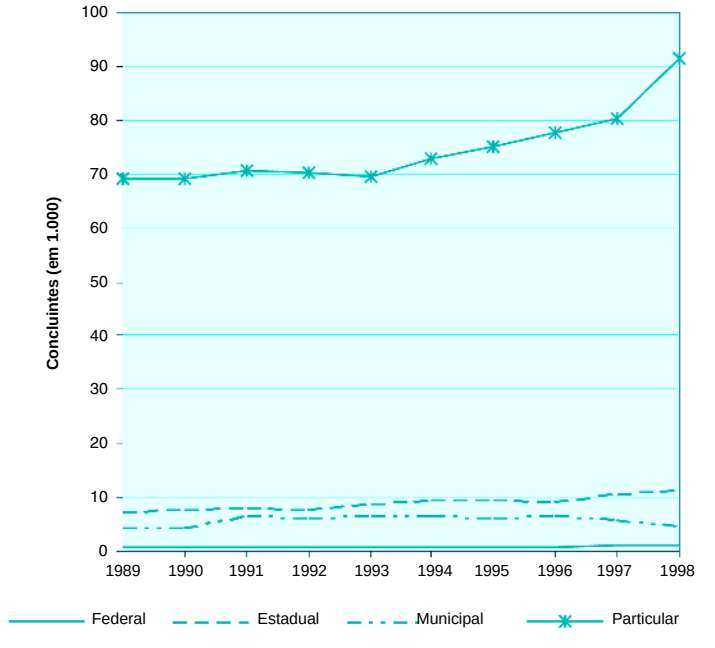
Coortes/Dep.Adm 1991-1995	Ingressantes 1991 (a)	Concluintes 1995 (b)	% (b)/(a)
Federal	1.057	799	75,0
Estadual	14.361	9.830	68,4
Municipal	9.907	6.390	64,5
Particular	133.100	75.076	56,4
Total	**158.425**	**92.095**	**58,1**
1994-1998	1994 (a)	1998 (b)	(b)/(a)
Federal	1.335	994	74,5
Estadual	15.795	11.388	72,1
Municipal	11.670	4.847	41,5
Particular	144.449	91.361	63,2
Total	**173.249**	**108.590**	**62,7**

Fonte: MEC/Inep

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 3.5

Evolução do número de concluintes no Ensino Superior, por dependência administrativa - Estado de São Paulo, 1989-1998



Fonte: MEC/Inep/Seec

Veja tabela anexa 3.8

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

1.3.3. Professores: titulação e regime de trabalho

O ideal de indissociabilidade entre ensino e pesquisa, legalmente adotado com a reforma universitária de 1968, trouxe implicações para a política docente no que diz respeito à necessidade de titulação de professores mediante cursos de pós-graduação *stricto sensu* e de sua contratação num regime de trabalho que garantisse tempo para o desenvolvimento de pesquisa. Antes de verificar como os avanços da última década contemplaram tais aspectos, será focalizada a questão da quantidade de docentes relativamente à expansão de matrículas.

Cumpre destacar que os dados disponíveis nos Censos do Ensino Superior referem-se a funções docentes e não exatamente ao número de professores, já que um mesmo professor pode atuar em mais de um estabelecimento e, assim, ser contado mais de uma vez.

O número de funções docentes cresceu na década em estudo, embora não tenha acompanhado proporcionalmente a evolução das matrículas. Isso significa que houve um aumento na relação aluno-docente, especificamente no período 1994-1998. Em 1994, a média foi de 11,7 alunos por função docente no Brasil e de 13 no estado de São Paulo; em 1998, elevou-se para 12,9 e 14,6, respectivamente (tabela anexa 3.14). Esses índices, porém, devem ser vistos com cautela, uma vez que não foi considerado, em sua composição, o regime de trabalho dos docentes e outras funções por eles desempenhadas, além do ensino em nível de graduação. De qualquer forma, o aumento na relação aluno-professor ocorreu tanto no ensino público como no particular, embora com mais intensidade neste último.

Consoante suas origens de instituições voltadas ao atendimento da demanda por ensino, os estabelecimentos privados e municipais exibem uma relação aluno-docente consideravelmente mais elevada do que seus congêneres estaduais e federais, e que se situa por volta de 17, em São Paulo, e de 16, no Brasil. No outro extremo, as instituições federais e estaduais de São Paulo apresentam índices de 4,6 e 6,7 respectivamente, ainda menores do que a média nacional, que é 9 nas duas esferas.

Tais dados têm suscitado críticas freqüentes, com base no argumento de que se encontram abaixo de médias internacionais, o que configuraria um elevado custo-aluno no nível superior e conseqüente injustiça social (Castro, 1998). Entretanto, é sobejamente conhecido que as universidades públicas paulistas são responsáveis pela quase totalidade da pesquisa científica produzida no estado e, sobretudo, pela formação de mestres e doutores para todo o sistema público e privado (ver item seguinte sobre a pós-graduação), de modo que um indicador resultante da razão absoluta entre o número de alunos de graduação e o de professores não leva em consideração a amplitude dos serviços prestados por aquelas instituições.

Assim, seria conveniente que a relação aluno-docente não fosse apreciada independentemente da avaliação qualitativa dos serviços desenvolvidos. E que, quando utilizada como índice de produtividade e para efeito de cálculo de custos, contemplasse a totalidade dos alunos e adotasse a proposta de Bowen *(apud* Schwartzman, 1994) de ponderá-los de acordo com o nível do curso. Com base nessa proposta, pesquisa recente encontrou relações aluno-professor de 10,2 para a UFSCar e de 7,1 para a Universidade Federal de São Paulo – Unifesp (Corbucci, 2000), bem superiores, portanto, às mencionadas anteriormente.

Finalmente, é importante ressaltar que as grandes diferenças observadas nos índices em questão resultam da dependência administrativa do estabelecimento e não de sua natureza institucional – universidades *versus* instituições não-universitárias –, já que a relação aluno-professor de ambas, em São Paulo, é bastante semelhante, 14 e 15,6 respectivamente. Considerando-se apenas o segmento dos estabelecimentos privados, os índices apresentados pelas instituições universitárias e não-universitárias são de 19,1 e 15,9, respectivamente (índices calculados a partir das tabelas anexas 3.4 e 3.12).

Um dos aspectos mais notáveis das transformações do ensino superior da última década refere-se à qualificação dos professores. Em outras palavras, a expansão do ensino superior está sendo acompanhada da melhoria da titulação dos docentes. Trata-se de um resultado positivo das políticas – implementadas a partir da reforma universitária de 1968 – relativas à articulação entre carreira docente, titulação acadêmica e desenvolvimento da pós-graduação. O aumento de titulados foi mais intenso nos últimos cinco anos, relacionando-se, provavelmente, aos dispositivos da nova LDB no que toca às exigências de porcentuais de mestres e doutores para as instituições universitárias e às políticas de avaliação que valorizam a titulação, em especial o Provão e a Avaliação das Condições de Oferta[4].

Os dados do Censo de 1998 evidenciam que os avanços foram significativos, pois, entre 1994 e 1998, o porcentual de funções docentes com título de mestre ou doutor saltou de 38,8% para 46,4%, no Brasil, e de 44,4% para 52,5%, em São Paulo (tabela anexa 3.11). As instituições públicas continuam a apresentar a maior concentração de pessoal titulado. Nas federais do país, 64,8% têm pelo menos o título de mestre e 28,9% o de doutor; nas estaduais, as taxas são de 55,4% e 32,5% , respectivamente. No estado de São Paulo, as instituições federais e estaduais possuem, em conjunto, 88,5% de funções docentes com o título mínimo de mestre e 69,5% com o de doutor. Mesmo a rede privada nacional, que em geral não dispunha de pessoal titulado em seus quadros, apresentou, entre 1994 e 1998, um aumento do número de mestres e doutores da ordem de 66,9%, passando a contar com 34,3% dos docentes com o título mínimo de mestre e 9,3% com o de doutor. No mesmo período, a rede privada paulista obteve um crescimento porcentual de docentes com mestrado e doutorado de 55,2%, passando a contar com 39,1% com o título mínimo de mestre e 12,5% com o título de doutor (gráfico 3.6 e tabela anexa 3.11).

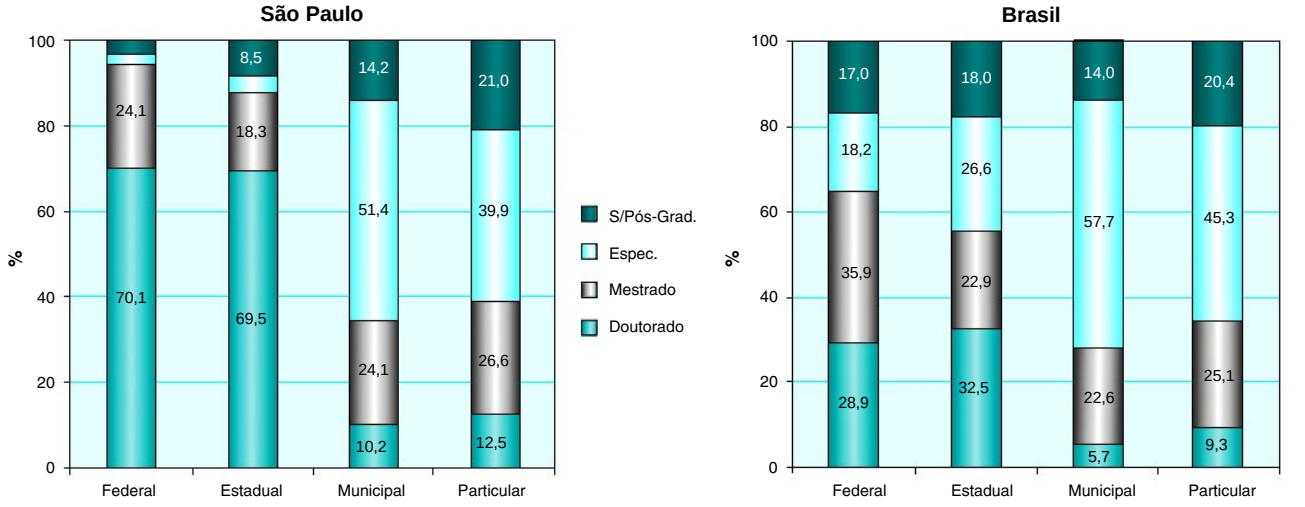
É preciso ressaltar, entretanto, que o porcentual de professores titulados varia não apenas de acordo com a dependência administrativa da instituição, mas também segundo sua natureza. Assim, as universidades têm porcentuais maiores que os estabelecimentos não-universitários, muito embora as diferenças de titulação entre os setores público e privado persistam no interior dos segmentos universitário e não-universitário (tabela anexa 3.12).

Uma outra questão relevante para a qualidade do ensino e para a institucionalização da pesquisa refere-se ao regime de trabalho dos professores. Jornadas integrais foram progressivamente introduzidas nas instituições federais e estaduais a partir do movimento pela reforma universitária, constituindo-se em valioso instrumento para a pesquisa e para o desenvolvimento de cursos de pós-graduação. O regime de trabalho docente tem variado de acordo

[4] *Como especificado no subitem seguinte, a "Avaliação das Condições de Oferta" é conduzida pela Secretaria de Ensino Superior (SESu/MEC), mediante visitas de verificação realizadas por especialistas, e contempla a avaliação dos cursos sob três dimensões: qualificação do corpo docente, organização didático-pedagógica e instalações.*

Gráfico 3.6

Distribuição porcentual das funções docentes em exercício, por dependência administrativa, segundo titulação - Estado de São Paulo e Brasil, 1998



Fonte: MEC/Inep/Seec

Veja tabela anexa 3.11

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

com a dependência administrativa e com a natureza do estabelecimento. Nas instituições universitárias públicas (federais e estaduais) predominam as jornadas integrais de trabalho e, freqüentemente, a dedicação exclusiva à docência e à pesquisa, enquanto nas instituições privadas, sobretudo não-universitárias, predominam as jornadas parciais e a contratação por "horas-aula", o que tem sido considerado sério obstáculo ao aperfeiçoamento do corpo docente e à melhoria de sua titulação. Também é preciso salientar que, no ensino privado, medidas recentes de contratação para jornadas maiores, inclusive integrais, não garantem necessariamente a dedicação de parte do tempo à pesquisa, em face das elevadas cargas de aula atribuídas aos docentes. Na verdade, a institucionalização da pesquisa e a qualidade do ensino dependem de um conjunto de condições favoráveis, não se limitando à titulação e à jornada de trabalho do professor.

O Censo do Ensino Superior de 1998 incluiu, pela primeira vez, dados sobre os contratados no regime "horista", ao lado dos regimes de tempo integral e parcial. Enquanto a maioria dos contratados nas universidades federais e estaduais brasileiras encontrava-se em regime de tempo integral – 85,2% nas federais e 73,6% nas estaduais –, nas universidades particulares predominavam ainda os "horistas", regime em que se situavam 55,3% de seus contratados, além dos 25,1% em jornada parcial (tabela anexa 3.13). As instituições públicas não-universitárias exibiam índices menores de contratação em tempo integral: 77,3% nas federais e 39,2% nas estaduais, enquanto nos estabelecimentos particulares não-universitários 65,4% dos docentes estavam contratados por horas-aula e 25,6% em jornada parcial.

Por sua vez, no estado de São Paulo, as universidades públicas há muito consagraram o regime de tempo integral como modalidade preferencial de contrato, adotando-o para 92,2% dos docentes, nas federais, e 84,6%, nas estaduais. As instituições particulares paulistas, universitárias ou não, exibem taxas muito menores de contratação em tempo integral: 17,1% para os estabelecimentos universitários e apenas 7,3% para os não-universitários (tabela anexa 3.13). Como se vê, a rede privada paulista e a brasileira, em geral, ainda têm um longo caminho a percorrer em termos de qualificação e regime de trabalho docente. Para tanto (e ao lado de outras ações), devem investir esforços e recursos visando a melhoria da qualidade do ensino oferecido.

1.3.4. Avaliação dos cursos

A avaliação institucional ensaiou seus primeiros passos, no Brasil, em 1976, nos cursos de pós-graduação, por iniciativa da Capes. Depois de algumas propostas, no final da década de 80, para

estendê-la aos cursos de graduação[5], o MEC lançou um programa, em 1992, fornecendo recursos para que as universidades fizessem sua auto-avaliação (Cunha, 2000). Pouco depois, esse ministério iniciou a montagem de uma complexa sistemática que, relativamente aos cursos de graduação, inclui duas ferramentas básicas. A primeira delas constitui os Exames Nacionais de Cursos (ENC), também conhecidos como "Provões", a cargo do Inep, realizados anualmente com o objetivo de avaliar o desempenho dos alunos[6].

Tabela 3.2

Distribuição de conceitos no Exame Nacional de Cursos* de Ensino Superior, por dependência administrativa da instituição - Estado de São Paulo e Brasil, 1999

Conceitos	Federal		Estadual		Municipal		Particular	
	Cursos	%	Cursos	%	Cursos	%	Cursos	%
São Paulo								
A+B	7	100,0	54	88,5	11	24,4	81	17,7
C	0	0,0	6	9,8	19	42,2	220	48,0
D+E	0	0,0	1	1,6	15	33,3	157	34,3
Total	**7**	**100**	**61**	**100**	**45**	**100**	**458**	**100**
Brasil								
A+B	247	56,3	131	42,0	24	15,7	246	20,0
C	138	31,4	114	36,5	62	40,5	543	44,1
D+E	54	12,3	67	21,5	67	43,8	443	35,9
Total	**439**	**100**	**312**	**100**	**153**	**100**	**1.232**	**100**

* Também conhecido como "Provão".

Nota: Para atribuição dos conceitos, os cursos foram ordenados pela média aritmética das notas obtidas por seus graduandos e, a seguir, agrupados em cinco faixas de percentís, quais sejam: acima de 88 (conceito A); acima de 70 até 88 (conceito B); acima de 30 até 70 (conceito C); acima de 12 até 30 (conceito D); até 12, inclusive (conceito E).

Fonte: MEC/Inep/Daes

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

A segunda, Avaliação das Condições de Oferta de Cursos de Graduação, é conduzida pela Secretaria de Ensino Superior (SESu), mediante visitas de verificação empreendidas por especialistas que analisam os cursos sob três aspectos: qualificação do corpo docente, organização didático-pedagógica e instalações. O objetivo declarado do MEC é utilizar os resultados dessa avaliação para o recredenciamento das instituições e renovação do reconhecimento dos cursos superiores.

Os Exames Nacionais de Cursos iniciaram-se em 1996, nas áreas de Administração, Direito e Engenharia Civil. A previsão era incorporar novos cursos anualmente, de forma progressiva. Assim, o ENC-1999, o último de que se têm os resultados, contemplou 2.151 cursos, dos quais 582 no estado de São Paulo, abrangendo 13 áreas de graduação. Além das três citadas anteriormente, foram também agregadas: Economia, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Engenharia Química, Jornalismo, Letras, Matemática, Medicina, Medicina Veterinária e Odontologia.

As áreas com maior número de cursos foram: Administração (431), Letras (382), Matemática (305) e Direito (229). Dos avaliados em 1999, 1.241 (57,7%) pertenciam à iniciativa privada, 443 (20,6%) a instituições federais; 312 (14,5%) à instituições estaduais e apenas 155 (7,2%) à iniciativa municipal (Inep, 1999b).

Para atribuição dos conceitos, os cursos foram ordenados pela média aritmética das notas obtidas por seus graduandos e, a seguir, agrupados em cinco faixas de percentís, quais sejam: acima de 88 (conceito A); acima de 70 até 88 (conceito B); acima de 30 até 70 (conceito C); acima de 12 até 30 (conceito D); até 12, inclusive (conceito E) (Inep, 1999b).

Os resultados evidenciam que, no âmbito nacional, a maioria dos cursos das instituições federais obteve conceitos A ou B (56,3%); nas instituições estaduais, o porcentual de cursos que obtiveram tais conceitos foi superior ao de outros conceitos (42%); já nas instituições municipais e particulares, a maioria dos cursos se distribuiu igualmente entre os conceitos C ou D+E. No caso específico do estado de São Paulo, 100% dos sete cursos avaliados nas instituições federais obtiveram conceitos A ou B, o que aconteceu com 88,5% dos cursos da iniciativa estadual. As instituições municipais e privadas exibiram o pior desempenho, com 75,5% e 82,3% de seus cursos, respectivamente, enquadrando-se nos conceitos C ou D+E (tabela 3.2).

[5] As Universidades Estaduais Paulistas (UEPs) iniciaram estudos sobre avaliação acadêmica, incluindo a avaliação do ensino, na segunda metade da década de 1980. Hoje, as UEPs têm um sistema próprio de avaliação, que foi institucionalizado a partir da autonomia financeira dessas universidades e é a base da renovação dos contratos dos docentes.

[6] Os "Exames Nacionais de Avaliação de Alunos em Final de Curso de Graduação" foram introduzidos pela MP 938, de 16/03/95, mantidos em sucessivas reedições de medidas provisórias e, finalmente, aprovados na Lei 9131 de 24/11/95, que prevê sua realização como parte dos procedimentos destinados à avaliação de cursos e instituições (art. 3º, § 1º). A seguir, o Decreto 2026, de 10/10/96, estabeleceu procedimentos de avaliação de cursos e instituições de ensino superior. Finalmente, a LDB, Lei 9394, de 20/12/96, consagrou a avaliação como processo regular, a ela subordinando todos os atos de autorização e reconhecimento de cursos e de credenciamento de instituições.

A propósito da superioridade dos resultados apresentados pelas instituições públicas, pesquisa realizada por Sampaio et al. (2000), com base nas notas médias obtidas no ENC-1999, indica que a média de desempenho dos formandos das universidades públicas, na Prova Geral, foi superior às notas médias obtidas pelos formandos das universidades privadas e das escolas isoladas públicas e privadas. Os graduandos destas últimas ficaram com os piores resultados.

Entretanto, uma análise do Provão 1999 por curso (tabela anexa 3.18) revela uma certa variação nos resultados entre os cursos e no interior dos vários segmentos administrativos. No setor privado, algumas áreas de ciências humanas já tradicionalmente oferecidas – como Jornalismo, Letras, Administração, Economia – apresentaram resultados melhores do que alguns cursos de exatas e biológicas, como Engenharia Química, Elétrica, Civil e Medicina.

A mesma heterogeneidade manifestou-se também nos setores federal, estadual e municipal. Assim, por exemplo, nas instituições federais do Brasil, enquanto apenas 37% dos cursos de Odontologia obtiveram conceitos A ou B, na área de Direito 76,9% dos cursos foram contemplados com esses conceitos. Nas instituições estaduais, os porcentuais de cursos com os conceitos A ou B variaram de 27,2%, para os cursos de Letras, até 63,6% para os cursos de Engenharia Elétrica.

No âmbito específico do estado de São Paulo (tabela anexa 3.19), houve uma homogeneidade maior entre as áreas no interior dos setores federal e estadual. Assim, as instituições desses setores obtiveram elevados porcentuais de conceitos A ou B em praticamente todas as áreas avaliadas. Por outro lado, a mesma heterogeneidade existente no interior do setor privado nacional manifestou-se no estado de São Paulo, de modo que os porcentuais de cursos contemplados com A ou B variam de zero – em áreas como Medicina, Medicina Veterinária, Engenharia Química – até 32,1%, no caso de Letras.

Uma análise dos cursos submetidos ao Provão desde 1996 – Administração, Direito e Engenharia Civil (tabela anexa 3.20) – parece não indicar grande variação na distribuição dos diversos conceitos obtidos pelas instituições dos segmentos público e privado ao longo dos anos.

Resta destacar que, por ocasião da inscrição dos alunos no Provão, as instituições fornecem também dados relativos à jornada de trabalho e à titulação de seus docentes. Até 1998, foram atribuídos aos cursos avaliados conceitos de A a E para cada um dos referidos quesitos. Já no Provão de 1999, as bases de dados do Inep apresentaram apenas os porcentuais de docentes por titulação e por jornada de trabalho. Pesquisa realizada com os resultados do Provão de 1996 e 1997, para os cursos de Direito, Administração e Engenharia Civil, indicou que não há vinculação necessária entre o bom desempenho nesses exames e a obtenção de resultados satisfatórios para os quesitos titulação e regime de trabalho. Assim, há estabelecimentos não-universitários com bom desempenho no Provão, apesar de baixos conceitos quanto à titulação e regime de trabalho dos docentes. Ademais, a elevação dos conceitos nesses dois quesitos, de um ano para outro, não corresponde à melhoria dos conceitos no Provão do mesmo ano (Sampaio, 2000). Tais resultados têm suscitado o questionamento das exigências do título de doutor e da jornada integral de trabalho como parâmetro único para todas as instituições e cursos, independentemente da experiência profissional e de outras condições necessárias à melhoria da qualidade do ensino.

2. Pós-Graduação *Stricto Sensu*

2.1. Origem e trajetória

A pós-graduação *stricto sensu* como um sistema organizado de cursos – mestrado e doutorado – foi oficialmente instituída no Brasil em meados da década de 60. Desde os anos 50 e até mesmo antes, porém, alguns poucos institutos e universidades (entre elas a USP), inspirados no modelo francês, já formavam doutores em áreas específicas do conhecimento (Beiguelman, 1998; Caldas, 1998).

A origem da pós-graduação no Brasil tem a marca das atividades de pesquisa. Consta dos registros que os candidatos ao doutorado, de modo geral, haviam passado pela iniciação científica durante a graduação. A relação deles com o professor-orientador tinha caráter quase tutelar, embora fosse possível, em casos especiais e mediante comprovação de trabalhos publicados, defender tese sem a presença do orientador. O título de doutor não conferia, ao seu portador, vantagens financeiras ou profissionais, mas seguramente lhe era útil para demonstrar prestígio e competência em pesquisa (Beiguelman, 1998).

Tais considerações estão dispersas na "memória coletiva"[7] de estudos realizados antes que a pós-graduação assumisse sua configuração atual: dividida em ciclos, organizada sob uma moldura legal centralizada, sujeita à avaliação de pares sob o amparo de um órgão específico do Estado e com financiamento sistemático, apesar das oscilações econômicas.

Em termos legais, 1965 foi o ano-chave da pós-graduação no país, época em que o ministro da Educação do governo Castelo Branco, Flávio Suplicy de Lacerda, convocou o Conselho de Ensino Superior para que fossem definidos e regulamentados os cursos de pós-graduação nas universidades brasileiras (Beiguelman, 1998). Naquele ano, os estudos pós-graduados somavam 38 em todo o país. Vinte e sete foram classificados no nível de mestrado, um quarto dos quais em instituições paulistas. No nível de doutorado eram 11, nenhum deles no estado de São Paulo (tabela anexa 3.21). Outro dado que reafirma a origem dos estudos pós-graduados vinculada à pesquisa é a concentração dos primeiros cursos em Ciências Exatas e da Terra e em Ciências Biológicas.

Em termos de doutorado, os cursos fundadores – ou seja, iniciados antes de 1965 – são Matemática, Física, Química e Biologia, entre outros. No mestrado, os cursos anteriores à regulamentação se distribuíam de forma mais dispersa pelas demais áreas do conhecimento. Constam, dentre eles, os de Ciências Humanas e Ciências Sociais Aplicadas, além de um número já significativo de cursos em Ciências Agrárias e nas Engenharias.

As propostas definidas para a pós-graduação, em 1965, tinham, basicamente, três finalidades. A primeira delas, formar professores competentes para atender à expansão quantitativa do ensino superior. A segunda, estimular a pesquisa científica por meio da formação de pesquisadores. Por fim, assegurar o treinamento de alto padrão para técnicos e trabalhadores intelectuais (Beiguelman, 1998; Caldas, 1998).

Para tanto, a pós-graduação brasileira deveria organizar-se em dois níveis sucessivos, equivalentes aos *Master* e *Doctor* do modelo norte-americano (Beiguelman, 1998). Assim foi feito e, desde então, o sistema vem-se expandindo e se consolidando. Há críticas freqüentes por parte da comunidade acadêmica, relativas sobretudo a questões de financiamento (Beiguelman, 1998; Reis, 1998), e outras, mais abrangentes, envolvendo formatos e processos de avaliação[8]. Apesar disso, existe uma relativa unanimidade quanto ao êxito do sistema de pós-graduação, cujo exemplo é seguido até por outros países em desenvolvimento (Velho, 2000; Velloso *et al.,* 1997).

Na década que se seguiu à regulamentação da pós-graduação, o número de cursos de mestrado e doutorado aumentou em escala impressionante, um desempenho que não se repetiria nos anos seguintes. As áreas que registraram maior crescimento foram, coerentemente, as pioneiras em estudos pós-graduados. Todavia, já se insinuava uma tendência à diversificação, sobretudo no nível de mestrado.

Entre 1966 e 1975, foram criados 402 novos cursos nesse nível no país, dos quais mais de um quarto em São Paulo, sob a liderança da USP. Nesse estado, a área de Ciências da Saúde teve o crescimento mais notável, com a instituição de 40 cursos de mestrado no período. No âmbito nacional, a evolução foi similar, com predominância também de Ciências da Saúde. Mas surgiu um número considerável de novos mestrados em Ciências Exatas e da Terra, Ciências Humanas e Sociais e Engenharias (tabela anexa 3.21).

Foi, contudo, em relação aos novos cursos de doutorado que o estado de São Paulo se destacou no cenário nacional. Do total de 138 criados entre 1966 e 1975, mais de 70% eram paulistas. Essa presença marcante constatou-se em todas as áreas do conhecimento (com exceção de Artes e das Multidisciplinares, que ainda não eram oferecidas neste nível), representando quase 90% do total de doutorados nas Ciências da Saúde e mais de 80% do total nas Ciências Biológicas.

O vigor do desenvolvimento da pós-graduação no período não pode ser atribuído à formalização da moldura legal do sistema (consubstanciada no parecer de 1965), nem à existência de uma estrutura de

[7] *Esper Cavalheiro e Margarida de Souza Neves fazem provocativas considerações acerca do que evocamos por memória da pós-graduação brasileira. Segundo o médico e a historiadora, essa memória "que por vezes consideramos como um dado da realidade, é caudatária de alguns mitos" (p.49) e, com base nessa constatação, passam à análise de três que consideram os principais: "mito de uma idade de ouro", "mito do herói salvador" e "o mito do isto ou aquilo". Para os autores, no "mito de uma idade de ouro" contrapõe-se o presente incerto a um passado pouco preciso, muitas vezes remetido à origem dos cursos de pós-graduação e à instalação da estrutura de pesquisa nas universidades, em que havia fartura de investimentos, bolsas e apoio incondicional dos órgãos federais; no "mito do herói salvador", projeta-se nos programas de PG, e em seus pesquisadores, a redenção da educação em todos os níveis, da ciência e da tecnologia e da sociedade como um todo. Por fim, no "mito do isto ou aquilo" é como se sempre estivéssemos diante de alternativas excludentes, do tipo investir em pesquisa e na pós-graduação ou na escola fundamental? (Cavalheiro e Souza Neves, 1998).*

[8] *Palatnick, 1998; Caldas, 1998. Ver também a publicação comemorativa dos 45 anos da Capes (1996), que reúne trabalhos sobre os principais temas da discussão da pós-graduação brasileira apresentados por Gazolla (1996); Guimarães e Caruso (1996); Lopes (1996); entre outros.*

universidades já consolidadas. Pelo contrário, o número de universidades no país era reduzido[9] e tornava-se ainda menor se for considerada sua capacidade de abrigar e consolidar grupos de pesquisa [10]. Na realidade, a configuração acanhada do sistema nacional de ensino superior, naquela época, foi o que conferiu à pós-graduação sua característica mais marcante, que é a concentração regional. Excetuando-se o estado de São Paulo, a grande maioria das iniciativas de cursos de mestrado, na ocasião, provinha de instituições dos estados de Minas Gerais e do Rio de Janeiro. Na Região Nordeste, sobressaía a Universidade Federal de Pernambuco, com quatro cursos de mestrado[11] .

Assim, não existia um amplo sistema universitário. A formatação legal dos estudos pós-graduados em 1965, embora necessária, não constituiu condição suficiente. O que proporcionou o desenvolvimento e a consolidação da pós-graduação, na primeira década que se seguiu à sua regulamentação, foram, na realidade, dois fatores combinados: a Reforma de 1968, no terreno educacional, e a criação de uma rede de agências de fomento à pesquisa, da qual a pós-graduação se tornou a principal beneficiária.

Com base nos dados relativos aos cursos de pós-graduação no período 1976-1985, identificam-se algumas tendências gerais na dinâmica de sua criação. No nível de mestrado, foram instituídos, no total das áreas, 315 novos cursos no país, número inferior ao da década anterior. O estado de São Paulo respondeu por quase 40% deles. De todas as áreas, somente Ciências Agrárias, com forte base na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP), superou o número de cursos criados na mesma área na década anterior.

A segunda tendência no período foi uma incipiente diversificação dos mestrados, estendendo-se a áreas como Artes e Multidisciplinares, que, até então, não contavam com nenhum curso. Por fim, verificaram-se alguns movimentos compensatórios na dinâmica de criação dos mestrados: enquanto algumas áreas diminuíram o ritmo de criação de novos cursos em relação ao período anterior, outras, como Ciências da Saúde, Biológicas, Sociais Aplicadas e Humanas, mantiveram-no. Nota-se que nas Ciências da Saúde e nas Biológicas, São Paulo respondia por cerca da metade dos totais de novos cursos, enquanto nas Ciências Sociais Aplicadas e nas Humanas sua participação era bem menos expressiva (tabela anexa 3.21).

No doutorado, o período 1976-1985 apresentou tendências inversas e, em certo sentido, coerentes com aquelas verificadas em relação ao mestrado. No conjunto das áreas, foram instituídos mais 167 cursos, superando o total criado no período anterior. São Paulo, por sua vez, diminuiu em quase 10% sua participação no conjunto dos novos cursos. Essa redução, porém, não foi uniforme em todas as áreas. Na maioria delas, os cursos de doutorado paulistas respondiam por cerca da metade desses novos cursos criados no período, mas, em Ciências da Saúde, eles representavam quase 80% do total nacional de novos cursos. Também em Lingüística e Letras, de seis novos cursos, cinco localizavam-se em São Paulo.

Em síntese, o período 1976-1985 representou para São Paulo a diminuição de sua participação relativa no total de cursos de mestrado e de doutorado criados nesses anos. O fenômeno associou-se a dois fatores independentes que atuaram de forma convergente nesse quadro. O primeiro deveu-se à intensificação dos esforços por parte de alguns setores da comunidade acadêmica e à articulação de políticas governamentais, visando a desconcentração regional da oferta de cursos de pós-graduação. Destacam-se, como exemplo dessa desconcentração, o Projeto Nordeste de Pós-Graduação e o Projeto Norte de Pesquisa e Pós-Graduação[12] . O segundo fator seria uma possível saturação da capacidade das universidades públicas paulistas – estaduais e federais – no que se refere à manutenção de um crescimento contínuo do número de cursos de pós-graduação, sem um aumento correspondente no quadro de seus recursos humanos. Já insinuada desde meados dos anos 70, a diminuição da presença paulista no sistema mostrou-se de forma muito mais clara a partir da segunda metade da década de 80.

[9] Deve ser notado que até 1975 existiam 36 universidades públicas, muitas das quais criadas apenas no último quinqüênio, portanto muito recentes; e 21 universidades privadas, das quais mais de um quarto haviam sido criadas também após 1971 (Sampaio, 2000).

[10] Caldas (1998), por exemplo, atribui o surgimento tardio de um Sistema de Ciência e Tecnologia no país ao fato de as universidades brasileiras serem muito recentes. Segundo o autor, a falta de um sistema universitário ativo foi o fator determinante para a não existência de um setor de C&T, devido principalmente à falta de recursos humanos qualificados para a sua implantação.

[11] A propósito do desenvolvimento da pós-graduação na região Nordeste, ver Rezende (1998).

[12] O Projeto Nordeste de Pós-Graduação foi instituído pela Capes, em 1976, para estimular a criação de cursos de mestrado e doutorado na região, contribuindo, desse modo, para o aumento do número de pós-graduados na década de 80 e para a diminuição das disparidades regionais em C&T (Rezende, 1998). Já o Projeto Norte de Pesquisa e Pós-Graduação teve início na Capes, em 1986, e resultou de uma ação conjunta de reitores e dirigentes de instituições de ensino superior. Em 1997, o projeto estava em sua quarta edição (Loureiro, 1998).

Com efeito, entre 1986 e 1995, dos 438 novos cursos de mestrado, São Paulo respondia por 34,7%. Somente em relação ao total dos novos cursos de mestrado nas Ciências da Saúde, a participação do estado manteve-se elevada, acima de 60%. Nas demais, notadamente em Ciências Humanas, Sociais Aplicadas e Lingüística e Letras, a participação paulista não ultrapassou 20%. Por outro lado, nesse mesmo período, a oferta de cursos de pós-graduação no estado diversificou-se, com a criação, por exemplo, de mestrados multidisciplinares, seguindo o que já havia ocorrido anos antes no sistema nacional.

Quanto ao doutorado, foram criados 310 cursos nesse período, o que praticamente dobrou a oferta de programas desse nível no país. São Paulo não acompanhou este incremento na mesma proporção. Pela primeira vez na história da pós-graduação, os cursos de doutorado paulistas passaram a representar menos da metade do total nacional[13]. Apesar disso, em Ciências da Saúde eles mantiveram sua predominância, respondendo por três quartos do total de cursos criados entre 1986 e 1995.

Essa queda da presença paulista no cenário da pós-graduação inclui também a USP, cujo papel tem sido fundamental na formação de doutores e pesquisadores. Em 1995, essa universidade respondia por 27% da pós-graduação nacional; em 1998, tal participação baixou para cerca de 20%. Essa diminuição certamente resulta na redução de sua presença no total de titulados, sobretudo no nível de doutorado. Em 1998, a USP formou 2.090 mestres e 1.465 doutores, representando 16,7% e 37,1%, respectivamente, do total nacional. Em 1995, tendo formado pouco mais de mil doutores, a USP respondia por mais da metade do total de doutores titulados no país naquele ano (Caldas, 1998) (Anuário Estatístico da USP, 1998). Deve-se ressaltar que a redução da participação paulista no cenário nacional deve-se sobretudo ao crescimento maior dos outros estados, como conseqüência da descentralização dos programas, pois os dados acima mostram que, em três anos, a USP aumentou o número de doutores titulados em quase 50%.

A desaceleração do crescimento da pós-graduação em São Paulo e a conseqüente diminuição de sua participação relativa no total do país, longe de refletirem declínio, expressam o próprio êxito do sistema paulista em titular mestres e, especialmente, doutores vinculados a outras universidades brasileiras. Isso contribuiu decisivamente para a desconcentração regional desses cursos no país.

A pós-graduação tem sido caracterizada no Brasil, desde o seu início, por uma vinculação direta com a política científica e com a tentativa de se estabelecer uma política tecnológica. Tal ligação inseria-se numa estratégia de desenvolvimento que reservava espaço importante à produção nacional de tecnologia, principalmente em áreas estratégicas. Nesse contexto, houve concentração de cursos e bolsas nas áreas de exatas, tecnológicas e biológicas. A pós-graduação surgiu, dessa forma, centrada nas chamadas áreas duras *(hard sciences)*. Os cursos de pós-graduação, porém, revelam até hoje predominância de matrículas e de titulados nas áreas humanas e sociais, que contam com 65% das matrículas e 65,6% dos concluintes no âmbito nacional. No estado de São Paulo, essas taxas alcançam, respectivamente, 64,4% e 64,3% (tabelas anexas 3.6 e 3.9).

Dos 75.777 alunos matriculados nos programas de mestrado e doutorado no país, em 1998 (excluindo os multidisciplinares), 28.707, ou seja, 37,9%, estavam nas áreas *soft,* que incluem Artes, Ciências Humanas e Sociais. No mesmo ano, dos 16.340 titulados na pós-graduação (excluindo os titulados em cursos multidisciplinares), 5.477, ou seja, 33,2%, corresponderam às áreas Humanas e Sociais, o que sugere um índice de titulação (porcentual de titulados sobre matrículas) um pouco mais elevado nas *hard sciences* (tabela 3.3 e gráfico 3.7)[14]. A título de ilustração, dos 18.978 bolsistas Capes, em 1998 (mais uma vez excluindo os bolsistas de cursos multidisciplinares), 34,8% pertenciam às Ciências Humanas, Sociais e Artes (tabela anexa 3.25).

2.2. Distribuição da oferta de cursos

Existiam, em 1998, 1.303 cursos de mestrado e 692 de doutorado no Brasil. O estado de São Paulo respondia por mais de um terço dos primeiros e pouco mais da metade dos programas do segundo (tabela 3.5).

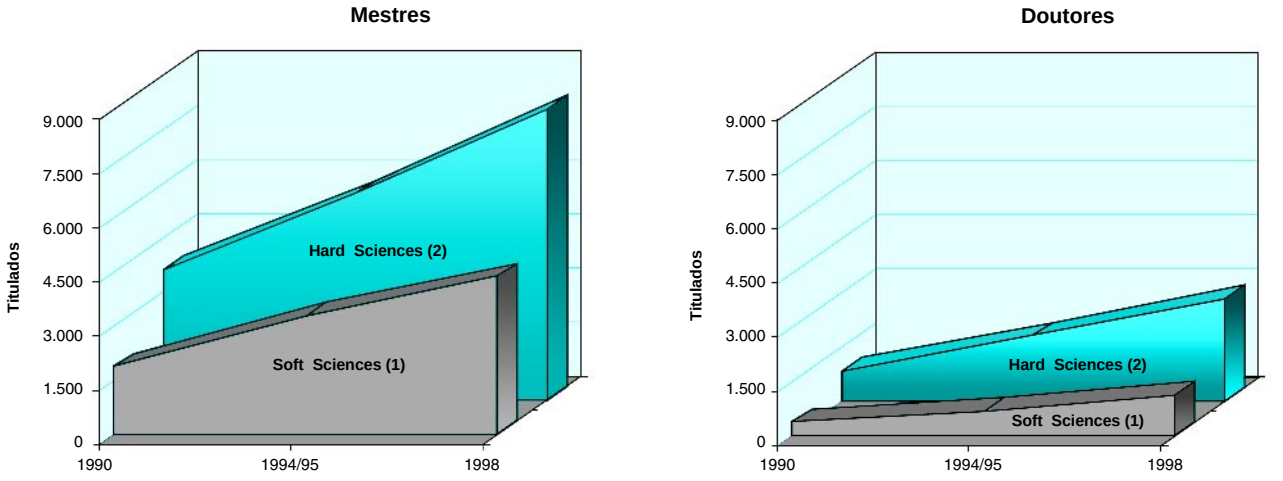
No mestrado, sobressaem no país os cursos de Ciências da Saúde e de Ciências Humanas. Em São Paulo, a proporção dos cursos em Ciências da Saúde é ainda maior do que a verificada em termos nacionais, respondendo por um terço do total do estado. Por outro

[13] *Em número de cursos, pois em número de alunos vinculados o total paulista é ainda hoje bem superior à metade do total nacional (tabela anexa 3.23).*

[14] *Esse índice, no entanto, pode estar subestimado no caso das áreas* soft, *pois muitos de seus programas foram criados mais recentemente (tabela anexa 3.21), e o índice não foi calculado com a devida defasagem de tempo, necessária para a inclusão do conjunto de titulados nos cursos correspondentes.*

Gráfico 3.7

Titulados Mestres e Doutores, por tipo de área - Brasil, 1990, 1994/95 e 1998



(1) Incluem ciências humanas, ciências sociais aplicadas, linguística, letras e artes.

(2) Incluem ciências biológicas e da saúde, ciências exatas e da terra (inclusive ciências agrárias) e engenharias.

Fonte: MEC/Capes/DAA (1990); Capes/DAV, 1996; Capes/DAV/CED (para o ano de 1998)

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela 3.3

Matriculados e titulados no Mestrado e Doutorado, por área do conhecimento - Brasil, 1998

Área do conhecimento	Alunos matriculados			Alunos titulados		
	Total	Mestr.	Dout.	Total	Mestr.	Dout.
Ciências Biológicas	6.770	3.541	3.229	1.649	1.134	515
Ciências da Saúde	11.534	7.345	4.289	2.639	1.852	787
Ciências Exatas e da Terra	8.801	4.906	3.895	2.057	1.514	543
Engenharias	12.954	8.743	4.211	2.598	2.068	530
Lingüística, Letras e Artes	4.816	3.374	1.442	909	712	167
Ciências Humanas e Sociais	13.529	8.845	4.684	2.858	2.200	658
Ciências Sociais Aplicadas	10.362	8.085	2.277	1.710	1.429	281
Ciências Agrárias	7.011	4.560	2.451	1.950	1.494	456
Total*	**75.777**	**49.399**	**26.378**	**16.340**	**12.403**	**3.937**

* Excluídos os Multidisciplinares.

Fonte: MEC/Capes, 1998

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

lado, os cursos de mestrado em Ciências Humanas não têm o mesmo peso que exibem nacionalmente.

No doutorado, a distribuição dos cursos por área do conhecimento reproduz – pois decorre do amadurecimento dos programas – a do mestrado, com pequenas alterações. No total nacional, continuam liderando os de Ciências da Saúde, com uma proporção ainda um pouco maior do que aquela verificada em relação aos mestrados. Essa liderança deve-se, na verdade, à concentração em São Paulo das Ciências da Saúde, pois os programas de doutorado desse estado correspondem a 73,5% do total de cursos da área no Brasil (tabela 3.4).

Os cursos de Ciências Humanas não alcançam, no doutorado, a mesma proporção que lhes garante a segunda colocação em termos quantitativos no mestrado. Em São Paulo, o número de cursos de doutorado em Ciências da Saúde é três a quatro vezes maior do que o verificado em Ciências Exatas e da Terra, em Biológicas, em Agrárias e nas Humanas.

Quanto à variável dependência administrativa das instituições que oferecem os programas de mestrado e doutorado no país e em São Paulo, os dados não surpreendem. Em uma clara inversão do que ocorre no nível da graduação[15], a oferta pública é de longe majoritária na pós-graduação. Do total nacional de cursos de mestrado, em 1998, a proporção no setor privado não alcançava 10%. Em São Paulo, a despeito da dimensão do setor privado de ensino superior, os cursos de mestrado correspondiam, no mesmo ano, também a cerca de 10% do total do estado. No doutorado, não chegavam a 6%, porcentual inferior ao alcançado pelas

[15] *No estado de São Paulo, em 1998, mais de 80% do total de matrículas de ensino superior estavam no setor privado, de acordo com os dados já apresentados na primeira seção deste capítulo.*

Tabela 3.4

Número de cursos de Mestrado e Doutorado, por área do conhecimento - Estado de São Paulo e Brasil, 1998

Área do conhecimento	São Paulo				Brasil			
	Mestrado		Doutorado		Mestrado		Doutorado	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Ciências Exatas e da Terra	51	11,1	44	12,1	165	12,7	97	14,0
Ciências Biológicas	51	11,1	43	11,8	134	10,3	89	12,7
Engenharias	42	9,2	29	8,0	148	11,4	65	9,4
Ciências da Saúde	153	33,3	139	38,2	290	22,3	189	27,3
Ciências Agrárias	49	10,7	33	9,1	159	12,2	67	9,7
Ciências Sociais Aplicadas	23	5,0	13	3,6	109	8,4	38	5,5
Ciências Humanas	56	12,2	38	10,4	182	14,0	88	12,7
Lingüística e Letras	23	5,0	20	5,5	56	4,3	40	5,8
Artes	3	0,7	1	0,3	13	1,1	4	0,6
Multidisciplinar	7	1,5	4	1,1	47	3,6	15	2,2
Total	**459**	**100**	**364**	**100**	**1303**	**100**	**692**	**100**

Fonte: MEC/Capes, 1999

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

instituições privadas em termos nacionais, que era de 8,5% (tabela anexa 3.22).

A proporção de cursos de pós-graduação *stricto sensu* no setor privado contrasta com a dimensão que tais cursos mostram nas propagandas veiculadas nos últimos anos. Com base apenas nesse material publicitário, o juízo que se forma é o de uma partcipação crescente na oferta privada de cursos de pós-graduação, especialmente de mestrado. Os dados, porém, contrariam essa percepção: a grande maioria dos mestrados anunciados no mercado pelo setor privado de ensino superior não são reconhecidos pela Capes e, portanto, não estão contabilizados nas estatísticas relativas ao ano de 1998[16].

De um total de 278 instituições particulares em São Paulo, apenas 12 (seis instituições isoladas e seis universidades) oferecem os 49 cursos de mestrado do setor reconhecidos pela Capes. Entre as instituições isoladas destaca-se a Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, com sete cursos de mestrado e cinco de doutorado. E entre as universidades destaca-se a PUC-São Paulo, com 20 cursos de mestrado e 11 de doutorado. Em contraste, as instituições estaduais – principalmente USP, Unesp e Unicamp – oferecem cursos de mestrado em 21 unidades acadêmicas das universidades e cursos de doutorado em vinte unidades universitárias e uma instituição isolada.

Na rede federal em São Paulo, apesar de restrita a dois estabelecimentos isolados e duas universidades, todos oferecem cursos de mestrado e de doutorado, respondendo por um número significativo deles, sobretudo na área das Ciências Médicas.

2.3. Tendências recentes: 1989-1998

O cenário da pós-graduação nos últimos dez anos foi de expansão, qualquer que seja o indicador selecionado – cursos, alunos matriculados e titulados. Esse quadro é, em certo sentido, surpreendente no contexto das mudanças que ocorreram nas últimas décadas na estrutura de apoio à pesquisa e à pós-graduação no país.

Nos anos 80, o declínio nos recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT)[17], que com o tempo se haviam tornado a base financeira do sistema, criou uma situação precária. A lógica incremental que presidira a alocação de recursos na década anterior se esgotara[18]. Desde então, até meados da década de 90, a instabilidade econômica levou, como é sabidamente conhecido, a oscilações nos recursos destinados à ciência e tecnologia. As agências federais, Capes, Finep e CNPq, envolveram-se em uma acirrada disputa por recursos e o resultado foi um jogo de soma zero: ganhos orçamentários de uma implicavam, necessariamente, perdas para as demais (Sampaio e Klein, 1996). Em 1985, o novo Ministério da Ciência

[16] *As estatísticas oficiais publicadas em 1999, referentes ao ano de 1998, por já considerarem os resultados da avaliação dos mestrados e doutorados realizada no ano anterior, suprimiram alguns cursos dessas áreas oferecidos por instituições privadas, os quais apareciam nas estatísticas da Capes publicadas em anos anteriores.*

[17] *Em 1984, o montante de recursos da Finep representava um terço do referente a 1978 (Sampaio e Klein, 1994).*

[18] *Nos anos 80, as dificuldades financeiras decorrentes da necessidade de pagamento da dívida prejudicaram duramente os recursos para C&T. Uma forma de defender o sistema, utilizada pelo CNPq, foi ampliar sensivelmente o volume de bolsas que, tendo tratamento semelhante ao dos salários, renovavam-se automaticamente e não eram atingidas pelos cortes. Tal sistemática incentivou a pós-graduação e terminou por comprometer todas as demais linhas de fomento à pesquisa do CNPq, que o Conselho está tentando recuperar até hoje. Ver Schwartzman (1995).*

e Tecnologia absorveu parte das funções normativas e de planejamento do CNPq[19], cabendo-lhe o apoio à área científica; a Finep, por sua vez, limitou-se ao financiamento da área tecnológica[20].

Todavia, é difícil estabelecer uma correlação entre o fluxo de recursos financeiros de fomento à pesquisa, de modo geral, e o comportamento da pós-graduação no país no período compreendido entre a segunda metade da década de 80 até o presente. Isso porque, a despeito das restrições econômicas que vêm atingindo a rede federal de apoio à pesquisa, redefinindo suas atribuições e limitando o montante de recursos, o crescimento do sistema de pós-graduação tem sido contínuo.

No período 1989-1998, o número de cursos de mestrado no país aumentou quase 40% e o de programas de doutorado mais de 60%; no estado de São Paulo, o crescimento foi menor, de 24% para o mestrado e de 36,3% para o doutorado.

O crescimento da pós-graduação por área do conhecimento, nesse mesmo período, revela diferenças de ritmo entre os dois níveis. No mestrado, as áreas que apresentaram maior crescimento porcentual foram as Multidisciplinares, Artes (numericamente inexpressivas em 1989) e as Engenharias. No doutorado, figuram as Ciências Humanas, Artes, Ciências Sociais Aplicadas e Ciências Biológicas. Em São Paulo, no mesmo período, o maior crescimento, em ambos os níveis, ocorreu em Ciências Agrárias; em contraste com o ocorrido em âmbito nacional, o crescimento porcentual dos cursos de mestrado em Ciências Humanas não atingiu 5%; no país, foi de quase 30% (tabela 3.5)[21].

Entre 1996 e 1998, foram criados no Brasil 114 cursos de mestrado e 67 de doutorado, correspondentes a uma média de, respectivamente, 57 e 33 ao ano. No estado de São Paulo, nesse período, a pós-graduação cresceu num ritmo menos acelerado: foram criados apenas 18 cursos de mestrado e 12 de doutorado (tabela anexa 3.21). Não restam dúvidas de que a rede de universidades federais tem sido o carro-chefe da expansão da pós-graduação nesses últimos anos.

Quanto ao número de alunos matriculados, constata-se, no Brasil, entre 1989 e 1998, um crescimento porcentual da ordem de 60% no mestrado e de quase 200% no doutorado. No estado de São Paulo, enquanto as matrículas no mestrado cresceram cerca de 50%, nesse período, no doutorado elas mais do que duplicaram. Os dados mostram também diminuição da participação paulista no total nacional de alunos de pós-graduação (tabela 3.6).

Tabela 3.5

Crescimento porcentual dos cursos de Mestrado e Doutorado, por área do conhecimento - Estado de São Paulo e Brasil, 1989-1998

tx . crescimento (%)

Área do conhecimento	São Paulo		Brasil	
	Mestr.	Dout.	Mestr.	Dout.
Cs. Exatas e da Terra	13,3	29,4	29,9	49,2
Cs. Biológicas	15,9	22,9	30,1	67,9
Engenharias	27,3	20,8	55,8	32,7
Cs. da Saúde	37,8	31,1	34,3	45,4
Cs. Agrárias	63,3	94,1	34,7	71,8
Cs. Sociais Aplicadas	47,1	30,0	39,7	72,7
Cs. Humanas	3,7	35,7	28,2	102,3
Lingüística e Letras	21,1	32,9	12,0	48,1
Artes	0,0	0,0	160,0	300,0
Total	**24,0**	**36,3**	**39,2**	**60,9**

Fonte: MEC/Capes, 1999 (para o ano de 1998) e MEC/Capes, 1997 (para os anos de 1989 e 1994).

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela 3.6

Evolução do número de alunos matriculados no Mestrado e Doutorado - Estado de São Paulo e Brasil, 1989, 1994 e 1998

Área geográfica	1989	1994	1998	Evol. 89-98 (%)
Mestrado				
São Paulo	14.111	17.866	21.034	49,1
Brasil	31.992	41.110	50.844	58,9
% SP/Brasil	**44,1**	**43,5**	**41,4**	**-6,2**
Doutorado				
São Paulo	6.205	11.479	15.638	152,0
Brasil	9.148	17.479	26.797	192,9
% SP/Brasil	**67,8**	**65,7**	**58,4**	**-13,9**

Fonte: Elaborada com base nos dados da Capes/MEC, *Avaliação da Pós-Graduação, Síntese dos Resultados*, Brasília, Capes/DAV, 1999 (para o ano de 1998) e *Uma Década de Pós-graduação – 1987-1997*, Brasília, Capes/DAV, 1998 (para os anos de 1989 e 1994).

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

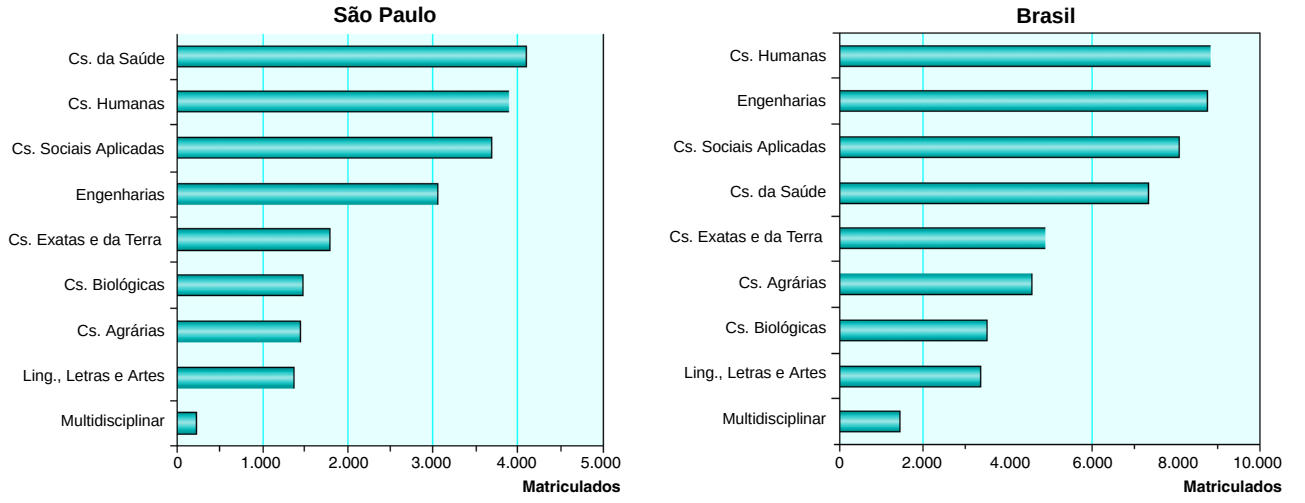
[19] *Sobre a definição das funções normativas e de planejamento do CNPq, ver Romaní (1982).*

[20] *Segundo Schwartzman, "o afastamento da Finep das atividades de apoio institucional a centros e laboratórios de pesquisa, dentro e fora da universidade, não foi compensado por nenhuma outra agência, deixando os centros de pesquisa do país sem nenhuma fonte adequada de apoio institucional, além dos salários pagos aos professores universitários e pesquisadores dos institutos governamentais" (Schwartzman, 1993).*

[21] *Considerando-se os dados de cursos de pós-graduação no estado de São Paulo e no Brasil nos anos de 1989 e 1994, constata-se que alguns foram excluídos das estatísticas oficiais de 1998, após a realização da avaliação/reconhecimento dos cursos ocorrida em 1997. Exemplos dessa descontinuidade são os cinco cursos de mestrado oferecidos pela Federação das Escolas Superiores do ABC nas áreas de Ciências Sociais Aplicadas, Ciências da Saúde e Ciências Humanas e o curso de mestrado em Ciências da Saúde das Faculdades Integradas São Camilo, os quais constavam das estatísticas dos anos de 1989 e 1994 (publicadas em "Uma Década de Pós-graduação – 1987-1997" – Capes, 1998), mas que foram excluídos das estatísticas de 1998 (publicadas em "Avaliação da Pós-graduação. Síntese dos Resultados - 1998 – Capes, 1999).*

Gráfico 3.8

Alunos matriculados no Mestrado, por área do conhecimento - Estado de São Paulo e Brasil, 1998



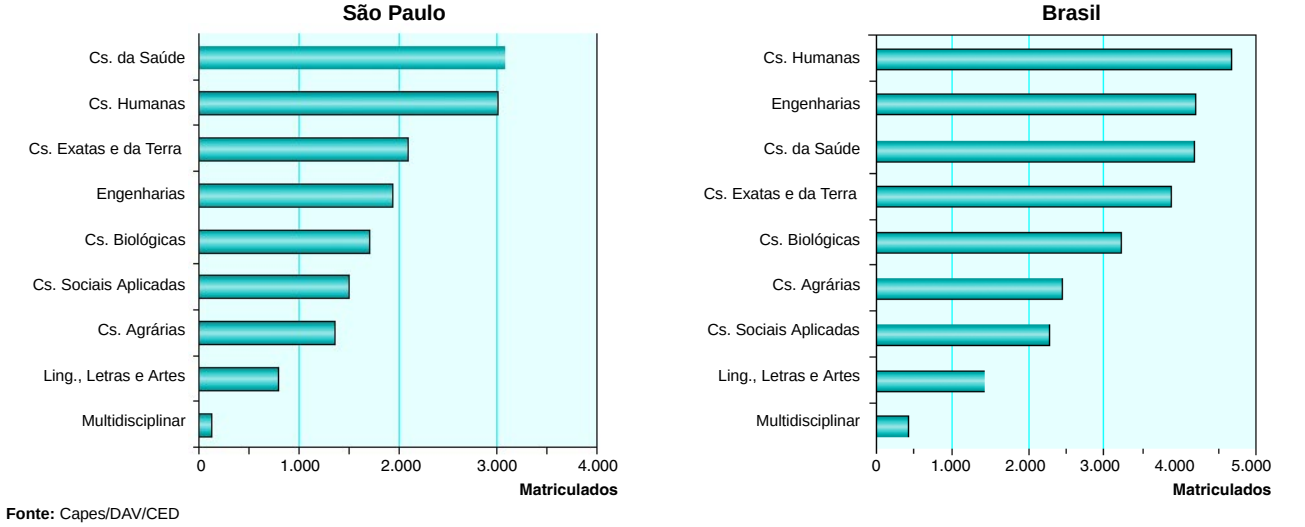
Fonte: Capes/DAV/CED

Veja tabela anexa 3.23

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 3.9

Alunos matriculados no Doutorado, por área do conhecimento - Estado de São Paulo e Brasil, 1998



Fonte: Capes/DAV/CED

Veja tabela anexa 3.23

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

O número de matrículas no mestrado e no doutorado em Ciências da Saúde torna evidente a especialização de São Paulo nesta área. Seguem-se, por ordem de importância, as matrículas em Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas e em Engenharia, no caso do mestrado. No doutorado, o perfil da composição por áreas é semelhante, mas as Ciências Sociais Aplicadas não aparecem como área de relevância.

Na composição da matrícula dos cursos de mestrado em âmbito nacional, as Ciências da Saúde aparecem em quarto lugar, depois das Engenharias, Ciências Humanas e Ciências Sociais Aplicadas. Quanto ao doutorado, as Ciências Humanas aparecem em primeiro lugar, seguidas das Ciências da Saúde junto com as Engenharias. Fica claro, portanto, que o perfil brasileiro da pós-graduação se aproxima mais do da graduação, em termos de composição por área, principalmente no mestrado, enquanto em São Paulo há preponderância da área de Ciências da Saúde (gráficos 3.8 e 3.9).

Tabela 3.7
Evolução do número de titulados Mestres e Doutores - Estado de São Paulo e Brasil, 1989, 1994 e 1998

Área geográfica	1989	1994	1998	Evol. 89-98 (%)
Mestres				
São Paulo	1.914	3.569	4.910	156,5
Brasil	4.597	8.982	12.510	172,1
% SP/Brasil	**41,6**	**39,7**	**39,2**	**-5,7**
Doutores				
São Paulo	759	1.682	2.591	241,4
Brasil	1.000	2.497	3.945	294,5
% SP/Brasil	**75,9**	**67,4**	**65,7**	**-13,5**

Fonte: Elaborada com base nos dados da Capes, *Avaliação da Pós-Graduação, Síntese dos Resultados,* Brasília, Capes, 1999 (para o ano de 1998) e *Uma Década de Pós-graduação – 1987-1997,* Brasília, Capes, 1998 (para os anos de 1989 e 1994).

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

O crescimento que se constata em relação ao número de titulados é muito maior que o das matrículas. Entre 1989 e 1998, o número de mestres titulados mais que triplicou e o de doutores quase quadruplicou em todo o país. Em São Paulo, no mesmo período, os mestres e doutores titulados mais que triplicaram. A diminuição da proporção de titulados no estado, em relação ao total nacional, foi semelhante à verificada em relação à matrícula (tabela 3.7).

A especialização de São Paulo em Ciências da Saúde revela-se mais forte ainda nas estatísticas dos mestres e doutores titulados na área: representam quase 20% dos mestres e 24% dos doutores titulados pelas universidades paulistas, em 1998. No conjunto do país, no entanto, titulam-se mais mestres em Ciências Humanas e nas Engenharias, e as Ciências da Saúde aparecem em terceiro lugar (15% do total).

Já no caso dos doutores em Ciências da Saúde titulados em São Paulo, esses equivalem a cerca de duas vezes os doutores formados em Ciências Humanas ou em Engenharias. Por outro lado, as universidades paulistas formam três quartos de todos os doutores em Ciências da Saúde no país, o que faz com que esta área seja a primeira colocada também para o Brasil, respondendo por 20% dos doutores titulados (gráficos 3.10 e 3.11, e tabela anexa 3.24). Deduz-se que o "rendimento" do doutorado é maior no caso das Ciências da Saúde, pois convertem-se mais matrículas em doutores nessa área.

2.4. Política de titulação

Em linhas gerais, os estudos sobre pesquisa e pós-graduação no país organizam-se em dois grandes conjuntos. O primeiro trata de questões relativas ao financiamento do sistema e inclui análises de fluxo de recursos federais (e sua distribuição entre os órgãos competentes) destinados à pesquisa e ao sistema de pós-graduação. Abrange também considerações sobre as políticas de concessão de bolsas das agências de apoio à pesquisa e pós-graduação, como a Capes e o CNPq, e das Fundações de Amparo à Pesquisa dos estados, principalmente a FAPESP. O segundo conjunto é ainda mais amplo, envolvendo estudos que, no limite, remetem à adequação, ou não, do formato da pós-graduação frente ao desenvolvimento das áreas ou subáreas em questão. Esses estudos discutem, em geral, aspectos polêmicos da pós-graduação, como os ciclos seqüenciais, sua relação com a pesquisa, os critérios uniformes de avaliação dos cursos, o impacto na produção científica do país ou no sistema de ciência e tecnologia, entre outros, que dificilmente logram obter consenso na comunidade científica.

A dimensão e a complexidade desses temas fogem aos objetivos deste capítulo. Priorizou-se, assim, a questão específica das bolsas de estudo, uma vez que sua concessão constitui um dos principais ingredientes das políticas para a pós-graduação no Brasil (Velloso *et al.,* 1997).

De fato, no quadro de redução dos gastos e de disputa por recursos entre as agências federais, foram a Capes e o CNPq, com prioridades diferenciadas[22], que garantiram acréscimos significativos em dotações, confirmando a lógica do financiamento da pesquisa, reconhecidamente concentrada na pós-graduação (Velloso *et al.,* 1997). Desde então[23], conforme notam De Meis *et al.* (1997), têm aumentado as verbas para a formação de pessoal qualificado para o ensino superior e a pesquisa. Na concessão de bolsas da Capes, o aumento se deu principalmente no nível de doutorado: de 5.705, em 1994, para 7.344, em 1998, enquanto para o mestrado o nível manteve-se praticamente estável, ou seja, 12.267 bolsas em 1994 e 12.033 em 1998 (tabela anexa 3.25).

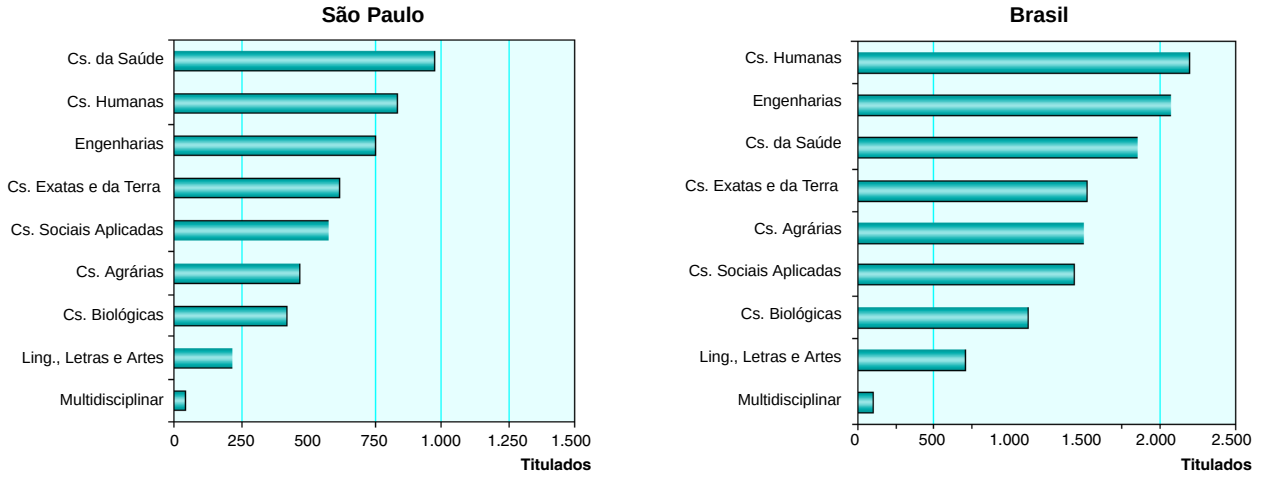
Em 1998, Capes, CNPq e FAPESP concederam juntas 22.998 bolsas de pós-graduação; desse total, as da fundação paulista responderam por cerca de 10%.

[22] *Nos níveis de doutorado e mestrado, conforme constata Velloso et al. (1997), o atendimento da Capes e do CNPq é diferenciado segundo as regiões geográficas. Enquanto no doutorado o CNPq tem uma presença mais marcante nas regiões Norte e Nordeste, a Capes, por meio do PICD, volta-se sobretudo para a Região Sul. No mestrado, dá-se o inverso: o CNPq atua mais na Região Sul, e a Capes, no Norte e Nordeste.*

[23] *No final dos anos 80 foi instituído o Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG) que é basicamente financiado pela Capes e pelo CNPq.*

Gráfico 3.10

Titulados Mestres, por área do conhecimento - Estado de São Paulo e Brasil, 1998



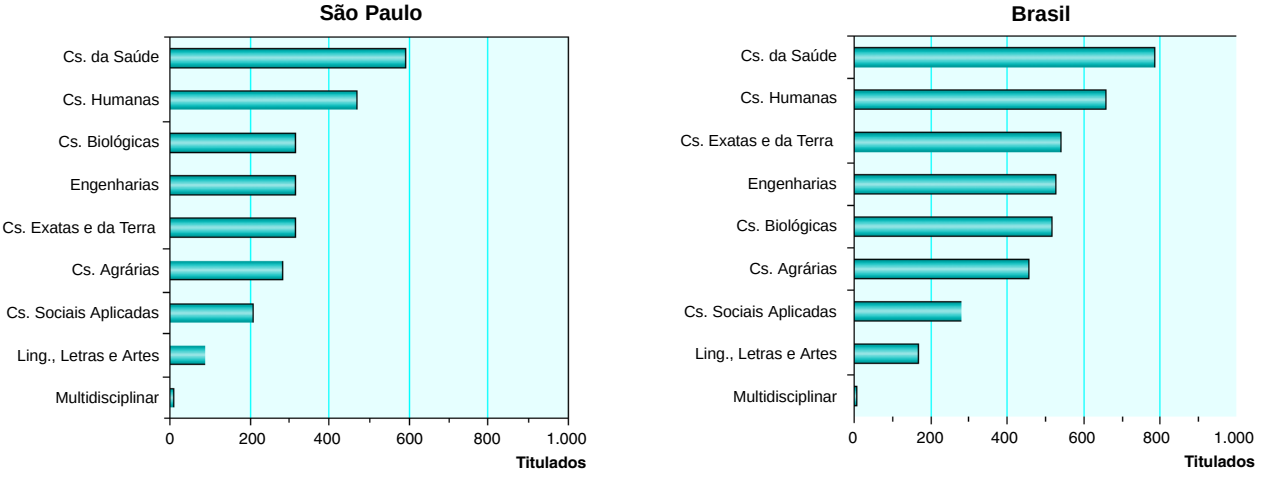
Fonte: Capes/DAV/CED

Veja tabela anexa 3.24

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 3.11

Titulados Doutores, por área do conhecimento - Estado de São Paulo e Brasil, 1998



Fonte: Capes/DAV/CED

Veja tabela anexa 3.24

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tal como se verificou em relação às agências federais, a expansão da concessão de bolsas da FAPESP ocorreu, sobretudo, no nível de doutorado, com um aumento muito maior, de dez vezes, no período 1990-1998, o que lhe permitiu ampliar para 11% da participação no total dessas bolsas no país (tabela anexa 3.25).

O incontestável aumento no número de bolsas concedidas por essas agências na última década deve, contudo, ser compreendido em sua relação com o próprio desenvolvimento do sistema de pós-graduação no país, considerando-se algumas variáveis na dinâmica dessa distribuição.

Uma variável importante é a relação entre bolsas de mestrado e bolsas de doutorado. De acordo com os dados e a análise apresentados por de Meis e colaboradores, no Brasil (e coerentemente com a dimensão de cada nível), o número de bolsas de mestrado ainda é maior que o de doutorado, mas notam os autores que a relação entre ambos os tipos tem diminuído consideravelmente nos últimos anos. Em

1996, a relação entre bolsas de mestrado e de doutorado era de 2,5 (de Meis *et al.,* 1998)[24] . Em 1998, essa relação baixou para 1,6 (MEC/SESu, 2000). Essa redução vem ocorrendo, em graus variados, em todas as áreas e, segundo interpretação dos autores, é indicativa da maior eficácia do sistema de pós-graduação na formação de pessoal mais qualificado. Aliadas ao crescimento da produção científica, tais mudanças estariam expressando sobretudo "o êxito da comunidade acadêmica em aprimorar o sistema de pós-graduação, aproximando-o do padrão encontrado em países com tradição em ciência"[25] (de Meis *et al.,* 1998).

Outra questão para a qual Velloso *et al.* (1997) chamam a atenção refere-se à ampliação do número de bolsas concedidas pela Capes e pelo CNPq no Brasil, em detrimento das concedidas para o exterior, à medida que se consolida o doutorado internamente. Assim, na primeira metade dos anos 90, as bolsas da Capes distribuídas no país cresceram cerca de 70%, enquanto as bolsas para o exterior virtualmente estagnaram (Velloso *et al.,* 1997; CNPq/MCT, 1995a). No CNPq, o quadro foi similar: as bolsas de mestrado e doutorado concedidas internamente cresceram cerca de 60%, enquanto o número de bolsas para o exterior, após um curto período de crescimento, voltou, em 1995, ao mesmo patamar do início da década (Velloso *et al.,* 1997 e CNPq/MCT, 1995b).

A distribuição de bolsas entre instituições públicas e privadas reflete a própria configuração do sistema de pós-graduação. De acordo com dados somente do CNPq, as instituições públicas têm, em média, recebido em torno de 85% de todas as bolsas de pós-graduação concedidas por esta agência e quase 90% do total de suas bolsas destinadas a pesquisadores (CNPq/MIC, 1996). Dados de de Meis *et al.* (1998) para o período 1984-1994 mostram que a distribuição das bolsas de mestrado e doutorado aumentou, com taxas variadas, em todas as áreas do conhecimento. Enquanto Medicina e Engenharia apresentaram, entre 1984 e 1994, as maiores taxas de crescimento no número de bolsas – 240% e 206%, respectivamente –, Matemática e Física exibiram as menores – 93% e 79%, respectivamente. Coerentemente, a distribuição das bolsas entre as áreas também se alterou no período 1984-1994.

Embora, entre 1990 e 1998, a FAPESP também tenha aumentado em mais de cinco vezes o número de bolsas de mestrado e em quase dez vezes as de doutorado, a distribuição delas nas diferentes áreas tem se mantido relativamente estável, com crescimento um pouco maior das bolsas de doutorado em algumas áreas. Foi o que ocorreu com as *soft sciences,* que tiveram uma diminuição na sua participação no total de bolsas de mestrado entre 1990 e 1998, passando de 28,2%, em 1990, para 23,8%, em 1998, e um leve aumento na participação de bolsas de doutorado, de 12% em 1990, para quase 14%, em 1998. Ainda no período 1990-1998, enquanto as bolsas de mestrado para Ciências da Saúde e para as Engenharias aumentaram ao redor de cinco vezes, Matemática e Química aumentaram em quase dez e vinte vezes, respectivamente. Já no nível de doutorado, foram as bolsas para as Engenharias que apresentaram a maior taxa de crescimento.

A discussão acerca da qualidade da pós-graduação no Brasil certamente deve ser encaminhada tendo como referência o sistema de avaliação desse nível de ensino, suas alterações recentes e seus resultados, considerando-se os diferentes programas, áreas e instituições.

Ao contrário do que ocorre na graduação, a avaliação da pós-graduação não é recente no Brasil. Desde a década de 70, a evolução desse nível de ensino vem sendo orientada por resultados de avaliações sistemáticas do desempenho dos cursos de mestrado e doutorado, coordenadas pela Capes e realizadas por comissões de pares da própria comunidade científica. Até 1996, o modelo de avaliação utilizado traduzia-se em uma escala de conceitos, de A a E, mas, de acordo com a Capes, tal modelo foi perdendo seu poder discriminatório. Essa situação ficou clara na avaliação realizada em 1996, em que a grande maioria dos cursos obteve os dois maiores conceitos.

Também, ainda de acordo com a agência, o grau de desenvolvimento alcançado por muitos cursos/programas sugeria a sua inserção no contexto mundial de geração do conhecimento científico e, conseqüentemente, sua avaliação com base em padrões internacionais vigentes. Isso posto, a avaliação de 1998 já foi realizada de acordo com um novo modelo, cujas principais alterações, em relação ao anterior, foram:

[24] *De Meis* et al. *(1998) apresentam, para as principais áreas da pós-graduação, a relação entre bolsa de mestrado e bolsa de doutorado.*

[25] *Fazendo as óbvias ressalvas em relação ao volume de bolsas de pós-graduação concedidas no Brasil e nos EUA, nesse último país o número de bolsas de mestrado também é maior que o de doutorado, mas, diferentemente do caso brasileiro, a relação entre bolsas de mestrado e de doutorado vem-se mantendo constante nos últimos anos (de Meis et al., 1998).*

- introdução de critérios internacionais de qualidade para as diferentes áreas do conhecimento;
- adoção de parâmetros e indicadores valorizando a produtividade docente e discente;
- avaliação dos programas de pós-graduação em conjunto e não mais isoladamente, por curso de mestrado e de doutorado;
- substituição da periodicidade bienal pela trienal, para a avaliação geral do sistema;
- substituição da escala de cinco conceitos por uma escala numérica de 1 a 7, de acordo com os seguintes critérios: notas 6 e 7 exclusivas para programas que ofereçam doutorado com nível de excelência segundo os padrões internacionais para a área; nota 5 admitida para programas que ofereçam apenas mestrado; nota 3 correspondendo ao padrão mínimo de qualidade para validação dos diplomas pelo Ministério da Educação (SESu/MEC, 2000).

De fato, comparando-se os resultados da avaliação realizada em 1998 com aqueles da avaliação de 1994/1995, constatam-se alterações importantes no quadro de distribuição dos cursos/programas de pós-graduação nas escalas de notas ou de conceitos correspondentes a esses dois períodos.

Na avaliação de 1994/1995 (tabela anexa 3.26), do total de cursos de mestrado avaliados no país, 41,6% e 37,3% haviam obtido, respectivamente, conceitos A e B. No nível de doutorado, a concentração era ainda maior: 52,7% e 37,7% dos cursos avaliados obtiveram, respectivamente, conceitos A e B. No estado de São Paulo, a distribuição de cursos na escala de conceitos era ainda mais concentrada: no nível de mestrado, 52% e 37% dos cursos avaliados obtiveram, respectivamente, A e B; no nível de doutorado, 54,7% obtiveram A e 37%, o conceito B. Resultados dessa avaliação mostram ainda que a participação porcentual dos cursos de doutorado paulistas é elevada nos dois extremos da escala: em relação ao grupo de cursos que obteve conceito A (correspondente a 62% do total de cursos com este conceito); e em relação ao conjunto de cursos de doutorado que obteve os piores conceitos (6 dos 9 cursos de doutorado que obtiveram conceitos D e E são oferecidos por instituições paulistas - tabela anexa 3.26).

Os resultados da avaliação realizada em 1998 (tabela anexa 3.27), já de acordo com o novo modelo, evidenciam alterações significativas em relação à distribuição anterior. A principal é uma distribuição mais normal de notas, centrada nos níveis 4 e 5 da escala. Outra mudança, associada à primeira, foi a redução do número de programas com notas no topo da escala, ou seja, com notas 7 e 6. Essa redução não significa necessariamente rebaixamento na avaliação. Notas 7 e 6 não correspondem aos conceitos A e B da escala anterior, mas são reservadas somente para programas que contam com doutorado com nível de excelência. Com esses novos critérios, dos 1.315 programas avaliados em 1998, menos de 2% obtiveram nota 7 e apenas 7,7%, nota 6. Em compensação, 55,7% obtiveram notas entre 5 e 4; cerca de 30% do total, com nota 3, estão no limite mínimo para a validação pelo MEC. Nesse quadro geral, destaca-se, dentre o reduzido número de programas que obtiveram notas 7 e 6, a significativa participação das *hard sciences* (16 programas dentre 22 com notas 7 e 55 programas dentre os 102 com notas 6) e de programas oferecidos por instituições localizadas no estado de São Paulo. Dos 22 programas que obtiveram nota 7, 14 são paulistas, e dentre os 102 com nota 6, 40 também são.

3. Conclusões

A análise de indicadores pertinentes ao período de 1989-1998 evidencia a retomada da expansão do ensino superior brasileiro – graças, principalmente, à iniciativa privada – de forma mais consistente a partir de 1995.

Tudo indica que essa evolução deverá continuar seguindo o mesmo padrão. Isso porque, de um lado, tem sido crescente o aumento da demanda, decorrente da ampliação de matrículas no ensino médio; e, de outro, continuam limitadas as possibilidades de ampliação significativa da rede pública, no atual quadro orçamentário.

Um indicador importante da ampliação da oferta, por parte do setor privado, é o grande acúmulo de pedidos de autorização de novos cursos que aguardam apreciação no CNE. O projeto do Plano Nacional de Educação (Lei 4155/98), ora em tramitação no Congresso Nacional, prevê como meta, até o fim da próxima década, a oferta de ensino superior equivalente a, pelo menos, 30% da faixa etária de 18 a 24 anos, o que implica quase triplicar o atual porcentual de atendimento (tabela anexa 3.5).

Para cumprir a perspectiva de expansão, o MEC procura incentivar a maior diversificação do sistema de educação superior, inclusive mediante a imple-

mentação da proposta da LDB de introdução de "cursos seqüenciais por campos do saber". Apesar da resistência que tais cursos têm encontrado nas universidades tradicionais – dada sua natureza de curta duração –, começam a surgir iniciativas no sentido de se implantá-los na medida das possibilidades e especificidades de cada área, para o atendimento de demandas localizadas. Além de regulamentados em âmbito federal, esses cursos foram acolhidos no Plano Nacional de Graduação (Brasil, 2000), documento que pretende constituir-se em referência para a definição de políticas destinadas ao ensino de graduação.

Por outro lado, a expansão do setor privado tem como contrapartida o aumento de exigências e o maior controle por parte do Estado, seja mediante a legislação, seja mediante mecanismos de avaliação. A reação do referido setor, na busca por sua autonomia, desenvolve-se paralelamente a esforços pela transformação de suas unidades em universidades e centros universitários, em função das vantagens concedidas a essas instituições em termos de maior autonomia.

O crescimento do ensino superior vem sendo acompanhado pela melhoria de um importante indicador de qualidade: o número de professores com o título de mestre ou doutor. Acrescente-se também que, de acordo com declarações freqüentes de autoridades do MEC, as avaliações têm revelado melhoria das condições de funcionamento dos cursos, especialmente de instalações, como laboratórios e bibliotecas. Poder-se-ia questionar em que medida tais indicadores realmente se traduzem em melhoria da qualidade do ensino oferecido ou da qualificação do aluno. Nesse aspecto, nem mesmo o Provão permite conclusão consistente a respeito, inclusive porque os conceitos por ele atribuídos se referem a valores relativos no interior de uma distribuição normal[26] .

No que diz respeito aos títulos universitários de mestre e doutor, cumpre lembrar que a pós-graduação *stricto sensu* foi consagrada como modelo único de formação de docentes. Assim, sua implantação tem sido, dentro de certos limites, buscada por todas as instituições, ainda que as principais conquistas nessa esfera estejam concentradas nas instituições públicas. Até mesmo os cursos de curta duração de formação de tecnólogos, que historicamente sempre valorizaram mais a experiência profissional do que os títulos acadêmicos, acabaram por se render ao modelo único de formação.

Assim, sendo a titulação acadêmica exigência da LDB para efeito de credenciamento e recredenciamento das universidades e constituindo objeto de avaliação para todas as instituições, é de se prever o fortalecimento da tendência de titulação dos docentes, tanto nas instituições públicas como nas particulares. Entretanto, para que a busca de titulação não redunde apenas em satisfação formal de exigências legais, soa desejável também uma política integrada, tanto no que diz respeito à manutenção dos padrões de qualidade dos cursos de pós-graduação como no tocante a condições de trabalho, de carreira e de remuneração dos docentes.

Uma última reflexão deve ser feita a propósito da diminuição da participação relativa da iniciativa pública no total das vagas oferecidas, tanto em âmbito nacional como no estado de São Paulo. Entre 1989 e 1998, a participação das instituições federais e estaduais na oferta de vagas diminuiu de 26% para 20,8%, em âmbito nacional, e de 9% para 6,2%, em São Paulo.

É óbvio que tal redução decorreu do crescimento do sistema privado. Essa situação, se agravada, poderá diluir ou comprometer o papel que o setor público vem desempenhando na pesquisa básica, na pós-graduação *stricto sensu* e na preparação de profissionais de alto nível, de pesquisadores e de professores universitários em todo o país.

É preciso, pois, congregar esforços para aumentar a participação do setor público, o que passa não somente pela criação de novas instituições, mas pelo aproveitamento e otimização de todos os recursos disponíveis nesse setor, com o intuito de ampliar o seu atendimento e manter seu papel multiplicador e o padrão de referência que ele oferece para todo o país.

Quanto à pós-graduação, as estratégias das agências federais Capes e CNPq para a concessão de bolsas ao longo da última década, seguindo a evolução do sistema nacional nesta área, resultam, em síntese, no seguinte quadro: maior proporção de pós-graduandos de instituições públicas, de pós-graduandos da região Sudeste e de estudantes de cursos ligados às *hard sciences,* em especial no nível de doutorado. Apresentam ainda tendência de redução da proporção de bolsas para o exterior em relação ao total de bolsas concedidas e de menor participação do estado de São Paulo no sistema de pós-graduação.

[26] *O conceito atribuído a um dado curso depende do universo dos cursos idênticos submetidos ao Provão em cada ano, de modo que fica difícil assegurar que a qualidade de um curso melhorou ou piorou apenas com base na elevação ou rebaixamento do conceito por ele obtido.*

Cada um desses aspectos, certamente, suscita defesas e críticas[27]. Todavia, emoldurando essas divergências acerca das estratégias, existe uma questão maior – o fato de o financiamento da pós-graduação basear-se fundamentalmente na concessão de bolsas de estudos.

De modo geral, os críticos dessa política argumentam que a redução do montante de recursos para ciência e tecnologia tem um efeito direto sobre a pós-graduação. Para Reis (1998), por exemplo: "Se entre 1981 e 1993 (o país) conseguiu dobrar a sua produção científica e aumentar continuamente o impacto dos trabalhos publicados, essas conquistas se encontram hoje ameaçadas pelo abandono do fomento à C&T, aos grupos de pesquisa e, ao que tudo indica, ao sistema de pós-graduação" (p. 21). E pergunta: "mantida a atual política restritiva de financiamento a grupos de pesquisa, o sistema de PG será capaz de gerar novas lideranças, em número e qualidade, para repor as atuais?" (p. 22).

O problema de fundo é a qualidade do doutorado. Na visão de Reis (1998), esta "precisa ser levada muito mais a sério do que tem sido, como instrumento de avaliação, definindo aqueles alunos que poderão obter o título" (Reis, 1998, p. 23). E conclui: "a regra de que a melhor formação é aquela obtida nos grupos de pesquisa não mudou". Apresentando argumentos para provar deterioração nas condições de formação do doutor, Reis deduz que, efetivamente, a qualidade dos doutores piorou: "doutores formados pelo sistema são cada vez mais especialistas e desprovidos de formação geral" (Reis, 1998, p. 25). Também Guimarães e Caruso (1996), em um estudo provocativo sobre a pós-graduação como instância de formação de docentes e pesquisadores, notam que a titulação como indicador de capacitação vai perdendo seu poder de discriminação conforme aumentam as proporções de doutores (para os autores, depois da obtenção do título, alguns doutores jamais produzem algo de relevante); assim, embora haja ampliação do número de titulados, o déficit de qualificação no país tende a se manter (Guimarães e Caruso, 1996).

Caldas (1998), embora não compartilhe da avaliação negativa sobre a qualidade dos doutores, considera que a excessiva vinculação da pesquisa à pós-graduação faz com que, de forma não deliberada, os incentivos para a pesquisa sejam canalizados para os programas de pós-graduação. Um dos efeitos perversos dessa vinculação, segundo Caldas, é a pressão que os grupos de pesquisadores acabam exercendo para a criação de cursos de pós-graduação em suas unidades. De acordo com esse autor, para os docentes, "a criação de um curso de pós-graduação passa a ser vista como pré-requisito para a constituição de um núcleo de pesquisa, e não, como seria desejável, uma de suas conseqüências" (Caldas, 1998, p. 93).

A polêmica existente em torno da ênfase na concessão de bolsas no financiamento da pós-graduação como instrumento para ampliar o contingente de pessoas qualificadas para o ensino superior e a pesquisa certamente não traduz a amplitude dos temas considerados nas avaliações e perspectivas que têm sido feitas sobre a pós-graduação. Antes, essas considerações, favoráveis ou críticas, remetem a uma questão maior: a necessidade de flexibilização do sistema de pós-graduação, inclusive de suas modalidades de financiamento*, vis-à-vis* às especificidades de desenvolvimento das áreas.

[27] Léa Velho, por exemplo, em recente estudo, mostra a fragilidade da estratégia de diminuir o envio de estudantes brasileiros para formação no exterior em nível de doutorado, com base no fato de que a pós-graduação brasileira já atenderia às necessidades do país. A autora ressalta a importância de continuar enviando estudantes brasileiros para o exterior, evitando-se assim um isolamento da pesquisa e da pós-graduação do país. Defende que isso deve ser feito na fase de formação do estudante, em nível de doutorado, e não postergada para o pós-doutorado, como outros argumentam (Velho, 2000).

Referências Bibliográficas

BEIGUELMAN, B. Reflexões sobre a pós-graduação brasileira. *In:* PALATNIK *et al.* (Orgs). *A Pós-graduação no Brasil*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1998.

BRISOLLA, S.N.; GUEDES PINTO, L.A.C. La investigación científica y la integración del sistema de enseñanza superior en Brasil. *Universidades*. México: Unión de Universidades de América Latina (UDUAL), UNAM, ano XLIV, n.8, jul.-dez., 1994, p. 21-28.

CALDAS, I. Propostas para a pós-graduação. *In:* PALATNIK *et al* (Orgs). *A Pós-graduação no Brasil*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1998.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. Projeto de Lei n° 4155 de 1998: Aprova o Plano Nacional de Educação. Brasília, 1998.

CAPES Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. *InfoCapes*. Boletim Informativo da Capes (Edição Comemorativa dos 45 anos), Brasília: MEC/Capes, vol. 4 , n. 4, 1996.

_____. *InfoCapes*. Boletim Informativo da Capes, Brasília: MEC/Capes, vol. 5, n. 3, 1997.

_____. *Uma Década de Pós-graduação – 1987-1997*. Brasília: MEC/Capes/DAV, 1998.

_____. *Avaliação da Pós-graduação. Síntese dos Resultados - 1998*. Brasília: MEC/Capes/DAV, 1999.

CASTRO, M.H.G. *Avaliação do sistema educacional brasileiro: tendências e perspectivas*. Texto apresentado no Seminário especial: "Um modelo de educação para o século XXI", Rio de Janeiro, 1998.

_____. *Resultados e tendências da educação superior no Brasil*. Disponível em http://www.inep.gov.br. Acesso em: 19 set. 2000.

CAVALHEIRO, E.; SOUZA NEVES, M. Entre a memória e o projeto: o momento atual da pós-graduação no Brasil. *In:* PALATNIK *et al.* (Orgs). *A Pós-graduação no Brasil*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1998.

CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. *Indicadores Nacionais de Ciência e Tecnologia: 1990-1994*. Brasília: MCT/CNPq, 1995a.

_____. *O CNPq e a formação de recursos humanos de C&T para o Brasil – Estatísticas de bolsas no país e no exterior*. Brasília: MCT/CNPq, 1995b.

CORBUCCI, P.R. *As universidades federais: gastos, desempenho, eficiência, produtividade*. Brasília: IPEA/DISOC, 2000 (Texto para discussão n. 752).

COUTINHO, M.; BUCCELLI, R.; AMARAL, V.L. *Dez anos de autonomia universitária: o modelo das universidades estaduais paulistas*. São Paulo: CRUESP, 1999.

CUNHA, L.A. A expansão do ensino superior: causas e conseqüências. *Debate & Crítica*, São Paulo, n. 5, 1975, p. 27-58.

_____. *A Universidade crítica: o ensino superior na República Populista*. Rio de Janeiro: F. Alves, 1983.

_____. *A Universidade reformanda*. Rio de Janeiro: F. Alves, 1988.

_____. Ensino superior e universidade no Brasil. In: LOPES, E.M.T. *et al. 500 anos de Educação no Brasil*. Belo Horizonte: Autêntica, 2000, p. 151-204.

De MEIS, L.; LETA, J.; LANNES, D. A formação de recursos humanos e produção científica no Brasil. In: PALATNIK *et al.* (Orgs). *A Pós-graduação no Brasil*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1998.

DURHAM, E. *O movimento pela reforma universitária na década de 60*. São Paulo: USP, 1995 (Mimeo).

_____. *Uma política para o ensino superior brasileiro: diagnóstico e proposta*. Documento de Trabalho NUPES 1/98. São Paulo: Núcleo de Pesquisa sobre Ensino Superior da USP, 1998.

GAZOLLA, A. L. *Evolução das Formas de Organização da Pós-graduação brasileira*. In Coletânea "Discussão da Pós-graduação brasileira". Brasília: Capes, 1996.

GUIMARÃES, R.; CARUSO, N. Capacitação Docente: o lado escuro da pós-graduação. Notas sobre o estado da arte e elementos para uma política. *InfoCapes*. Boletim Informativo da Capes (Edição comemorativa dos 45 anos), Brasília: Capes/ MEC, vol. 4 , n. 4, 1996.

GUIMARÃES, R.; GALVÃO, G.; MARTINS, G.M.; LOURENÇO, R.; PRUDENTE, R. A pesquisa no Brasil. *Ciência Hoje,* n. 19, 1995.

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Anuário estatístico do Brasil: 1982*. Rio de Janeiro, IBGE, 1983.

INEP Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. *Dados estatísticos do ensino superior por instituição de ensino e curso de graduação: 1991-1998*. Brasília, MEC/INEP, 2000a.

_____. *Evolução do ensino superior: 1989-1998*. Brasília, 1999a.

_____. *Exame Nacional de Cursos: relatório síntese 1999*. Brasília, 1999b.

_____. *Dados estatísticos do ensino superior por instituição de*

ensino e curso de graduação: 1999 (região sudeste). Brasília, 2000b.

_____. *Quadro de referência de desempenho (ENC 1991-1999. Dados do Estado de São Paulo)*. Brasília, 2000c.

_____. *Resultados e tendências da educação superior no Brasil*. Brasília, 2000d.

_____. *Sinopse estatística da educação básica: censo escolar*. Brasília, MEC/Inep., 2000 e.

_____. *Sinopse estatística do ensino superior - Graduação: 1989*. Brasília, 1989.

_____. *Sinopse estatística do ensino superior - Graduação: 1990*. Brasília, 1990.

_____. *Sinopse estatística do ensino superior - Graduação: 1994*. Brasília, 1994.

_____. *Sinopse estatística do ensino superior - Graduação: 1998*. Brasília, 1998.

KLEIN, L.; DELGADO, N. *A Finep e o FNDCT: fragilidade institucional e apoio à pesquisa científica*. Rio de Janeiro: Finep, 1988 (Mimeo).

LOPES, O.U. *Expansão da Pós-graduação: crescimento das áreas e desequilíbrio regional*. In Coletânea "Discussão da Pós-graduação brasileira". Brasília: Capes, 1996.

LOUREIRO, L. A distribuição regional da pós-graduação no País e na atuação da Capes. In: PALATNIK *et al.* (Orgs). *A Pós-graduação no Brasil*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1998.

MEC Ministério da Educação. Secretaria de Educação Superior. *Enfrentar e vencer desafios*. Brasília: MEC/SESu, 2000.

_____. *Plano Nacional de Graduação*. Disponível em: http://www.mec.gov.br/SESu/planograd.htm. Acesso em: 15 set. 2000.

NADAI, E. *Ideologia do Progresso e Ensino Superior: São Paulo 1891-1934*. São Paulo: Loyola, 1987.

OLIVEN, A.C. *A paroquialização do ensino superior*. Petrópolis: Vozes, 1990.

PASTORE, J. *O ensino superior em São Paulo: aspectos quantitativos e qualitativos de sua expansão*. São Paulo: Ed. Nacional, Instituto de Pesquisas Econômicas, 1971.

REIS, G. A Qualidade da formação de doutores e o financiamento a grupos de pesquisa no Brasil: as relações óbvias e as nem tanto. In: PALATNIK *et al.* (Orgs). *A Pós-graduação no Brasil*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1998.

REZENDE, S. Pós-graduação e pesquisa no Nordeste. In: PALATNIK *et al.* (Orgs). *A Pós-graduação no Brasil*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1998.

ROMANÍ, J. O Conselho Nacional de Pesquisas e a institucionalização da pesquisa científica no Brasil. In: SCHWARTZMAN, S. (Org.) *Universidades e instituições de pesquisas no Rio de Janeiro*. Brasília: CNPq, 1982.

SAMPAIO, H. *Ensino superior no Brasil – o setor privado*. São Paulo: Hucitec/FAPESP, 2000.

SAMPAIO, H.; KLEIN, L. Políticas de ensino superior na América Latina: uma análise comparada. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Ciências Sociais, n. 24, 1994, p. 85-109.

SAMPAIO, H.; TORRES, H.; LIMONGE, F. *Eqüidade e heterogeneidade no ensino superior brasileiro*. São Paulo: Núcleo de Pesquisa sobre Ensino Superior da USP, 2000.

SCHWARTZMAN, J. *Um sistema de indicadores para as universidades brasileiras*. Documento de Trabalho NUPES 5/94. São Paulo: Núcleo de Pesquisa sobre Ensino Superior da USP, 1994.

SCHWARTZMAN, S. *O ensino superior no brasil: 1998*. Brasília: MEC/Inep, 1999.

_____. Ciência e tecnologia na década perdida: o que aprendemos? In: SOLA, L. e PAULANI, L. (Orgs.). *Lições da década de 80*. São Paulo: Edusp. Genebra: United Nations Research Institute for Social Development, 1995.

_____. Policies for Higher Education in Latin America: the Context. *Higher Education*, n. 25, 1993, p. 9-20.

USP Universidade de São Paulo. *Anuário Estatístico da USP: 1998*. São Paulo, USP, 1999.

VAIDERGORN, J. *As seis irmãs: as Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras, Institutos Isolados do Ensino Superior do Estado de São Paulo 1957-1964 (subsídios interpretativos para o estudo do ensino superior do Estado de São Paulo)*. Tese de Doutorado em Educação. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 1995.

VEIGA, L. Reforma universitária na década de 60: origens implicações político-institucionais. *Ciência e Cultura*, n. 37 (7), p. 86-97. *In:* BORI, C. (Org.) *Universidade brasileira: organização e problemas*. Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 1985.

VELHO, L. *Inserção acadêmica de doutores formados no País e no exterior*, 2000 (Mimeo).

VELLOSO, J.; VELHO, L.; PRANDI, R. *Trajetória, Bolsas e Perspectivas dos Mestrandos e Doutorandos no Brasil*. Brasília: Faculdade de Educação, Universidade Federal de Brasilia, 1997 (Mimeo).

The WORLD Bank *Educational change in Latin America and the Caribbean*. The World Bank, 1999.

The WORLD Bank *Higher education in developing countries: peril and promise*. The World Bank, 2000.

Tabelas Anexas - Capítulo 3

Tabela anexa 3.1

Evolução da matrícula no Ensino Superior, por dependência administrativa - Estado de São Paulo e Brasil, 1989-1998

Ano	Federal	Estadual	Municipal	Particular	Total
São Paulo					
1989	4.239	61.792	28.892	394.049	**488.972**
1990	4.046	61.364	29.451	402.433	**497.294**
1991	4.263	62.418	31.297	407.707	**505.685**
1992	4.594	64.349	41.891	389.879	**500.713**
1993	4.542	68.079	38.693	414.225	**525.539**
1994	5.238	69.882	39.735	425.861	**540.716**
1995	5.731	72.653	36.483	464.041	**578.908**
1996	6.058	73.271	37.396	491.360	**608.085**
1997	6.381	66.751	37.751	505.648	**616.531**
1998	6.609	76.651	39.497	555.949	**678.706**
Evol. 89-98 (%)	**55,9**	**24,0**	**36,7**	**41,1**	**38,8**
Brasil					
1989	315.283	193.697	75.434	934.490	**1.518.904**
1990	308.867	194.417	75.341	961.455	**1.540.080**
1991	320.135	202.315	83.286	959.320	**1.565.056**
1992	325.884	210.133	93.645	906.126	**1.535.788**
1993	344.387	216.535	92.594	941.152	**1.594.668**
1994	363.543	231.936	94.971	970.584	**1.661.034**
1995	367.531	239.215	93.794	1.059.163	**1.759.703**
1996	388.987	243.101	103.339	1.133.102	**1.868.529**
1997	395.833	253.678	109.671	1.186.433	**1.945.615**
1998	408.640	274.934	121.155	1.321.229	**2.125.958**
Evol. 89-98 (%)	**29,6**	**41,9**	**60,6**	**41,4**	**40,0**
SP/BR (%)					
1989	1,3	31,9	38,3	42,2	**32,2**
1990	1,3	31,6	39,1	41,9	**32,3**
1991	1,3	30,9	37,6	42,5	**32,3**
1992	1,4	30,6	44,7	43,0	**32,6**
1993	1,3	31,4	41,8	44,0	**33,0**
1994	1,4	30,1	41,8	43,9	**32,6**
1995	1,6	30,4	38,9	43,8	**32,9**
1996	1,6	30,1	36,2	43,4	**32,5**
1997	1,6	26,3	34,4	42,6	**31,7**
1998	1,6	27,9	32,6	42,1	**31,9**

Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 3.2

Evolução do número de cursos no Ensino Superior, por dependência administrativa - Estado de São Paulo e Brasil, 1989-1998

Ano	Federal	Estadual	Municipal	Particular	Total
São Paulo					
1989	...	...	...	984	**1.261**
1990	...	...	...	1.036	**1.321**
1991	20	178	103	1.067	**1.368**
1992	20	188	124	1.070	**1.402**
1993	20	185	115	1.117	**1.437**
1994	23	182	115	1.177	**1.497**
1995	34	225	101	1.312	**1.672**
1996	36	238	117	1.380	**1.771**
1997	24	178	115	1.307	**1.624**
1998	24	188	124	1.477	**1.813**
Evol. 89-98 (%)	20,0	5,6	20,4	50,1	**43,8**
Brasil					
1989	1.073	613	258	2.509	**4.453**
1990	1.085	644	272	2.711	**4.712**
1991	1.143	684	312	2.769	**4.908**
1992	1.154	723	367	2.837	**5.081**
1993	1.185	739	369	2.987	**5.280**
1994	1.270	769	373	3.150	**5.562**
1995	1.536	876	370	3.470	**6.252**
1996	1.581	964	433	3.666	**6.644**
1997	1.316	939	443	3.434	**6.132**
1998	1.338	1.125	507	3.980	**6.950**
Evol. 89-98 (%)	24,7	83,5	96,5	58,6	**56,1**
SP/BR (%)					
1989	...	...	...	39,2	**28,3**
1990	...	...	...	38,2	**28,0**
1991	1,7	26,0	33,0	38,5	**27,9**
1992	1,7	26,0	33,8	37,7	**27,6**
1993	1,7	25,0	31,2	37,4	**27,2**
1994	1,8	23,7	30,8	37,4	**26,9**
1995	2,2	25,7	27,3	37,8	**26,7**
1996	2,3	24,7	27,0	37,6	**26,7**
1997	1,8	19,0	26,0	38,1	**26,5**
1998	1,8	16,7	24,5	37,1	**26,1**

Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 3.3

Número de instituições no Ensino Superior, por natureza institucional e dependência administrativa - Estado de São Paulo, regiões e Brasil, 1989, 1994 e 1998

Área geográfica	Total Geral		Universidades					Instituições não-universitárias				
	N°	%	Federal	Estadual	Municipal	Particular	Total	Federal	Estadual	Municipal	Particular	Total
1989												
São Paulo	**301**	**33,4**	1	3	1	17	**22**	2	2	27	248	**279**
Norte	**25**	**2,8**	4	...	...	...	**4**	2	7	1	11	**21**
Nordeste	**104**	**11,5**	10	8	0	3	**21**	2	24	13	44	**83**
Sudeste	**558**	**61,9**	11	4	1	25	**41**	12	13	42	450	**517**
Sul	**147**	**16,3**	6	4	2	10	**22**	2	15	17	91	**125**
Centro-Oeste	**68**	**7,5**	4	...	...	1	**5**	1	9	6	47	**63**
Brasil	**902**	**100**	35	16	3	39	**93**	19	68	79	643	**809**
1994												
São Paulo	**291**	**34,2**	2	3	1	25	**31**	1	6	38	215	**260**
Norte	**23**	**2,7**	6	2	...	1	**9**	2	1	1	10	**14**
Nordeste	**88**	**10,3**	10	12	...	4	**26**	3	3	11	45	**62**
Sudeste	**539**	**63,3**	13	5	1	38	**57**	10	17	48	407	**482**
Sul	**122**	**14,3**	6	4	3	13	**26**	2	17	12	65	**96**
Centro-Oeste	**79**	**9,3**	4	2	...	3	**9**	1	10	12	47	**70**
Brasil	**851**	**100**	39	25	4	59	**127**	18	48	84	574	**724**
1998												
São Paulo	**322**	**33,1**	2	3	1	30	**36**	1	9	28	248	**286**
Norte	**40**	**4,1**	6	2	...	1	**9**	1	2	1	27	**31**
Nordeste	**124**	**12,7**	10	12	...	6	**28**	4	4	14	74	**96**
Sudeste	**570**	**58,6**	13	7	1	49	**70**	10	15	37	438	**500**
Sul	**131**	**13,5**	6	6	7	15	**34**	3	11	5	78	**97**
Centro-Oeste	**108**	**11,1**	4	3	...	5	**12**	...	12	13	71	**96**
Brasil	**973**	**100**	39	30	8	76	**153**	18	44	70	688	**820**
Evolução 89-98 (%)												
São Paulo	**7,0**		100	...	...	76,5	**63,6**	-50,0	350,0	3,7	...	**2,5**
Brasil	**7,9**		11,4	87,5	166,7	94,9	**64,5**	-5,3	-35,3	-11,4	7,0	**1,4**

Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 3.4

Matrícula no Ensino Superior, por natureza institucional e dependência administrativa - Estado de São Paulo, regiões e Brasil, 1989, 1994 e 1998

Área geográfica	Total Geral		Universidades					Instituições não-universitárias				
	N°	%	Federal	Estadual	Municipal	Particular	Total	Federal	Estadual	Municipal	Particular	Total
						1989						
São Paulo	**488.972**	**32,2**	2.691	56.898	11.962	158.172	**229.723**	1.548	4.894	16.930	235.877	**259.249**
Norte	**43.250**	**2,8**	26.054	...	...	...	**26.054**	1.068	4.423	769	10.936	**17.196**
Nordeste	**247.448**	**16,3**	101.692	33.056	0	36.280	**171.028**	1.174	18.288	11.828	45.130	**76.420**
Sudeste	**859.390**	**56,6**	85.752	73.998	11.962	223.769	**395.481**	9.978	11.327	23.672	418.932	**463.909**
Sul	**283.302**	**18,7**	61.110	29.083	9.701	84.760	**184.654**	1.515	19.354	13.540	64.239	**98.648**
Centro-Oeste	**85.514**	**5,6**	26.927	...	...	11.880	**38.807**	13	4.168	3.962	38.564	**46.707**
Brasil	**1.518.904**	**100**	301.535	136.137	21.663	356.689	**816.024**	13.748	57.560	53.771	577.801	**702.880**
						1994						
São Paulo	**540.716**	**32,6**	4.762	61.529	10.574	216.574	**293.439**	476	8.353	29.161	209.287	**247.277**
Norte	**64.254**	**3,9**	39.611	6.205	...	9.783	**55.599**	1.224	1.177	838	5.416	**8.655**
Nordeste	**264.396**	**15,9**	107.413	67.165	...	37.185	**211.763**	1.710	1.172	7.535	42.216	**52.633**
Sudeste	**916.131**	**55,2**	99.534	84.722	10.574	298.472	**493.302**	8.083	14.075	33.283	367.388	**422.829**
Sul	**304.852**	**18,4**	66.248	28.676	20.973	101.393	**217.290**	2.687	20.863	18.316	45.696	**87.562**
Centro-Oeste	**111.401**	**6,7**	36.984	3.503	...	16.285	**56.772**	49	4.378	3.452	46.750	**54.629**
Brasil	**1.661.034**	**100**	349.790	190.271	31.547	463.118	**1.034.726**	13.753	41.665	63.424	507.466	**626.308**
						1998						
São Paulo	**678.706**	**31,9**	6.146	65.396	10.276	339.088	**420.906**	463	11.255	29.221	216.861	**257.800**
Norte	**85.077**	**4,0**	44.645	8.466	...	9.913	**63.024**	1.312	1.222	952	18.567	**22.053**
Nordeste	**310.159**	**14,6**	116.583	78.319	...	54.806	**249.708**	1.872	2.383	10.681	45.515	**60.451**
Sudeste	1.148.004	**54,0**	118.502	102.441	10.276	478.981	**710.200**	9.489	12.275	32.934	383.106	**437.804**
Sul	**419.133**	**19,7**	68.866	42.238	57.482	174.741	**343.327**	3.094	13.305	3.782	55.625	**75.806**
Centro-Oeste	**163.585**	**7,7**	44.277	8.444	...	48.908	**101.629**	...	5.841	5.048	51.067	**61.956**
Brasil	**2.125.958**	**100**	392.873	239.908	67.758	767.349	**1.467.888**	15.767	35.026	53.397	553.880	**658.070**
						Evolução 89-98 (%)						
São Paulo	**38,8**		128,4	14,9	-14,1	114,4	**83,2**	-70,1	130,0	72,6	-8,1	**-0,6**
Brasil	**40,0**		30,3	76,2	212,8	115,1	**79,9**	14,7	-39,1	-0,7	-4,1	**-6,4**

Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 3.5

Matrículas no Ensino Superior relativas à população de 18 a 24 anos - Estado de São Paulo, regiões e Brasil, 1998

Área geográfica	População 18 a 24 anos (a)	Matrículas (b)	a/b	% Matríc. s/ Pop. 18-24 anos
São Paulo	**4.632.746**	**678.706**	**6,8**	**14,7**
Norte**	1.086.383	85.077	12,8	7,8
Nordeste	6.032.326	310.159	19,4	5,1
Sudeste	8.756.597	1.148.004	7,6	13,1
Sul	2.893.146	419.133	6,9	14,5
Centro-Oeste	1.555.311	163.585	9,5	10,5
Brasil*	**20.350.699**	**2.125.958**	**9,6**	**10,4**

* Exclusive população rural de: Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará e Amapá.

** Exclusive população rural.

Fonte: IBGE/PNAD, MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 3.6

Matrícula no Ensino Superior, por dependência administrativa e área do conhecimento - Estado de São Paulo e Brasil, 1998

Área do conhecimento	Federal	Estadual	Municipal	Particular	Total	
					N°	%
São Paulo						
Ciências Agrárias	218	4.892	132	7.038	**12.280**	**1,8**
Ciências Biológicas	382	2.327	893	7.708	**11.310**	**1,7**
Ciências da Saúde	1.856	12.042	4.630	69.914	**88.442**	**13,0**
Ciências Exatas e da Terra	1.092	12.272	7.028	46.741	**67.133**	**9,9**
Ciências Humanas	617	11.489	3.628	63.055	**78.789**	**11,6**
Ciências Sociais Aplicadas	149	10.257	18.838	296.930	**326.174**	**48,1**
Engenharia/Tecnologia	2.063	15.758	2.045	42.693	**62.559**	**9,2**
Lingüística, Letras e Artes	232	7.585	2.303	21.870	**31.990**	**4,7**
Ciclo Básico	0	29	0	0	**29**	**...**
Total	**6.609**	**76.651**	**39.497**	**555.949**	**678.677**	**100**
Brasil						
Ciências Agrárias	26.862	11.000	2.035	17.100	**56.997**	**2,7**
Ciências Biológicas	11.367	6.914	2.312	16.196	**36.789**	**1,7**
Ciências da Saúde	66.882	31.463	9.868	161.002	**269.215**	**12,7**
Ciências Exatas e da Terra	39.990	37.297	16.737	123.461	**217.485**	**10,2**
Ciências Humanas	65.978	66.733	19.598	168.640	**320.949**	**15,1**
Ciências Sociais Aplicadas	108.412	59.431	57.671	698.677	**924.191**	**43,5**
Engenharia/Tecnologia	52.081	28.213	4.803	79.132	**164.229**	**7,7**
Lingüística, Letras e Artes	37.068	33.854	8.131	56.659	**135.712**	**6,4**
Ciclo Básico	0	29	0	362	**391**	**...**
Total	**408.640**	**274.934**	**121.155**	**1.321.229**	**2.125.958**	**100**
SP/BR (%)						
Ciências Agrárias	0,8	44,5	6,5	41,2	**21,5**	
Ciências Biológicas	3,4	33,7	38,6	47,6	**30,7**	
Ciências da Saúde	2,8	38,3	46,9	43,4	**32,9**	
Ciências Exatas e da Terra	2,7	32,9	42,0	37,9	**30,9**	
Ciências Humanas	0,9	17,2	18,5	37,4	**24,5**	
Ciências Sociais Aplicadas	0,1	17,3	32,7	42,5	**35,3**	
Engenharia/Tecnologia	4,0	55,9	42,6	54,0	**38,1**	
Lingüística, Letras e Artes	0,6	22,4	28,3	38,6	**23,6**	
Ciclo Básico	...	100	...	...	**7,4**	
Total	**1,6**	**27,9**	**32,6**	**42,1**	**31,9**	

Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 3.7

Matrícula no Ensino Superior, no turno noturno - Estado de São Paulo e Brasil, 1991-1998

Ano	Federal	Estadual	Municipal	Particular	Total
São Paulo					
1991	...	18.172	22.919	287.308	**328.399**
1995	157	21.660	28.715	319.973	**370.505**
1996	459	21.948	27.373	337.339	**387.119**
1998	875	23.152	28.634	381.410	**434.071**
Evol. 91-98 (%)	**...**	**27,4**	**24,9**	**32,8**	**32,2**
Brasil					
1991	50.196	94.087	66.805	650.688	**861.776**
1994	68.130	106.253	74.113	658.026	**906.522**
1995	60.344	111.169	74.123	710.540	**956.176**
1996	69.659	115.531	79.202	756.134	**1.020.526**
1998	82.284	126.729	89.323	877.031	**1.175.367**
Evol. 91-98 (%)	**63,9**	**34,7**	**33,7**	**34,8**	**36,4**
SP/BR (%)					
1991	...	19,3	34,3	44,2	**38,1**
1995	0,3	19,5	38,7	45,0	**38,7**
1996	0,7	19,0	34,6	44,6	**37,9**
1998	1,1	18,3	32,1	43,5	**36,9**

Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 3.8

Evolução do número de concluintes no Ensino Superior, por dependência administrativa - Estado de São Paulo e Brasil, 1989-1998

Ano	Federal	Estadual	Municipal	Particular	Total
São Paulo					
1989	603	7.519	4.527	69.115	**81.764**
1990	614	7.838	4.573	69.029	**82.054**
1991	572	8.215	6.683	70.632	**86.102**
1992	604	7.903	6.386	70.198	**85.091**
1993	684	8.770	6.829	69.632	**85.915**
1994	673	9.833	6.537	72.830	**89.873**
1995	799	9.830	6.390	75.076	**92.095**
1996	874	9.222	6.548	77.707	**94.351**
1997	1.032	10.743	5.767	80.315	**97.857**
1998*	994	11.388	4.847	91.361	**108.590**
Evol. 89-98 (%)	**64,8**	**51,5**	**7,1**	**32,2**	**32,8**
Brasil					
1989	38.802	25.778	12.267	155.428	**232.275**
1990	38.594	26.842	12.483	152.352	**230.271**
1991	38.634	28.064	14.606	155.106	**236.410**
1992	39.133	26.955	14.123	154.077	**234.288**
1993	41.420	29.219	14.243	155.387	**240.269**
1994	42.753	31.138	13.971	158.025	**245.887**
1995	46.187	33.714	15.050	159.450	**254.401**
1996	49.667	34.693	15.460	160.404	**260.224**
1997	51.419	38.731	15.932	168.302	**274.384**
1998*	52.787	40.725	11.848	195.401	**300.761**
Evol. 89-98 (%)	**36,0**	**58,0**	**-3,4**	**25,7**	**29,5**
SP/BR (%)					
1989	1,6	29,2	36,9	44,5	**35,2**
1990	1,6	29,2	36,6	45,3	**35,6**
1991	1,5	29,3	45,8	45,5	**36,4**
1992	1,5	29,3	45,2	45,6	**36,3**
1993	1,7	30,0	47,9	44,8	**35,8**
1994	1,6	31,6	46,8	46,1	**36,6**
1995	1,7	29,2	42,5	47,1	**36,2**
1996	1,8	26,6	42,4	48,4	**36,3**
1997	2,0	27,7	36,2	47,7	**35,7**
1998	1,9	28,0	40,9	46,8	**36,1**

*Dos 91.361 concluintes em instituições particulares do estado de São Paulo, 46.070 são provenientes de Instituições confessionais, comunitárias e filantrópicas.

Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 3.9

Concluintes no Ensino Superior, por dependência administrativa segundo áreas do conhecimento - Estado de São Paulo e Brasil, 1997

Área do conhecimento	Federal	Estadual	Municipal	Particular	Total	
					N°	%
São Paulo						
Ciências Agrárias	23	751	24	716	**1.514**	**1,5**
Ciências Biológicas	75	447	102	1.220	**1.844**	**1,9**
Ciências da Saúde	383	2.063	724	9.943	**13.113**	**13,4**
Ciências Exatas e da Terra	155	1.600	1.126	8.345	**11.226**	**11,5**
Ciências Humanas	77	1.546	911	14.569	**17.103**	**17,5**
Ciências Sociais Aplicadas	19	1.523	2.198	36.089	**39.829**	**40,7**
Engenharia/Tecnologia	300	2.069	289	4.569	**7.227**	**7,4**
Lingüística, Letras e Artes	...	744	393	4.864	**6.001**	**6,1**
Total	**1.032**	**10.743**	**5.767**	**80.315**	**97.857**	**100**
Brasil						
Ciências Agrárias	3.131	1.253	230	1.324	**5.938**	**2,2**
Ciências Biológicas	1.481	1.260	237	2.145	**5.123**	**1,9**
Ciências da Saúde	11.421	5.484	1.336	20.733	**38.974**	**14,2**
Ciências Exatas e da Terra	3.347	4.635	2.195	17.015	**27.192**	**9,9**
Ciências Humanas	8.299	10.557	3.459	31.888	**54.203**	**19,8**
Ciências Sociais Aplicadas	14.128	6.982	6.671	77.068	**104.849**	**38,2**
Engenharia/Tecnologia	5.604	3.253	536	7.850	**17.243**	**6,3**
Lingüística, Letras e Artes	4.008	5.307	1.268	10.279	**20.862**	**7,6**
Total	**51.419**	**38.731**	**15.932**	**168.302**	**274.384**	**100**
SP/BR (%)						
Ciências Agrárias	0,7	59,9	10,4	54,1	**25,5**	
Ciências Biológicas	5,1	35,5	43,0	56,9	**36,0**	
Ciências da Saúde	3,4	37,6	54,2	48,0	**33,6**	
Ciências Exatas e da Terra	4,6	34,5	51,3	49,0	**41,3**	
Ciências Humanas	0,9	14,6	26,3	45,7	**31,6**	
Ciências Sociais Aplicadas	0,1	21,8	32,9	46,8	**38,0**	
Engenharia/Tecnologia	5,4	63,6	53,9	58,2	**41,9**	
Lingüística, Letras e Artes	...	14,0	31,0	47,3	**28,8**	
Total	**2,0**	**27,7**	**36,2**	**47,7**	**35,7**	

Fonte: MEC/Inep/Seec

Tabela anexa 3.10

Funções docentes em exercício no Ensino Superior, por natureza institucional e dependência administrativa - Estado de São Paulo, regiões e Brasil, 1989, 1994 e 1998

Área geográfica	Total Geral		Universidades					Instituições não-universitárias				
	N°	%	Federal	Estadual	Municipal	Particular	Total	Federal	Estadual	Municipal	Particular	Total
1989												
São Paulo	**37.151**	**29,0**	371	10.516	630	9.200	**20.717**	731	395	1.032	14.276	**16.434**
Norte	**3.671**	**2,9**	2.312	...	...	...	**2.312**	147	594	37	581	**1.359**
Nordeste	**21.857**	**17,1**	13.056	2.957	...	1.810	**17.823**	159	1.172	453	2.250	**4.034**
Sudeste	**71.409**	**55,8**	13.716	12.492	630	14.118	**40.956**	1.775	846	1.503	26.329	**30.453**
Sul	**23.851**	**18,6**	7.982	3.108	541	5.762	**17.393**	337	1.066	770	4.285	**6.458**
Centro-Oeste	**7.241**	**5,7**	3.881	...	...	758	**4.639**	32	321	208	2.041	**2.602**
Brasil	**128.029**	**100**	40.947	18.557	1.171	22.448	**83.123**	2.450	3.999	2.971	35.486	**44.906**
1994												
São Paulo	**41.661**	**29,4**	1.079	9.920	815	13.798	**25.612**	122	656	1.926	13.345	**16.049**
Norte	**5.121**	**3,6**	3.188	799	...	352	**4.339**	144	176	64	398	**782**
Nordeste	**23.303**	**16,5**	12.712	5.209	...	1.975	**19.896**	178	186	360	2.683	**3.407**
Sudeste	**76.601**	**54,1**	13.850	12.381	815	19.727	**46.773**	1.057	1.122	2.271	25.378	**29.828**
Sul	**27.781**	**19,6**	7.802	3.388	1.353	8.157	**20.700**	862	1.261	1.359	3.599	**7.081**
Centro-Oeste	**8.676**	**6,1**	3.733	394	...	1.046	**5.173**	30	323	268	2.882	**3.503**
Brasil	**141.482**	**100**	41.285	22.171	2.168	31.257	**96.881**	2.271	3.068	4.322	34.940	**44.601**
1998												
São Paulo	**46.624**	**28,2**	1.314	10.199	871	17.766	**30.150**	112	1.269	1.425	13.668	**16.474**
Norte	**7.148**	**4,3**	3.854	1.180	...	441	**5.475**	144	148	66	1.315	**1.673**
Nordeste	**25.479**	**15,4**	12.310	6.476	...	2.756	**21.542**	241	246	470	2.980	**3.937**
Sudeste	**86.759**	**52,5**	14.956	13.836	871	27.150	**56.813**	1.208	1.446	1.748	25.544	**29.946**
Sul	**33.963**	**20,6**	8.048	5.175	3.706	11.350	**28.279**	608	816	247	4.013	**5.684**
Centro-Oeste	**11.773**	**7,1**	4.242	831	...	2.831	**7.904**	...	467	398	3.004	**3.869**
Brasil	**165.122**	**100**	43.410	27.498	4.577	44.528	**120.013**	2.201	3.123	2.929	36.856	**45.109**
Evolução 89-98 (%)												
São Paulo	**25,5**		254,2	-3,0	38,3	93,1	**45,5**	-84,7	221,3	38,1	-4,3	**0,2**
Brasil	**29,0**		6,0	48,2	290,9	98,4	**44,4**	-10,2	-21,9	-1,4	3,9	**0,5**

Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 3.11

Funções docentes em exercício no Ensino Superior segundo titulação, por dependência administrativa - Estado de São Paulo e Brasil, 1991, 1994 e 1998

Dependência administrativa	São Paulo						Brasil					
	Sem Pós-Graduação	Especia-lização	Mestrado	Doutorado	Total		Sem Pós-Graduação	Especia-lização	Mestrado	Doutorado	Total	
					N°	%					N°	%
1991												
Federal	84	87	337	690	**1.198**	**3,1**	11.762	9.863	14.169	7.610	**43.404**	**32,6**
Estadual	1.959	92	2.866	6.048	**10.965**	**28,5**	6.538	5.174	5.194	6.878	**23.784**	**17,9**
Municipal	737	788	198	80	**1.803**	**4,7**	1.830	2.440	548	117	**4.935**	**3,7**
Particular	7.717	10.691	4.395	1.725	**24.528**	**63,7**	22.397	26.373	9.135	3.107	**61.012**	**45,8**
Total	**10.497**	**11.658**	**7.796**	**8.543**	**38.494**	**100**	**42.527**	**43.850**	**29.046**	**17.712**	**133.135**	**100**
1994												
Federal	54	68	252	827	**1.201**	**2,9**	9.581	9.929	14.899	9.147	**43.556**	**30,8**
Estadual	1.552	143	2.497	6.384	**10.576**	**25,4**	6.066	6.321	5.419	7.433	**25.239**	**17,8**
Municipal	619	1.512	414	196	**2.741**	**6,6**	1.247	4.023	950	270	**6.490**	**4,6**
Particular	7.391	11.838	5.555	2.359	**27.143**	**65,2**	19.378	30.080	12.263	4.476	**66.197**	**46,8**
Total	**9.616**	**13.561**	**8.718**	**9.766**	**41.661**	**100**	**36.272**	**50.363**	**33.531**	**21.326**	**141.482**	**100**
1998												
Federal	49	34	344	999	**1.426**	**3,1**	7.767	8.303	16.371	13.170	**45.611**	**27,6**
Estadual	979	419	2.102	7.968	**11.468**	**24,6**	5.512	8.158	7.003	9.948	**30.621**	**18,5**
Municipal	327	1.180	554	235	**2.296**	**4,9**	1.049	4.332	1.699	426	**7.506**	**4,5**
Particular	6.597	12.555	8.346	3.936	**31.434**	**67,4**	16.562	36.884	20.409	7.529	**81.384**	**49,3**
Total	**7.952**	**14.188**	**11.346**	**13.138**	**46.624**	**100**	**30.890**	**57.677**	**45.482**	**31.073**	**165.122**	**100**
Evolução 91-98 (%)												
Total	-24,2	21,7	45,5	53,8		**21,1**	-27,4	31,5	56,6	75,4		**24,0**

Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 3.12

Funções docentes em exercício no Ensino Superior, por natureza institucional e dependência administrativa, segundo titulação - Estado de São Paulo e Brasil, 1998

Titulação	Total Geral		Universidades					Instituições não-universitárias				
	N°	%	Federal	Estadual	Municipal	Particular	Total	Federal	Estadual	Municipal	Particular	Total
São Paulo												
Sem Pós-Graduação	**7.952**	**17,1**	47	532	101	3.689	**4.369**	2	447	226	2.908	**3.583**
Especialização	**14.188**	**30,4**	29	0	435	6.233	**6.697**	5	419	745	6.322	**7.491**
Mestrado	**11.346**	**24,3**	317	1.831	220	5.083	**7.451**	27	271	334	3.263	**3.895**
Doutorado	**13.138**	**28,2**	921	7.836	115	2.761	**11.633**	78	132	120	1.175	**1.505**
Total	**46.624**	**100**	1.314	10.199	871	17.766	**30.150**	112	1.269	1.425	13.668	**16.474**
Brasil												
Sem Pós-Graduação	**30.890**	**18,7**	7.400	4.589	529	8.908	**21.426**	367	923	520	7.654	**9.464**
Especialização	**57.677**	**34,9**	7.781	6.614	2.597	17.830	**34.822**	522	1.544	1.735	19.054	**22.855**
Mestrado	**45.482**	**27,5**	15.560	6.519	1.175	12.441	**35.695**	811	484	524	7.968	**9.787**
Doutorado	**31.073**	**18,8**	12.669	9.776	276	5.349	**28.070**	501	172	150	2.180	**3.003**
Total	**165.122**	**100**	43.410	27.498	4.577	44.528	**120.013**	2.201	3.123	2.929	36.856	**45.109**
SP/BR (%)												
Sem Pós-Graduação	**25,7**		0,6	11,6	19,1	41,4	20,4	0,5	48,4	43,5	38,0	**37,9**
Especialização	**24,6**		0,4	0,0	16,8	35,0	19,2	1,0	27,1	42,9	33,2	**32,8**
Mestrado	**24,9**		2,0	28,1	18,7	40,9	20,9	3,3	56,0	63,7	41,0	**39,8**
Doutorado	**42,3**		7,3	80,2	41,7	51,6	41,4	15,6	76,7	80,0	53,9	**50,1**
Total	**28,2**		3,0	37,1	19,0	39,9	**25,1**	5,1	40,6	48,7	37,1	**36,5**

Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 3.13

Funções docentes em exercício no Ensino Superior, por natureza institucional e dependência administrativa, segundo o regime de trabalho - Estado de São Paulo e Brasil, 1991, 1994 e 1998

Regime de trabalho	Total Geral		Universidades					Instituições não-universitárias				
	N°	%	Federal	Estadual	Municipal	Particular	Total	Federal	Estadual	Municipal	Particular	Total
1991												
São Paulo	**38.494**	**100**	423	10.501	699	10.030	**21.653**	775	464	1.104	14.498	**16.841**
Tempo Integral	**13.224**	**34,4**	411	8.494	699	1.752	**11.356**	728	148	95	897	**1.868**
Tempo Parcial	**25.270**	**65,6**	12	2.007	...	8.278	**10.297**	47	316	1.009	13.601	**14.973**
Brasil	**133.135**	**100**	40.892	19.987	1.368	24.055	**86.302**	2.512	3.797	3.567	36.957	**46.833**
Tempo Integral	**57.728**	**43,4**	32.932	13.742	757	4.367	**51.798**	1.890	1.289	380	2.371	**5.930**
Tempo Parcial	**75.407**	**56,6**	7.960	6.245	611	19.688	**34.504**	622	2.508	3.187	34.586	**40.903**
1994												
São Paulo	**41.661**	**100**	1.079	9.920	815	13.798	**25.612**	122	656	1.926	13.345	**16.049**
Tempo Integral	**13.175**	**31,6**	1.003	8.023	62	2.734	**11.822**	117	187	89	960	**1.353**
Tempo Parcial	**28.486**	**68,4**	76	1.897	753	11.064	**13.790**	5	469	1.837	12.385	**14.696**
Brasil	**141.482**	**100**	41.285	22.171	2.168	31.257	**96.881**	2.271	3.068	4.322	34.940	**44.601**
Tempo Integral	**61.981**	**43,8**	33.488	15.902	352	6.320	**56.062**	1.660	1.019	442	2.798	**5.919**
Tempo Parcial	**79.501**	**56,2**	7.797	6.269	1.816	24.937	**40.819**	611	2.049	3.880	32.142	**38.682**
1998												
São Paulo	**46.624**	**100**	1.314	10.199	871	17.766	**30.150**	112	1.269	1.425	13.668	**16.474**
Tempo Integral	**14.621**	**31,4**	1.211	8.624	...	3.036	**12.871**	108	570	77	995	**1.750**
Tempo Parcial	**10.576**	**22,7**	33	1.555	...	4.642	**6.230**	4	274	587	3.481	**4.346**
Horista	**21.427**	**46,0**	70	20	871	10.088	**11.049**	...	425	761	9.192	**10.378**
Brasil	**165.122**	**100**	43.410	27.498	4.577	44.528	**120.013**	2.201	3.123	2.929	36.856	**45.109**
Tempo Integral	**73.263**	**44,4**	37.008	20.245	772	8.763	**66.788**	1.701	1.226	243	3.305	**6.475**
Tempo Parcial	**36.235**	**21,9**	6.068	6.333	830	11.159	**24.390**	413	1.094	900	9.438	**11.845**
Horista	**55.624**	**33,7**	334	920	2.975	24.606	**28.835**	87	803	1.786	24.113	**26.789**

Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 3.14

Matrícula, funções docentes e relação aluno-docente no Ensino Superior, segundo dependência administrativa - Estado de São Paulo e Brasil, 1989, 1994 e 1998

Dependência administrativa	São Paulo			Brasil		
	Matrícula	Funções Docentes	Relação aluno/docente	Matrícula	Funções Docentes	Relação aluno/docente
1989						
Federal	4.239	1.102	3,8	315.283	43.397	7,3
Estadual	61.792	10.911	5,7	193.697	22.556	8,6
Municipal	28.892	1.662	17,4	75.434	4.142	18,2
Particular	394.049	23.476	16,8	934.490	57.934	16,1
Total	**488.972**	**37.151**	**13,2**	**1.518.904**	**128.029**	**11,9**
1994						
Federal	5.238	1.201	4,4	363.543	43.556	8,3
Estadual	69.882	10.576	6,6	231.936	25.239	9,2
Municipal	39.735	2.741	14,5	94.971	6.490	14,6
Particular	425.861	27.143	15,7	970.584	66.197	14,7
Total	**540.716**	**41.661**	**13,0**	**1.661.034**	**141.482**	**11,7**
1998						
Federal	6.609	1.426	4,6	408.640	45.611	9,0
Estadual	76.651	11.468	6,7	274.934	30.621	9,0
Municipal	39.497	2.296	17,2	121.155	7.506	16,1
Particular	555.949	31.434	17,7	1.321.229	81.384	16,2
Total	**678.706**	**46.624**	**14,6**	**2.125.958**	**165.122**	**12,9**
Evolução 89-98 (%)						
Federal	55,9	29,4	21,1	29,6	5,1	23,3
Estadual	24,0	5,1	17,5	41,9	35,8	4,7
Municipal	36,7	38,1	-1,1	60,6	81,2	-11,5
Particular	41,1	33,9	5,4	41,4	40,5	0,6
Total	**38,8**	**25,5**	**10,6**	**40,0**	**29,0**	**8,4**

Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 3.15

Concluintes do Ensino Médio em 1997, vagas e inscrições no vestibular, ingressos por vestibular - Estado de São Paulo, regiões e Brasil, 1998

Área geográfica	Concluintes no Ensino Médio 1997 (a)	Vagas no Vestibular (b)	Inscrições em 1a. opção (c)	Ingressos por Vestibular (d)	a/b	Relação Candidato/Vaga (c/b)
São Paulo	**415.008**	**292.591**	**807.103**	**232.105**	**1,4**	**2,8**
Norte	72.397	22.454	136.047	21.218	3,2	6,1
Nordeste	280.235	90.556	474.844	84.482	3,1	5,2
Sudeste	698.082	469.728	1.482.139	369.777	1,5	3,2
Sul	1921.645	138.023	527.746	124.682	1,4	3,8
Centro-Oeste	87.791	55.270	237.240	51.194	1,6	4,3
Brasil	**1.330.150**	**776.031**	**2.858.016**	**651.353**	**1,7**	**3,7**

Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 3.16

Vagas, inscrições em 1ª opção e ingressos no Ensino Superior, por dependência administrativa - Estado de São Paulo e Brasil, 1989, 1994 e 1998

Dependência administrativa	São Paulo				Brasil			
	Vagas Oferecidas	Inscrições 1ª Opção	Relação candidato/ vaga	Ingressos p/Vestib.	Vagas Oferecidas	Inscrições 1ª Opção	Relação candidato/ vaga	Ingressos p/ Vestib.
1989								
Federal	999	8.882	8,9	709	68.465	457.661	6,7	58.491
Estadual	14.982	161.047	10,7	12.803	53.019	390.336	7,4	43.074
Municipal	11.299	26.128	2,3	8.674	27.146	61.958	2,3	23.438
Particular	149.160	406.224	2,7	117.389	318.164	908.078	2,9	257.218
Total	**176.440**	**602.281**	**3,4**	**139.575**	**466.794**	**1.818.033**	**3,9**	**382.221**
1994								
Federal	1.329	12.935	9,7	1.305	85.017	682.977	8,0	76.130
Estadual	15.986	252.615	15,8	15.730	58.501	523.750	9,0	54.953
Municipal	14.530	41.095	2,8	11.460	39.935	85.642	2,1	28.703
Particular	184.499	438.265	2,4	138.694	396.682	944.654	2,4	303.454
Total	**216.344**	**744.910**	**3,4**	**167.189**	**580.135**	**2.237.023**	**3,9**	**463.240**
1998								
Federal	1.418	17.134	12,1	1.342	90.788	857.281	9,4	89.160
Estadual	16.610	242.391	14,6	16.357	70.670	629.801	8,9	67.888
Municipal	15.291	35.457	2,3	12.324	44.267	104.201	2,4	39.317
Particular	259.272	512.121	2,0	202.082	570.306	1.266.733	2,2	454.988
Total	**292.591**	**807.103**	**2,8**	**232.105**	**776.031**	**2.858.016**	**3,7**	**651.353**
Evolução 89-98 (%)								
Federal	41,9	92,9	36,0	89,3	32,6	87,3	40,3	52,4
Estadual	10,9	50,5	36,4	27,8	33,3	61,3	20,3	57,6
Municipal	35,3	35,7	...	42,1	63,1	68,2	4,3	67,7
Particular	73,8	26,1	-25,9	72,1	79,2	39,5	-24,1	76,9
Total	**65,8**	**34,0**	**-17,6**	**66,3**	**66,2**	**57,2**	**-5,1**	**70,4**

Fonte: MEC/Inep/Seec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 3.17

Distribuição dos conceitos no Exame Nacional de Cursos* das instituições de Ensino Superior, por dependência administrativa - Estado de São Paulo e Brasil, 1999

Conceitos	Federal		Estadual		Municipal		Particular	
	Cursos	%	Cursos	%	Cursos	%	Cursos	%
São Paulo								
A+B	7	100	54	88,5	11	24,4	81	17,7
C	0	0,0	6	9,8	19	42,2	220	48,0
D+E	0	0,0	1	1,6	15	33,3	157	34,3
Brasil								
A+B	247	56,3	131	42,0	24	15,7	246	20,0
C	138	31,4	114	36,5	62	40,5	543	44,1
D+E	54	12,3	67	21,5	67	43,8	443	35,9

* Também conhecido como “Provão”.

Nota: Para atribuição dos conceitos, os cursos foram ordenados pela média aritmética das notas obtidas por seus graduandos e, a seguir, agrupados em cinco faixas de percentís, quais sejam: acima de 88 (conceito A); acima de 70 até 88 (conceito B); acima de 30 até 70 (conceito C); acima de 12 até 30 (conceito D); até 12, inclusive (conceito E).

Fonte: MEC/Inep/Daes

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 3.18

Distribuição dos conceitos no Exame Nacional de Cursos* das instituições de Ensino Superior, por dependência administrativa e área dos cursos - Brasil, 1999

Carreira	Federal						Estadual					
	A+B		C		D+E		A+B		C		D+E	
	Cursos	%	Cursos	%	Cursos	%	Cursos	%	Cursos	%	Cursos	%
Administração	26	66,7	9	23,1	4	10,3	21	53,8	10	25,6	8	20,5
Direito	30	76,9	5	12,8	4	10,3	10	50,0	7	35,0	3	15,0
Economia	22	64,7	10	29,4	2	5,9	8	34,8	9	39,1	6	26,1
Eng. Civil	20	62,5	11	34,4	1	3,1	10	52,6	7	36,8	2	10,5
Eng. Elétrica	15	51,7	13	44,8	1	3,4	7	63,6	2	18,2	2	18,2
Eng. Mecânica	14	58,3	8	33,3	2	8,3	5	41,7	4	33,3	3	25,0
Eng. Química	10	50,0	10	50,0	0	0,0	4	57,1	2	28,6	1	14,3
Jornalismo	10	40,0	8	32,0	7	28,0	3	50,0	1	16,7	2	33,3
Letras	33	54,1	16	26,2	12	19,7	22	27,2	39	48,1	20	24,7
Matemática	35	61,4	16	28,1	6	10,5	18	32,1	24	42,9	14	25,0
Medicina	14	42,4	15	45,5	4	12,1	8	61,5	2	15,4	3	23,1
Med. Veterinária	8	42,1	6	31,6	5	26,3	6	60,0	3	30,0	1	10,0
Odontologia	10	37,0	11	40,7	6	22,2	9	60,0	4	26,7	2	13,3

Carreira	Municipal						Privada					
	A+B		C		D+E		A+B		C		D+E	
	Cursos	%	Cursos	%	Cursos	%	Cursos	%	Cursos	%	Cursos	%
Administração	12	30,8	13	33,3	14	35,9	71	22,7	141	45,0	101	32,3
Direito	4	22,2	11	61,1	3	16,7	23	15,9	66	45,5	56	38,6
Economia	0	0,0	7	50,0	7	50,0	25	22,3	48	42,9	39	34,8
Eng. Civil	0	0,0	1	25,0	3	75,0	4	7,1	26	46,4	26	46,4
Eng. Elétrica	0	0,0	1	50,0	1	50,0	3	7,3	18	43,9	20	48,8
Eng. Mecânica	0	0,0	1	33,3	2	66,7	3	10,0	15	50,0	12	40,0
Eng. Química	0	0,0	1	100,0	0	0,0	1	5,6	6	33,3	11	61,1
Jornalismo	0	0,0	2	66,7	1	33,3	16	27,6	26	44,8	16	27,6
Letras	4	12,1	13	39,4	16	48,5	56	27,3	84	41,0	65	31,7
Matemática	2	6,9	11	37,9	16	55,2	35	22,3	69	43,9	53	33,8
Medicina	1	33,3	1	33,3	1	33,3	2	6,3	15	46,9	15	46,9
Med. Veterinária	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	9	64,3	5	35,7
Odontologia	1	25,0	0	0,0	3	75,0	7	17,1	20	48,8	14	34,1

* Também conhecido como “Provão”.

Nota: Excluídos os cursos sem conceito. Para atribuição dos conceitos, os cursos foram ordenados pela média aritmética das notas obtidas por seus graduandos e, a seguir, agrupados em cinco faixas de percentís, quais sejam: acima de 88 (conceito A); acima de 70 até 88 (conceito B); acima de 30 até 70 (conceito C); acima de 12 até 30 (conceito D); até 12, inclusive (conceito E).

Fonte: MEC/Inep/Daes

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 3.19

Distribuição dos conceitos no Exame Nacional de Cursos* das instituições de Ensino Superior, por dependência administrativa e área dos cursos - Estado de São Paulo, 1999

Carreira	Federal						Estadual					
	A+B		C		D+E		A+B		C		D+E	
	Cursos	%	Cursos	%	Cursos	%	Cursos	%	Cursos	%	Cursos	%
Administração	0	...	0	...	0	...	3	100	0	0,0	0	0,0
Direito	0	...	0	...	0	...	2	100	0	0,0	0	0,0
Economia	0	...	0	...	0	...	4	100	0	0,0	0	0,0
Eng. Civil	2	100	0	0,0	0	0,0	5	83,3	1	16,7	0	0,0
Eng. Elétrica	1	100	0	0,0	0	0,0	6	100	0	0,0	0	0,0
Eng. Mecânica	1	100	0	0,0	0	0,0	5	83,3	1	16,7	0	0,0
Eng. Química	1	100	0	0,0	0	0,0	2	66,7	1	33,3	0	0,0
Jornalismo	0	...	0	...	0	...	1	50,0	0	0,0	1	50,0
Letras	0	...	0	...	0	...	5	100	0	0,0	0	0,0
Matemática	1	100	0	0,0	0	0,0	7	100	0	0,0	0	0,0
Medicina	1	100	0	0,0	0	0,0	5	83,3	1	16,7	0	0,0
Med. Veterinária	0	...	0	...	0	...	3	75,0	1	25,0	0	0,0
Odontologia	0	...	0	...	0	...	6	85,7	1	14,3	0	0,0

Carreira	Municipal						Privada					
	A+B		C		D+E		A+B		C		D+E	
	Cursos	%	Cursos	%	Cursos	%	Cursos	%	Cursos	%	Cursos	%
Administração	4	50,0	3	37,5	1	12,5	18	15,3	68	57,6	32	27,1
Direito	1	33,3	2	66,7	0	0,0	8	21,6	15	40,5	14	37,8
Economia	0	0,0	4	66,7	2	33,3	8	23,5	16	47,1	10	29,4
Eng. Civil	0	0,0	0	0,0	2	100	1	4,2	12	50,0	11	45,8
Eng. Elétrica	0	0,0	1	100	0	0,0	1	5,6	9	50,0	8	44,4
Eng. Mecânica	0	0,0	1	50,0	1	50,0	2	16,6	5	41,7	5	41,7
Eng. Química	0	...	0	...	0	...	0	0,0	5	41,7	7	58,3
Jornalismo	0	0,0	1	100	0	0,0	5	22,7	9	40,9	8	36,4
Letras	4	40,0	3	30,0	3	30,0	27	32,1	36	42,9	21	25,0
Matemática	1	12,5	3	37,7	4	50,0	8	12,3	29	44,6	28	43,1
Medicina	1	50,0	1	50,0	0	0,0	0	0,0	5	50,0	5	50,0
Med. Veterinária	0	...	0	...	0	...	0	0,0	5	83,3	1	16,7
Odontologia	0	0,0	0	0,0	2	100	3	18,7	6	37,5	7	43,8

* Também conhecido como “Provão”.

Nota: Excluídos os cursos sem conceito. Para atribuição dos conceitos, os cursos foram ordenados pela média aritmética das notas obtidas por seus graduandos e, a seguir, agrupados em cinco faixas de percentís, quais sejam: acima de 88 (conceito A); acima de 70 até 88 (conceito B); acima de 30 até 70 (conceito C); acima de 12 até 30 (conceito D); até 12, inclusive (conceito E).

Fonte: MEC/Inep/Daes

Tabela anexa 3.20

Distribuição dos conceitos no Exame Nacional de Cursos* de Administração, Direito e Engenharia Civil, por dependência administrativa - Estado de São Paulo e Brasil, 1996-1999

Dependência	1996			1997			1998			1999		
administrativa	A+B	C	D+E	A+B	C	D+E	A+B	C	D+E	A+B	C	D+E
Administração												
São Paulo	16	38	40	20	47	31	24	60	32	25	71	33
Federal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estadual	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0
Municipal	1	5	1	1	5	1	2	3	1	4	3	1
Particular	12	33	39	16	42	30	19	57	31	18	68	32
Brasil	94	123	91	105	142	105	114	152	115	130	173	127
Federal	22	5	6	27	7	4	28	5	6	26	9	4
Estadual	12	10	7	17	8	5	19	11	3	21	10	8
Municipal	2	22	5	3	18	9	2	10	10	12	13	14
Particular	58	86	73	58`	109	87	65	126	96	71	141	101
Direito												
São Paulo	13	18	6	15	17	9	15	21	7	11	17	14
Federal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estadual	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0
Municipal	2	1	0	2	1	0	2	1	0	1	2	0
Particular	9	17	6	11	16	9	11	20	7	8	15	14
Brasil	54	69	52	59	78	59	63	84	63	67	89	66
Federal	13	4	16	23	8	5	16	10	10	30	5	4
Estadual	9	2	1	8	3	1	8	5	2	10	7	3
Municipal	4	5	4	3	9	3	4	5	5	4	11	3
Particular	28	58	31	25	58	50	35	64	46	23	66	56
Engenharia Civil												
São Paulo	10	19	4	10	15	8	12	14	7	8	13	13
Federal	1	0	1	1	0	1	2	0	0	2	0	0
Estadual	4	0	2	5	1	0	6	0	0	5	1	0
Municipal	0	2	0	0	1	1	0	1	1	0	0	2
Particular	5	17	1	4	13	6	4	13	6	1	12	11
Brasil	28	35	27	32	42	31	32	42	32	34	45	32
Federal	15	2	12	17	9	6	17	5	10	20	11	1
Estadual	6	2	6	9	3	3	9	5	3	10	7	2
Municipal	0	4	0	0	2	2	0	2	2	0	1	3
Particular	7	27	9	6	28	20	6	30	17	4	26	26

* Também conhecido como “Provão”.

Nota: Excluídos os cursos sem conceito. Para atribuição dos conceitos, os cursos foram ordenados pela média aritmética das notas obtidas por seus graduandos e, a seguir, agrupados em cinco faixas de percentís, quais sejam: acima de 88 (conceito A); acima de 70 até 88 (conceito B); acima de 30 até 70 (conceito C); acima de 12 até 30 (conceito D); até 12, inclusive (conceito E).

Fonte: MEC/Inep/Daes

Tabela anexa 3.21

Número de cursos de Mestrado e Doutorado, por área do conhecimento, segundo o período de criação - Estado de São Paulo e Brasil, 1965-1998

Área do conhecimento	Período de criação dos cursos									
	Até 1965		1966-1975		1976-1985		1986-1995		1996-1998	
	Mestr.	Dout.	Mestr.	Dout.	Mestr.	Dout.	Mestr.	Dout.	Mestr.	Dout.
Cs. Exatas e da Terra										
São Paulo	1	...	28	20	6	6	14	14	2	4
Brasil	7	4	69	35	21	11	50	40	18	7
Cs. Biológicas										
São Paulo	...	...	15	15	18	13	17	15	1	...
Brasil	5	5	37	18	36	21	46	39	10	7
Engenharias										
São Paulo	2	...	16	11	9	10	12	8	3	...
Brasil	7	...	51	16	23	21	54	24	13	4
Cs. da Saúde										
São Paulo	...	...	40	28	41	43	65	64	7	4
Brasil	1	1	86	32	76	54	105	86	22	16
Cs. Agrárias										
São Paulo	4	...	8	6	18	9	18	16	1	2
Brasil	9	...	30	8	54	15	51	34	15	10
Cs. Sociais Aplicadas										
São Paulo	...	...	13	3	7	7	4	3	...	...
Brasil	4	1	38	4	34	11	28	16	5	6
Cs. Humanas										
São Paulo	...	...	26	9	17	13	11	15	2	1
Brasil	1	...	60	10	58	27	51	45	12	6
Lingüística e Letras										
São Paulo	...	...	13	9	6	5	3	5	1	1
Brasil	...	...	30	15	9	6	14	12	3	7
Artes										
São Paulo	...	...	1	...	...	1	2	...	...	...
Brasil	...	...	1	...	3	1	8	1	1	2
Multidisciplinar										
São Paulo	...	...	...	...	...	...	6	4	1	...
Brasil	...	...	...	...	1	...	31	13	15	2
Total										
São Paulo	7	...	160	101	122	107	152	144	18	12
Brasil	27	11	402	138	315	167	438	310	114	67
%SP/Brasil	25,9	...	39,8	73,2	38,7	64,1	34,7	46,5	15,8	17,9

Fonte: Elaborada com base nos dados do MEC/Capes: Avaliação da Pós-Graduação, Síntese dos Resultados. Brasília, CAPES/DAV,1999

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 3.22

Número de cursos de Mestrado e Doutorado, por área do conhecimento e dependência administrativa - Estado de São Paulo e Brasil, 1998

Área do conhecimento	São Paulo				Brasil			
	Mestrado		Doutorado		Mestrado		Doutorado	
	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado	Público	Privado
Ciências Exatas e da Terra	51	...	44	...	157	8	93	4
Ciências Biológicas	50	1	43	...	132	2	88	1
Engenharias	38	4	27	2	136	12	59	6
Ciências da Saúde	141	12	134	5	271	22	174	12
Ciências Agrárias	49	...	33	...	158	1	67	...
Ciências Sociais Aplicadas	11	13	9	4	80	29	29	9
Ciências Humanas	38	18	29	9	138	44	65	23
Lingüística e Letras	22	1	19	1	51	5	36	4
Artes	3	...	1	...	13	...	4	1
Multidisciplinar	7	...	4	...	41	6	15	...
Total	410	49	343	21	1.174	129	633	59

Fonte: Quadro elaborado com base nos dados do MEC/Capes: Avaliação da Pós-Graduação, Síntese dos Resultados, Brasília, CAPES/DAV, 1999

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 3.23

Alunos matriculados no Mestrado e Doutorado, por área do conhecimento - Estado de São Paulo e Brasil, 1995 e 1998

Área do conhecimento	Mestrado				Doutorado			
	1995		1998		1995		1998	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
São Paulo								
Ciências Exatas e da Terra	1.630	8,8	1.780	8,5	1.673	14,0	2.098	13,4
Ciências Biológicas	1.324	7,2	1.477	7,0	1.336	11,2	1.713	11,0
Engenharias	2.881	15,6	3.047	14,5	1.741	14,6	1.950	12,5
Ciências da Saúde	3.428	18,5	4.100	19,5	2.122	17,8	3.075	19,7
Ciências Agrárias	1.358	7,3	1.445	6,9	1.103	9,3	1.358	8,7
C. Sociais Aplicadas	3.031	16,4	3.693	17,6	1.120	9,4	1.512	9,7
Ciências Humanas	3.537	19,1	3.897	18,5	2.205	18,5	3.007	19,2
Lingüística e Letras	1.033	5,6	1.272	6,0	560	4,7	795	5,1
Artes	155	0,8	107	0,5	17	0,1	...	...
Multidisciplinar	136	0,7	216	1,0	41	0,3	130	0,8
Total São Paulo	18.513	100	21.034	100	11.918	100	15.638	100
% SP/BR	0	42,9	0	41,4	0	61,3	0	58,4
Brasil								
Ciências Exatas e da Terra	4.487	10,4	4.906	9,6	3.126	16,1	3.895	14,5
Ciências Biológicas	3.286	7,6	3.541	7,0	2.371	12,2	3.229	12,0
Engenharias	7.197	16,7	8.743	17,2	3.278	16,8	4.211	15,7
Ciências da Saúde	6.155	14,3	7.345	14,4	3.042	15,6	4.189	15,6
Ciências Agrárias	3.936	9,1	4.560	9,0	1.829	9,4	2.451	9,1
C. Sociais Aplicadas	6.451	15,0	8.085	15,9	1.519	7,8	2.277	8,5
Ciências Humanas	8.146	18,9	8.845	17,4	3.136	16,1	4.684	17,5
Lingüística e Letras	2.607	6,0	2.909	5,7	964	5,0	1.368	5,1
Artes	464	1,1	465	0,9	20	0,1	74	0,3
Multidisciplinar	392	0,9	1.445	2,8	171	0,9	419	1,6
Total Brasil	43.121	100	50.844	100	19.456	100	26.797	100

Fonte: MEC/Capes, Coordenadoria de Estudos e Divulgação Científica, para o ano de 1998; Situação da Pós-Graduação – 1995/Capes. Brasília: Capes/DAV –1996

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 3.24

Titulados mestres e doutores, por área do conhecimento - Estado de São Paulo e Brasil, 1994 e 1998

Área do conhecimento	Mestres				Doutores			
	1994		1998		1994		1998	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
São Paulo								
Ciências Exatas e da Terra	460	12,9	620	12,6	260	15,5	314	12,1
Ciências Biológicas	303	8,5	422	8,6	240	14,3	315	12,2
Engenharias	494	13,8	754	15,4	168	10,0	315	12,2
Ciências da Saúde	681	19,1	976	19,9	359	21,3	593	22,9
Ciências Agrárias	342	9,6	468	9,5	155	9,2	281	10,8
Cs. Sociais Aplicadas	367	10,3	580	11,8	151	9,0	211	8,1
Ciências Humanas	732	20,5	836	17,0	259	15,4	467	18,0
Lingüística e Letras	136	3,8	200	4,1	76	4,5	87	3,4
Artes	44	1,2	14	0,3	9	0,5	...	...
Multidisciplinar	10	0,3	40	0,8	5	0,3	8	0,3
Total São Paulo	3.569	100	4.910	100	1.682	100	2.591	100
% SP/BR	0	39,7	0	39,2	0	67,4	0	65,7
Brasil								
Ciências Exatas e da Terra	1.122	12,5	1.514	12,1	420	16,8	543	13,8
Ciências Biológicas	808	9,0	1.134	9,1	365	14,6	515	13,1
Engenharias	1.383	15,4	2.068	16,5	304	12,2	530	13,4
Ciências da Saúde	1.233	13,7	1.852	14,8	489	19,6	787	19,9
Ciências Agrárias	1.154	12,8	1.494	11,9	244	9,8	456	11,6
Cs. Sociais Aplicadas	934	10,4	1.429	11,4	192	7,7	281	7,1
Ciências Humanas	1.792	20,0	2.200	17,6	341	13,7	658	16,7
Lingüística e Letras	440	4,9	589	4,7	128	5,1	159	4,0
Artes	89	1,0	123	1,0	9	0,4	8	0,2
Multidisciplinar	27	0,3	107	0,9	5	0,2	8	0,2
Total Brasil	8.982	100	12.510	100	2.497	100	3.945	100

Fonte: MEC/Capes, Coordenadoria de Estudos e Divulgação Científica, para o ano de 1998; Situação da Pós-Graduação – 1995/Capes. Brasília: Capes/DAV –1996

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 3.25

Bolsas de Mestrado e Doutorado concedidas pela Capes, CNPq e FAPESP, por área do conhecimento - Brasil, 1990, 1994 e 1998

Área do conhecimento	Capes (PICDT, Demanda Social e PROF)			CNPq			FAPESP		
	1990	1994	1998	1990	1994	1998*	1990	1994	1998
Número de bolsas de mestrado concedidas									
Cs. Exatas e da Terra	1.068	1.240	1.292	526	884	...	39	41	284
Cs. Biológicas	858	1.236	1.301	749	826	...	39	30	173
Engenharias	1.635	2.060	1.934	1.349	1.916	...	38	34	205
Cs. da Saúde	1.288	1.826	1.711	517	856	...	54	46	305
Cs. Agrárias	1.052	1.434	1.575	904	1.164	...	39	14	177
Cs. Sociais Aplicadas	1.249	1.510	1.384	2.746**	3.294**	...	82***	116***	350***
Cs. Humanas	1.916	2.208	2.104	...	...	...	...	...	...
Ling., Letras e Artes	545	831	785	...	...	...	...	...	...
Multidisciplinar	323	297	42	26	...	...	...	...	...
Total	9.659	12.267	12.033	6.833	8.966	6.256*	291	281	1.502
Número de bolsas de doutorado concedidas									
Cs. Exatas e da Terra	329	853	923	14	24	...	42	48	239
Cs. Biológicas	252	713	922	290	522	...	19	30	160
Engenharias	344	1.097	1.140	270	606	...	8	20	187
Cs. da Saúde	464	811	1.127	130	477	...	13	22	173
Cs. Agrárias	249	528	792	203	375	...	7	15	92
Cs. Sociais Aplicadas	341	430	573	630**	1.042**	...	12***	15***	136***
Cs. Humanas	621	944	1.377	...	...	...	...	...	...
Ling., Letras e Artes	117	320	388	...	...	...	...	...	...
Multidisciplinar	...	8	102	42	26	...	...	...	...
Total	**2.727**	**5.705**	**7.344**	**1.579**	**3.072**	**5.205**	**101**	**150**	**987**

* Não estão discriminadas por grandes áreas.

** Incluem Ciências Humanas e Cs. Sociais Aplicadas.

*** Incluem Cs. Sociais e Humanas, Economia e Administração e Arquitetura e Urbanismo.

Fonte: Banco de dados MEC/Capes/DA; CNPq e FAPESP

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 3.26

Avaliação dos cursos de Pós-Graduação, por área do conhecimento - Estado de São Paulo e Brasil, 1994/95

Área do conhecimento/ Notas da avaliação	Mestrado						Doutorado					
	A	B	C	D	E	CN/CR/ SA*	A	B	C	D	E	CN/CR/ SA*
Cs. Exatas e da Terra												
São Paulo	23	15	2	3	...	...	17	14	1	1	...	2
Brasil	55	51	23	5	...	13	32	30	9	2	...	17
Cs. Biológicas												
São Paulo	25	14	3	...	1	3	20	9	5	...	1	3
Brasil	52	32	16	1	3	13	30	17	10	...	2	20
Engenharias												
São Paulo	14	13	5	1	1	2	8	14	3	1	...	1
Brasil	38	40	20	3	1	21	22	22	6	1	...	9
Cs. da Saúde												
São Paulo	75	45	10	1	1	10	70	37	9	2	1	11
Brasil	118	86	38	6	4	27	96	50	14	2	1	16
Cs. Agrárias												
São Paulo	25	18	4	...	...	...	17	12	1	...	...	1
Brasil	54	52	22	4	1	7	29	20	1	...	...	5
Cs. Sociais Aplicadas												
São Paulo	12	7	...	...	...	4	6	7	...	...	...	1
Brasil	36	28	17	1	...	16	12	14	...	...	...	7
Cs. Humanas												
São Paulo	22	24	5	...	1	1	20	14	...	...	...	1
Brasil	53	64	26	5	2	17	34	28	...	1	...	13
Lingüística e Letras												
São Paulo	11	9	1	...	...	...	12	6	...	...	...	...
Brasil	18	23	7	2	1	2	19	13	1	...	...	...
Artes												
São Paulo	...	1	2	1	...	...	...	1	1	...	...	...
Brasil	2	4	5	1	...	...	...	1	1	...	...	...
Multidisciplinar												
São Paulo	...	3	...	...	...	3	...	1	...	...	...	2
Brasil	1	3	1	1	1	12	...	1	...	...	...	8
Total												
São Paulo	207	149	32	6	4	22	170	115	20	4	2	22
Brasil	427	383	175	29	13	117	274	196	42	6	3	95
% SP/Brasil	48,5	38,9	18,3	20,7	30,8	18,8	62,0	58,7	47,6	66,7	66,7	23,2

* CN: Curso Novo; CR: Curso em Reestruturação; SA: Sem Avaliação.

Fonte: Com base nos dados do MEC/Capes: Avaliação da Pós-Graduação. Síntese dos resultados – 1998. Capes. Brasília: Capes/DAV –1999

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 3.27

Avaliação dos cursos de Pós-Graduação, por área do conhecimento - Estado de São Paulo e Brasil, 1998

Área do conhecimento/ Notas da avaliação	Mestrado/Doutorado							
	7	6	5	4	3	2	1	CN/CR/ SA*
Ciências Exatas e da Terra								
São Paulo	4	7	18	9	7	...	1	...
Brasil	6	19	36	55	46	2	1	...
Ciências Biológicas								
São Paulo	4	2	15	18	9	1	1	...
Brasil	6	8	36	44	37	5	1	...
Engenharias								
São Paulo	...	8	12	11	9	...	1	2
Brasil	...	21	33	43	48	...	1	2
Ciências da Saúde								
São Paulo	...	5	40	61	47	5	2	...
Brasil	...	7	60	101	112	23	5	1
Ciências Agrárias								
São Paulo	2	6	20	20	8	1	...	...
Brasil	4	15	42	52	42	4	...	...
Cs. Sociais Aplicadas								
São Paulo	...	6	10	6	6	...	...	...
Brasil	...	11	25	36	31	1	...	...
Ciências Humanas								
São Paulo	3	8	14	22	9	...	...	1
Brasil	5	17	37	71	40	7	4	1
Lingüística e Letras								
São Paulo	1	1	7	8	2	...	...	...
Brasil	1	3	13	20	9	...	...	...
Artes								
São Paulo	...	...	...	2	...	1	...	...
Brasil	...	1	4	3	4	2	...	...
Multidisciplinar								
São Paulo	...	...	1	3	4	...	...	...
Brasil	...	...	1	20	32	2	...	...
Total								
São Paulo	14	40	139	160	101	8	5	3
Brasil	22	102	287	445	401	46	12	4
% SP/Brasil	63,6	39,2	48,4	36,0	25,2	17,4	41,7	75,0

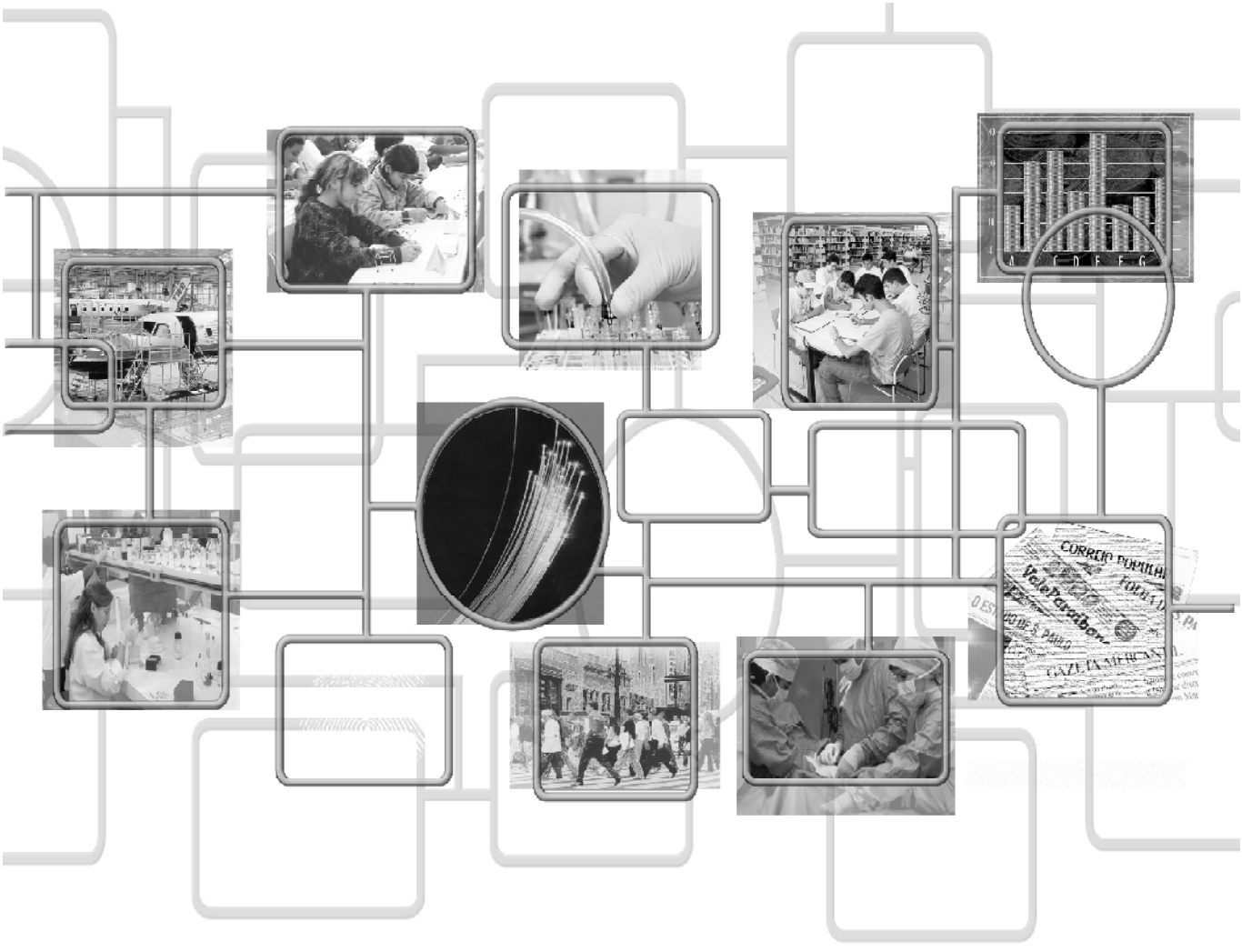
* CN: Curso Novo; CR: Curso em Reestruturação; SA: Sem Avaliação.

Fonte: Com base nos dados do MEC/Capes: Avaliação da Pós-Graduação. Síntese dos resultados – 1998. Capes. Brasília: Capes/DAV – 1999

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Capítulo 4

Recursos Humanos Para Pesquisa e Desenvolvimento



Sumário

Introdução 4-3

1. Setor Público de Pesquisa em São Paulo 4-5
   - 1.1. Áreas de conhecimento 4-6
   - 1.2. Titulação dos pesquisadores 4-8
   - 1.3. Perfil dos pesquisadores do setor acadêmico estadual 4-8
   - 1.4. Padrões de crescimento do número de pesquisadores acadêmicos 4-12

2. Profissionais de P&D nas Empresas 4-14

3. Conclusões 4-17

Referências Bibliográficas 4-19

A década de 80 foi marcada por uma prolongada recessão econômica e pela inflação alta e persistente. Nesse quadro adverso, poucas mudanças foram tentadas no sistema de apoio à ciência e tecnologia (C&T) montado nos anos 70 (ver Anexos Metodológicos). Na falta de mecanismos eficazes de indexação, os investimentos públicos minguaram sem que fossem compensados por um aumento dos investimentos privados. Assim, os anos 80 caracterizam-se por cortes profundos nos instrumentos de fomento institucional e de suporte à pesquisa. Em função de seu estatuto legal específico no orçamento federal, equivalente à rubrica salário, o único instrumento preservado foram as bolsas de estudo, distribuídas para pesquisadores e alunos ligados aos programas de pós-graduação. No final dos anos 80, as agências de fomento, especialmente a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), buscaram reverter essa situação mediante a instituição de taxas de bancada *(bench fees),* para financiar pesquisas nos departamentos em que se realizavam os cursos de pós-graduação. Esse quadro reforçou os processos que fizeram da pós-graduação o *locus* por excelência da institucionalização da pesquisa no Brasil.

Para o setor de C&T, o estancamento dos investimentos públicos representou um retrocesso em relação a muitas das conquistas obtidas na década anterior. Avaliando a situação do setor no início dos anos 90, um especialista fez o seguinte balanço severo:

"O sistema de C&T que temos hoje é, de modo geral, o que tínhamos no final dos anos 70, provavelmente com recursos humanos mais titulados, em função da boa performance do subsistema de pós-graduação, e com uma infra-estrutura mais sucateada, em virtude da crise do subsistema de financiamento à pesquisa e à universidade" (Guimarães, 1996).

O final dos anos 80 e início dos 90 foram marcados pela redemocratização do país e pelo advento dos primeiros governos civis. No bojo das reformas institucionais de então, o setor de C&T ganhou maior visibilidade, com a criação do Ministério da Ciência e Tecnologia, em 1985. Entretanto, o prestígio inicial desse tema na agenda da chamada Nova República teve fôlego curto, já que persistiam os problemas relacionados à crise fiscal e à dívida externa brasileira.

As novas políticas industriais e de comércio exterior, que começaram a ser adotadas a partir de 1990, afetaram profundamente a área de C&T. Elas propunham a inserção competitiva da economia brasileira no mercado internacional e a privatização de empresas estatais, inclusive aquelas situadas em setores antes considerados estratégicos para o país. Outras medidas associadas a essas políticas foram o fortalecimento das leis de proteção ao consumidor, a revisão das leis de propriedade intelectual e o relaxamento dos mecanismos de controle de contratos de transferência de tecnologia.

Dentro dessa nova perspectiva, os investimentos na área de C&T ganharam importância quando associados à questão da inovação tecnológica. Nesse sentido, a ação governamental foi reorientada para servir à qualificação do parque industrial do país, mobilizando recursos de programas já existentes para canalizá-los para o investimento tecnológico e criando incentivos fiscais para o investimento do setor produtivo em pesquisa e desenvolvimento (P&D).

Ainda que bem-sucedidos em alguma medida, esses programas tiveram uma interface reduzida com o conjunto de pesquisadores brasileiros da área de C&T, institucionalmente ligados às grandes universidades e institutos de pesquisa públicos e tradicionalmente orientados para a pesquisa básica e acadêmica, guardando pouca relação com o setor produtivo.

Entre 1994 e 1997, com o sucesso do plano de estabilização da economia, o setor de C&T passou por um breve período de expansão, quando foi possível, inclusive, a articulação do Pronex, um programa plurianual de suporte institucional voltado a grupos de pesquisa de reconhecida excelência em todas as áreas do conhecimento. Entretanto, desde o final de 1997, com o agravamento das crises fiscal e internacional, os investimentos federais na área de C&T voltaram a sofrer seguidos cortes profundos. Ao mesmo tempo, o ambiente de recessão e alta de juros não favoreceu o aumento dos investimentos do setor privado nessa área.

Este cenário global voltou a modificar-se no último ano da década. Ao contrário das previsões mais pessimistas, 2000 foi um ano marcado pela retomada dos investimentos e do crescimento econômico num quadro de estabilidade da moeda e de relativa abertura da economia. Também será lembrado pelo lançamento dos fundos setoriais de C&T (ver capítulo 5 deste volume), que prometem alavancar recursos vultosos para o financiamento da pesquisa científica e tecnológica, ao mesmo tempo em que buscam dar a esses investimentos uma dimensão estratégica há muito perdida nas políticas nacionais do setor.

Em contraste com a consolidação da pesquisa científica e tecnológica nas instituições públicas de ensino e pesquisa, o setor empresarial (especialmente o privado) manteve, nas últimas décadas, um perfil discreto na realização de pesquisa tecnológica. Por razões que serão examinadas mais adiante (capítulos 7 e 8 deste volume), a atividade de P&D nas empresas paulistas – e brasileiras, de forma geral – é primordialmente voltada para as funções de desenvolvimento, com ênfase na adaptação e aperfeiçoamento de tecnologias importadas. A pesquisa tecnológica existente esteve concentrada em um punhado de empresas, entre as quais se destacaram estatais como a Petrobras e a Telebrás. Tendo sido privatizada essa última, houve conseqüente redução da atividade de pesquisa em seu Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (CPqD), localizado estrategicamente ao lado da Unicamp, em Campinas, estado de São Paulo. Reduziu-se, principalmente, a colaboração em P&D desse Centro com a Universidade, que era bastante intensa.

Uma das evidências do pequeno envolvimento do setor empresarial com a pesquisa tecnológica é sua baixíssima absorção de pós-graduados, especialmente doutores, fato que contrasta com a situação de outros países de industrialização recente, como a Coréia do Sul, Taiwan e Cingapura.

Uma das primeiras dificuldades na construção de indicadores de recursos humanos para P&D está no conceito de pesquisador utilizado para a coleta dessa informação, principalmente no que se refere aos docentes das universidades. Para estimar o volume e a composição do corpo de pesquisadores ativos no sistema de ensino superior, utilizaram-se, neste trabalho, os dados gerados pela Capes, principal organismo de credenciamento e avaliação da pós-graduação no Brasil. Assim, o critério decisivo para considerar pesquisador um professor universitário foi sua vinculação, como docente, a um programa de pós-graduação do sistema Capes. Essa informação, a despeito de algumas possíveis dificuldades, pareceu a mais precisa para fazer tal estimativa.

A bibliografia brasileira é unânime em reconhecer que a institucionalização da pós-graduação no sistema de ensino superior brasileiro criou um ambiente adequado para a internalização da atividade de pesquisa nesse sistema (ver capítulo 3 deste volume). Dada a importância do ambiente da pós-graduação como *locus* de institucionalização da pesquisa[1], parece improvável a existência de um número significativo de pesquisadores no interior de uma instituição de ensino superior sem ligações com programas de pós-graduação.

Os bancos do sistema de avaliação da Capes oferecem ainda uma vantagem considerável, na medida em que as informações que os compõem são compulsórias. Todos os programas que buscam credenciamento no órgão devem fornecer dados padronizados sobre seu corpo de professores. Dentre eles está o número oficial do Cartão de Identificação do Contribuinte (CIC) de cada um, identificando-o em sua base e realizando uma triagem, o que permite evitar a dupla contagem de pesquisadores que atuam em mais de um programa de pós-graduação.

Este capítulo compõe-se de três seções. A primeira delas radiografa o setor público de pesquisa em São Paulo, comprovando que o segmento acadêmico é o principal concentrador desse tipo de atividade. Discute também a distribuição dos recursos humanos por grandes áreas do conhecimento, evidenciando que a pós-graduação é majoritariamente composta por cursos de Ciências Exatas e da Vida, em contraste com a graduação, cujo predomínio é de Ciências Humanas e Sociais.

Ainda nesta primeira seção, mostra-se a

[1] *Sobre a diferenciação de perfis, atitudes e valores dos professores ligados à pós-graduação no Brasil, ver Balbachevsky (1999).*

composição do segmento de pesquisadores ativos na área acadêmica, constatando-se um contraste significativo entre o estado de São Paulo e o conjunto do país. Em São Paulo, é expressiva a concentração de pesquisadores ligados ao sistema estadual de ensino superior, enquanto no resto do país impera a vinculação com o sistema público federal.

Tabela 4.1
Dados comparativos sobre os recursos humanos de pesquisa - Brasil, Argentina e México, 1998

País	Total pesquisadores (a)	Pesquisadores/ PEA*	Pesquisadores Governo (b)	(b)/(a) %
Brasil	**49.702**	**6,7**	**45.843**	**92,2**
Argentina	21.821	15,0	18.092	82,9
Mexico	19.434	5,5	17.428	89,7

* População economicamente ativa.

Fonte: OCDE-STEPI-RICyT (1998)

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Examina-se também neste tópico o lento crescimento do conjunto de pesquisadores no sistema de ensino superior, a partir de meados da década de 90, em São Paulo e no Brasil. Verifica-se que essa ocorrência não tem sido uniforme, tendo algumas áreas do conhecimento sofrido forte retração e outras, expressivo aumento.

A segunda seção discute, com base em informações coletadas na Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep), realizada pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade), a dimensão do grupo de profissionais envolvidos em P&D no setor produtivo industrial de São Paulo. Mostra a concentração de tais atividades nas várias regiões do estado e identifica os segmentos da indústria em que a inovação tecnológica é mais expressiva. Delineia também o perfil de distribuição do número de profissionais de P&D nesses segmentos, cujo desenho é consideravelmente distinto do padrão observado nos países industrializados. Verifica-se, entre outros aspectos, que a alocação maior de pessoal de P&D na indústria paulista dá-se em setores considerados de média intensidade tecnológica – como automobilístico, equipamentos mecânicos, e equipamentos elétricos, ao contrário do que ocorre naqueles países, em que a concentração é maior nas áreas de material eletrônico, comunicações e química fina, entre outros.

O terceiro tópico é constituído pelas conclusões, destacando o importante papel desempenhado pelo estado de São Paulo no contexto nacional, no que se refere à presença de pesquisadores no setor público e em vários segmentos do setor industrial.

1. Setor Público de Pesquisa em São Paulo

O governo federal estimava que, em 1998, o número global de pesquisadores ativos no Brasil era da ordem de 50 mil (tabela 4.1). O estado de São Paulo empregava, aproximadamente, 33% do contingente nacional de pesquisadores do setor público. O setor acadêmico paulista, os institutos federais de pesquisa no estado, os institutos ligados às secretarias estaduais e um centro de P&D ligado ao setor de telecomunicações, o CPqD da Telebrás, registravam, em 1999, um total de 15.961 pesquisadores ativos[2]. Este é, sem dúvida, um volume considerável, que corresponde a uma proporção de 0,45 pesquisadores por mil habitantes em São Paulo.

O corpo de pesquisadores ligados aos institutos de pesquisa vinculados às secretarias de estado agregava, em 2000, cerca de 2.231 pessoas, sendo mais representativas as áreas da Saúde, Agricultura e Pesquisa Tecnológica (tabela 4.2). As secretarias da Saúde, da Agricultura e Abastecimento e de Ciência e Tecnologia empregavam, respectivamente, 24,2%, 26% e 29,1% dos pesquisadores da rede estadual. Os restantes 20,6% distribuíam-se em proporções mais ou menos iguais entre a secretaria do Meio Ambiente (onde os pesquisadores são enquadrados como parte do corpo técnico) e a da Economia e Planejamento.

Os institutos de pesquisa federais empregavam, em 2000, um contigente da ordem de 1.386 pesquisadores no estado de São Paulo. O Ministério da Ciência e Tecnologia, através dos institutos de pesquisa a ele vinculados (ver Anexos Metodológicos), abrigava 73,1% deste total, enquanto o Ministério da Defesa (Aeronáutica) e o Ministério da Agricultura respondiam por, respectivamente, 16,4% e 10,5%. O CPqD, por sua vez, incorporava 666 pesquisadores (tabela 4.2).

Entretanto, é o segmento acadêmico o *locus* principal de concentração da atividade de pesquisa realizada fora das empresas, empregando 77,8% dos pesquisadores no estado de São Paulo (gráfico 4.1 e tabela anexa 4.1).

[2] *Esta cifra inclui os pesquisadores do CPqD da Telebrás (transformado em Fundação CPqD) que não estão entre os pesquisadores do setor público, e exclui os pesquisadores das universidades privadas (tabela 4.2 e tabela anexa 4.1).*

Tabela 4.2

Recursos humanos para pesquisa nos institutos de pesquisa públicos e centros tecnológicos - Estado de São Paulo, 2000

Setor/Instituto	Pesquisadores	Pessoal de apoio	Total RH	Pesq./Total RH (%)
Governo Estadual				
Secretaria de Estado da Saúde	540	720	1.260	42,9
Secretaria de Estado de Economia e Planejamento	234	67	301	77,7
Secretaria de Agricultura e Abastecimento	581	1.478	2.059	28,2
Secretaria de Ciência, Tecnologia e Des. Econ.	650	340	990	65,7
Secretaria do Meio Ambiente*	226	958	1.184	19,1
Total Governo Estadual	**2.231**	**3.563**	**5.794**	**38,5**
Governo Federal				
Ministério da Defesa*	227	1.047	1.274	17,8
Ministério da Agricultura	145	136	281	51,6
Ministério da Ciência e Tecnologia	1.014	1.035	2.049	49,5
Total Governo Federal	**1.386**	**2.218**	**3.604**	**38,5**
Centros tecnológicos				
Fundação CPqD	666	234	900	74,0
Total Geral	**4.283**	**6.015**	**10.298**	**41,6**

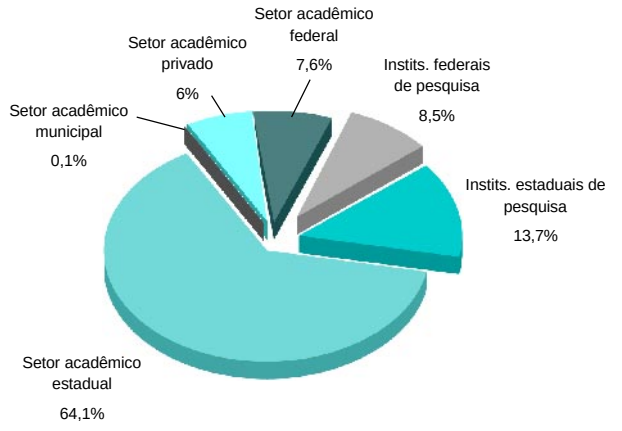
* Informações para o ano de 1996.

Fonte: Secretarias Estaduais da Saúde, do Meio Ambiente, da Agricultura e do Abastecimento, de Ciência e Tecnologia, Cepam, Seade, Hemocentro, Embrapa, Ministérios da Ciência e Tecnologia, da Defesa e CPqD.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 4.1

Distribuição porcentual dos pesquisadores dos institutos públicos de pesquisa e do setor acadêmico, por dependência administrativa - Estado de São Paulo, 1999



Fonte: Secretarias de Estado da Saúde, da Agricultura, de Ciência e Tecnologia, Cepam, Seade, Cetesb, Hemocentro, Ministérios da Agricultura, da Defesa e da Ciência e Tecnologia.

Veja tabela anexa 4.1

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

1.1. Áreas de conhecimento

Este tópico analisa a distribuição dos pesquisadores por grandes áreas de conhecimento, envolvendo a totalidade do sistema público de pesquisa paulista: institutos de pesquisa federais, estaduais, centros tecnológicos setoriais e o segmento acadêmico. Para esse último utilizou-se a classificação feita pela Capes, considerando a grande área de conhecimento do programa de pós-graduação a que se vincula o professor. Para os demais segmentos, a classificação tomou como referência também o coletivo: a área-fim que orienta o instituto ou laboratório ao qual se vincula o pesquisador.

Evidentemente, como todos os indicadores, este também padece de algumas deficiências. A principal delas é a rigidez ao retratar a diversidade de orientações disciplinares presente no conjunto de pesquisadores do estado de São Paulo.

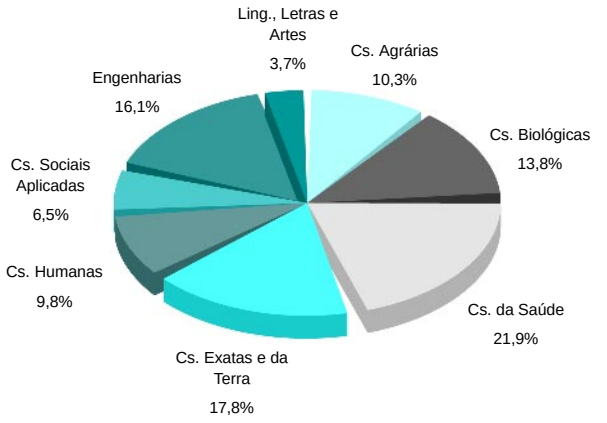
A área de Ciências da Saúde concentra o maior número de pesquisadores, com 22% do total do estado de São Paulo. Em seguida vêm a área de Ciências Exatas e da Terra, com 18%, a de Engenharias, com 16%, e a de Ciências Biológicas, com 14%. Os segmentos de Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas e Lingüística, Letras e Artes correspondem, em conjunto, a 20% do total de pesquisadores (gráfico 4.2). Esses dados são coerentes com a distribuição por área da pós-graduação, que é majoritariamente composta por cursos das Ciências Exatas e da Vida, em contraste com a graduação, onde há claro predomínio das Ciências Humanas e Sociais.

Os pesquisadores da área das Engenharias são os que apresentam maior dispersão em termos de sua inserção institucional, estando bem representados em todos os ambientes analisados (gráfico 4.3), o que inclui também, como se verá na próxima seção, o setor produtivo.

Nas Engenharias, não há concentração do total de pesquisadores num determinado segmento. De fato, há pouca diferença entre as parcelas de pesquisadores dessa área vinculados aos institutos de pesquisa estaduais (24%), no CPqD (24%) e nas universidades estaduais (36%). A fração desses profissionais vinculada aos institutos de pesquisa federais e às universidades federais é menor, porém, ainda sim, expressiva.

Gráfico 4.2

Distribuição porcentual dos pesquisadores dos institutos públicos de pesquisa e do setor acadêmico, por área do conhecimento - Estado de São Paulo, 1999



Fonte: Secretarias de Estado da Saúde, da Agricultura, de Ciência e Tecnologia, Cepam, Seade, Cetesb, Hemocentro, Ministérios da Agricultura, da Defesa e da Ciência e Tecnologia.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

É nas universidades estaduais que se encontram 67% dos pesquisadores paulistas da área de Saúde. Dos demais, 14% estão igualmente distribuídos entre os institutos e o setor acadêmico federais. As instituições acadêmicas privadas acolhem uma parcela bem mais reduzida, cerca de 6% desses profissionais.

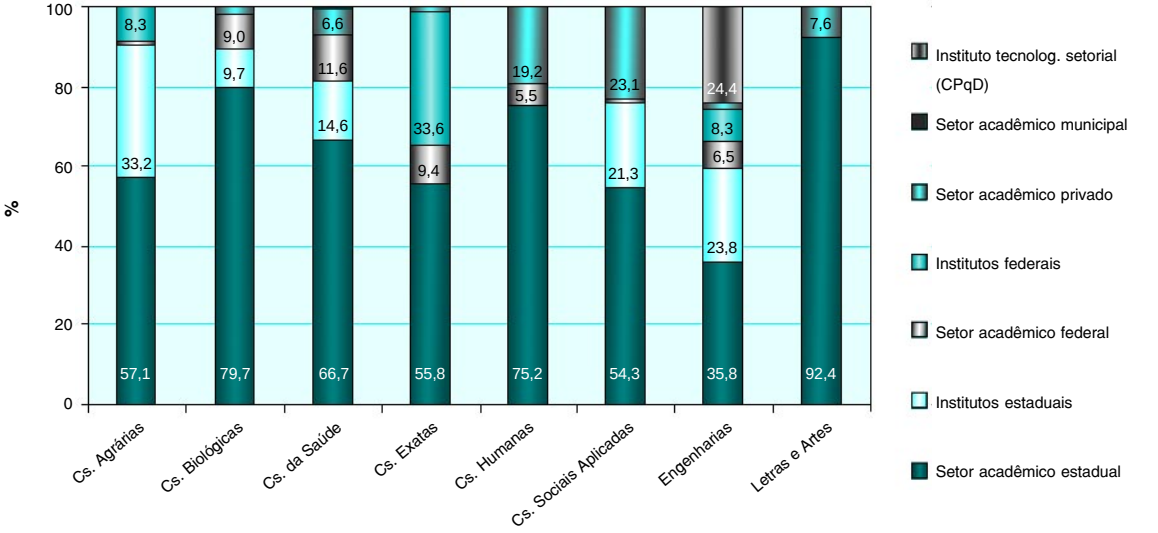
O setor acadêmico estadual concentra (como em Saúde) a maior parte dos pesquisadores de Ciências Agrárias: no total, 57% deles estão vinculados às universidades públicas estaduais. Os institutos estaduais e federais congregam, respectivamente, 33% e 8% desses profissionais.

A distribuição dos pesquisadores ligados à área de Ciências Sociais Aplicadas é bastante similar à observada em Ciências Agrárias. Enquanto 57% deles atuam no setor acadêmico estadual, 21% estão nos institutos de pesquisa das secretarias estaduais. Cerca de 23% (uma parcela expressiva quando comparada a profissionais de outras áreas do conhecimento) dos pesquisadores de Ciências Sociais Aplicadas trabalham no ensino superior privado, em instituições que se diferenciam por serem academicamente consolidadas, como a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, a Fundação Getúlio Vargas de São Paulo e a Universidade Mackenzie.

Em Ciências Biológicas e em Ciências Exatas a vinculação de pesquisadores ao setor acadêmico estadual é da ordem de 80% e 56%, respectivamente. As universidades federais, por sua vez, empregam aproximadamente 21% dos profissionais.

Gráfico 4.3

Distribuição porcentual dos pesquisadores nos segmentos acadêmicos e de pesquisa, por inserção institucional e área do conhecimento - Estado de São Paulo, 1999



Fonte: Secretarias de Estado da Saúde, da Agricultura, de Ciência e Tecnologia, Cepam, Seade, Cetesb, Hemocentro, Ministérios da Agricultura, da Defesa e da Ciência e Tecnologia.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

A principal diferença entre esses dois grupos está na participação dos pesquisadores de Ciências Biológicas nos institutos estaduais de pesquisa, em torno de 9%, enquanto em Ciências Exatas 34% deles trabalham nos institutos federais.

Finalmente, as áreas de Ciências Humanas e Letras abrigam a maior parcela de seus pesquisadores no ensino superior: praticamente toda a comunidade insere-se no segmento acadêmico. Como para as demais áreas, exceção feita às Engenharias, neste caso as universidades estaduais constituem o *locus* principal de trabalho, empregando 75% dos pesquisadores de Ciências Humanas e 92% da área de Letras. No segmento acadêmico privado atuam cerca de 19% dos profissionais de Ciências Humanas.

1.2. Titulação dos pesquisadores

O segmento acadêmico – estadual e federal – concentra a maior proporção de doutores com relação ao total de pesquisadores ativos (gráfico 4.4 e tabela anexa 4.5). Tanto o sistema de ensino superior estadual paulista como as universidades federais instaladas em São Paulo são reconhecidos nacionalmente como centros de excelência acadêmica. Não causa, portanto, surpresa encontrar uma grande proporção de doutores nessas instituições. Sua presença dentro dos institutos, porém, já é bem menor: 43,1% do total nos federais e apenas 19% nos estaduais. Todavia, esses dados escondem uma heterogeneidade institucional muito forte. Alguns institutos, tomados isoladamente, exibem uma proporção de doutores muito similar àquela que se observa no segmento acadêmico, enquanto outros têm um perfil bem mais modesto.

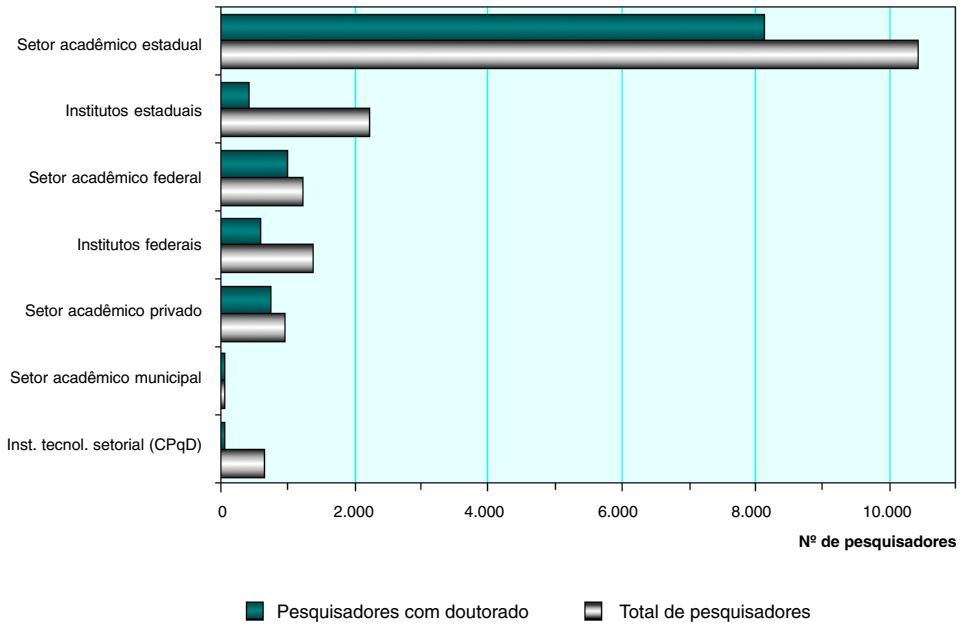
Esses resultados são, em grande parte, decorrência de um conjunto de fatores diversos, que vão desde critérios de promoção na carreira científica nessas instituições até o *ethos* interno de cada uma delas, que cria, em cada caso, maior ou menor pressão por titulação.

1.3. Perfil dos pesquisadores do setor acadêmico estadual

Para analisar o perfil dos pesquisadores do setor acadêmico paulista é importante destacar primeiro as dimensões da comunidade de pesquisadores ativos no interior do sistema de ensino superior *vis-à-vis* ao número

Gráfico 4.4

Total de pesquisadores e pesquisadores com doutorado nos segmentos acadêmico e de pesquisa, por inserção institucional - Estado de São Paulo, 1999



Fonte: Secretarias de Estado da Saúde, da Agricultura, de Ciência e Tecnologia, Cepam, Seade, Cetesb, Hemocentro, Ministérios da Agricultura, da Defesa e da Ciência e Tecnologia.

Veja tabela anexa 4.5

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

total de docentes. Em todas as regiões brasileiras – exceto a Sudeste – os pesquisadores ativos se concentram principalmente no setor federal, sendo bastante reduzida sua participação nas esferas privada e pública estadual (gráfico 4.5). Comparando-se os perfis do estado de São Paulo e da Região Sudeste (isolando-se São Paulo), observa-se que esta última apresenta contornos bastante similares às demais regiões brasileiras (tabela anexa 4.6).

São Paulo distingue-se, portanto, pela predominância do setor acadêmico estadual em relação aos demais e, especialmente, pela expressiva presença de pesquisadores no conjunto dos docentes, tanto na esfera estadual como na federal (respectivamente, 98,1% e 92,3%). Nas outras regiões, exceto a Sudeste, a proporção de pesquisadores no corpo docente do setor federal é de 29,3%. Nos demais estados da região Sudeste, a proporção chega a 39%, no sistema federal, e a 18,8%, no estadual.

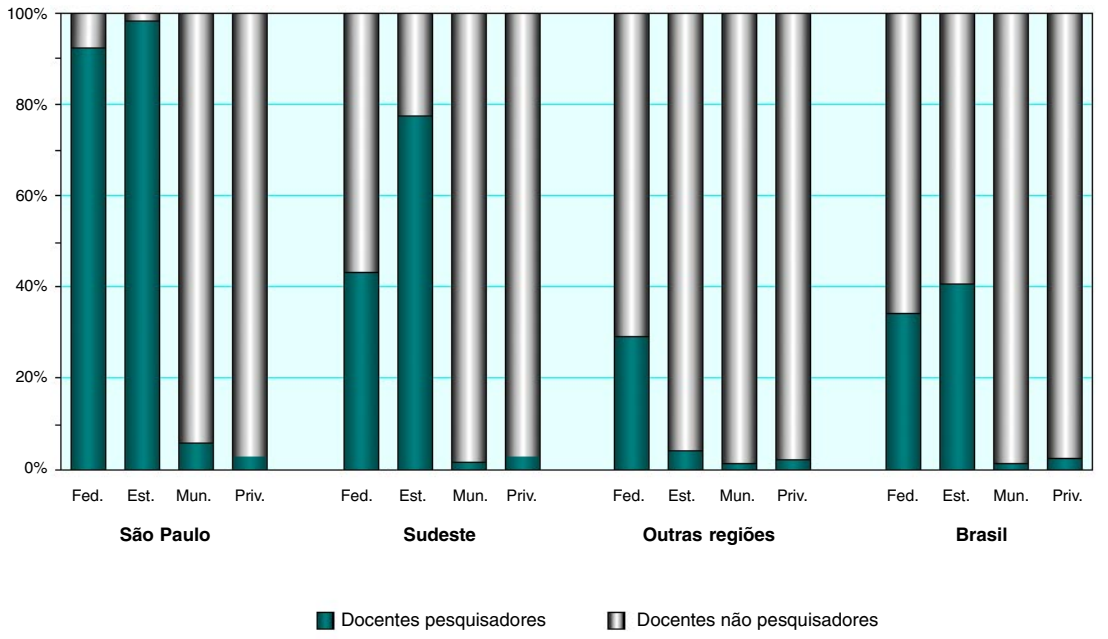
Esses porcentuais refletem a diversidade das instituições que compõem os dois setores no âmbito nacional. Em cada uma delas, a construção de ambientes favoráveis à institucionalização da pesquisa avança em ritmos diferentes. Algumas já são maduras nessa dimensão, apresentando uma atividade pós-graduada que mobiliza quase todos os seus professores. Outras têm um perfil mais orientado para a docência na graduação, permanecendo a atividade de pesquisa institucionalizada restrita a um número menor de iniciativas, levadas a cabo por departamentos ou outras unidades isoladas.

A composição do segmento de pesquisadores ativos na área acadêmica registra um contraste significativo entre os setores paulista e brasileiro (gráfico 4.6). Em São Paulo, 82,4 % dos pesquisadores dessa área estão ligados ao sistema estadual de ensino superior, composto pela Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" (Unesp) e Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e também pela Faculdade de Engenharia Química de Lorena (Faenquil). O setor federal, composto pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e pela Universidade Federal de São Paulo – Unifesp (antiga Escola Paulista de Medicina), responde por 9,7% dos pesquisadores, enquanto o setor privado emprega os restantes 7,7% (tabela 4.3).

Como assinalado, predomina no Brasil a vinculação com o sistema público federal, que

Gráfico 4.5

Proporção de pesquisadores ativos no segmento acadêmico, por dependência administrativa - Estado de São Paulo, Região Sudeste, outras regiões e Brasil, 1999



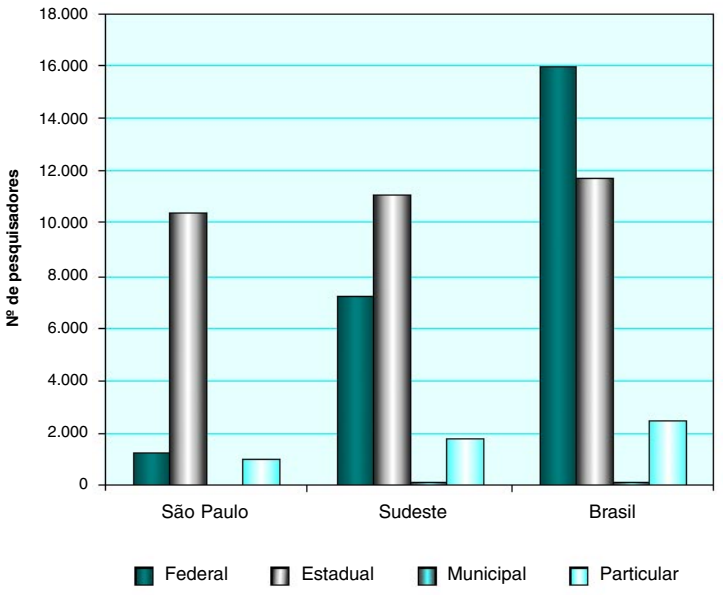
Fonte: MEC-SESu (Inep) e Capes

Veja tabela anexa 4.6

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 4.6

Pesquisadores ativos no segmento acadêmico, por dependência administrativa - Estado de São Paulo, região Sudeste e Brasil, 1999



Fonte: Capes, 1999

Veja tabela 4.3

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela 4.3

Pesquisadores ativos no segmento acadêmico, por dependência administrativa - Estado de São Paulo, Região Sudeste, outras regiões e Brasil, 1999

Dependência administrativa	São Paulo		Sudeste		Outras regiões		Brasil	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Federal	1.229	9,7	7.198	35,8	8.810	86,9	16.008	53,0
Estadual	10.426	82,4	11.113	55,3	630	6,2	11.743	38,8
Municipal	23	0,2	39	0,2	28	0,3	67	0,2
Particular	973	7,7	1.742	8,7	672	6,6	2.414	8,0
Total	**12.651**	**100**	**20.092**	**100**	**10.140**	**100**	**30.232**	**100**

Fonte: Capes, 1999

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

emprega a grande maioria dos pesquisadores da área acadêmica. Apenas na Região Sudeste cresce a participação do sistema estadual: 55,3% desses profissionais estão vinculados ao sistema universitário estadual e somente 35,8% ao sistema federal. Nessa mesma região, é São Paulo que introduz o padrão desviante. Quando se exclui o estado, o sistema federal emprega 80,2% dos pesquisadores da área acadêmica, restando apenas 9,3% empregados no sistema estadual. Como se vê, portanto, a vinculação institucional dos pesquisadores da área acadêmica em São Paulo segue um padrão que contrasta daquele observado em todos os outros estados do país.

O sistema acadêmico estadual paulista – antigo e consolidado – foi capaz de formar e fixar uma comunidade expressiva de pesquisadores.

Observando-se a dispersão dos profissionais ligados ao setor acadêmico pelas grandes áreas de conhecimento no estado de São Paulo, na Região Sudeste e no Brasil, percebem-se algumas variações entre as três esferas (gráfico 4.7).

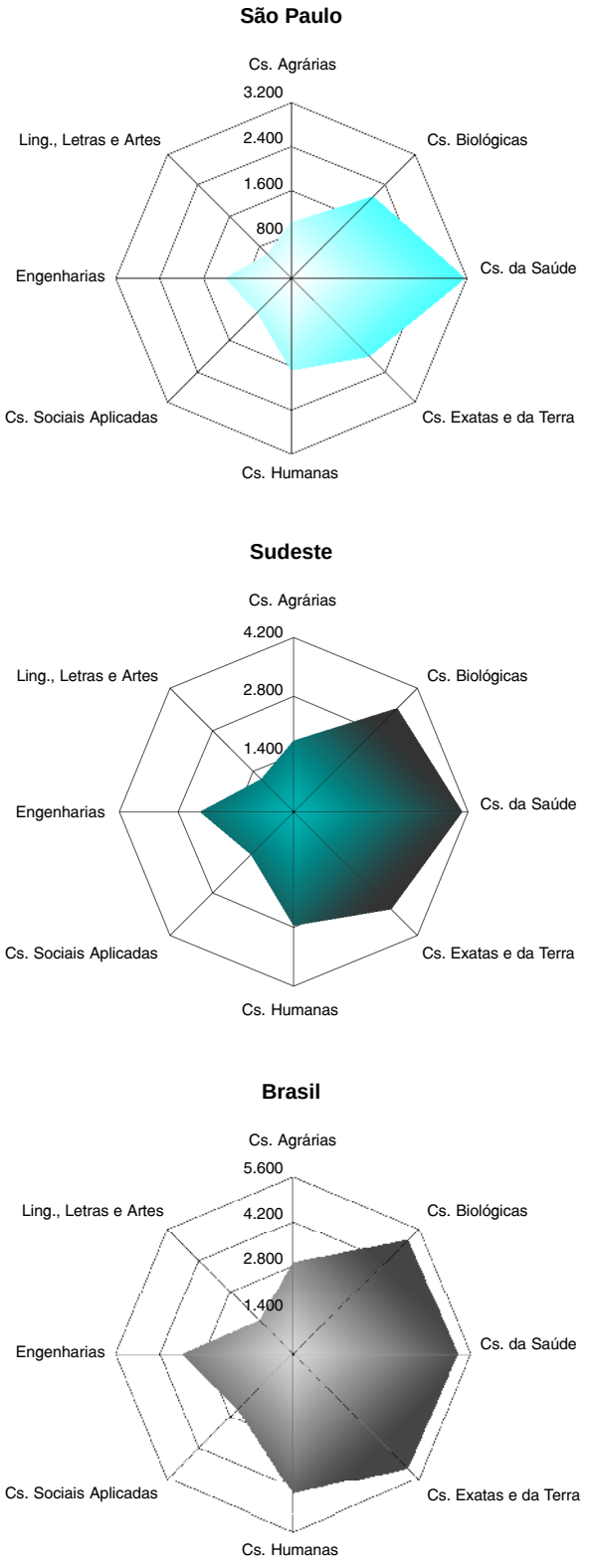
No que se refere ao número de pesquisadores, a ordem de classificação (da maior para a menor) das áreas de conhecimento em São Paulo é a seguinte: Ciências da Saúde, Ciências Biológicas, Ciências Exatas e da Terra, Ciências Humanas, Engenharias, Ciências Agrárias, Ciências Sociais Aplicadas e Lingüística, Letras e Artes (para cada uma dessas áreas, os porcentuais variam de 25% a 5%) (tabela anexa 4.2).

A distribuição na Região Sudeste é praticamente idêntica àquela que se observa em São Paulo. Embora essa ordem permaneça, é preciso mencionar que a comunidade de especialistas ligados às áreas de Ciências da Saúde e Ciências Biológicas está menos representada no conjunto do país do que no Sudeste (a especialização de São Paulo na área médica em geral é destacada nos capítulos 3 e 6 deste volume). Pode-se observar um crescimento considerável da parcela de pesquisadores ligados à área de Ciências Humanas, que, com 15% do total, praticamente se igualam aos 16% da área de Ciências Exatas.

As fortes semelhanças na distribuição dos pesquisadores entre as diferentes áreas de conhecimento, nos setores acadêmico paulista e brasileiro, quando combinadas com as observações feitas sobre o acentuado contraste entre esses dois níveis do sistema, com relação à sua pertinência administrativa, permitem sustentar a seguinte hipótese: tanto no setor federal brasileiro como no setor estadual paulista, as

Gráfico 4.7

Número de pesquisadores no segmento acadêmico, por área do conhecimento - Estado de São Paulo, Região Sudeste e Brasil, 1999



Fonte: CapeS, 1999

Veja tabela anexa 4.2

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

forças dinâmicas de crescimento são predominantemente endógenas e correspondem ao movimento natural de crescimento das comunidades disciplinares[3]. Já a especialização paulista em Ciências da Saúde parece dever-se, em boa medida, a forças exógenas, relacionadas à dinâmica de crescimento industrial que pressiona a demanda por profissionais e pesquisa nessa área no estado.

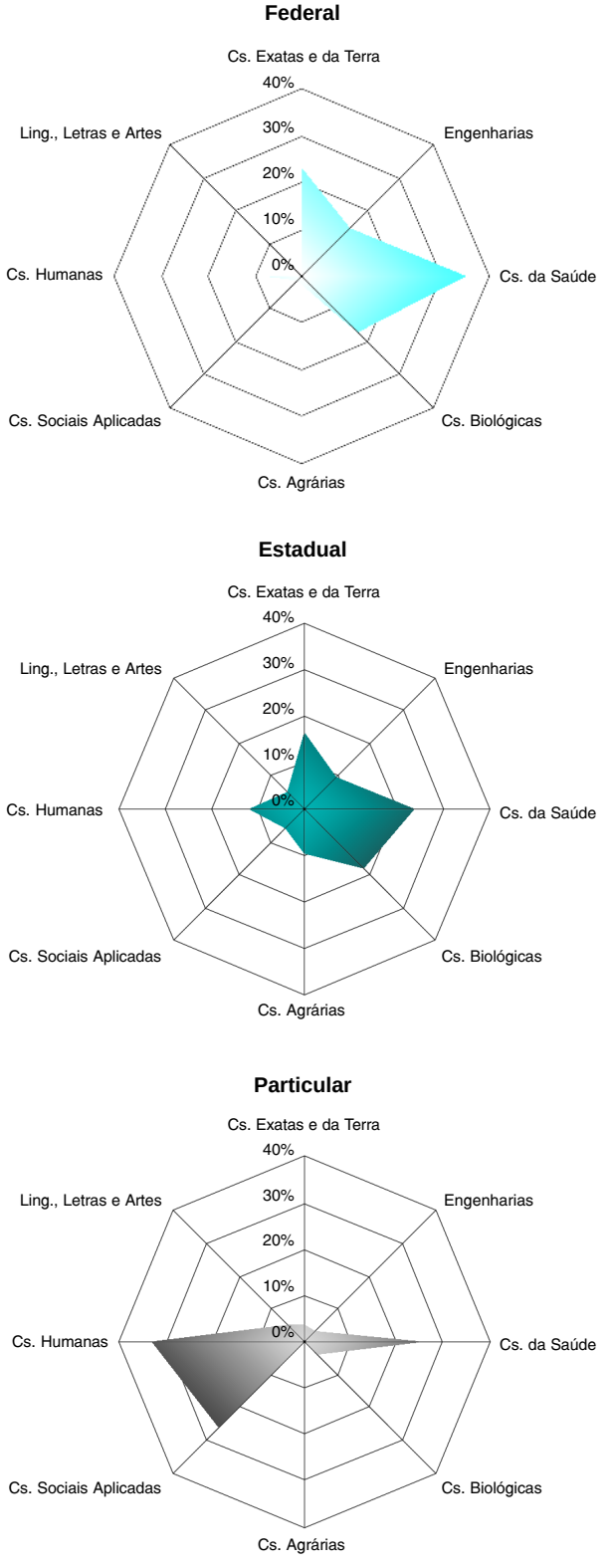
Examinando-se a constituição dos diferentes sistemas que formam o setor acadêmico paulista, verifica-se que as universidades estaduais apresentam maior equilíbrio na composição do conjunto de pesquisadores por área de conhecimento (gráfico 4.8). Ainda que se note sua presença maior na área de Saúde, há uma participação expressiva de todas as demais (tabela anexa 4.3).

O sistema federal em São Paulo tem um perfil um pouco diferente, em que se constata a forte participação dos profissionais da área de Saúde, refletindo o peso específico da Unifesp nesse setor. Chama igualmente a atenção a baixa incidência de pesquisadores de Ciências Sociais Aplicadas, o que reflete a composição dos cursos das instituições públicas criadas mais recentemente no estado, como a UFSCar e a Unicamp, que tendem a ter clara predominância das áreas de Ciências Exatas e da Vida. Entretanto, é o setor privado que apresenta o perfil mais discrepante, dada a forte presença de pesquisadores das áreas de Ciências Humanas e Ciências Sociais Aplicadas.

[3] *Burton Clark, ao analisar os padrões de crescimento de diferentes sistemas de ensino superior no mundo, identifica dois tipos de forças responsáveis pela sua expansão: as forças endógenas, produzidas pelo processo de crescimento, diferenciação e especialização das diferentes culturas disciplinares, e as forças exógenas, produzidas pela interação desse sistema com o meio ambiente externo. Nesse caso, adquirem importância as demandas feitas pelo mercado, especialmente com relação à atividade docente, e a ação estratégica do Estado, através de políticas para o setor e de demandas oriundas das políticas de Ciência e Tecnologia (Clark, 1982).*

Gráfico 4.8

Distribuição porcentual dos pesquisadores no segmento acadêmico, por área do conhecimento e dependência administrativa - Estado de São Paulo, 1999



Fonte: Capes, 1999.

Veja tabela anexa 4.3

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Os pesquisadores da área de Saúde que aparecem nesse setor são, em sua imensa maioria, ligados à Escola de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo.

1.4. Padrões de crescimento do número de pesquisadores acadêmicos

É interessante analisar não apenas os padrões de crescimento do número de pesquisadores nas diferentes áreas de conhecimento no setor acadêmico em São Paulo e no Brasil, entre 1996 e 1999, como também a evolução do porcentual representado pela comunidade de pesquisadores de São Paulo sobre o total do país nesse período (gráfico 4.9 e tabela anexa 4.4). Assim, ainda que os pesquisadores das Ciências da Saúde sejam mais numerosos em São Paulo, seu crescimento foi negativo na segunda metade da década de 90 (gráfico 4.9). O estado tinha, em 1996, cerca de 3.862 pesquisadores nessa área, total que caiu para 3.163, em 1999. Tais cifras representam um decréscimo da ordem de 18,1% no período de quatro anos.

As Ciências Agrárias tiveram um comportamento bastante similar, sofrendo queda de um total de 1.477 pesquisadores, em 1996, para 1.023, em 1999, o que representa um decréscimo de 30,7% no período.

As áreas que experimentaram o mais forte crescimento em número de pesquisadores foram as de Ciências Biológicas e Ciências Humanas. Em 1996, cada uma delas contava com, respectivamente, 1.399 e 1.355 pesquisadores, cifras que se elevaram, em 1999, para 2.112 e 1.667. Isso representa um crescimento de 51% em quatro anos, no caso das Ciências Biológicas, e de 23%, no de Ciências Humanas. Todas as outras áreas do conhecimento tiveram algum crescimento.

O padrão que se observa para São Paulo não é diferente daquele que se verifica no Brasil. No país como um todo, a comunidade de pesquisadores da

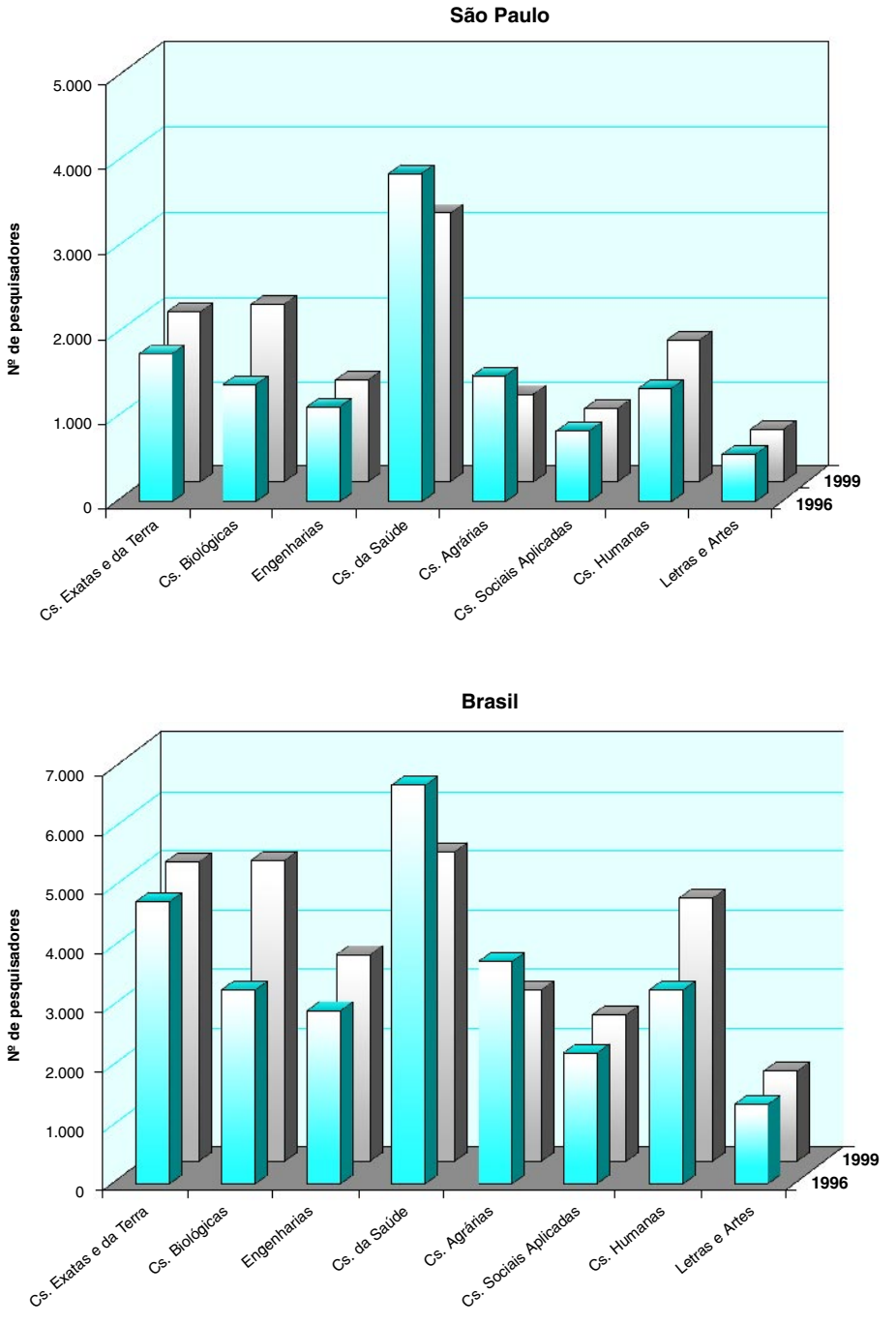
área de Ciências da Saúde teve um decréscimo da ordem de 23,8% e a de Ciências Agrárias, de 22,8%. Houve um crescimento de 56,8% em Ciências Biológicas e de 36% em Ciências Humanas. Nas demais áreas não se observam mudanças tão expressivas (gráfico 4.9)

Finalmente, pode-se fazer uma comparação entre os padrões de crescimento da comunidade de pesquisadores do setor acadêmico no Brasil com a comunidade deste setor em São Paulo, entre 1996 e 1999 (tabela anexa 4.4). Os resultados mostram que, nesse período, a participação paulista no total nacional cresceu nas áreas de Ciências Exatas e Ciências da Saúde: na primeira, ela passou de 36,8%, em 1996, para 39,4%, em 1999; na segunda, elevou-se de 57,5% para 60,7% (gráfico 4.10). Em Ciências Biológicas, a fração dos pesquisadores paulistas sobre o total permaneceu praticamente estável (em torno de 41%). Em todas as outras áreas, essa proporção decresceu no período examinado.

Os resultados globais mostram, portanto, que o conjunto de pesquisadores ativos no sistema de ensino superior brasileiro experimentou, na segunda metade da década de 90, um crescimento lento. Em 1996, o Brasil contava com 28.165 pesquisadores nesse setor e, em 1999, esse total subiu para 30.232, o que representou um aumento de 7,3% em quatro anos. Em São Paulo, essa evolução foi ainda mais vagarosa: o total de pesquisadores ativos no sistema de ensino superior elevou-se de 12.340 para 12.657, ou seja, apenas 2,6% em quatro anos. Por esse motivo, a

Gráfico 4.9

Evolução do número de pesquisadores no segmento acadêmico, por área do conhecimento - Estado de São Paulo e Brasil, 1996 e 1999



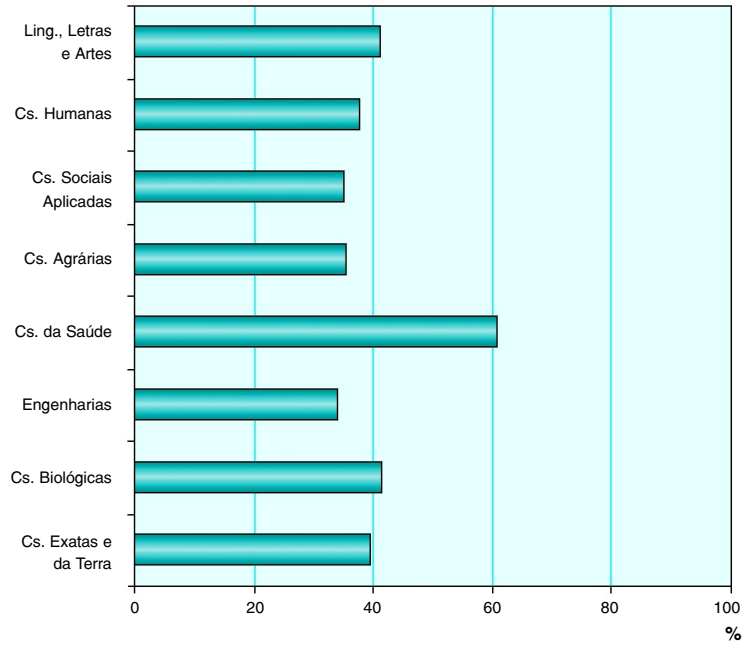
Fonte: Capes, 1996-1999

Veja tabela anexa 4.4

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 4.10

Proporção de pesquisadores de São Paulo sobre o total do Brasil, no segmento acadêmico, por área do conhecimento - 1999



Fonte: Capes, 1996-1999

Veja tabela anexa 4.4

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

participação paulista no conjunto dos pesquisadores brasileiros caiu de 43,8% para 41,9% (tabela anexa 4.4). Conforme já discutido anteriormente, esses resultados não foram igualmente distribuídos entre as diferentes áreas do conhecimento.

A provável explicação para essas ocorrências deve encontrar-se num conjunto de fatores de diferentes ordens. Em primeiro lugar, cabe lembrar o crescimento, entre 1996 e 1998, do volume de aposentadorias precoces no setor público, quando se negociavam, no âmbito federal, as reformas da legislação da Previdência Social. A aceleração dessas aposentadorias foi também causada pelo envelhecimento de parte crescente da comunidade acadêmica, após um longo período de ausência de contratações devido à crise fiscal. Por outro lado, as importantes variações nesse padrão que são observadas para cada área do conhecimento em especial e, mais ainda, a convergência dos padrões observados em São Paulo com aqueles que se registram no país como um todo, sustentam a hipótese de que nessa dinâmica há a intervenção de forças endógenas diversas, que atuam de forma diferenciada para cada comunidade disciplinar.

2. Profissionais de P&D nas Empresas

A análise dos recursos humanos atuantes em P&D no setor produtivo tem por base as informações coletadas na Pesquisa da Atividade Econômica Paulista – Paep/Seade, em 1997, referentes ao período 1994/1996. Essa pesquisa consiste num levantamento, em larga escala, de dados sobre a atividade do setor

Pesquisa da Atividade Econômica Paulista – Paep

Trata-se da primeira experiência brasileira com pesquisas de inovação realizadas com base na metodologia da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) (Manual de Oslo) e com representatividade estatística. A Paep foi concebida e implementada pela Fundação Seade, com apoio financeiro da FAPESP. Tendo como referência o ano de 1996, com coleta realizada em 1997 e 1998, a Pesquisa executou uma investigação focalizada nas empresas paulistas e suas unidades produtivas.

A Paep aliou o levantamento de informações sobre inovação e difusão tecnológica à busca de dados sobre aspectos econômicos e contábeis das empresas (receitas, custos, emprego e salários). Destacou-se, neste trabalho, a ampla cobertura setorial da pesquisa – que abrangeu a indústria de transformação, a construção civil, o comércio, as atividades bancárias e os serviços de informática – e sua representatividade sub-regional. As informações da Paep podem ser abertas, com significância estatística, para a capital de São Paulo, para os municípios do ABC, para o conjunto da Região Metropolitana e para o interior do estado.

produtivo no estado de São Paulo, tendo como referência o ano-base de 1996. Foram pesquisadas cerca de 15 mil empresas industriais[4] em todo o estado, cobrindo diferentes aspectos, inclusive suas atividades de inovação tecnológica. Um panorama geral dos resultados desse estudo pode ser encontrado em Quadros *et al.* (2001).

Em todos os setores investigados, a pesquisa produziu informações sobre a difusão das Tecnologias da Informação (incluindo a difusão de micro-computadores e equipamentos de automação de base microeletrônica), sobre inovações organizacionais e sobre estratégias de localização das empresas. No caso da indústria de transformação, porém, a Paep foi além e incorporou questões sobre as inovações tecnológicas (de produto e processo) introduzidas pelas empresas e sobre os recursos humanos empregados por elas em atividades tecnológicas. Nesse aspecto, procurou-se seguir a metodologia da OCDE, tendo em vista garantir a comparabilidade das informações com pesquisas realizadas em outros países.

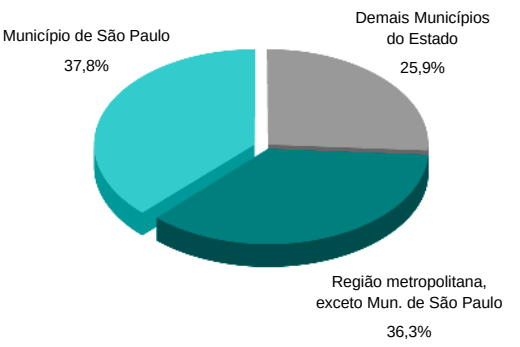
No total, a Paep coletou informações validadas em cerca de 22 mil empresas do estado de São Paulo, das quais 12 mil correspondem à indústria de transformação. O primeiro conjunto de resultados analisados da Paep foi publicado em *Perspectiva* (Seade, 1999), mas diversas publicações e teses acadêmicas utilizaram os dados de sua base. A segunda rodada de pesquisas – a Paep 2001 – deverá ser realizada no segundo semestre de 2001.

Para este capítulo, as variáveis centrais são aquelas que informam se a empresa realiza atividades de P&D de forma sistemática ou contínua e, em caso positivo, qual o número de funcionários de nível superior alocados nesse trabalho.

As atividades internas de P&D na indústria paulista, registradas pela Paep e referentes ao ano de 1996, apresentaram indicadores expressivos: 9.113 funcionários de nível superior estão envolvidos em atividades de P&D internas *(in house)* de 1.549 empresas[5] (tabela anexa 4.7). Houve forte centralização dessas atividades na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), observada na distribuição do pessoal de P&D de nível superior (gráfico 4.11): na capital, concentraram-se 3.440 funcionários, 37,8% do total, em 628 empresas. Nos demais municípios da RMSP identificaram-se 3.312 funcionários, representando 36,3% do total, em 401 empresas. E nos outros municípios do estado registraram-se 2.361 pessoas, ou 25,9% do total, em 520 estabelecimentos.

Gráfico 4.11

Distribuição porcentual dos funcionários de nível superior alocados em P&D nas empresas paulistas, por região administrativa - 1996



Nota: Somente empresas com sede no Estado de São Paulo.

Fonte: Paep, Seade, 1996

Veja tabela anexa 4.8

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

No entanto, é interessante observar que a média de profissionais de P&D de nível superior por empresa nos demais municípios da RMSP (8,3 funcionários) é substancialmente superior às médias encontradas na capital (5,5) e nos municípios do interior (4,5) (tabela anexa 4.8). Essa diferença se explica devido à concentração expressiva, nos demais municípios da RMSP, de empresas de grande porte de setores com substancial atividade de P&D (automobilística, química e máquinas e equipamentos mecânicos).

A distribuição do número de funcionários de nível superior alocados em P&D interna, em 1996, apresentou significativa concentração nos setores de fabricação e montagem de veículos, com 2.803 funcionários (30,8% do pessoal no estado), e na fabricação de produtos químicos, com 968 funcionários (10,6% do total da indústria). Também os setores de fabricação de máquinas e equipamentos, com 751 funcionários (8,2% do pessoal de nível superior nas empresas industriais no estado), e de fabricação de máquinas e aparelhos e material elétrico, com 617 funcionários, têm expressivo investimento em pesquisa e desenvolvimento, de acordo com os dados da Paep.

Outros segmentos que merecem ser destacados são os de fabricação de outros equipamentos de transporte, com 613 funcionários (6,7% do pessoal no

[4] *Cerca de 12 mil empresas da indústria de transformação e aproximadamente 3 mil da indústria da construção.*

[5] *Essas informações referem-se às empresas industriais paulistas com 100 ou mais funcionários.*

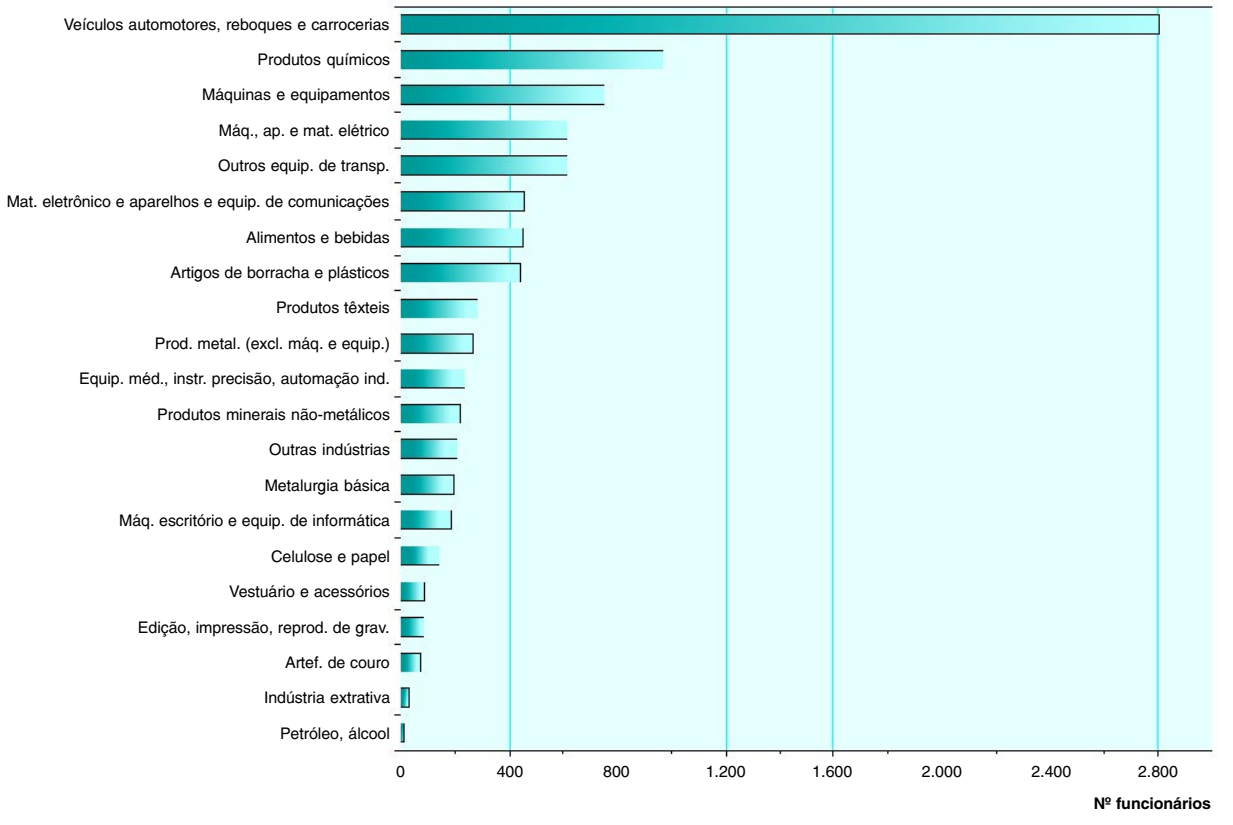
estado), o setor de fabricação de material eletrônico e aparelhos e equipamentos de comunicações, com 454 funcionários (5% do pessoal no estado), os de fabricação de alimentos e bebidas, com 448 funcionários, e os de fabricação de artigos de borracha e plásticos, com 445 pessoas de nível superior (cada um desses últimos setores representando 4,9% do pessoal que realiza atividades de P&D no estado) (gráfico 4.12).

Esse perfil de distribuição entre setores industriais é consideravelmente distinto do padrão dos países mais industrializados. Nesses, os setores considerados como *science-based* (baseados no conhecimento), como equipamentos de informática, material eletrônico e de comunicações, química fina e farmacêutica e instrumentação, óptica e produtos de precisão, correspondem à parcela mais expressiva do pessoal alocado em P&D. Na indústria paulista, no entanto, a concentração maior se dá em setores considerados de média intensidade tecnológica (automobilística, equipamentos mecânicos e elétricos, entre outros), revelando que o padrão de especialização tecnológica guarda correlação com as características da estrutura do parque industrial paulista (e brasileiro). Como se verá adiante (capítulo 7 deste volume), essa influência também estará à mostra no padrão de competitividade do comércio exterior do estado (alta nos produtos de média intensidade tecnológica, baixa nos produtos de alta tecnologia) e nas características da especialização da atividade inventiva (patentes) por domínios tecnológicos.

Além disso, as pressões do ambiente local geram respostas específicas, o que pode explicar o esforço tecnológico relativamente alto nos setores de alimentos e bebidas, produtos têxteis e celulose. A extraordinária concentração dos gastos no setor de fabricação e montagem de veículos, no caso de São Paulo, justifica-se por ser este um segmento que atende ao mercado nacional e exporta valores significativos, em decorrência

Gráfico 4.12

Funcionários de nível superior alocados em P&D nas empresas paulistas, por setor industrial - 1996



Nota: Somente empresas com sede no estado de São Paulo.

Fonte: Paep, Seade, 1996

Veja tabela anexa 4.7

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

da política das empresas multinacionais do setor de concentrar em São Paulo a produção de partes e peças e exportá-las para países da América do Sul (conforme se analisa no capítulo 7 deste volume).

O indicador da média de funcionários de nível superior em atividades de P&D por empresa mostra elevados coeficientes no setor de fabricação de outros equipamentos de transporte, que compreende a indústria aeronáutica, com 75 funcionários de nível superior em média por empresa; no de fabricação e montagem de veículos, com 24; no de fabricação de máquinas de escritório e equipamentos de informática, com 16; e no setor de fabricação de material eletrônico e aparelhos e equipamentos de comunicação, com 10 (gráfico 4.13).

Vale ressaltar que a natureza da P&D realizada na indústria paulista é marcada pelo fato de que a atividade de desenvolvimento/adaptação de produtos e processos é responsável por consumir a maior parte dos recursos e empregar a maioria das pessoas. A pesquisa tecnológica propriamente dita tem menor proporção, quando comparada aos padrões internacionais. Daí decorre, em boa medida, a explicação da baixa demanda do setor produtivo por esse tipo de pesquisa junto a universidades e institutos de pesquisa.

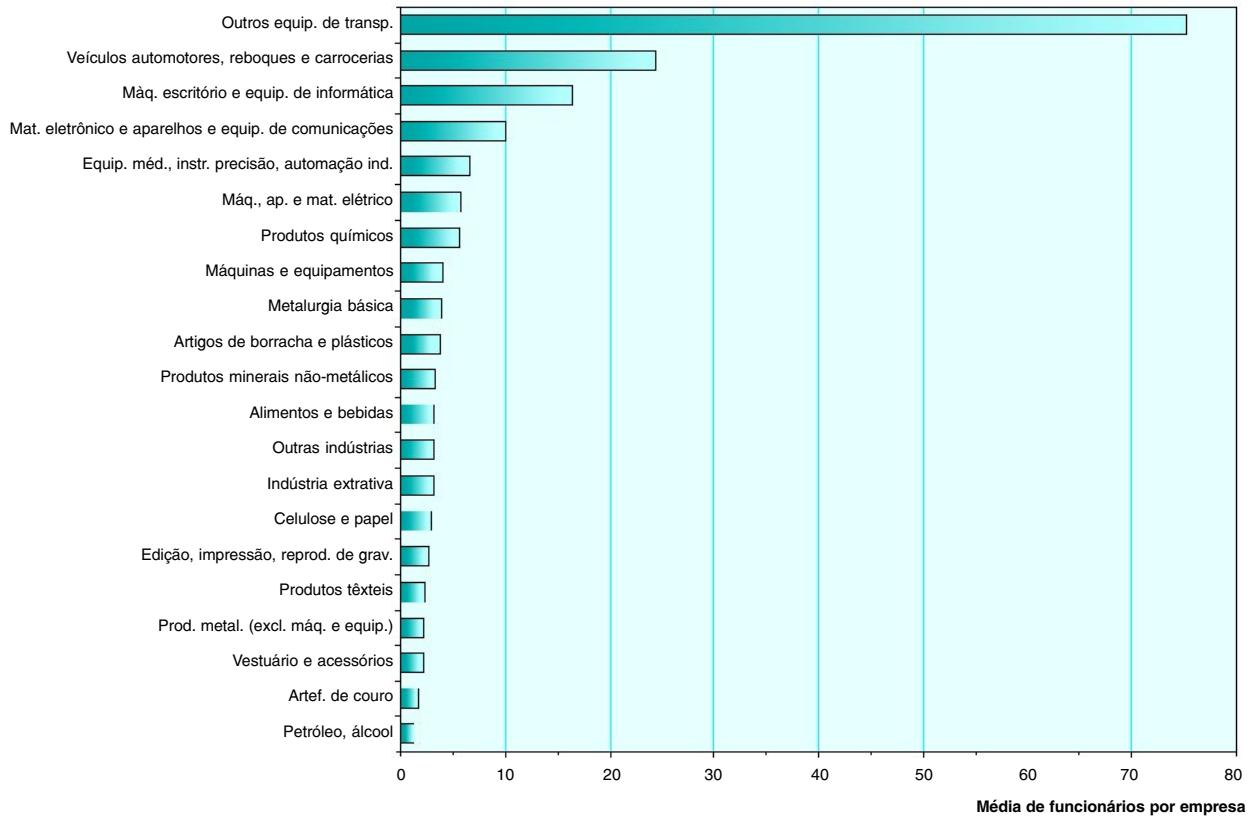
Não obstante, o incremento do volume de atividades de desenvolvimento de produtos e processos representa um considerável potencial para aprofundar os laços entre tais instituições e as empresas, sobretudo se houver o estímulo de políticas de C&T. As características das atividades tecnológicas das empresas paulistas e seus determinantes serão retomados nos capítulos 7, 8 e 9 deste volume.

3. Conclusões

Os resultados apresentados neste capítulo mostram o papel desempenhado pelo estado de São Paulo no contexto nacional da pesquisa e desen-

Gráfico 4.13

Média de funcionários de nível superior alocados em atividades de P&D nas empresas paulistas, por setor industrial - 1996



Nota: Somente empresas com sede no estado de São Paulo.

Fonte: Paep, Seade, 1996

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

volvimento. Se, em 1998, o governo estimava em 45.843 o número total de pesquisadores no setor público de pesquisa no país, em 1999, o estado congregava 15.971 pesquisadores nessa mesma área.

A análise dos dados coletados permite ressaltar algumas características do setor público de pesquisa em São Paulo. Antes de mais nada, trata-se de um sistema maduro e bem representado pelas diferentes áreas de conhecimento. Tanto o governo estadual, por meio de suas secretarias, como o governo federal, por intermédio de seus diferentes ministérios, têm uma expressiva participação em sua composição. Apesar disso, o ensino superior é o setor que congrega o maior número de pesquisadores em todas as áreas do conhecimento (à exceção das Engenharias), constituindo o principal espaço de profissionalização aberto aos egressos dos programas de pós-graduação.

Comparando-se as características do conjunto de pesquisa acadêmica de São Paulo com as de outras regiões do Brasil, é possível identificar uma diferença importante, que é a sua dependência administrativa. Enquanto nas demais regiões o segmento federal sustenta a maior parcela de pesquisadores ativos, em São Paulo esse papel é desempenhado pelo segmento estadual, devido ao peso econômico do estado no país, aliado à história da fundação de suas universidades. Ainda assim, a convergência dos padrões de distribuição desses pesquisadores pelas diferentes áreas disciplinares em todo o país e, especialmente, a similaridade dos padrões de crescimento dos profissionais dessas áreas nesses dois contextos sugerem a hipótese de que, em qualquer caso, está-se diante de sistemas bastante maduros, diferenciados e com dinâmicas basicamente endógenas.

Com relação ao setor produtivo, o resultado mais saliente é justamente o dimensionamento da "planta" de recursos humanos empregada pelas empresas paulistas em atividades internas de P&D. Os dados da Paep mostram que, em 1996, Pesquisa e Desenvolvimento ocupavam diretamente 9.113 funcionários com nível superior completo nas empresas industriais no estado. Essa atividade inovadora da indústria paulista concentra-se na capital, em primeiro lugar, e nos demais municípios da Grande São Paulo. No interior foi registrado um volume bem menor de empresas permanentemente envolvidas em P&D.

Do ponto de vista setorial, as empresas que, em média, mais empregam profissionais para P&D estão localizadas nos setores de fabricação de veículos, fabricação de produtos químicos e fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos e elétricos.

Os resultados da Paep são um indicador legítimo do envolvimento da indústria paulista com ações relacionadas à inovação tecnológica. Ainda que boa parte delas possa estar mais orientada ao desenvolvimento e, mais especificamente, à adaptação de tecnologias importadas, não é de se desprezar o potencial de aprendizagem implícito nessas atividades executadas pela indústria.

Referências Bibliográficas

BALBACHEVSKY, E. *A profissão acadêmica no Brasil: as múltiplas facetas do nosso sistema de ensino superior*. Brasília: Funadesp, 1999.

CLARK, B. *The Higher Education System: academic organization in cross-national perspective*. Berkeley: University of California Press, 1982.

FUNDAÇÃO SEADE. *Perspectivas,* vol. 13, n. 1-2, São Paulo, 1999.

GUIMARÃES, R. FNDCT: Uma nova missão. *In:* SCHWARTZMAN, S. (Ed.) *Ciência e Tecnologia no Brasil: política industrial, mercado de trabalho e instituições de apoio.* Rio de Janeiro: FGV, 1996.

QUADROS, R.; FURTADO, A.; BERNARDES, R.; FRANCO, E. Technological Innovation in Brazilian Industry: An Assessment Based on the São Paulo Innovation Survey. *International Journal of Technological Forecasting and Social Change,* vol. 67, nº 2, Nova York: Elsevier Science, 2001.

Tabelas Anexas - Capítulo 4

Tabela anexa 4.1

Pesquisadores dos institutos públicos de pesquisa e do setor acadêmico, por dependência administrativa - Estado de São Paulo, 1999

Pesquisadores

Dependência administrativa	Instit. de pesquisa		Setor acadêmico		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Estadual	2.231	13,7	10.426	64,1	**12.657**	**77,8**
Federal	1.386	8,5	1.229	7,6	**2.615**	**16,1**
Municipal	...	...	23	0,1	**23**	**0,1**
Privada	...	...	973	6,0	**973**	**6,0**
Total	**3.617**	**22,2**	**12.651**	**77,8**	**16.268**	**100**

Fonte: Secretarias estaduais da Saúde, do Meio Ambiente, da Agricultura e do Abastecimento, de Ciência e Tecnologia, Cepam, Seade, Hemocentro, Embrapa, ministérios da Ciência e Tecnologia, da Defesa e CPqD

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 4.2

Pesquisadores do segmento acadêmico, por área do conhecimento - Estado de São Paulo, Região Sudeste e Brasil, 1999

Pesquisadores

Área do conhecimento	São Paulo		Sudeste		Brasil	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Cs. Agrárias	1.023	8,1	1.724	8,6	2.893	9,6
Cs. Biológicas	2.112	16,7	3.515	17,5	5.112	16,9
Cs. da Saúde	3.163	25,0	4.033	20,1	5.208	17,2
Cs. Exatas e da Terra	2.006	15,9	3.306	16,5	5.090	16,8
Cs. Humanas	1.667	13,2	2.712	13,5	4.437	14,7
Cs. Sociais Aplicadas	863	6,8	1.478	7,4	2.474	8,2
Engenharias	1.189	9,4	2.268	11,3	3.485	11,5
Lingüística, Letras e Artes	628	5,0	1.056	5,3	1.533	5,1
Total	**12.651**	**100**	**20.092**	**100**	**30.232**	**100**

Fonte: Capes, 1999

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 4.3

Pesquisadores do segmento acadêmico, por área do conhecimento e dependência administrativa - Estado de São Paulo, 1999

Nº de pesquisadores

Área do conhecimento	Federal	Estadual	Particular	Municipal	Total
Cs. Agrárias	22	999	2	0	**1.023**
Cs. Biológicas	211	1.863	36	2	**2.112**
Cs. da Saúde	428	2.470	246	19	**3.163**
Cs. Exatas e da Terra	285	1.685	36	0	**2.006**
Cs. Humanas	91	1.254	320	2	**1.667**
Cs. Sociais Aplicadas	14	596	253	0	**863**
Engenharias	178	979	32	0	**1.189**
Lingüística, Letras e Artes	0	580	48	0	**628**
Total	**1.229**	**10.426**	**973**	**23**	**12.651**

Fonte: Capes, 1999

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 4.4

Pesquisadores do segmento acadêmico, por área do conhecimento - Estado de São Paulo e Brasil, 1996-1999

Nº de pesquisadores

Área do	Brasil				São Paulo				% SP/Brasil			
conhecimento	1996	1997	1998	1999	1996	1997	1998	1999	1996	1997	1998	1999
Cs. Agrárias	3.749	3.950	3.574	2.893	1.477	1.498	1.287	1.023	39,4	37,9	36,0	35,4
Cs. Biológicas	3.259	3.569	3.535	5.112	1.399	1.464	1.337	2.112	42,9	41,0	37,8	41,3
Cs. da Saúde	6.716	6.993	6.022	5.208	3.862	4.100	3.515	3.163	57,5	58,6	58,4	60,7
Cs. Exatas e da Terra	4.755	5.006	4.489	5.090	1.753	1.868	1.730	2.006	36,9	37,3	38,5	39,4
Cs. Humanas	3.262	3.474	3.595	4.437	1.355	1.445	1.446	1.667	41,5	41,6	40,2	37,6
Cs. Sociais Aplicadas	2.183	2.342	2.419	2.474	827	873	839	863	37,9	37,3	34,7	34,9
Engenharias	2.901	3.152	3.139	3.485	1.117	1.223	1.200	1.189	38,5	38,8	38,2	34,1
Lingüística, Letras e Artes	1.340	1.389	1.367	1.533	550	574	584	628	41,0	41,3	42,7	41,0
Total	**28.165**	**29.875**	**28.140**	**30.232**	**12.340**	**13.045**	**11.938**	**12.651**	**43,8**	**43,7**	**42,4**	**41,8**

Fonte: Capes, 1999

Indicadores de C&T&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 4.5

Total de pesquisadores e pesquisadores com doutorado, por inserção institucional - Estado de São Paulo, 1999

Inserção institucional	Total pesquisadores		Doutores		% Doutores/ Total pesq.
	Nº	%	Nº	%	
Setor acadêmico estadual	10.426	61,6	8.122	74,2	77,9
Setor acadêmico federal	1.229	7,3	994	9,1	80,9
Setor acadêmico municipal	23	0,1	23	0,2	100
Setor acadêmico privado	973	5,7	764	7,0	78,5
Institutos estaduais de pesquisa	2.231	13,2	424	3,9	19,0
Institutos federais de pesquisa	1.386	8,2	594	5,4	42,9
Inst. tecnológicos setoriais	666	3,9	21	0,2	3,2
Total	**16.934**	**100**	**10.942**	**100**	**64,6**

Nota: O total de pesquisadores inclui o pessoal dos institutos tecnológicos setoriais (no caso, o CPqD, anteriormente pertencente à Telebrás), não incluídos no total da tabela anexa 4.1.

Fonte: Secretarias estaduais da Saúde, da Agricultura, de Ciência e Tecnologia, Cepam, Seade, Cetesb, Hemocentro, CPqD, ministérios da Agricultura, da Defesa e da Ciência e Tecnologia

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 4.6

Total de pesquisadores ativos no corpo docente, por dependência administrativa - Estado de São Paulo, Região Sudeste, outras regiões e Brasil, 1999

Área geográfica	Federal	Estadual	Municipal	Privada	Total
			Total de docentes		
São Paulo	1.332	10.619	2.033	35.486	**49.470**
Sudeste	16.643	14.358	2.360	57.967	**91.328**
Sudeste sem São Paulo	15.311	3.739	327	22.481	**41.858**
Outras regiões	30.044	14.783	2.695	34.986	**82.508**
Brasil	**46.687**	**29.141**	**5.055**	**92.953**	**173.836**
			Pesquisadores ativos		
São Paulo	1.229	10.426	23	973	**12.651**
Sudeste	7.198	11.113	39	1.742	**20.092**
Sudeste sem São Paulo	5.969	687	16	769	**7.441**
Outras regiões	8.810	630	28	672	**10.140**
Brasil	**16.008**	**11.743**	**67**	**2.414**	**30.232**

Fonte: MEC/SESu (Inep) e Capes

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 4.7

Funcionários de nível superior alocados em P&D nas empresas pesquisadas (Paep), por setor industrial - Estado de São Paulo, 1996

Indústrias	Nº de funcionários alocados em P&D	Nº de empresas		
		Com ativ. de P&D internas	Sem ativ. de P&D internas	Total
1134 - Indústria Extrativa	30	10	19	**29**
1500 - Fabricação de Alimentos e Bebidas	448	142	256	**398**
1700 - Fabricação de Produtos Têxteis	283	121	153	**274**
1800 - Confec. de Vestuário e Acessórios	89	42	186	**228**
1900 - Prepar. e Confec. de Artef. de Couro	69	38	92	**131**
2100 - Fabric. de Celulose e Papel	144	50	77	**127**
2200 - Edição, Impressão, Reprod. de Grav.	80	29	122	**152**
2300 - Fab. e Ref. Petróleo, Álcool	13	10	40	**50**
2400 - Fabricação de Produtos Químicos	968	174	88	**262**
2500 - Fabricação de Artigos de Borracha e Plásticos	445	120	153	**272**
2600 - Fab. Prod. Minerais Não-Metálicos	222	68	77	**145**
2700 - Metalurgia Básica	193	50	80	**130**
2800 - Fab. Prod. Metal (Excl. Máq. e Eq.)	266	123	188	**311**
2900 - Fab. de Máquinas e Equipamentos	751	186	155	**341**
3000 - Fab. de Máq. Escritório e Equipamentos de Informática	185	11	3	**15**
3100 - Fab. de Máq, Ap. e Mat. Elétrico	617	107	48	**155**
3200 - Fab. Mat. Eletrônico e Aparelhos e Equipamentos de Comunicações	454	45	25	**71**
3300 - Fab. Equip. Méd. Óptica e Relógios, Instr. Precisão, Automação Industrial	236	36	11	**47**
3400 - Fab. e Montagem de Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias	2.803	115	71	**186**
3500 - Fab. Outros Equip. de Transp.	613	8	17	**25**
3990 - Outras Indústrias	205	65	143	**208**
Total	9.113	1.549	2.006	**3.555**

Nota: Somente empresas com sede no Estado de São Paulo.

Fonte: Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade). Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep) 1996

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 4.8

Funcionários de nível superior alocados em P&D nas empresas pesquisadas (Paep), por região administrativa - Estado de São Paulo, 1996

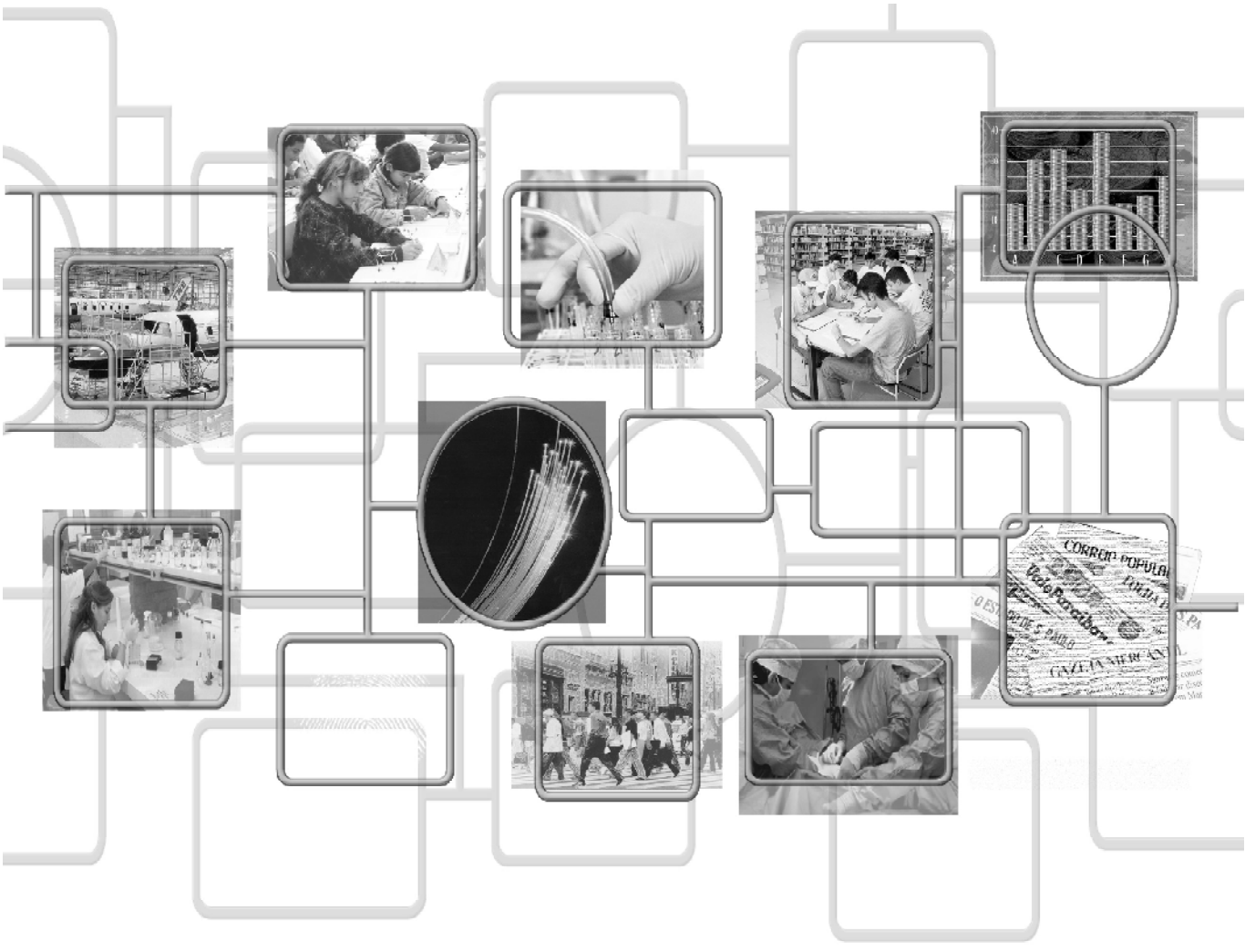
Região	Nº de funcionários alocados em P&D	Nº de empresas			Média funcs. alocados em P&D/empresa
		Com ativ. de P&D internas	Sem ativ. de P&D internas	Total	
Município de São Paulo	3.440	628	766	1.394	5,5
Região Metropolitana, exceto Mun. São Paulo	3.312	401	442	842	8,3
Outros municípios do Estado	2.361	520	799	1.319	4,5
Total	9.113	1.549	2.006	3.555	5,9

Fonte: Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade). Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep) 1996

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Capítulo 5

Recursos Financeiros para Pesquisa e Desenvolvimento



Sumário

Introdução 5-3

1. Dispêndios Públicos em P&D no Estado de São Paulo 5-5
   - 1.1. Fontes e usos de recursos para pesquisa 5-6
     - *1.1.1. Recursos para fomento à P&D 5-8*
     - *1.1.2. Execução e uso de recursos 5-9*
   - 1.2. Fontes e usos de recursos para pesquisa: dispêndio do governo federal (institutos de pesquisa federais) 5-12
   - 1.3. Fontes e usos de recursos para pesquisa: dispêndio do governo estadual (institutos de pesquisa estaduais) 5-14
   - 1.4. Fontes e usos de recursos para pesquisa: dispêndio das universidades 5-15
   - 1.5. Fontes e usos de recursos para pesquisa: dispêndio das agências de fomento 5-16

2. Recursos para P&D no Segmento Empresarial 5-17
   - 2.1. Recursos para P&D&E e para P&D 5-19
   - 2.2. Intensidade de P&D&E: comportamento individual das empresas 5-21
     - *2.2.1. Gastos com P&D&E em relação ao faturamento 5-21*
     - *2.2.2. Gastos em P&D&E por pessoal alocado em P&D&E ... 5-23*

3. Conclusões 5-25

Referências Bibliográficas 5-28

Este capítulo focaliza os indicadores de recursos financeiros aplicados em pesquisa e desenvolvimento (P&D)[1] no estado de São Paulo, compreendendo tanto os dispêndios do setor público como os gastos das empresas industriais.

O texto está dividido em duas seções, além desta introdução na qual se apresenta a consolidação dos dispêndios público e privado agregados, a fim de que se tenha uma dimensão de quanto este gasto representa no cenário brasileiro, bem como de seu significado em relação à atividade econômica do estado de São Paulo. A primeira seção examina detalhadamente os recursos públicos despendidos em atividade de P&D no estado. Para a contabilização desses gastos, consideram-se tanto os dispêndios das instituições estaduais (universidades, institutos de pesquisa e FAPESP) como os realizados por instituições federais no estado de São Paulo (universidades, institutos de pesquisa e agências de fomento).

Os valores de dispêndio nacional e estadual em P&D (apresentados nas tabelas 5.1 à 5.4) foram expressos em duas alternativas de moeda. Em primeiro lugar, as cifras foram expressas em dólares de 1998, a fim de torná-las comparáveis às demais estatísticas deste volume. Além disso, os valores são também apresentados em dólares conceito "paridade de poder compra" (PPC)[2], o que permite sua comparação com as estatísticas de outros países divulgadas pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE).

O segundo tópico apresenta e discute os esforços empreendidos da indústria paulista em P&D, contrastando-os com os gastos realizados pela indústria no plano nacional.

A estimativa dos dispêndios em P&D no Brasil é uma questão complexa, que tem recebido atenção crescente nos últimos anos. Do lado do setor público, há vários anos o governo federal vem contabilizando a maior parte dos gastos referentes aos programas e ações governamentais classificáveis como P&D, além de desenvolver indicadores de dispêndio de P&D dos estados. Mais recentemente, o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) realizou um esforço para tornar essa informação mais completa: incluiu dados relativos à parcela dos gastos da pós-graduação que corresponde à pesquisa.

A FAPESP editou, em 1998, o volume "Indicadores de Ciência e Tecnologia no Estado de São Paulo", um trabalho pioneiro para agregar as informações correspondentes ao dispêndio federal e estadual em P&D no estado, com estatísticas bastante completas referentes ao setor público.

Em relação ao setor empresarial, os dados existentes são bem mais incipientes, o que não deixa de refletir sua menor participação no esforço nacional de P&D. A Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e

---

[1] Nesta seção e na próxima deste capítulo, as informações referem-se exclusivamente aos dispêndios em P&D, conforme definição da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) ("Manual Frascati", 1993): "P&D - Pesquisa e Desenvolvimento Experimental compreendem o trabalho criativo, realizado em bases sistemáticas, com a finalidade de ampliar o estoque de conhecimento, inclusive o conhecimento do homem, da cultura e da sociedade, assim como o uso deste estoque na busca de novas aplicações". Na seção 3, no entanto, além do conceito de P&D, adota-se complementarmente o conceito de P&D&E ampliado, o qual incorpora um conjunto de atividades que não são entendidas estritamente como P&D. Um dos Anexos Metodológicos deste volume aprofunda tais conceitos e definições.

[2] O dólar conceito PPC, "paridade de poder de compra" do dólar, corresponde ao valor, em cada moeda, de uma cesta de bens e serviços, com composição proporcional ao PIB, que pode ser adquirida com um dólar nos EUA. O PPC assume valores diferentes, em cada país, de acordo com os preços desses bens e serviços nas diferentes moedas. Para transformar, portanto, valores em reais correntes em dólar PPC, será preciso dividir o valor da variável em reais pelo valor do dólar PPC do ano correspondente, ou seja, pala "paridade de poder de compra" do dólar em reais.

Engenharia das Empresas Inovadoras (Anpei)[3] tem a única base de informações de alcance nacional disponível. Essa base é constituída por um painel variável de empresas associadas que respondem a um levantamento anual feito pela instituição.

Embora de grande utilidade para seus associados, a base da Anpei apresenta duas limitações para a mensuração da P&D empresarial no país. Em primeiro lugar, compreende apenas empresas industriais, não envolvendo, portanto, as atividades de P&D executadas em empresas classificadas nos setores de serviços, comércio e agropecuária. Em segundo, seu painel não constitui amostra representativa da indústria brasileira, embora compreenda parcela significativa das empresas que realizam P&D.

Tendo em vista melhorar a qualidade dessa base, o MCT e a Anpei desenvolveram, em 2001, uma metodologia para tratamento estatístico das informações, cujos resultados foram incorporados nesta seção[4].

De acordo com dados preliminares divulgados no "Livro Verde de Ciência, Tecnologia e Inovação" (MCT, 2001)[5], o dispêndio nacional em P&D totalizou US$ 6,5 bilhões em 1999, em valores de 1998, ou US$ 5,8 bilhões pelo conceito "paridade de poder de compra" (PPC)[6], o que correspondeu a 0,87% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro (tabela 5.1). Esse porcentual coloca o Brasil em patamar próximo ao da Itália (1%), Espanha (0,9%) e Hungria (0,7%), mas ainda bastante distante dos países mais desenvolvidos da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), como o Japão (3,1%), os EUA (2,7%) e a Alemanha (2,3%), e mesmo da Coréia do Sul (2,5%)[7].

Tabela 5.1

Dispêndio nacional em P&D, por setor de aplicação - Brasil, 1999 (dados preliminares)

em US$ milhões em câmbio médio de 1998(*) e em dólar PPC(**)

Setor de aplicação	US$		Distribuição relativa (%)	% PIB
	de 1998	PPC		
Total Governo	**4.058**	**3.603**	**62,4**	**0,55**
Governo Federal	**2.578**	**2.289**	**39,7**	**0,35**
Tesouro e outras fontes	1.227	1.090	18,9	0,17
Pós-graduação (pesquisa)	1.351	1.200	20,8	0,18
Governo Estadual	1.480	1.314	22,8	0,20
Tesouro e outras fontes	638	567	9,8	0,09
Pós-graduação (pesquisa)	842	748	13,0	0,11
Setor empresarial	**2.440**	**2.167**	**37,6**	**0,33**
Total	**6.498**	**5.770**	**100**	**0,87**

(*) Valores deflacionados pelo IGP-DI (FGV) e calculados pelo dólar médio de 1998.

(**) Valores transformados de reais correntes para dólar PPC (Paridade de Poder de Compra) anual

Fonte: MCT - "Livro Verde de Ciência, Tecnologia e Inovação, 2001".

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Quando se examina a estrutura do gasto por setor de aplicação, verifica-se que, de fato, o Brasil está bem distante dos países desenvolvidos. Enquanto nos Estados Unidos, Japão, Alemanha, Itália e Coréia do Sul o setor empresarial é responsável por, no mínimo, mais de 60% do esforço nacional em P&D, com o restante correspondendo a recursos governamentais, no Brasil a situação é inversa. O governo continua assumindo mais de 60% do esforço nacional. São exatamente países de economia intermediária, como Hungria, México e Portugal, que apresentam estruturas de dispêndio semelhante. Como se verá adiante, neste capítulo e no capítulo 8, essa situação reflete o fato de que as atividades de P&D não desempenharam, de forma geral, papel central na estratégia de negócios das empresas brasileiras. Apesar disso, o esforço do setor empresarial e sua participação no total do dispêndio nacional em P&D cresceram de forma consistente ao longo da década de 90.

[3] A partir de 1998, a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade) disponibilizou a base de informações da Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep), que contém os resultados da pesquisa de inovação realizada por aquela instituição nas empresas industriais do estado de São Paulo, com referência ao período 1994-1996. Embora de grande utilidade na mensuração dos impactos econômicos da inovação tecnológica, os quais são explorados nos capítulos 4 e 8 deste volume, a Paep não se propõe a produzir informações sobre o gasto das empresas em P&D. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em conjunto com o MCT, está planejando a realização de uma pesquisa nacional que visa preencher essa lacuna.

[4] Quando se finalizavam os trabalhos de fechamento deste volume, o tratamento estatístico da base Anpei ainda estava em andamento, dispondo-se apenas das informações agregadas para o Brasil. O cálculo do dispêndio das empresas industriais paulistas, utilizado nesta seção, tomou como fator de ponderação a porcentagem de pessoal de nível superior alocado em P&D no estado de São Paulo, em relação ao total do Brasil, a partir das bases da Fundação Seade (Paep e Pesquisa da Atividade Econômica Regional – Paer), a qual corresponde a cerca de 71%. No entanto, não foi possível adotar a nova base, com tratamento estatístico, para a elaboração da seção 3 deste capítulo, pois esta apresenta um conjunto de desagregações, por setor, por tamanho e por origem do capital controlador, para as quais não havia informações disponíveis. Portanto, as informações sobre dispêndio das empresas industriais com P&D, na seção 3, correspondem às informações prestadas anualmente pelas empresas que responderam aos questionários Anpei, sem tratamento estatístico. O conjunto das empresas informantes tem sido diferente, de ano para ano.

[5] Os dados agregados preliminares divulgados pelo MCT referem-se somente ao ano de 1999.

[6] Ver nota 2

[7] Os porcentuais desses países referem-se ao ano de 1998 (OCDE, 2000).

Tabela 5.2
Dispêndio estadual em P&D - Estado de São Paulo, 1995-1998

em US$ milhões em câmbio médio de 1998(*) e em dólar PPC(**)

Indicador	1995		1996		1997		1998	
	US$		US$		US$		US$	
	de 1998	PPC	de 1998	PPC	de 1998	PPC	de 1998	PPC
Dispêndios em P&D (a)	2.319	2.052	2.469	2.110	2.843	2.486	2.453	2.178
PIB (b)	246.282	217.903	248.964	212.801	261.143	228.353	261.611	232.308
% P&D/PIB (a/b)	0,94		0,99		1,08		0,94	
% PIB SP/PIB Brasil	35,5		34,9		35,5		35,5	

(*) Valores deflacionados pelo IGP-DI (FGV) e calculados pelo dólar médio de 1998

(**) Valores transformados de reais correntes para dólar PPC (Paridade de Poder de Compra) anual

Fonte: MCT, Anpei, BCB e IBGE e fontes citadas na tabela anexa 5.1

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

No contexto brasileiro, os dispêndios em P&D realizados no estado de São Paulo respondem pela parcela mais expressiva do esforço nacional. No período 1995-1998, o gasto agregado em P&D no estado manteve-se num patamar relativamente estável, entre US$ 2,3 e US$ 2,8 bilhões ou US$ 2,0 bilhões e US$ 2,5 bilhões pelo conceito PPC (tabela 5.2). Em comparação com o quadro nacional, a relação recursos aplicados em P&D/PIB estadual foi ligeiramente superior, com média de 0,99%, para o mesmo período. A média do dispêndio estadual paulista entre 1995 e 1998 (US$ 2,5 bilhões em valores de 1998, ou US$ 2,2 bilhõs em PPC) correspondeu a cerca de 39% do total do dispêndio nacional realizado em 1999.

A relativa estabilidade dos gastos agregados em P&D no estado não revela algumas mudanças importantes na sua composição por fontes (tabela 5.3). Com efeito, nota-se que houve redução significativa (de 12%) dos recursos do governo federal aplicados em P&D no estado entre 1995 e 1998 (tendência que será discutida em detalhe na próxima seção), compensada por substancial crescimento das despesas realizadas pelas empresas em P&D (31%). Somente os esforços realizados pelo governo estadual mantiveram-se relativamente estáveis no período, com um pequeno decréscimo. Chama a atenção o fato de que, no estado de São Paulo, os componentes do gasto público – representados pelos recursos do governo federal, de um lado, e pelos recursos do governo estadual, de outro – invertem-se em termos de magnitude, quando comparados à composição do dispêndio nacional. No caso de São Paulo, o governo federal foi responsável, em média, por 29% do total de recursos investidos em P&D, enquanto o governo estadual teve uma participação de 35% (no plano nacional, como se viu, os componentes equivalentes são 40% do governo federal e 23% do conjunto dos governos estaduais, em 1999) (tabela 5.1). A participação média do setor privado industrial, no estado, foi de 37%, mas com tendência ascendente no período.

Tabela 5.3
Dispêndio estadual em P&D, por fonte de recursos - Estado de São Paulo, 1995-1998

em US$ milhões em câmbio médio de 1998(*) e em dólar PPC(**)

Fonte de recursos	1995			1996			1997			1998			Evol.
	US$		%	US$		%	US$		%	US$		%	95-98
	de 1998	PPC		de 1998	PPC		de 1998	PPC		de 1998	PPC		%
Governo Federal	725	641	31,3	725	620	29,4	791	692	27,8	638	567	26,0	-12,0
Governo Estadual	874	773	37,7	850	727	34,4	895	783	31,5	871	773	35,5	-0,3
Empresas industriais	720	637	31,0	894	764	36,2	1.157	1.012	40,7	944	838	38,5	31,1
Total	**2.319**	**2.058**	**100**	**2.469**	**2.191**	**100**	**2.843**	**2.523**	**100**	**2.453**	**2.177**	**100**	**5,5**

(*) Valores deflacionados pelo IGP-DI (FGV) e calculados pelo dólar médio de 1998

(**) Valores transformados de reais correntes para dólar PPC (Paridade de Poder de Compra) anual

Fonte: MCT, Anpei, BCB e IBGE e fontes citadas na tabela anexa 5.1

Veja tabela anexa 5.1

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

1. Dispêndios Públicos em P&D no Estado de São Paulo

Este item analisa a estrutura de financiamento público e a execução do dispêndio desses recursos para pesquisa por instituições públicas e privadas no estado

de São Paulo. As fontes públicas de financiamento à pesquisa no país são, como se sabe, as que exibem maior volume, diversidade e complexidade[8].

A presente análise mostra um panorama que confirma alguns elementos conhecidos por quem trabalha com política e gestão de ciência e tecnologia (C&T) e acrescenta muitos outros bastante interessantes[9]. Não é novidade que São Paulo é o estado que mais investimentos recebe e que mais aplica em C&T no país. São cerca de US$ 1,6 bilhão/ano de recursos públicos despendidos entre 1995 e 1998 , em valores de 1998, ou US$ 1,4 bilhão em PPC, uma soma bastante expressiva, cujo perfil será analisado neste estudo.

1.1. Fontes e usos de recursos para pesquisa

Houve uma queda pouco expressiva no montante total de financiamento público da pesquisa em São Paulo no período 1995-1998, exceto por um ligeiro crescimento em 1997 (tabela 5.4). Os recursos foram: US$ 1,59 bilhão em 1995, US$ 1,57 bilhão em 1996, US$ 1,68 bilhão em 1997 e US$ 1,50 bilhão em 1998. Para uma análise mais clara de como vem ocorrendo o financiamento público da pesquisa no estado, são feitas considerações sobre as fontes de recursos e sobre as instâncias de execução/usos, por meio do perfil institucional (público ou privado) dos usuários.

As fontes de recursos foram inicialmente divididas de acordo com a esfera de governo: federal e estadual. Dentro de cada uma dessas esferas, separaram-se os recursos orçamentários diretamente alocados em P&D daqueles correspondentes às agências de fomento. De forma simplificada, considerou-se que os gastos orçamentários do governo federal no estado de São Paulo correspondem aos gastos dos institutos públicos de pesquisa (IPPs) e das universidades federais situados no estado. O mesmo foi considerado no caso do governo estadual – tomaram-se como recursos orçamentários aqueles investidos em P&D nos IPPs e nas universidades estaduais paulistas.

Há, nesta abordagem, algumas questões metodológicas que devem ser expostas e debatidas. Uma delas refere-se ao fato de que as principais fontes de recursos do governo federal são constituídas pelos ministérios e, no caso do governo estadual, pelas secretarias. Entretanto, essas duas fontes agregam também agências de fomento: o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Finaciadora de Estudos e Projetos (Finep), por exemplo, são administrativamente ligados ao Ministério da Ciência e da Tecnologia; a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), ao Ministério da Educação; e a FAPESP, à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico de São Paulo (SCTDE) (ver Anexos Metodológicos). De toda forma, decidiu-se por essa agregação, dado que a dinâmica de alocação de recursos é bastante diferente quando executada, por um lado, via IPPs e universidades (que são unidades de execução orçamentária e unidades de realização de atividades de P&D), e, por outro, via agências de fomento, que têm como missão prover recursos às atividades de P&D[10]. Cumpre salientar, além disso, que cabe outra diferenciação, dentro das instituições públicas, entre institutos públicos de pesquisa, por um lado, e universidades, por outro. Enquanto os primeiros têm como principal finalidade (pelo menos para isso foram criados) a execução da pesquisa, as instituições acadêmicas associam a pesquisa à sua atividade principal, que é a formação de recursos humanos, além de realizarem atividades de extensão. Isso tem um efeito direto sobre a forma como são apropriados os custos da pesquisa em um e outro tipo de instituição, conforme se verá mais adiante[11].

As agências de financiamento tradicionalmente conhecidas do sistema de fomento brasileiro são as federais CNPq, Capes e Finep e, no estado de São Paulo, a FAPESP. O espectro de atuação dessas instituições abrange desde a concessão de bolsas de estudo (iniciação científica, mestrado, doutorado, pesquisador visitante, etc.) até o apoio a projetos cooperativos.

Cada uma dessas agências tem objetivos próprios quanto à sustentação da P&D, com maior ênfase em uma ou outra forma de financiamento – demanda de balcão, especialização no exterior, programas especiais,

[8] Além disso, na maioria dos órgãos de financiamento, as informações, análises e a apresentação de indicadores não estão organizadas de maneira clara. Os protocolos de acesso, quando existentes, são irregulares, e é preciso contar com a colaboração de um grande conjunto de profissionais para a obtenção dos dados. Justamente por isso, o esforço de coleta, organização e interpretação dos dados (ou seja, a própria construção de indicadores) é particularmente intenso e se orienta numa topografia extremamente irregular.

[9] Para a elaboração deste volume, fez-se um trabalho de levantamento que, embora possa não ter alcançado a totalidade dos dados referentes ao gasto público em C&T em São Paulo, procurou ser exaustivo. Foram pesquisadas todas as principais fontes, obtendo-se dados com maior ou menor grau de detalhamento e precisão.

[10] Na verdade, esta diferenciação é algo equívoco no caso do CNPq. No período analisado neste trabalho, vinculavam-se administrativamente a esta agência os institutos de pesquisa federais localizados em São Paulo, bem como outras unidades de pesquisa.

[11] Outras questões de cunho metodológico são abordadas nos Anexos Metodológicos desta publicação.

Tabela 5.4

Dispêndio público e execução da pesquisa no estado de São Paulo, por fonte de recursos e perfil institucional dos usuários - 1995-1998

a) em US$ milhões em câmbio médio de 1998(*)

Perfil institucional dos usuários	Fonte de recursos													
	Gov. Federal								Gov. Estadual				Total das Fontes	
	Recursos orçamentários(1)		Agências Federais						Recursos orçamentários(1)		Agência Estadual			
			CNPq		Capes(2)		Finep				FAPESP			
	US$	%	US$	%	US$	%	US$	%	US$	%	US$	%	US$	%
1995														
Setor Público	364,6	100	168,1	86,4	70,6	85,8	23,0	27,4	634,2	100	230,4	96,1	**1.490,8**	**93,2**
Setor Privado			19,1	9,8	11,7	14,2	60,9	72,6			9,3	3,9	**100,9**	**6,3**
Outros(3)			7,3	3,8									**7,3**	**0,5**
Total	**364,6**	**100**	**194,5**	**100**	**82,3**	**100**	**83,9**	**100**	**634,2**	**100**	**239,7**	**100**	1.599,1	100
% s/total das fontes		**22,8**		**12,2**		**5,1**		**5,2**		**39,7**		**15,0**	100	
1996														
Setor Público	373,0	100	151,3	86,9	66,2	85,8	53,4	52,9	626,9	100	213,6	96,1	**1.484,3**	**94,3**
Setor Privado			18,4	10,5	11,0	14,2	47,5	47,1			9,1	3,9	**86,0**	**5,5**
Outros(3)			4,5	2,6									**4,5**	**0,3**
Total	**373,0**	**100**	**174,1**	**100**	**77,2**	**100**	**100,9**	**100**	**626,9**	**100**	**222,7**	**100**	1.574,8	100
% s/total das fontes		**23,7**		**11,1**		**4,9**		**6,4**		**39,8**		**14,1**	100	
1997														
Setor Público	348,3	100	124,9	85,8	64,2	84,5	47,1	21,3	662,8	100	219,2	94,2	**1.466,6**	**87,0**
Setor Privado			17,4	12,0	11,8	15,5	173,7	78,7			13,4	5,8	**216,3**	**12,8**
Outros(3)			3,2	2,2									**3,2**	**0,2**
Total	**348,3**	**100**	**145,5**	**100**	**76,0**	**100**	**220,8**	**100**	**662,8**	**100**	**232,6**	**100**	1.686,0	100
% s/total das fontes		**20,7**		**8,6**		**4,5**		**13,1**		**39,3**		**13,8**	100	
1998														
Setor Público	345,8	100	97,1	85,4	63,8	87,0	16,4	15,6	624,1	100	214,1	86,9	**1.361,3**	**90,3**
Setor Privado			14,0	12,3	9,5	13,0	88,4	84,4			18,5	7,5	**130,4**	**8,6**
Outros(3)			2,6	2,3							13,9	5,6	**16,5**	**1,1**
Total	**345,8**	**100**	**113,7**	**100**	**73,3**	**100**	**104,8**	**100**	**624,1**	**100**	**246,5**	**100**	1.508,1	100
% s/total das fontes		**22,9**		**7,5**		**4,9**		**6,9**		**41,4**		**16,3**	100	

b) em US$ milhões em dólar PPC - Paridade de Poder de Compra (**)

Perfil institucional dos usuários	Fonte de recursos													
	Gov. Federal								Gov. Estadual				Total das Fontes	
	Recursos orçamentários(1)		Agências Federais						Recursos orçamentários(1)		Agência Estadual			
			CNPq		Capes(2)		Finep				FAPESP			
	US$	%	US$	%	US$	%	US$	%	US$	%	US$	%	US$	%
1995														
Setor Público	322,6	100	148,7	86,4	62,4	85,8	20,3	27,4	561,1	100	203,9	96,1	**1.319,1**	**93,2**
Setor Privado			16,9	9,8	10,3	14,2	53,9	72,6			8,2	3,9	**89,3**	**6,3**
Outros(3)			6,5	3,8										**0,5**
Total	**322,6**	**100**	**172,1**	**100**	**72,8**	**100**	**74,2**	**100**	**561,1**	**100**	**212,1**	**100**	1.414,8	100
% s/total das fontes		**22,8**		**12,2**		**5,1**		**5,2**		**39,7**		**15,0**	100	
1996														
Setor Público	318,8	100	129,3	86,9	56,6	85,8	45,6	52,9	535,8	100	182,6	96,1	**1.268,7**	**94,3**
Setor Privado			15,7	10,5	9,4	14,2		40,6	47,1		7,8	3,9	**73,5**	**5,5**
Outros(3)			3,9	2,6									**3,9**	**0,3**
Total	**318,8**	**100**	**148,8**	**100**	**66,0**	**100**	**86,2**	**100**	**535,8**	**100**	**190,4**	**100**	1.346,1	100
% s/total das fontes		**23,7**		**11,1**		**4,9**		**6,4**		**39,8**		**14,1**	100	
1997														
Setor Público	304,5	100	109,2	85,8	56,1	84,5	41,2	21,3	579,6	100	191,7	94,2	**1.282,4**	**87,0**
Setor Privado			15,2	12,0	10,3	15,5	151,9	78,7			11,7	5,8	**189,1**	**12,8**
Outros(3)			2,8	2,2									**2,8**	**0,2**
Total	**304,5**	**100**	**127,2**	**100**	**66,4**	**100**	**193,1**	**100**	**579,6**	**100**	**203,4**	**100**	1.474,3	100
% s/total das fontes		**20,7**		**8,6**		**4,5**		**13,1**		**39,3**		**13,8**	100	
1998														
Setor Público	307,1	100	86,2	85,4	56,6	87,0	14,6	15,6	554,2	100	190,1	86,9	**1.208,8**	**90,3**
Setor Privado			12,4	12,3	8,4	13,0	78,5	84,4			16,4	7,5	**115,8**	**8,6**
Outros(3)			2,3	2,3							12,3	5,6	**14,7**	**1,1**
Total	**307,1**	**100**	**101,0**	**100**	**65,1**	**100**	**93,1**	**100**	**554,2**	**100**	**218,9**	**100**	1.339,2	100
% s/total das fontes		**22,9**		**7,5**		**4,9**		**6,9**		**41,4**		**16,3**	100	

(*) Valores deflacionados pelo IGP-DI (FGV) e calculados pelo dólar médio de 1998.

(**) Valores transformados de reais correntes para dólar PPC (Paridade de Poder de Compra) anual.

(1) Os montantes de recursos orçamentários alocados pelos governos Federal e Estadual referem-se a dados de execução financeira dos tesouros Federal e Estadual para instituições públicas de pesquisa e instituições de ensino superior (nesse último caso, foi considerado somente o montante destinado às atividades de pesquisa).

(2) Os dados para 1996 são resultado de uma média do total de recursos de 1995 (cuja fonte é a publicação FAPESP, 1998b), de 1997 e de 1998 (cujas informações foram obtidas no *site* da Capes).

(3) No caso do CNPq corresponde a bolsas no exterior e, da FAPESP, a recursos liberados e não alocados.

Fonte: Ipen, Inpe, ITI, CPqD, Embrapa, Unifesp, UFSCar, Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo, IPT, USP, Unicamp, Unesp, CNPq, Finep, FAPESP, FAPESP (1995, 1996, 1997 e 1998a, b), MCT (1997 e 1998), Salles-Filho et al. (2000), Mello (2000), Capes (2000).

Elaboração: equipe de pesquisa (Geopi/Unicamp)

Veja tabela anexa 5.1

entre outras. Ou seja, há uma ampla gama de agentes públicos e de modalidades de auxílios envolvidos no financiamento à pesquisa no país, de acordo com o perfil de cada agente financiador.

Da mesma forma, a execução da pesquisa é realizada por diferentes instituições. Além da tradicional divisão "setor público-setor privado", elas foram classificadas, neste estudo, em dez subdivisões. As instituições do setor público compreendem os IPPs e as universidades, federais e estaduais, e outras instituições públicas (como as agências de formação profissional). O setor privado compõe-se de universidades privadas, outras instituições sem fins lucrativos (fundações e ONGs, por exemplo), empresas e pessoas físicas. Finalmente, a categoria "outros" capta aspectos residuais da alocação de recursos (tabela anexa 5.1).

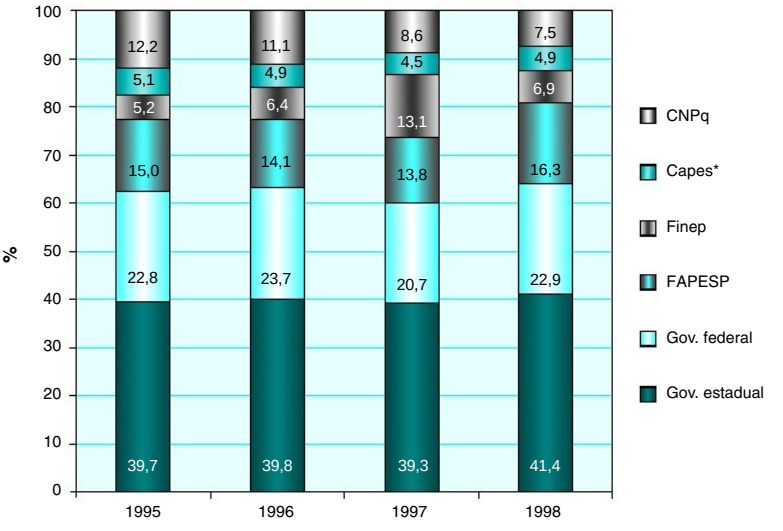
1.1.1. Recursos para fomento à P&D

Abordando primeiramente a participação de cada fonte de recursos de fomento à P&D (governos federal e estadual e agências de fomento), deve-se atentar para os seguintes aspectos (tabela 5.4, tabela anexa 5.1 e gráfico 5.1):

- o governo do estado – especialmente por meio de suas secretarias – foi responsável pelo financiamento de cerca de 40% do montante de recursos públicos investidos na pesquisa em São Paulo, entre 1995 e 1998, o que corresponde a mais de US$ 600 milhões por ano. Não é difícil saber a razão de porcentuais tão elevados: estão aqui computados os recursos das três universidades estaduais – Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" (Unesp) (no caso destas, considerou-se somente o montante referente à dedicação à pesquisa)[12] e 19 institutos de pesquisa públicos;
- pelo mesmo motivo, o governo federal – por meio de seus ministérios – veio logo em seguida, com o financiamento de dez IPPs e duas universidades federais situadas no estado; a participação no total dos recursos aplicados foi de aproximadamente 22,5%, ou seja, entre US$ 346 milhões e US$ 373 milhões por ano, no período analisado;
- quanto às agências de fomento, Capes, Finep e FAPESP, não houve mudanças significativas na participação do financiamento à pesquisa em São Paulo (com exceção da Finep, em 1997); já os recursos dirigidos pelo CNPq para o estado tiveram o maior decréscimo de participação entre todas as agências, caindo de 12,2% (1995) para 11,1% (1996), 8,6% (1997) e 7,5% (1998). Ou seja, a magnitude da queda dos recursos foi de US$ 80,8 milhões no período, tendo caído de US$ 194,5 milhões em 1995 para US$ 113,7 milhões em 1998, uma perda de 41,5% em quatro anos (tabela 5.4);
- a análise da Capes fica comprometida, pois os dados de 1996 são uma média dos outros anos e os referentes a 1997 e 1998 foram obtidos no *site* da instituição. Apesar disso, percebe-se uma queda do

Gráfico 5.1

Distribuição porcentual do dispêndio em pesquisa no estado de São Paulo, por fonte de recursos - 1995-1998



* Os dados de dispêndio da Capes para 1996 são uma média dos outros anos.

Fonte: Ipen, Inpe, ITI, CPqD, Embrapa, Unifesp, UFSCar, Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo, IPT, USP, Unicamp, Unesp, CNPq, Finep, FAPESP (1995, 1996, 1997 e 1998a, b), MCT (1997 e 1998), Salles-Filho et al. (2000), Mello (2000), Capes (2000).

Elaboração: equipe de pesquisa (Geopi/Unicamp)

Veja tabela anexa 5.1

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

[12] *Conforme metodologia desenvolvida para esta publicação, constante nos Anexos Metodológicos. Não é ocioso repetir que se trata de cálculo aproximado, que pressupõe a simplificação da apropriação de custos para torná-la operacional.*

montante de recursos investidos em São Paulo, que passaram de mais de US$ 82 milhões em 1995 para cerca de US$ 73 milhões em 1998. Mesmo assim, nos mesmos anos, praticamente não se alterou a participação da agência em relação às outras fontes de financiamento, ficando por volta de 5%.

- a Finep apresentou variação positiva no período, porém, com um comportamento instável: mais que dobrou a participação entre 1996 e 1997, evoluindo de 6,4% para 13%, e sofreu uma queda em 1998, para um patamar de 6,9%, similar ao de 1996 (em 1995, sua participação foi de 5,2%). O volume de recursos, porém, cresceu de forma significativa: de US$ 83,8 milhões, em 1995, passou para US$ 104,8 milhões em 1998, atingindo mais de US$ 220 milhões em 1997[13];
- quanto à FAPESP, chamam a atenção os montantes destinados ao fomento à pesquisa: a média no período foi de US$ 235,3 milhões (em 1998, o total alcançou US$ 246,4 milhões), com uma participação ao redor de 14,8% do total alocado por todas as fontes de financiamento para São Paulo. Sendo uma agência estadual, é digno de nota que esses recursos sejam bem maiores (praticamente o dobro) do que aqueles destinados pelo CNPq, a principal agência de fomento do país.

1.1.2. Execução e uso de recursos

O estudo torna-se ainda mais interessante com a análise do perfil institucional dos usuários desses recursos – IPPs federais e estaduais, universidades federais, estaduais e particulares e empresas, entre outros (tabela anexa 5.1). Pode-se afirmar que o setor público recebeu a esmagadora maioria dos recursos públicos para P&D em São Paulo, uma média de 91% no período. A participação do setor privado nos recursos públicos de financiamento à pesquisa cresceu de 6,3% (1995) para 8,6% (1998), tendo atingido quase 13% em 1997.

Uma visão mais detalhada dos quatro anos de análise permite concluir que praticamente não houve, em São Paulo, alteração no direcionamento dos recursos financeiros para P&D provenientes dos governos federal e estadual. Existe, porém, uma grande diferença na divisão desses montantes quando se examinam os agentes executores. Cerca de 80% dos recursos orçamentários do governo federal, que não incluem os recursos das agências de fomento, foram executados pelos IPPs federais localizados no estado e aproximadamente 20% pelas universidades federais. Essa disparidade de distribuição de recursos federais entre institutos de pesquisa e universidades só ocorre em São Paulo, porque nesse estado são as universidades estaduais as que fazem pesquisa em maior proporção, sendo a presença da universidade federal diminuta. Já os recursos estaduais destinados à pesquisa, excluindo os das agências, foram majoritariamente executados pelas universidades estaduais paulistas (UEPs): 67% para as UEPs e 33% para os IPPs estaduais (gráfico 5.2). Tal quadro reflete o peso das universidades estaduais nos gastos em P&D – são três instituições de ensino superior (IES) públicas ante 19 IPPs estaduais.

Isso é uma característica marcante do estado de São Paulo e tem como explicação o forte envolvimento das universidades estaduais com o programa de pós-graduação nacional[14]. Na verdade, o sucesso desse programa deve-se a essa parceria não explícita (e talvez, por isso, sempre ameaçada) entre o esforço do governo paulista em manter universidades de excelência[15] e a concessão ao estado de bolsas de mestrado e doutorado (no exterior e no país), pelo CNPq e pela Capes.

Foram dirigidos, em média, US$ 282 milhões/ano para o conjunto dos IPPs federais localizados em São Paulo. Isso equivale a uma média de US$ 28 milhões/ano para cada um deles entre 1995 e 1998. Já nos IPPs estaduais a média anual foi cerca de US$ 213 milhões para o conjunto dos 19 institutos, o que representou cerca de US$ 11,2 milhões/ano para cada um no período estudado. Além disso, nem todos esses recursos destinam-se à pesquisa, pois outra diferença entre os governos federal e estadual na distribuição dos recursos para financiamento à pesquisa é o fato de que entre os IPPs estaduais há alguns, da área de Saúde, por exemplo, que desenvolvem também outras atividades, entre as quais as voltadas ao atendimento médico-hospitalar, que mobilizam somas vultosas.

[13] *Tal descontinuidade também é discutida em anexo específico (ver Anexos Metodológicos).*

[14] *Em praticamente todo o mundo, inclusive no Brasil, as universidades revelaram-se mais ágeis para a transformação necessária para assumir a institucionalização da pesquisa que os institutos públicos de pesquisa. Esses têm sido remodelados, reestruturados, fundidos e revigorados na tentativa de possibilitar que alguns entre eles recuperem a função para a qual foram inicialmente criados.*

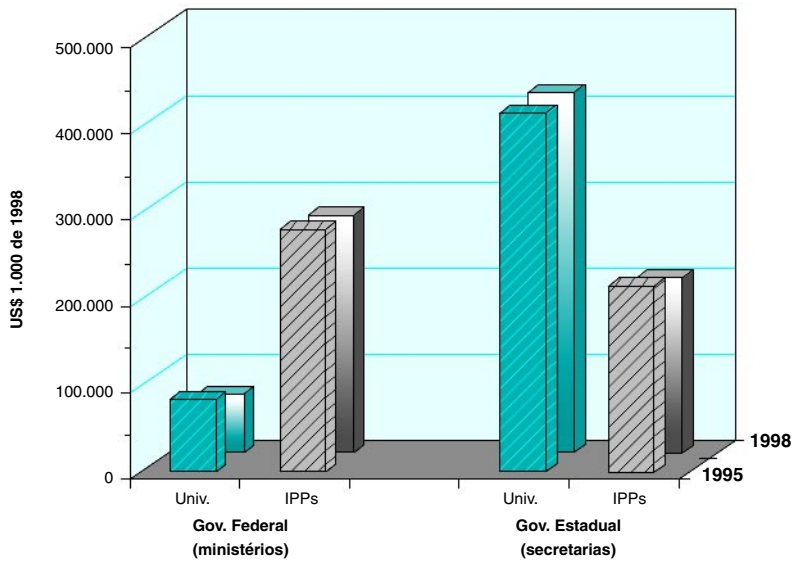
[15] *Situação que foi consolidada pela conquista da autonomia financeira por parte das universidades estaduais, e que contrasta com a dos institutos de pesquisa, cuja crise econômico-financeira vem-se agravando, aliada à deterioração das condições para a pesquisa – baixa titulação do pessoal, menor porcentual de pesquisadores na planta de trabalhadores.*

O mesmo não ocorre com os institutos federais, que trabalham em áreas de alta tecnologia e se dedicam praticamente de forma total à pesquisa[16].

Por outro lado, o orçamento para pesquisa nas universidades estaduais experimentou um aumento entre 1995 e 1997 (de US$ 417,9 milhões para US$ 431 milhões), retornando, em 1998, ao patamar semelhante ao de 1995. O contrário aconteceu com os recursos para P&D nas instituições de ensino superior (IES) federais, que caíram de US$ 83,1 milhões em 1995 para US$ 69,2 milhões em 1998[17]. Em termos porcentuais, não houve praticamente mudança na participação das UEPs (cerca de 67% do total dos recursos do governo estadual no período), enquanto no caso das IES federais, a participação nos recursos federais referentes às atividades de pesquisa caiu de 23% para 20%. As três UEPs despenderam conjuntamente com pesquisa, em média, US$ 423 milhões/ano. Já as duas IES federais localizadas em São Paulo gastaram juntas com pesquisa, em média, US$ 75 milhões/ano. O perfil das universidades estaduais e federais é bastante diferente[18], mas, quando se analisa a relação orçamento para pesquisa por docente, os valores encontrados para essas universidades não apresentam grandes diferenças.

Gráfico 5.2

Dispêndio (ministérios e secretarias) e execução (IPPs e universidades) da pesquisa no estado de São Paulo - 1995-1998



Fonte: Ipen, Inpe, ITI, CPqD, Embrapa, Unifesp, UFSCar, Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo, IPT, USP, Unicamp, Unesp, CNPq, Finep, FAPESP (1995, 1996, 1997 e 1998a, b), MCT (1997 e 1998), Salles-Filho et al. (2000), Mello (2000), Capes (2000).

Elaboração: equipe de pesquisa (Geopi/Unicamp)

Veja tabela anexa 5.1

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

A análise do comportamento da execução dos dispêndios em pesquisa pelas quatro agências de fomento, por perfil institucional, revela que no CNPq, seguindo a tendência nacional, houve considerável redução dos recursos captados pelo estado de São Paulo (tabela anexa 5.1 e gráfico 5.3). Esses passaram de US$ 194,5 milhões, em 1995, para US$ 113,7 milhões, em 1998, o que representou uma diminuição de mais de 40% em seu valor real. A pesquisa financiada com tais recursos é realizada sobretudo por instituições públicas (86,4%, em 1995, e 85,4%, em 1998). A redução foi um pouco menor nas instituições executoras do setor privado, que passaram de US$ 19,1 milhões, em 1995 (9,8% do total), para US$ 14 milhões em 1998 (12,3%), uma queda de 26,7% no valor do fomento do CNPq para esse setor, constituído principalmente por universidades particulares (76,8% do total para o setor privado em 1995 e 58,4% do mesmo total, em 1998). No caso do CNPq, há valores que estão classificados na categoria "outros", que se referem às bolsas no exterior, sobre as quais não há indicação da origem institucional (se pública ou privada) do bolsista.

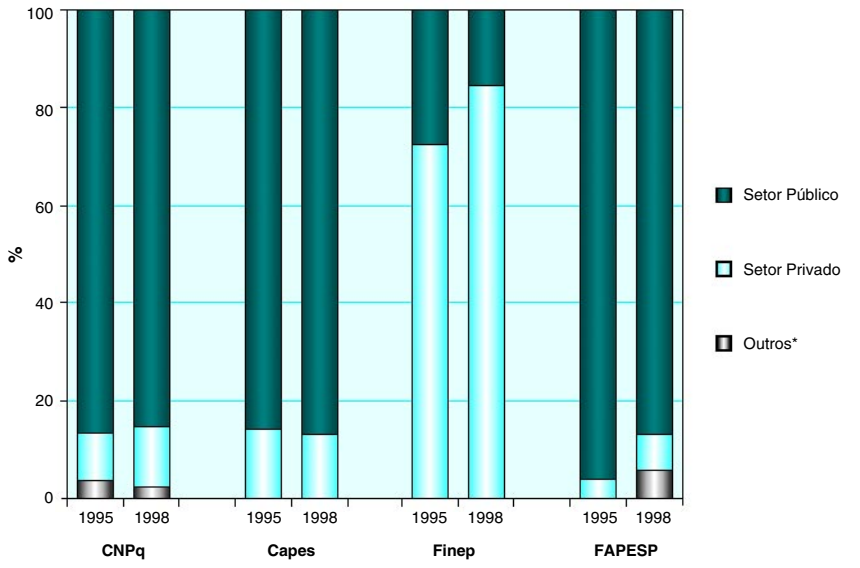
[16] Como será melhor discutido nos Anexos Metodológicos, não há ainda uma metodologia para o cálculo do montante de recursos dirigidos às atividades de pesquisa nos IPPs a partir de seus orçamentos, como é o caso das universidades. Supõe-se que toda a sua verba seja destinada à pesquisa. Mesmo a metodologia adotada para a avaliação do dispêndio em pesquisa das universidades é um cálculo muito aproximado e pressupõe uma simplificação da realidade, tendo em vista as dificuldades concretas de se apropriar custos de atividades tão interligadas como a pesquisa, a docência e a própria extensão.

[17] Tais informações estão baseadas no cálculo sobre orçamento dirigido à pesquisa (ver Anexos Metodológicos).

[18] A USP, que é a maior universidade do país, possui quase 5.000 docentes, 33.000 alunos na graduação e cerca de 20.000 na pós-graduação, e oferece 130 cursos na graduação e quase 500 na pós. A Universiadade Federal de São Carlos (UFSCar) possui cerca de 650 docentes e um pouco mais de 6.000 alunos no total (quase 5.000 na graduação e um pouco mais de 1.000 na pós), com 25 e 28 cursos oferecidos, respectivamente (www.usp.br e www.ufscar.br).

Gráfico 5.3

Evolução do dispêndio das agências de fomento no estado de São Paulo, por setor de execução - 1995 e 1998



* No caso do CNPq corresponde a bolsas no exterior e, da FAPESP, a recursos liberados e não alocados.

Fonte: CNPq, Finep, FAPESP (1995, 1996, 1997 e 1998a, b), Capes (2000).

Elaboração: equipe de pesquisa (Geopi/Unicamp).

Veja tabela anexa 5.1

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Quanto à Capes, também houve queda no direcionamento dos recursos para São Paulo nos quatro anos analisados (de US$ 82,2 milhões, em 1995, para US$ 73,2 milhões, em 1998)[19]. As IES públicas conseguiram manter o total do volume de recursos captados (de US$ 64 milhões, em 1997, passam para US$ 63,7 milhões, em 1998), em detrimento das instituições do setor privado, cuja participação baixou de 15,5% para 13% entre os dois anos. A Capes reduziu em US$ 2,7 milhões o montante gasto com pesquisa no estado de São Paulo, uma queda real de 3,5% no total de recursos entre 1997 e 1998 (tabela anexa 5.1).

Os recursos financeiros da Finep direcionados à pesquisa foram 2,6 vezes maiores em 1997, quando comparados a 1995, mas caíram à metade entre 1997 e 1998[20], tendo o setor privado como maior destinatário neste período, o que é coerente com seu papel de fomentar o desenvolvimento tecnológico. Com exceção de 1996, ano em que o setor público de São Paulo foi contemplado com um porcentual maior de recursos do que o privado (cerca de 53% contra 47%), nos outros anos os porcentuais foram, respectivamente, para o setor público e o privado: 27,4% contra 72,6% (1995); 21,3% contra 78,7% (1997) e 15,6% contra 84,4% (1998).

Quanto à FAPESP, as informações indicam que se trata da agência com maior estabilidade na alocação de recursos para P&D no estado, no período considerado, com exceção do ano de 1996, em que houve pequena redução (7%) em relação ao ano anterior. Os recursos aplicados pela FAPESP representaram, em média, 15% do total de recursos aplicados em P&D no estado. Porém, devido à redução dos recursos da Capes e do CNPq, a participação da agência paulista no conjunto dos recursos aplicados por instituições de fomento em São Paulo subiu de 40%, em 1995, para 46%, em 1998.

Os recursos da FAPESP se destinaram majoritariamente à execução de P&D por instituições públicas (mais de 93% no período considerado). No entanto, observe-se que a criação de programas voltados para as empresas, como o de Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas (ver capítulo 9), e o crescimento da pesquisa nas universidades privadas têm progressivamente elevado a parcela de recursos destinada ao setor privado – de 3,9%, em 1995, para 7,5%, em 1998 (tabela 5.4).

Como seria de se esperar, a execução da pesquisa financiada pela FAPESP concentra-se nas universidades públicas estaduais, embora esta tendência tenha apresentado redução no período examinado. Na média, as três universidades paulistas absorveram 78% do total dos recursos da agência. Essa situação está em linha com o peso da Universidade de São Paulo (USP), Unicamp e Universidade Estadual Paulista (Unesp) na execução de atividades de P&D no estado e, nesse sentido, não discrepa da participação das mesmas na alocação dos recursos do CNPq. Porém, a partir de

[19] *As estatísticas divulgadas pelo MEC em 2000 ("Evolução Orçamentária da Capes no Período 1995 - 2000") revelam uma queda dos recursos para bolsas da Capes para todo o Brasil, entre 1995 e 1998, de mais de 10% em termos reais (dados deflacionados pelo IGP-DI da FGV).*

[20] *Os motivos destas descontinuidades são analisados em um dos Anexos Metodológicos.*

1997, as instituições federais (universidades e institutos federais de pesquisa)[21] aumentaram sua participação nos recursos destinados pela agência paulista: de 8,5%, em 1995, para 11,5%, em 1997 (tabela anexa 5.1).

São os seguintes os principais aspectos referentes à questão do financiamento público e da execução da pesquisa no estado de São Paulo:

- O orçamento dos dez IPPs federais (via ministérios) é, em média, 1,3 vezes maior do que o orçamento dos 19 IPPs estaduais (via secretarias): US$ 28 milhões/ano ante US$ 11,2 milhões/ano no período estudado, observando-se que muitos dos institutos públicos paulistas não dedicam a totalidade de seus recursos a atividades de P&D.
- Dos recursos canalizados para São Paulo pelas fontes analisadas, o CNPq foi a instituição que registrou a maior queda porcentual: de 12,2% para cerca de 7,5%, entre 1995 e 1998.
- A FAPESP, por sua vez, aumentou sua participação no total de fomento à pesquisa de 15,1%, em 1995, para 16,3%, em 1998. Com um orçamento médio de mais de US$ 235 milhões no período, a fundação representou, para São Paulo, recursos num montante duas vezes maior do que os provenientes do CNPq, 3,3 vezes maior que os da Capes e 2,3 vezes maior que os da Finep, em 1998.
- Quanto ao perfil dos usuários, o setor público (especialmente as universidades estaduais) é o principal demandante dos recursos advindos das fontes de financiamento.
- A Finep é a agência que mais recursos destina ao setor privado, seguida pela Capes. Enquanto no CNPq tem sido crescente a participação deste setor, na FAPESP o apoio a ele vem sendo estruturado, mais recentemente, sob a forma de programas.

1.2. Fontes e usos de recursos para pesquisa: dispêndio do governo federal (institutos de pesquisa federais)

Este tópico aborda unicamente a situação dos institutos públicos de pesquisa federais instalados no estado de São Paulo[22]. Mais adiante serão tratadas as universidades e agências de fomento.

Os montantes de recursos para P&D canalizados para o estado referem-se ao período 1989-1998. A exceção fica por conta do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD), cujos dados de 1989 não estavam disponíveis, e do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), do MCT, cujos dados compreenderam os anos entre 1995 e 1998 (abrangendo a fase final de construção deste laboratório e sua entrada em operação em novembro de 1997) (tabela anexa 5.2)[23].

Os aspectos apreendidos a partir desses fluxos de dispêndios mostram que o MCT teve peso maior no financiamento da pesquisa no estado, com quase 51%, em 1998, seguido pelo Ministério das Comunicações, 23,6%, e pelo da Agricultura e Reforma Agrária 5,6%[24]. Deve-se lembrar que ao MCT ligam-se institutos de pesquisa que desenvolvem programas de alto valor tecnológico. O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), por exemplo, é responsável por mais de 50% dos recursos originários desse ministério. Depois de ter alcançado um orçamento superior a US$ 100 milhões, em 1990, e de ter sofrido um corte expressivo em 1992 (recebendo pouco mais de US$ 39 milhões), a recuperação foi crescente a partir de 1994, quase voltando ao patamar de 1990[25] (gráfico 5.4 e tabela anexa 5.2).

O Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen) e o Instituto Nacional de Tecnologia da Informação (ITI – antiga CTI) passaram pelo mesmo processo, mas até 1998 não haviam conseguido reverter tão bem o quadro de corte nos recursos como fez o Inpe. No caso do Ipen, já entre 1989 e 1990 houve um corte no orçamento de quase US$ 6 milhões e, a partir daí, a queda foi expressiva até 1992, quando o orçamento atingiu seu nível mais baixo, de US$ 43,1 milhões. Em 1994, os recursos aumentaram, chegando a quase US$ 56 milhões, e permaneceram na casa dos US$ 50 milhões anuais até 1998.

[21] Na tabela anexa 5.1 a categoria "universidades federais", no caso da FAPESP, engloba, além das IES, os institutos de pesquisa federais.

[22] Além dos citados neste capítulo, existe mais um IPP federal no estado de São Paulo, vinculado ao Ministério da Defesa – o Centro Técnico Aeroespacial (CTA), localizado em São José dos Campos – que, porém, não consta do presente estudo devido à não-obtenção das informações correspondentes quando do fechamento deste volume. Também não foi possível computar os gastos em pesquisa no Centro de Pesquisas de Aramar, da Marinha brasileira, localizado em Iperó (SP).

[23] No caso do Inpe, o dado sobre orçamento referente ao ano de 1998 foi extrapolado a partir dos orçamentos dos anos de 1995, 1996 e 1997 para que a série ficasse completa e a análise pudesse ser realizada de forma homogênea.

[24] O Ministério da Agricultura e Reforma Agrária representava, na década de 80, cerca de 20% dos Dispêndios Nacionais de Ciência e Tecnologia (DNCT), por meio do orçamento da Embrapa.

[25] A recuperação dos recursos orçamentários do Inpe no período comentado deve-se, provavelmente, aos programas de construção de satélite com a China e aos investimentos na área de meteorologia.

Gráfico 5.4

Governo Federal (ministérios) - Evolução do dispêndio e execução da pesquisa pelos IPPs federais no estado de São Paulo - 1990-1998

* Dados anteriores a 1995 não disponíveis.

Fonte: Ipen, Inpe, ITI, CPqD, Embrapa, MCT (1997 e 1998), Salles-Filho et al. (2000).

Elaboração: equipe de pesquisa (Geopi/Unicamp).

Veja tabela anexa 5.2

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

No ITI, os cortes foram mais severos no início da década de 90, passando seu orçamento de aproximadamente US$ 27 milhões, em 1989, para US$ 7,6 milhões em 1992. Em 1993, o orçamento praticamente dobrou, atingindo o montante mais alto em 1997, pouco acima de US$ 17 milhões, e caindo para US$ 15,2 milhões em 1998.

O LNLS, o mais novo dos institutos, teve um orçamento médio de cerca de US$ 9 milhões entre 1995 e 1997, alcançando quase US$ 12 milhões em 1998. Entre 1987 e 1997, os recursos destinados à construção do laboratório somaram cerca de US$ 70 milhões. Vale lembrar que, em 1998, o LNLS passou a ser operado pela Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron (ABTLuS), uma entidade pública não estatal de direito privado[26].

Quanto aos centros da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) localizados em São Paulo, seus orçamentos foram elevados nos primeiros cinco anos da década de 90: de US$ 16,8 milhões, em 1994, para quase US$ 26 milhões, em 1995. Em 1998, apresentaram uma queda significativa, passando para US$ 19,2 milhões. O Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento e Avaliação de Impacto Ambiental (CNPMA) e o Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste (CPPSE) apresentaram os dois maiores orçamentos, com US$ 7,6 milhões e US$ 5,7 milhões, respectivamente, em 1998, contra US$ 3,9 milhões do Centro Nacional de Pesquisa Tecnológica em Informática para a Agricultura (CNPTIA), US$ 3 milhões do Centro Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Instrumentação Agropecuária (CNPDIA) e US$ 1,9 milhões do Centro Nacional de Pesquisa por Monitoramento por Satélite (CNPM), no mesmo ano.

O CPqD foi a instituição cujo orçamento permaneceu mais estável na década de 90, apesar de ter sofrido um corte de cerca de US$ 20 milhões entre 1990 e 1991, passando de aproximadamente US$ 92 milhões para menos de US$ 72 milhões. Recuperou depois seus recursos até atingir o melhor momento em 1996, quando o orçamento foi de US$ 96,6 milhões, caindo para US$ 81,7 milhões em 1998[27].

No conjunto, o orçamento dos IPPs federais manteve-se praticamente estacionário (queda de 0,8%) entre 1995 e 1998. A diminuição dos montantes destinados aos centros da Embrapa, cerca de 26% no período, foi compensada, em boa medida, pelo crescimento dos orçamentos do LNLS e do ITI – um aumento de quase 30,7% no caso do primeiro e de 11% no do segundo. O CPqD (queda de apenas 2%) e o Ipen (menos 1,5%) também mantiveram o nível dos recursos. Quanto ao Inpe, houve recuperação em 1998, tendo o órgão voltado ao mesmo patamar de recursos de 1995.

[26] *Para maiores detalhes sobre o LNLS, ver Salles-Filho* et al. *(2000).*

[27] *Até sua privatização, o CPqD era mantido por meio de trabalhos prestados às empresas do sistema Telebras.*

1.3. Fontes e usos de recursos para pesquisa: dispêndio do governo estadual (institutos de pesquisa estaduais)

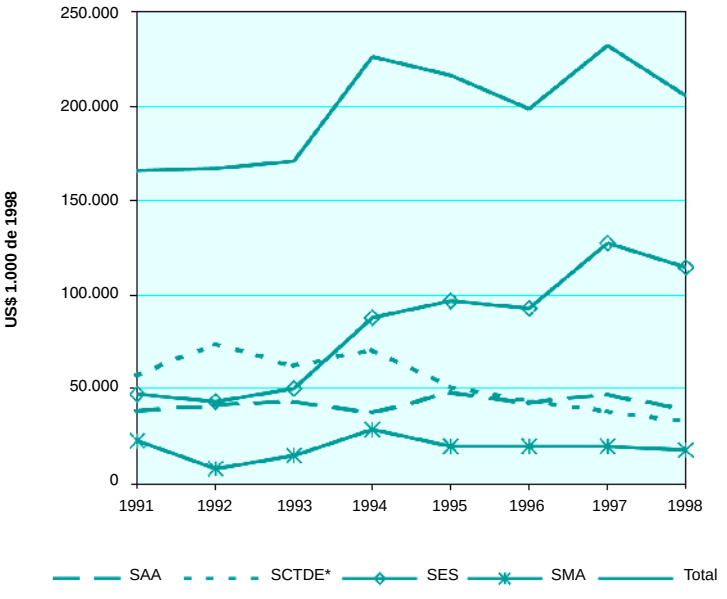
A análise do dispêndio do governo paulista em pesquisa e desenvolvimento levou em consideração as dotações orçamentárias dos diversos IPPs estaduais, administrativamente ligados às secretarias de estado. Tal análise apresenta-se bastante interessante e complexa, dado que o número de IPPs é significativo – 19 ao todo[28]: nove na Secretaria Estadual da Saúde (SES), três na Secretaria do Meio Ambiente (SMA), seis na Secretaria da Agricultura e Abastecimento (SAA) e um na Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico (SCTDE)[29]. As três universidades paulistas, administrativamente também ligadas a essa última secretaria, serão analisadas num item específico desta seção.

Em relação aos institutos de pesquisa públicos, o aspecto mais relevante a ser comentado é o aumento expressivo do orçamento daqueles ligados à Secretaria da Saúde (gráfico 5.5 e tabela anexa 5.3)[30]. O conjunto dos IPPs dessa secretaria possuía uma verba orçamentária que não atingia US$ 50 milhões, nos primeiros anos da década de 90, subindo para mais de US$ 96,5 milhões, em 1995, elevando-se para cerca de US$ 127 milhões, em 1997, e caindo para US$ 114,8 milhões, em 1998. Como o total do orçamento dos institutos estaduais manteve-se estável no período, isso significa um aumento crescente da participação dos IPPs da Secretaria da Saúde no total dos dispêndios em pesquisa pelo governo estadual.

O maior orçamento entre os IPPs da Saúde, em 1998, foi o do Instituto Emílio Ribas, com US$ 34,7 milhões (tabela anexa 5.4). Em seguida estão a Superintendência do Controle de Endemias (Sucen), com cerca da metade destes recursos (US$ 18,8 milhões) e o Instituto Dante Pazzanese (US$ 17,6 milhões). Num outro patamar enquadraram-se o Instituto Adolfo Lutz (US$ 16,3 milhões) e o Instituto Butantan (US$ 12,3 milhões), que são os órgãos dessa área que mais se dedicam à pesquisa. Com um orçamento menor apareceram o Instituto Lauro de Souza Lima (US$ 5,6 milhões), a Fundação Oncocentro (US$ 4,4 milhões), o Instituto da Saúde (US$ 2,7 milhões) e, por último, o Instituto Pasteur (US$ 2,3 milhões em 1998). Entre os nove institutos, a Sucen (que perdeu quase US$ 5 milhões, entre 1997 e 1998) e o Butantan (US$ 6,3 milhões, entre 1995 e 1998) foram os únicos que tiveram seus orçamentos reduzidos no período em análise.

Gráfico 5.5

Governo Estadual (secretarias) - Evolução do dispêndio em pesquisa no estado de São Paulo, por secretaria - 1991-1998



* Não inclui recursos das universidades.

Fonte: Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo, IPT, Salles-Filho et al. (2000), Mello (2000).

Elaboração: equipe de pesquisa (Geopi/Unicamp).

Veja tabela anexa 5.3

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Um dos aspectos que mais chama a atenção neste estudo é o fato de o Butantan, uma das mais importantes instituições públicas de pesquisa no país, sofrer uma queda de recursos de mais de US$ 6 milhões, justamente num período em que a Secretaria da Saúde elevou seu orçamento. A maior contribuição para esse aumento foi do Instituto Emílio Ribas, que recebeu, no período, cerca de US$ 2,5

[28] *O Instituto Geográfico e Cartográfico, da Secretaria de Economia e Planejamento, não consta da análise do presente estudo, pois não foram fornecidas informações sobre seu orçamento.*

[29] *A questão da dedicação à pesquisa entre os IPPs é um dos pontos tratados nos Anexos Metodológicos.*

[30] *Fazem ainda parte da SES, mas não foram incluídos na análise do atual estudo, pois sua dedicação à pesquisa é muito pequena, ou mesmo não existe, a Fundação Hemocentro, o Fomento de Educação Sanitária e Imunização em Massa Contra Doenças Transmissíveis (Fesima), o Centro de Vigilância Sanitária e o Centro de Referência e Treinamento – DST/Aids. Vale ainda ressaltar que a dedicação à pesquisa na Sucen é também pouco significativa.*

milhões a mais, sendo grande parte destinada ao atendimento de pacientes e ao desenvolvimento de pesquisa sobre Aids. De uma maneira geral, os outros IPPs mantiveram seus orçamentos em níveis semelhantes aos do passado recente.

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), vinculado à SCTDE, tem um peso importante nas atividades de pesquisa em São Paulo. Seu orçamento, no período 1995-1998, apresentou quase o mesmo montante do orçamento global da Secretaria da Agricultura e Abastecimento, que agrega seis institutos públicos de pesquisa. O IPT sofreu, porém, um corte severo em seus recursos nesse período: de mais de US$ 51 milhões, em 1995, passou para US$ 32,7 milhões em 1998 (gráfico 5.5 e tabela anexa 5.4)[31].

Já a Secretaria da Agricultura e Abastecimento conseguiu praticamente manter o mesmo volume de recursos, ao redor de US$ 44,5 milhões anuais, entre 1991 e 1997, caindo para US$ 39,9 milhões, em 1998. Dentre os seus institutos, o maior orçamento é, de longe, o do Instituto Agronômico de Campinas (IAC), que alcançou US$ 15 milhões em 1998 e não sofreu grandes descontinuidades de recursos entre 1995 e 1998. Os orçamentos dos outros institutos variaram entre US$ 3,5 milhões (Instituto de Pesca e Instituto de Economia Agrícola), US$ 4,8 milhões (Instituto de Tecnologia de Alimentos) e US$ 6,5 milhões (Instituto Biológico e Instituto de Zootecnia) em 1998 (tabela anexa 5.4).

Os institutos da Secretaria do Meio Ambiente – Instituto de Botânica, Instituto Geológico e o Instituto Florestal – têm uma dimensão reduzida quando comparada à dos institutos da Saúde, da Agricultura e Abastecimento e ao IPT. O orçamento dos três, em conjunto, beirou os US$ 19 milhões entre 1995 e 1998. Porém, há uma grande diferença entre eles: enquanto os recursos do Instituto Florestal alcançaram US$ 12 milhões no período, os do Instituto de Botânica ficaram em US$ 4,6 milhões e os do Instituto Geológico em US$ 2,5 milhões (tabela anexa 5.4).

A análise da soma dos orçamentos dos IPPs estaduais chama a atenção pelo baixo valor de muitas das dotações. Uma nova estrutura, que permitisse a construção de sistemas de pesquisa mais dinâmicos e eficientes, deveria ser planejada e montada no futuro.

É interessante observar – como já comentado anteriormente – a diferença do montante de recursos, em números absolutos e em valores reais, que os ministérios e as secretarias de estado em São Paulo destinam, respectivamente, aos IPPs federais (localizados no estado) e aos estaduais. No caso dos ministérios, que financiam dez centros de pesquisa em São Paulo, os valores anuais são sempre maiores (nos anos analisados) quando comparados às secretarias, responsáveis por 19 instituições, algumas delas não totalmente dedicadas à pesquisa. Isso demonstra a perda de importância da pesquisa nessas instituições, ao longo de várias décadas. A diminuição de recursos reforça sua crise de desenvolvimento, dada a preocupação cada vez maior em cortar gastos (com pessoal, com material, com financiamento para participação em eventos, entre outros), ou em desacelerar (ou, até mesmo, encerrar) atividades em áreas de pesquisa livre, que muitas vezes são consideradas "não lucrativas" ou não utilizáveis pelo mercado de forma imediata. Prevalece, assim, uma visão de curto prazo, em detrimento de atividades que exigem maior tempo de maturação e investimentos constantes, notadamente em mão-de-obra especializada. Os casos do Instituto Butantan, do IAC e do IPT, infelizmente, ilustram bem esse quadro[32].

1.4. Fontes e usos de recursos para pesquisa: dispêndio das universidades

No estado de São Paulo, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) é responsável pelo orçamento e, portanto, pelo dispêndio em pesquisa em duas universidades federais: a de São Carlos (UFSCar) e a de São Paulo (Unifesp), esta última situada na capital. Os custos contabilizados como referentes a P&D sofreram uma redução de 16,7%, passando de mais de US$ 83 milhões, em 1995, para pouco mais de US$ 69 milhões, em 1998. Essa variação pode também ser devida à metodologia de cálculo do custo da pesquisa nas universidades federais, que provavelmente modificou-se no período. Na UFSCar, a redução foi da ordem de 4,6% no período (de US$ 28,2 milhões para menos de US$ 27 milhões, tendo atingido US$ 24,8 milhões em 1997). Na Unifesp a redução foi bem mais forte – quase 23%, passando de US$ 54,8 milhões para

[31] *Para uma análise mais detalhada desse contexto, ver Salles-Filho* et al. *(2000) e Mello (2000).*

[32] *Para uma análise detalhada da situação dessas instituições, ver Salles-Filho* et al. *(2000) e Mello (2000).*

US$ 42,3 milhões nos quatro anos analisados (tabelas anexas 5.1 e 5.2)[33].

Valendo-se de uma comparação com os institutos de pesquisa federais também localizados em São Paulo, é interessante observar que, entre 1995 e 1998, dois deles – o Ipen (com uma participação de 27,2% do total dos dispêndios via ministérios, ou seja, excluindo as agências de fomento, em 1998) e o CPqD (com 23,6%) – conseguiram mais recursos do que os obtidos pelas duas universidades federais. Trata-se de um caso praticamente exclusivo de São Paulo, onde, por razões históricas, econômicas e culturais, as universidades estaduais constituem a base do sistema de ensino superior.

As três universidades estaduais – USP, Unicamp e Unesp – foram responsáveis pela maior parte dos recursos destinados à pesquisa pelas secretarias estaduais. Os montantes permaneceram praticamente os mesmos se comparados ao período 1995-1998 – cerca de US$ 418 milhões. Entretanto, houve um aumento de cerca de 2,4% entre 1995 e 1996, alcançando US$ 428 milhões; de 0,7%, entre 1996 e 1997, quando obtiveram US$ 431 milhões; e uma queda de 3% entre 1997 e 1998, quando os valores chegaram a US$ 418,3 milhões (tabela anexa 5.4)[34].

A participação da USP correspondeu a cerca de 56% do total do orçamento destinado à pesquisa para as três universidades, tendo atingido US$ 235 milhões em 1998, com um aumento de 4% em relação a 1995. A Unicamp, no período, teve seu orçamento de pesquisa reduzido em 6,7%, passando de US$ 93,7 milhões, em 1995, para US$ 87,3, milhões em 1998. Também na Unesp houve diminuição de recursos, porém em menor monta: 3,2%, passando de US$ 99 milhões para US$ 95 milhões, no mesmo período[35].

O fato mais marcante, nas universidades estaduais, foi a manutenção do volume de recursos destinados à pesquisa entre 1995 e 1998, contrariamente ao que ocorreu com as IES federais. Isto ocorreu apesar de as estaduais terem arcado com o pagamento da aposentadoria dos inativos[36], que cresce a cada ano, deslocando parcela significativa de recursos que, se fossem absorvidos pelo Tesouro Estadual, poderiam ser aplicados na manutenção das atividades de pesquisa, ensino e extensão nessas instituições.

1.5. Fontes e usos de recursos para pesquisa: dispêndio das agências de fomento

São Paulo é o estado que mais recebe recursos do CNPq, Capes e Finep. Além disso, possui a mais atuante fundação de amparo à pesquisa, a primeira a ser fundada no país, a FAPESP[37]. Os totais de recursos canalizados para a pesquisa no estado por essas quatro agências, entre 1995 e 1998, foram da seguinte magnitude: US$ 600 milhões (1995), US$ 575 milhões (1996), US$ 675 milhões (1997) e US$ 538 milhões (1998) (tabela anexa 5.5). Em termos reais, houve uma queda de 3,4%, entre 1995 e 1996, um significativo aumento de quase 18%, entre 1996 e 1997, e outra queda, também significativa, de 20%, nos dois últimos anos da análise. Ao longo do período, o decréscimo de recursos para fomento à pesquisa, repassados pelas agências, foi de mais de 10%.

A participação de São Paulo na absorção dos montantes das três agências federais caiu consideravelmente nos quatro anos de análise, pois o estado perdeu muito de sua participação nesse total entre os anos analisados (de 46,5% em 1995, para 44,3%, em 1996, passando para 41,7%, em 1997, e caindo para 30,4% em 1998) (tabela anexa 5.5).

No caso do CNPq e da Capes, em que também houve redução no repasse de recursos para São Paulo (de 40,2% para 32,5% entre 1995 e 1998 para o primeiro, e de 37,6% para 34% entre 1997 e 1998 para a segunda), tal queda justificou-se principalmente diante do peso da pós-graduação no estado, que vem decaindo em decorrência da expansão do Programa para outros estados. A participação do estado nos gastos da Finep foi irregular: de 28,8% em 1995, alcançou cerca de 49% em 1997, caindo para 26,5% em 1998. No mesmo sentido oscilaram os dados de execução financeira

[33] *Esta comparação deve ser tomada com certa reserva, devido à inexistência de metodologia de aceitação geral e suficientemente testada sobre a apropriação dos custos da pesquisa nas universidades federais (como tampouco nas estaduais). Neste trabalho, adotou-se um procedimento tentativo (ver Anexos Metodológicos).*

[34] *Esses valores referem-se unicamente ao custo apropriado como referente à pesquisa nas UEPs, pois o orçamento das três universidades públicas é muito superior a essa cifra, constituindo a contrapartida do governo estadual para a manutenção de suas universidades que, pelo alto nível de sua pesquisa, constituem a base onde foi implantado o programa nacional de pós-graduação.*

[35] *Ver nota 32*

[36] *No caso das universidades federais, as aposentadorias e pensões são pagas pelo governo federal.*

[37] *As instituições integrantes do sistema público federal e estadual de C&T no estado de São Paulo figuram em organograma anexo (ver Anexos Metodológicos).*

dessa agência: subiram 55%, entre 1995 e 1997, para cair 12%, em 1998[38].

O volume de recursos repassados pelo CNPq, frente às outras agências federais, chama a atenção (apesar da forte queda em 1998), se comparado aos anos anteriores. Entre as três instituições federais, o CNPq chegou a alcançar, em 1995, 53,9% de participação no total de recursos dirigidos para São Paulo, caindo para 49,4%, em 1996, 32,9%, em 1997, e aumentando para 39%, em 1998. A Finep aparece como a segunda agência federal que mais gasta no estado: sua participação pulou de 23,3%, em 1995, para 28,6%, em 1996, atingindo 49,9%, em 1997, para depois cair para 35,9%, em 1998. Quanto à Capes, sua participação no total de recursos aplicados aumentou de 17,2%, em 1997, para 25,1%, em 1998.

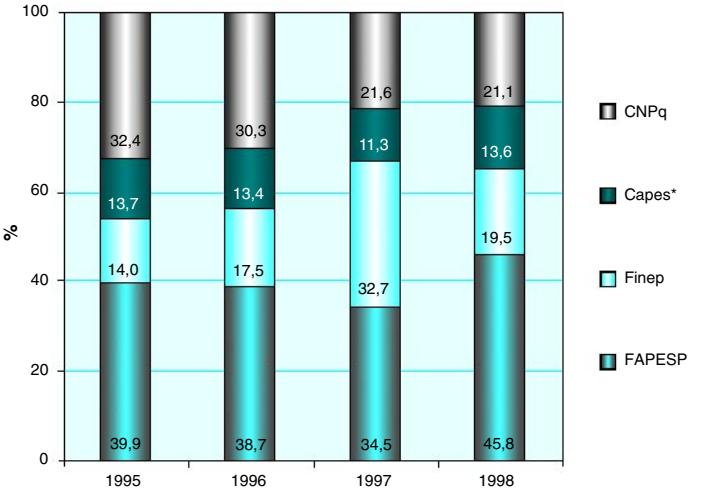
Em relação à FAPESP, a atuação no fomento à pesquisa em São Paulo não registrou mudança significativa no que se refere ao volume de recursos canalizados no período abrangido neste estudo:US$ 239,7 milhões em 1995, US$ 222,7 milhões em 1996; US$ 232,6 milhões em 1997 e US$ 246,5 milhões em 1998 (tabela anexa 5.5).

Analisadas em conjunto as quatro agências, verifica-se que a participação da FAPESP teve um comportamento anticíclico em relação à tendência das agências federais, pois sofreu uma redução entre 1995 e 1997 (de 39,9% para 34,5%), recuperando-se em 1998 (45,8%) (gráfico 5.6). Isso reflete a estratégia dos cientistas de diversificar a demanda de recursos quando escasseiam aqueles das fontes tradicionalmente utilizadas. Em todos esses anos, porém, a Fundação esteve à frente de qualquer das agências federais no fomento aos pesquisadores do Estado. Já o CNPq (considerando-se as quatro instituições) teve sua participação significativamente reduzida no período, passando de 32,4%, em 1995, para 21,1% em 1998.

A Capes praticamente não apresentou alteração em sua participação, que foi de 13% em média no período. A Finep, por sua vez, teve um pequeno acréscimo em sua participação, entre 1995 e 1996, de 14% para 17,5%, atingindo 32,7%, em 1997, e caindo para 19,5%, em 1998.

Gráfico 5.6

Distribuição porcentual do dispêndio em pesquisa das agências de fomento no estado de São Paulo - 1995-1998



* Os dados de dispêndio da Capes para 1996 são uma média dos outros anos.

Fonte: CNPq, Finep, FAPESP (1995, 1996, 1997 e 1998a, b), Capes (2000).

Elaboração: equipe de pesquisa (Geopi/Unicamp).

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Em resumo, embora as agências federais tenham reduzido seu aporte de recursos para fomento à pesquisa, o estado de São Paulo continuou a ser privilegiado pelo fato de possuir uma fundação de amparo à pesquisa atuante, que tem contribuído para sustentar, em níveis bastante razoáveis – entre US$ 500 e 700 milhões/ano –, as atividades de P&D no estado (gráfico 5.7 e tabela anexa 5.5). Essa posição diferenciada deriva do papel fundamental que as universidades estaduais paulistas desempenham no programa de formação da pós-graduação brasileira e das contribuições de sua comunidade científica ao desenvolvimento econômico, social e cultural do país.

2. Recursos para P&D no Segmento Empresarial

Uma das grandes dificuldades para efetuar a análise do fenômeno da capacitação e inovação tecnológica das empresas é a pouca disponibilidade de dados, tanto os referentes aos *inputs* – Intensidade de P&D – quanto aos *outputs* – Resultados de P&D[39]. Assim, a partir de 1992, têm sido realizados levantamentos significativos em países como EUA,

[38] *Vale a pena notar que, no caso da Finep, enquanto os dados para São Paulo referem-se a contratos firmados, os dados para o Brasil referem-se à execução financeira.*

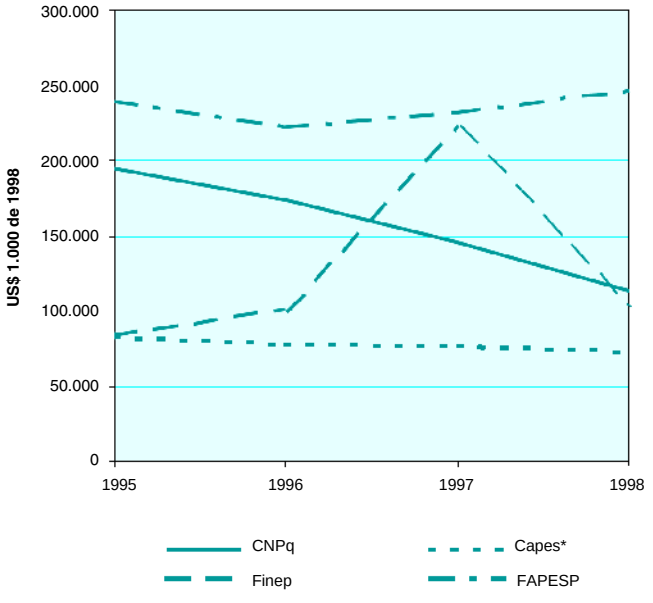
[39] *Uma lista contendo conceitos e terminologia (com as respectivas siglas) encontra-se nos Anexos Metodológicos.*

Canadá, Inglaterra, Alemanha, Itália, França, Holanda, Japão e Coréia do Sul, entre outros. Ao mesmo tempo, desde 1975 e, mais intensamente, a partir de 1990, organizações internacionais, como a OCDE, têm proposto e recomendado definições e indicadores para serem utilizados em tais levantamentos, procurando criar um entendimento comum pela uniformidade dos conceitos e das metodologias de coleta de informações[40].

No Brasil, um esforço dessa natureza tem sido desenvolvido desde 1992, sob a égide da Anpei[41], que construiu uma Base de Dados – BD Anpei, contendo os "Indicadores Empresariais de Capacitação e Inovação Tecnológica". O MCT tem utilizado as informações dessa base para compor as publicações sobre os Dispêndios Nacionais de Ciência e Tecnologia (DNCTs). Estimativas dão conta de que a BD Anpei poderia representar cerca de 37% do PIB industrial brasileiro em média no período 1993-1998, tendo esse porcentual sido de quase 45% em 1993 e 1994 (tabela anexa 5.6). Essas avaliações baseiam-se em análises relativas ao faturamento do conjunto de empresas da base comparativamente ao PIB industrial (que oscila, no período, entre 34% e 35% do PIB nacional). De qualquer forma, trata-se de um conjunto parcial do universo das empresas que investem em P&D no país, cujos informantes fornecem dados segundo um critério de voluntariedade. Tal conjunto guarda, portanto, características muito mais parecidas com um painel do que com uma amostra.

Gráfico 5.7

Evolução do dispêndio em pesquisa das agências de fomento no estado de São Paulo - 1995-1999



* Os dados de dispêndio da Capes para 1996 são uma média dos outros anos.

Fonte: CNPq, Finep, FAPESP (1995, 1996, 1997 e 1998a, b), Capes (2000).

Elaboração: equipe de pesquisa (Geopi/Unicamp).

Veja tabela anexa 5.5

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Com o objetivo de conhecer o comportamento das empresas paulistas relativamente à alocação de recursos em P&D, *vis à vis* as empresas brasileiras, foram montados seis painéis para o período 1993-1998 (amostras voluntárias e não probabilísticas de empresas que disponibilizaram dados para a BD Anpei), um para cada um dos seis anos cobertos pela presente análise. Embora as empresas respondentes em cada painel não sejam exatamente as mesmas e seu número varie em todos os anos, as diferenças entre as composições dos painéis não são muito grandes, pois um núcleo de aproximadamente 70% delas manteve-se constante ao longo do período.

Para que se possa avaliar o quanto estes painéis representam o universo das empresas industriais paulistas e brasileiras, para cada um dos anos da série apresentam-se dados sobre o PIB industrial, nacional e paulista, bem como estatísticas sobre o faturamento das empresas participantes (tabela anexa 5.6). O PIB industrial brasileiro, ao qual pertencem os setores da indústria de transformação, da indústria extrativa, de eletricidade, gás, água e construção civil, contribuiu, na média do período analisado, com 34,6% para o PIB total do país. O PIB industrial de São Paulo, por sua vez, contribuiu, em média, com 38,9% do PIB industrial brasileiro, e 36,8% do PIB total paulista, registrando variações muito pequenas ao longo do período 1993-1998. Também as empresas da BD Anpei, que compõem os painéis deste estudo, registraram faturamentos anuais que corresponderam, na média, respectivamente, a 37,4% do PIB industrial brasileiro e a 34,7% do PIB industrial paulista (tabela anexa 5.6).

Na média do período, disponibilizaram informações 471 empresas, das quais 274 do estado de São Paulo. O tamanho do painel não é muito grande (face ao universo das empresas industriais existentes no país e em São Paulo), mas pode-se concluir que as

[40] *Ver, por exemplo, OCDE (1992).*
[41] *Ver Sbragia e Kruglianskas (1996).*

empresas que o integram são bastante significativas, pois representam parcela expressiva do valor da produção industrial. Considerando-se ainda que o interesse da presente análise restringe-se àquelas que desenvolvem atividades de P&D – certamente uma fração bem modesta do universo de empresas –, a representatividade do painel torna-se muito maior[42].

Cabe ainda ressaltar que o início de operação efetiva da BD Anpei deu-se em 1993, ano suscetível de maiores margens de erro quanto aos valores disponibilizados, pois o processo ainda estava em estruturação. Entretanto, ao longo do período considerado, o perfil do grupo de empresas foi se alterando, tanto quantitativa como qualitativamente. Os conjuntos que compõem cada um dos painéis, embora distintos, passaram todos por um processo educacional quanto à forma de classificar gastos e categorizar as atividades de P&D e P&D&E[43]. Os valores informados foram também, gradativamente, sofrendo algumas alterações no período considerado.

2.1. Recursos para P&D&E e para P&D

A partir dos dados disponibilizados pela BD Anpei, entre 1993 e 1998, analisa-se a seguir o comportamento das empresas quanto ao seu esforço em capacitação tecnológica (tabela anexa 5.7 e seguintes). Apresentam-se, nessas tabelas, os valores absolutos dos gastos das empresas, tanto em âmbito nacional como no estado de São Paulo, em valores totais e estratificados por setor, porte e origem de capital.

Constata-se que, no período, o total das despesas em P&D e P&D&E aumentou consideravelmente, tanto quando se observa o conjunto do país como quando se isola São Paulo. O montante gasto com P&D&E em 1998, pelas empresas desse estado, por exemplo, foi de US$ 647 milhões, quase duas vezes o montante gasto em 1993 (gráfico 5.8)[44].

Deve-se ressaltar, todavia, que as taxas desse crescimento não foram uniformes. Assim, por exemplo, em 1996 e 1997 ocorreu uma pequena redução dos montantes gastos pelas empresas em P&D&E, tanto em São Paulo como no plano nacional. Nesses anos houve forte redução do número de empresas da base.

Ao efetuar a análise das atividades de P&D em sentido estrito, constatam-se fatos semelhantes aos verificados para P&D&E, pois ao longo do período observa-se que os dispêndios nestes últimos foram, em média, 1,7 vezes superiores, com oscilações no intervalo nunca abaixo de 1,5 vezes, nem acima de duas vezes os gastos realizados em P&D em sentido estrito.

Verificando-se a relação entre as estatísticas de âmbito nacional e as referentes ao estado de São Paulo, conclui-se que os números guardam uma relação razoavelmente estável ao longo do período (tabela anexa 5.7). Assim, o valor dos gastos das empresas paulistas em P&D&E representou, em média no período, 48,4% do total gasto pelo conjunto das empresas brasileiras, ou seja, cerca de US$ 475 milhões por ano. O porcentual de P&D&E das empresas de São Paulo nunca foi inferior a 44% nem superior a 54% dos valores correspondentes para o conjunto de empresas brasileiras. De modo análogo, constata-se que, para P&D estrito, essa proporção se mantém também muito próxima de 53%, com exceção de 1993.

Para se aprofundar a análise do comportamento desses gastos, passa-se a examinar sua estratificação para diferentes setores. Devido às limitações de espaço, restringiu-se a apreciação a três deles: Químico, Eletro-Eletrônico e Máquinas Industriais. Os dados sugerem que, quando se observam os dispêndios de P&D&E no âmbito dos diferentes setores, não só os volumes de recursos gastos se diferenciam como também as concentrações são bastante variadas (tabela anexa 5.8). Verificando-se os valores gastos em cada um dos setores considerados, em média, no período 1993-1998, nota-se que o Eletro-Eletrônico, com um montante total de US$ 152 milhões aplicado pelas empresas de todo o país, é o que mais recursos despende: cerca de 1,7 vezes o valor gasto pelo de Máquinas Industriais e 1,4 vezes o gasto pelo Químico, o que faz um certo sentido, considerando-se as diferenças em termos de intensidade de dinamismo tecnológico de tais setores no Brasil. Note-se, também, que em 1993 o setor Químico registrava maior volume de recursos aplicados em P&D ou P&D&E que o setor Eletro-Eletrônico.

Conforme já assinalado, as empresas do estado de São Paulo representam, na média de todos os setores, cerca de 48% dos gastos em P&D&E do país. Todavia, quando se analisam esses montantes de forma estratificada, constata-se que suas concentrações

---

[42] Pode-se afirmar que é uma "amostra" com viés positivo, pois contém maior porcentual de empresas que executam atividades de P&D que a média da indústria brasileira ou paulista.

[43] As análises aqui contidas serão feitas tanto para P&D em sentido amplo, dado pela sigla P&D&E, como para P&D em sentido estrito, dada pela sigla P&D, cujas definições encontram-se no primeiro rodapé deste capítulo e, de forma mais detalhada, nos Anexos Metodológicos.

[44] Deve-se ressaltar que a presente análise é apenas de tendência, pois o número de empresas da amostra não é o mesmo para cada um desses anos, apesar de constatar-se um aumento do gasto médio por empresa no período de referência.

Gráfico 5.8

Despesas em P&D&E* nas empresas - Estado de São Paulo e Brasil, 1993-1998

*** P&D&E:** Pesquisa, desenvolvimento e engenharia não rotineira ou "P&D amplo" (ver Anexos Metodológicos).

Fonte: Anpei

Veja tabela anexa 5.7

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

podem variar bastante, quando se compara São Paulo com o resto do Brasil (tabela anexa 5.8). Assim, por exemplo, enquanto para Máquinas Industriais 88,2% do total dos gastos em P&D&E no período foram feitos pelas empresas paulistas, para o setor Eletro-Eletrônico esse montante situou-se em torno de 61%, e para o Químico aproximou-se da média do conjunto de setores, 48% no período. A concentração dos gastos de Máquinas Industriais no estado de São Paulo poderia, por um lado, ser creditada à convergência de empresas deste ramo na região, decorrente de fatores históricos, como os ligados aos processos de implantação das áreas metalúrgica, automotiva e têxtil. E, por outro lado, poderia acenar com a perspectiva, a médio e longo prazo, de consolidação da liderança tecnológica do estado nesse setor.

Reforça essa convicção o fato de as empresas de máquinas industriais no estado de São Paulo apresentarem um gasto médio por empresa bem superior ao da média brasileira em P&D (28% a mais) e em P&D&E (26%). Os gastos em P&D por empresa em São Paulo, nesses três setores, só são menores que a média brasileira no caso do setor Químico e Eletro-Eletrônico nos anos de 1995 e 1998, em dois dos seis painéis analisados, portanto. Ainda assim, na média do período, o gasto em P&D por empresa é um pouco maior no setor Eletro-Eletrônico em São Paulo que em todo o Brasil. Isso não ocorre com o setor Químico, talvez pela maior presença relativa da indústria petroquímica nos demais estados, como se vê pelo porcentual de empresas do ramo em São Paulo (51,5% na média do período).

A distribuição dos gastos de P&D&E pelos três setores considerados, entre 1993 e 1998, mostra (apesar de algumas variações pontuais, especialmente em 1996) que houve uma evolução positiva em termos de crescimento dos montantes de gasto e uma certa constância na participação de São Paulo nos dispêndios totais de P&D&E efetuados no país.

No segmento de empresas de pequeno porte do estado, os gastos com P&D&E somaram cerca de US$ 11 milhões na média do período, enquanto nas de porte médio alcançaram valores 4,3 vezes maiores, aproximadamente (tabela anexa 5.9). Já no segmento de empresas de grande porte, tais dispêndios foram cerca de 36,6 vezes maiores. Vale ainda notar que a participação das empresas paulistas nos gastos de P&D&E, em relação ao conjunto de empresas do país, em cada uma das três categorias de porte, na média do período, situou-se próximo aos 50%.

Finalmente, verifica-se que, das 471 empresas

que, na média anual, integraram os painéis objeto de análise no período 1993-1998, somente 66 eram de capital estrangeiro, representando apenas 14% do total. Dessas, 50 empresas – a grande maioria – situavam-se em São Paulo, representando pouco mais de 76,4% do número médio de empresas de capital externo informantes, ao longo da série (tabela anexa 5.10). No subconjunto de empresas de capital estrangeiro, as que operam em São Paulo constituíram, portanto, ampla maioria, mas representavam somente cerca de 18,2% do número médio das empresas paulistas analisadas no período. No caso da BD para o Brasil, as empresas estrangeiras representavam 14% do total.

Apesar da baixa representatividade numérica das empresas de capital estrangeiro nos painéis analisados, chama a atenção o fato de que, em termos de despesas em P&D&E, na média do período, tais empresas contribuíram com cerca de US$ 132 milhões, o que representou mais de 28% dos gastos feitos pelas empresas no estado de São Paulo. De forma análoga, pode-se também concluir que, no plano nacional, essa participação situou-se próxima aos 18%, indicando, portanto, que as empresas de capital de origem externa sediadas no estado contribuíram de forma sensivelmente mais intensa no total de gastos em P&D&E, comparativamente às suas congêneres do resto do país.

Todas essas análises, elaboradas a partir da origem do capital das empresas, devem, porém, ser vistas com reservas, pois, se por um lado as discrepâncias entre os números que indicam os montantes gastos em P&D&E não são grandes, por outro, o número de empresas de capital estrangeiro que integraram cada um dos painéis é relativamente pequeno face ao conjunto de empresas existentes. Assinale-se, ainda, que as variações ao longo dos anos não foram desprezíveis, ou seja, a distribuição dessas estatísticas mostrou razoável dispersão no período, o que também contribuiu para reduzir a significância das diferenças constatadas.

2.2. Intensidade de P&D&E: comportamento individual das empresas

Este tópico efetua algumas análises usando indicadores de intensidade de esforço de P&D&E em valores médios por empresa. Primeiramente, utiliza-se o indicador porcentual de Despesa em P&D&E por Faturamento Bruto e em seguida o indicador Despesa em P&D&E por Pessoal em P&D&E.

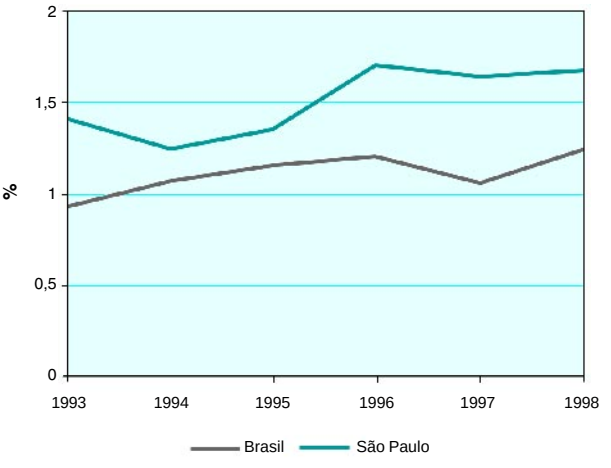
2.2.1. Gastos com P&D&E em relação ao faturamento

O comportamento da relação Despesa em P&D&E por Faturamento Bruto entre 1993 e 1998 mostra que este indicador teve um crescimento ao longo desse período, embora com oscilações (gráfico 5.9). Se é considerado o conjunto de todas as empresas analisadas, envolvendo todo o Brasil, verifica-se que, enquanto em 1993 esse índice situava-se próximo a 0,90%, em 1998 o valor aproximava-se de 1,20%, com uma média no período em torno de 1,12%.

Quando se estratifica o painel, constata-se que o conjunto de empresas paulistas manteve, em todo o período, um valor sempre superior ao do conjunto das empresas brasileiras, com uma média ao redor de 1,50% que, comparada à de 1,12%, obtida para o conjunto das empresas do país, representa um valor 35% superior. Ressalvando-se que a composição dos painéis não foi constante ao longo do período e que não se trata de uma amostragem probabilística, os dados sugerem que as empresas paulistas, relativamente ao seu faturamento, despendem em P&D&E um montante de recursos 35% superior ao conjunto das empresas brasileiras. Ressalte-se que os painéis

Gráfico 5.9

Despesas em P&D&E* como porcentagem do faturamento bruto das empresas - Estado de São Paulo e Brasil, 1993-1998 (valores médios por empresa)



*** P&D&E:** Pesquisa, desenvolvimento e engenharia não rotineira ou "P&D amplo" (ver Anexos Metodológicos).

Fonte: Anpei

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

considerados no estudo contaram, no período 1993-1998, com um número médio de 471 empresas brasileiras, das quais 274 eram paulistas. Portanto, se for feita uma comparação entre essas com as de outros estados (excluído o estado de São Paulo), o valor do indicador Despesa em P&D&E por Faturamento Bruto para as empresas paulistas será bem superior aos 35% mencionados.

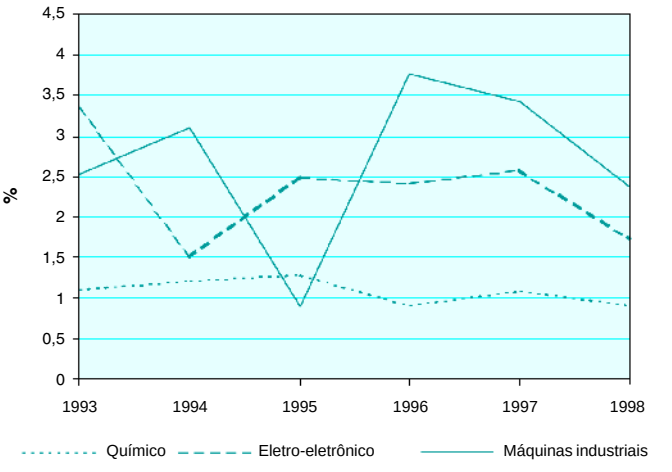
Embora se tenha identificado uma tendência de aumento das Despesas em P&D&E por Faturamento Bruto ao longo do período, os valores constatados ainda são bastante acanhados. Um estudo considerando as 100 empresas que mais investem em P&D nos EUA (IRI, 2000a) revela que, na média, estas empresas aplicam 5,6% de seu faturamento em P&D. Em outro estudo longitudinal, realizado também nos EUA (IRI, 2000b), cobrindo os anos 1993-1998 e utilizando um painel de composição inalterada com 23 empresas respondentes, constatou-se que, na média, esse indicador manteve-se quase constante no período, com valores oscilando próximos a 3,5%. O estudo sugere, portanto, que no contexto americano a relação entre intensidade de esforços em P&D das empresas que mais investem com empresas sem qualquer diferenciação relativamente a este aspecto seria da ordem de 5,6/3,5, ou seja, de 1,6 vezes. Todavia, como já assinalado anteriormente, os gastos com P&D das empresas participantes desta análise representam, na média, cerca de 53% dos gastos com P&D&E, portanto os 5,6% constatados na pesquisa americana devem ser comparados, salvo melhor juízo, com 0,59% (53% de 1,12%, que corresponde ao valor médio para o painel com todas as empresas brasileiras), para poder tornar comparáveis os gastos com P&D no caso americano com os gastos em P&D&E no caso brasileiro. Disso resulta, portanto, uma relação de gastos cerca de dez vezes superiores por parte das empresas americanas que mais investem em P&D, e de aproximadamente seis vezes, quando se consideram as empresas americanas sem qualquer destaque especial em termos da intensidade do esforço em P&D, no contexto daquele país.

Ao se estratificar o painel das empresas analisadas por setores, pode-se detectar comportamentos bem distintos, tanto no que diz respeito à intensidade dos esforços de P&D&E como nas variações destes ao longo do período coberto pelo estudo. O setor Químico, por exemplo, é o que apresenta, dentre os três considerados, maior estabilidade e menor intensidade relativamente às Despesas de P&D&E em relação ao Faturamento Bruto, situando-se, para as empresas paulistas, na média de 1,1% (gráfico 5.10). Já Máquinas Industriais obteve, nesse item, uma média de 2,9% em São Paulo. Esse setor tem apresentado as maiores oscilações no referido indicador, sugerindo uma certa instabilidade em razão das grandes dificuldades que, como se sabe, essa área tem enfrentado desde a abertura da economia. O setor Eletro-Eletrônico, à semelhança do Químico, também não apresentou (excetuando-se o ano de 1993) muitas oscilações na intensidade de P&D&E no período. Mas o valor médio do indicador, para o conjunto das empresas de São Paulo, foi de 2,3%, sensivelmente superior, portanto, ao do setor Químico no período abrangido pelo estudo.

No que diz respeito ao porte, revelou-se que as empresas pequenas (com menos de 100 funcionários) são as que mais gastam em P&D&E, proporcionalmente ao que faturam; as grandes (com mais de 500 funcionários) são as que menos gastam e as de médio

Gráfico 5.10

Despesas em P&D&E* como porcentagem do faturamento bruto das empresas, nos setores industriais selecionados - Estado de São Paulo, 1993-1998 (valores médios por empresa)



*** P&D&E:** Pesquisa, desenvolvimento e engenharia não rotineira ou "P&D amplo" (ver Anexos Metodológicos).

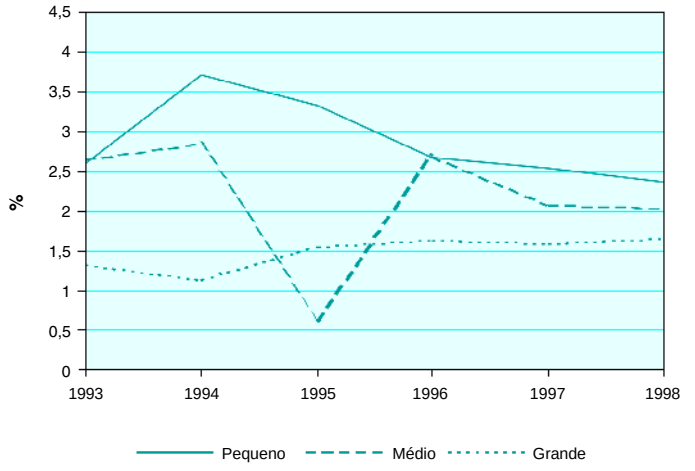
Fonte: Anpei

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

porte situam-se num nível intermediário comparativamente às duas outras (gráfico 5.11). Contrariando a tendência observada, constatou-se que o conjunto das pequenas empresas que integraram os painéis, no âmbito de São Paulo, apresentaram uma intensidade de esforço em P&D&E inferior ao das empresas no plano nacional. Uma possível explicação é o fato de muitas das empresas de menor porte pertencerem a incubadoras e parques tecnológicos localizados fora de São Paulo.

Gráfico 5.11

Despesas em P&D&E* como porcentagem do faturamento bruto das empresas, por porte - Estado de São Paulo, 1993-1998 (valores médios por empresa)



*** P&D&E:** Pesquisa, desenvolvimento e engenharia não rotineira ou "P&D amplo" (ver Anexos Metodológicos).

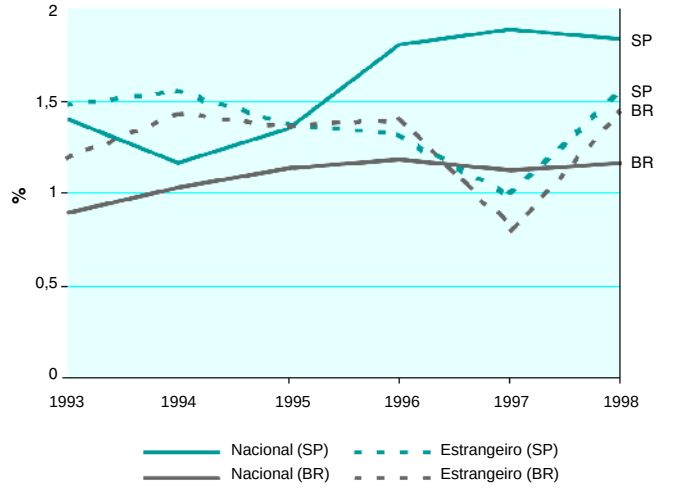
Nota: Porte (em número de funcionários): Pequeno: menos de 100 - Medio: entre 100 e 499 - Grande: mais de 500

Fonte: Anpei

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 5.12

Despesas em P&D&E* como porcentagem do faturamento bruto das empresas, por origem do capital - Estado de São Paulo e Brasil, 1993-1998 (valores médios por empresa)



*** P&D&E:** Pesquisa, desenvolvimento e engenharia não rotineira ou "P&D amplo" (ver Anexos Metodológicos).

Fonte: Anpei

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Finalmente, a estratificação do painel segundo a origem do capital das empresas mostra um comportamento bastante semelhante ao da despesa em P&D&E sobre o faturamento para toda a indústria (gráfico 5.12). Isto não é de se estranhar, pois as empresas de capital nacional representam cerca de 84% do número total de empresas que compuseram os painéis estudados. Cabe salientar contudo que, para as empresas de capital estrangeiro, não se observam diferenças significativas quando se comparam empresas paulistas com empresas brasileiras, no que tange ao comportamento do indicador Despesas em P&D&E por Faturamento Bruto ao longo do período. Tal fato poderia indicar a existência de diretrizes externas que favoreçam uma maior homogeneidade no que diz respeito às suas estratégias de gastos com P&D&E, independentemente do estado em que estejam instaladas. Todavia deve-se ressaltar que, das empresas de capital estrangeiro integrantes do painel, cerca de 75% se localizavam no estado de São Paulo.

2.2.2. Gastos em P&D&E por pessoal alocado em P&D&E

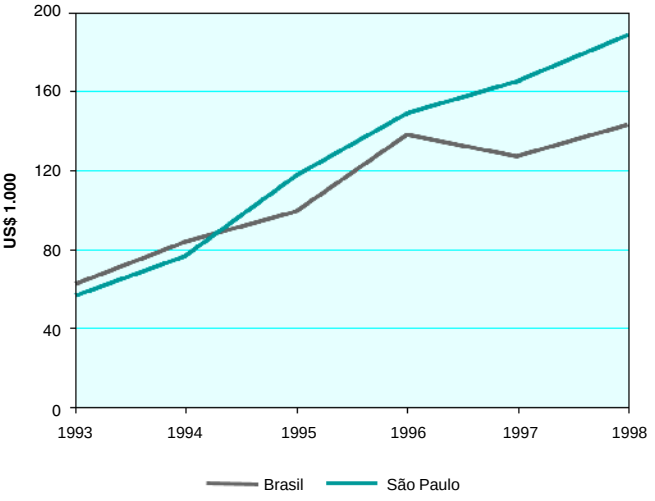
Quando se observa a evolução do indicador Despesas em P&D&E por Pessoal Alocado em P&D&E no transcorrer do período 1993-1998, constata-se que os dispêndios por funcionário que executa a atividade têm crescido substancialmente (gráfico 5.13). De um patamar de US$ 60.000, em 1993, chegou-se a valores da ordem de US$ 190.000, em 1998 (a base inicial mais que triplicou), quando se consideram as empresas paulistas, e a valores da ordem de US$ 140.000 (2,3 vezes maiores que os de 1993) quando se considera o conjunto de empresas brasileiras.

Esse fato, obviamente, está associado à mencionada tendência de elevação dos recursos aplicados em P&D&E pelas empresas e ao decréscimo do número de pessoas empregadas nessas atividades. Pode ainda

refletir a diferença de composição dos gastos e a inclusão de itens antes ausentes, devido à reestruturação industrial ocorrida nos anos 90.

Gráfico 5.13

Despesas em P&D&E* das empresas, por pessoal alocado na atividade - Estado de São Paulo e Brasil, 1993-1998 (valores médios por empresa)



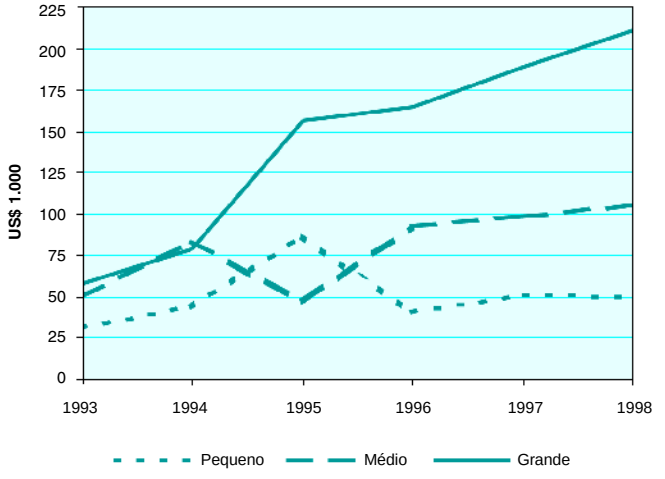
*** P&D&E:** Pesquisa, desenvolvimento e engenharia não rotineira ou "P&D amplo" (ver Anexos Metodológicos).

Fonte: Anpei

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 5.14

Despesas em P&D&E* nas empresas por pessoal alocado na atividade, segundo o porte - Estado de São Paulo, 1993-1998 (valores médios por empresa)



*** P&D&E:** Pesquisa, desenvolvimento e engenharia não rotineira ou "P&D amplo" (ver Anexos Metodológicos).

Nota: Porte (em número de funcionários): Pequeno: menos de 100 - Médio: entre 100 e 499 - Grande: mais de 500

Fonte: Anpei

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

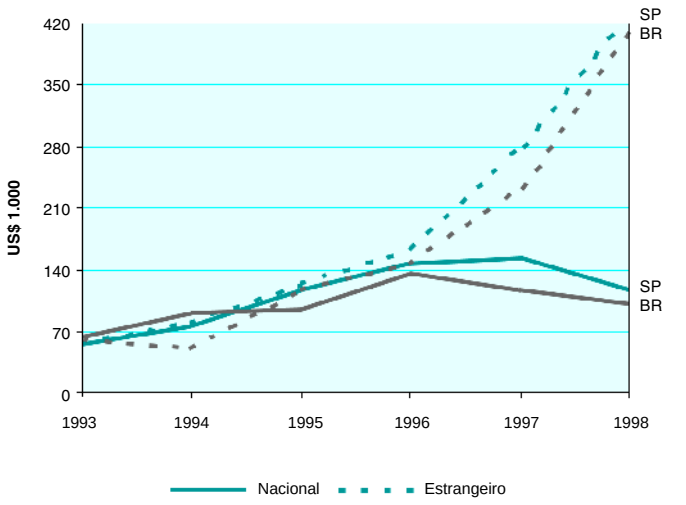
Desde 1994, as empresas paulistas vêm aplicando somas maiores em P&D&E por funcionário atuante em P&D&E do que o conjunto das empresas brasileiras. É notório entretanto, que, a partir de 1996, essa superioridade passa a se acentuar, na medida em que esses gastos tenderam a se estabilizar no plano nacional, em valores próximos a US$ 140.000, enquanto no estado de São Paulo eles subiram de forma razoavelmente linear durante todo o período considerado (gráfico 5.13).

Verifica-se também, utilizando o indicador Despesa em P&D&E por Pessoal Alocado em P&D&E, como as empresas se comparam segundo os diferentes portes (gráfico 5.14). Observa-se que é nas maiores que os gastos com P&D&E por funcionário são mais elevados, seguidas pelas empresas de médio e pequeno porte. Nota-se também uma tendência de crescimento desses gastos, entre 1993 e 1998, nas empresas de grande porte e, de forma menos acentuada, nas de médio porte, mantendo-se mais estáveis nas de pequeno porte.

Ao confrontar os dados sobre os gastos de P&D&E por pessoal alocado a P&D&E, estratificando-se as empresas quanto à origem do capital, verifica-se uma grande diferença entre as empresas de capital nacional e as de capital estrangeiro, seja considerando-se o total do Brasil ou de São Paulo (gráfico 5.15). Observa-se claramente que esses gastos aumentaram de forma gradual entre 1993 e 1996, tanto nas empresas de capital nacional como nas de capital estrangeiro. A partir de 1996, há um nítido descolamento por parte das empresas de capital estrangeiro, que passaram a gastar significativamente mais por pessoa ocupada em relação às suas congêneres de capital nacional, com provável tendência de elevar ainda mais tais dispêndios nos próximos anos. A elevação no número de empresas estrangeiras no painel paulista e nacional pode constituir parte da explicação se entre as novas empresas da BD estão aquelas de maior porte e maior investimento médio por pessoa ocupada em pesquisa.

Gráfico 5.15

Despesas em P&D&E* das empresas por pessoal alocado na atividade, segundo a origem do capital - Estado de São Paulo e Brasil, 1993-1998 (valores médios por empresa)



*** P&D&E:** Pesquisa, desenvolvimento e engenharia não rotineira ou "P&D amplo" (ver Anexos Metodológicos).

Fonte: Anpei

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

3. Conclusões

A análise dos dados relativos aos dispêndios nacionais revela que o Brasil, apesar de estar investindo 0,87% do seu PIB em P&D (MCT,2001) – o que o coloca no mesmo patamar de gastos de países como Itália e Espanha e como principal investidor entre os países da América Latina – ainda está muito distante dos países mais desenvolvidos ou dos de economia mais dinâmica, como é o caso da Coréia do Sul. A diferença se verifica não apenas no volume de recursos destinados à P&D mas, também, na estrutura de gasto por setor de aplicação. Assim, enquanto naqueles países cabe ao setor privado mais de 60% do investimento nacional em P&D, no Brasil – como, de resto, em outros países em desenvolvimento – dá-se exatamente o oposto. Isto apesar do crescimento da participação empresarial ao longo dos anos 90. De qualquer forma, evidencia a debilidade do esforço de realização de P&D nas empresas brasileiras e o fato de que as atividades de P&D ainda não são consideradas prioritárias em suas estratégias de negócios.

Os dados põem à mostra, ainda, particularidades do estado de São Paulo. A principal delas é que vem caindo a participação financeira do governo federal no esforço de pesquisa paulista. No período de 1995 a 1998, os recursos do governo federal para aplicação em P&D no estado tiveram redução de 12%, compensada pelo maior volume de investimento feito pelas empresas privadas que, no período, cresceu 31,%. Assim, o setor privado industrial no estado acabou por ter uma participação média de 36% no total de recursos investidos, ombreando-se com o governo estadual. Ele respondeu, em média, por 35% dos recursos totais investidos no período, contra 29% do governo federal.

Considerando-se apenas os recursos públicos, o governo estadual foi responsável, no período, por cerca de 40% do total investido em pesquisa no estado de São Paulo e o governo federal, por 22,5%, cabendo o restante à agência de fomento estadual – FAPESP (16,3%) – e às federais – CNPq, Capes e Finep (respectivamente 7,5%,4,9% e 6,9%). No caso específico das agências de fomento, os dados revelaram um expressivo declínio de 42% dos gastos do CNPq no estado e um crescimento de cerca de 25% dos recursos da Finep, insuficiente, entretanto, para evitar a queda significativa dos recursos federais aplicados no estado de São Paulo.

Quanto ao segmento empresarial, é fundamental reafirmar, inicialmente, que a presente análise sobre os recursos alocados em P&D por esse segmento do estado de São Paulo levou em conta apenas as informações disponibilizadas pela Base de Dados Anpei entre 1993-1998.

Nesse período, 471 empresas, em média (as quais representaram 39% do faturamento da indústria brasileira, mas cuja participação variou de 32% a 45%, conforme o ano a que se referia o painel), informaram anualmente seus dados.

O estado de São Paulo foi representado por 274 empresas, cujo faturamento correspondeu, em média, a cerca de 35% do PIB industrial paulista no período (variando, também, de 27% a 44% nos diferentes anos). Portanto, não são levados em consideração os recursos investidos pelo restante das empresas que compõem a totalidade do PIB industrial nem por aquelas que compõem as demais parcelas do PIB (Agropecuária, Comércio e Serviços).

Face à inexistência de parâmetros confiáveis, tendo em vista que a base não é estatisticamente representativa, nenhuma estimativa foi feita sobre o volume de recursos que tais empresas poderiam, eventualmente, aportar como investimento em P&D ou P&D&E.

Apresentada essa limitação, os dados constantes ao longo da presente análise revelam, em síntese, que:

- As empresas do painel, representando entre 27% e 44% do segmento produtivo paulista, alocaram, no período 1993-1998, um valor médio anual de US$ 475 milhões (que oscilou entre US$ 340 e US$ 647 milhões nos vários anos) em P&D&E. Em P&D foram aplicados US$ 303 milhões – variando de US$ 197 a US$ 412 milhões – correspondentes a 53% (de 48% a 60%, conforme o ano e as empresas incluídas) dos valores atribuídos ao Brasil como um todo. A tendência do período foi de crescimento, tanto para São Paulo como para o Brasil.
- quando se analisam os volumes totais estratificados no período 1993-1998 no estado de São Paulo, em termos setoriais, na média anual, o setor Eletro-Eletrônico foi o que mais aportou recursos (42% para P&D&E e 43% para P&D), comparativamente aos setores de Máquinas Industriais e Químico. Em termos de porte, as grandes empresas paulistas respondem por cerca de 87% dos gastos em P&D&E (idem para P&D), comparativamente aos médios e pequenos empreendimentos. Em termos de origem de capital, as empresas paulistas de capital nacional respondem por 76% dos gastos em P&D&E (81% em P&D), comparativamente às empresas de capital estrangeiro. Quando se analisa o comportamento individual das empresas do painel no período 1993-1998, o segmento industrial paulista gastou em P&D&E, nos últimos anos da série, algo próximo a 1,5% do faturamento, em valores médios por empresa. Trata-se de um valor superior em 35% aos atribuídos às empresas do Brasil como um todo. Esse porcentual tem sido crescente ao longo do período, porém com grandes variações, principalmente quando se considera o setor industrial e o porte das empresas. Quanto se analisa o índice referente ao indicador "Despesas em P&D&E/ Pessoal em P&D&E", as empresas paulistas atingiram, em 1998, um montante próximo a US$ 180.000, superior em 28% aos valores atribuídos às empresas do Brasil como um todo. Este valor é pronunciadamente ascendente ao longo do período (mais de duas vezes o de 1993), refletindo tanto o acréscimo verificado nos montantes investidos como o decréscimo no volume de pessoal. Novamente, tal índice mostra variações acentuadas quando se estratifica o conjunto das empresas, mas desta vez é o porte e a origem de capital que fazem a diferença, com destaque para este último, pois as empresas de capital estrangeiro atingiram, em 1998, um valor próximo a US$ 410.000 por funcionário alocado à P&D&E. Esse número pode estar sujeito a diferentes interpretações. Constata-se, de qualquer forma, um crescimento acelerado de P&D e P&D&E das empresas de capital estrangeiro em relação às nacionais.

Em que pese o crescimento nos últimos anos, observa-se ainda, no setor produtivo brasileiro, um distanciamento acentuado dos padrões existentes nos países desenvolvidos, tanto no âmbito do país como um todo como também no estado de São Paulo, apesar de seu alto nível de industrialização. São vários os determinantes dessa realidade, cabendo destacar, sem uma imediata preocupação com a sua importância relativa, os seguintes:

- a ausência de um ambiente institucional e econômico que induza a empresa a investir em P&D, tendo as regras do mercado como razão preponderante;
- questões histórico-culturais/comportamentais que condicionam a conduta de grande parte dos empresários brasileiros (como prevalência da importação de tecnologia em detrimento do seu desenvolvimento no país, preocupação com o imediatismo em detrimento do médio e longo prazo e baixa propensão ao risco);
- desatenção do mercado para o potencial que representam os investimentos governamentais na área de formação de profissionais qualificados (mestres e doutores);
- falta de diretrizes claras emanadas de uma política industrial e tecnológica e descontinuidade de instrumentos potencialmente alavancadores, como o Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica da Indústria (PACTI), que operou razoavelmente bem no âmbito federal na primeira metade da década passada;
- inadequação dos sistemas de incentivos fiscais, tendo em vista a realidade fiscal das empresas, especialmente das pequenas e médias, face às práticas observadas e já consolidadas nos países desenvolvidos;
- ausência de políticas – eventualmente coercitivas – que induzam determinados setores a investir mais em P&D no País (fármacos, por exemplo, ou mesmo empresas de capital estrangeiro, de um modo geral);

- não utilização adequada do poder de compra do Estado como fator indutor do investimento em P&D;
- inexistência de mecanismos para facilitar o acesso a capital de risco por parte das empresas de base tecnológica;
- ausência de linhas de crédito e de taxas de juros adequadas ao investimento em P&D pelo setor produtivo, que compensem o alto risco e o elevado prazo de maturação desse tipo de investimento.

Está claro, cada vez mais, que a competitividade empresarial, num contexto crescente de globalização, dependerá da inovação em produtos e processos, e esta, em maior ou menor grau, de um esforço organizado e sistemático de capacitação e inovação tecnológica no setor produtivo. Assim, para evoluir do estado atual para um novo patamar, cabe uma ação articulada para alterar o quadro existente. Uma ação que promova um amplo movimento envolvendo o poder legislativo, o governo e suas agências de desenvolvimento e fomento à pesquisa, as universidades e os centros de pesquisas, o setor empresarial e suas entidades representativas. Um trabalho, enfim, que mobilize a sociedade para a importância da C&T no desenvolvimento do estado de São Paulo e do Brasil.

Referências Bibliográficas

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. www.capes.gov.br Acesso em: fev. 2001.

FAPESP Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. *Indicadores de Ciência e Tecnologia em São Paulo*. Landi, F.R. (Coord.). São Paulo: FAPESP, 1998b.

_____. *Relatório de Atividades*. São Paulo: FAPESP, 1995.

_____. *Relatório de Atividades*. São Paulo: FAPESP, 1996.

_____. *Relatório de Atividades*. São Paulo: FAPESP, 1997.

_____. *Relatório de Atividades*. São Paulo: FAPESP, 1998a.

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. www.ibge.gov.br. Acesso em: fev. 2001.

IRI INDUSTRIAL RESEARCH INSTITUTE. First Annual R&D Leaderboard. *Research-Technology Management,* jan.-feb. 2000a, p.25-27.

_____. Benchmarking your R&D: Results from IRI/ICMS ANNUAL R&D Survey for FY'98. *Research Technology Management,* jan.-feb. 2000b, p.16-24.

MCT Ministério da Ciência e Tecnologia/Academia Brasileira de Ciências. *Ciência, Tecnologia e Inovação: desafio para a sociedade brasileira* (Livro Verde). Brasília: MCT, 2001.

_____. *Relatório Estatístico 1986 a 1996*. Brasília: MCT, 1997.

_____. *Relatório Estatístico 1987 a 1997*. Brasília: MCT, 1998.

MELLO, D. L. *Análise de processos de reorganização de institutos públicos de pesquisa do estado de São Paulo*. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, 2000.

OCDE Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico. *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data: Oslo Manual*. Paris: OCDE, 1992.

_____. *Science, Technology and Industry* Outlook. Paris: OCDE, 2000.

SALLES-FILHO, S. L. M. (Coord.) *et al. Ciência, Tecnologia e Inovação: a reorganização da pesquisa pública no Brasil.* Campinas: Komedi, 2000.

SBRAGIA, R.; KRUGLIANSKAS, I. R&D in Brazilian Industry: Recent Trends. *Research Technology Management,* vol. 39 (3), May-June, 1996.

Tabelas Anexas - Capítulo 5

Tabela anexa 5.1

Dispêndio público e execução da pesquisa no estado de São Paulo, por fonte de recursos e perfil institucional dos usuários - 1995-1998

Setor de execução / Perfil institucional dos usuários	Fontes de recursos							
	Governo Federal							
	Recursos orçamentários[1]		Agências Federais					
			CNPq		Capes[2]		Finep[3]	
	US$	%	US$	%	US$	%	US$	%
1995								
Setor Público	364.596	100	168.073	86,4	70.574	85,8	22.988	27,4
Institutos Pesquisa Federais	281.444	77,2	7.979	4,1	...	...	...	...
Institutos Pesquisa Estaduais	...	...	3.952	2,0	...	...	...	...
Universidades Federais	83.153	22,8	16.884	8,7	...	...	...	...
Universidades Estaduais	...	...	138.893	71,4	...	...	...	...
Outras Instituições Públicas	...	...	365	0,2	...	...	...	...
Setor Privado	**...**	**...**	19.105	9,8	11.680	14,2	60.870	72,6
Universidades Privadas	...	...	14.667	7,5	...	...	...	...
Outras Inst. s/ fins lucrativos	...	...	2.719	1,4	...	...	...	...
Empresas[4]	...	...	1.719	0,9	...	...	...	...
Pessoas físicas	...	...	...	...	...	...	...	...
Outros[5]	...	...	7.346	3,8	...	...	...	...
Total 1995	**364.596**	**100**	**194.523**	**100**	**82.254**	**100**	**83.857**	**100**
% s/ Total	**...**	**22,8**	**....**	**12,2**	**...**	**5,1**	**...**	**5,2**
1996								
Setor Público	**372.988**	**100**	**151.279**	**86,9**	**66.209**	**85,8**	**53.376**	**52,9**
Institutos Pesquisa Federais	294.209	78,9	8.001	4,6	...	...	...	...
Institutos Pesquisa Estaduais	...	...	4.204	2,4	...	...	...	...
Universidades Federais	78.779	21,1	17.016	9,8	...	...	...	...
Universidades Estaduais	...	...	121.776	69,9	...	...	...	...
Outras Instituições Públicas	...	...	282	0,2	...	...	...	...
Setor Privado	**...**	**...**	18.355	10,5	10.958	14,2	47.515	47,1
Universidades Privadas	...	...	12.199	7,0	...	...	...	...
Outras Inst. s/ fins lucrativos	...	...	4.174	2,4	...	...	...	...
Empresas[4]	...	...	1.982	1,1	...	...	...	...
Pessoas físicas	...	...	...	...	**...**	**...**	**...**	**...**
Outros[5]	...	...	4.507	2,6	...	...	...	...
Total 1996	**372.988**	**100**	**174.141**	**100**	**77.166**	**100**	**100.891**	**100**
% s/ Total	**...**	**23,7**	**...**	**11,1**	**...**	**4,9**	**...**	**6,4**

* Para a FAPESP, a categoria “universidades federais” engloba, na verdade, além das IES, institutos de pesquisa federais. O mesmo ocorre com a categoria “universidades privadas”, que engloba, além das IES, instituições privadas de pesquisa.

(1) Os montantes de recursos orçamentários alocados pelos Governos Federal e Estadual referem-se a dados de execução financeira dos Tesouros Federal e Estadual para instituições públicas de pesquisa e instituições de ensino superior (nesse último caso, foi considerado somente o montante destinado às atividades de pesquisa, conforme metodologia descrita nos Anexos Metodológicos).

(2) Os dados da Capes para 1996 são resultado de uma média do total de recursos de 1995 (cuja fonte é a publicação FAPESP, 1998b), de 1997 e de 1998 (cujas informações foram obtidas no site da Capes).

(3) Para a Finep, não foi possível ajustar os recursos na classificação sugerida nesse estudo.

(4) Trata-se de recursos captados pelas empresas no setor público. Não incluem incentivos fiscais nem recursos próprios das empresas em P&D ou P&D&E.

(5) No caso do CNPq corresponde a bolsas no exterior e, da FAPESP, a recursos liberados e não alocados.

Fonte: Ipen, Inpe, ITI, CPqD, Embrapa, Unifesp, UFSCar, Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo, IPT, USP, Unicamp, Unesp, CNPq, Finep, FAPESP (1995, 1996, 1997 e 1998a, b), MCT (1997 e 1998), Salles-Filho *et al.* (2000), Mello (2000), Capes (2000)

Elaboração: equipe de pesquisa (Geopi/Unicamp)

(continua na página seguinte)

em US$ 1.000 de 1998

Fontes de recursos				Total Setor Público	
Governo Estadual					
Recursos orçamentários[1]		Agência Estadual FAPESP			
US$	%	US$	%	US$	%
1995					
634.178	100	230.437	96,1	**1.490.846**	**93,2**
...	...	...	...	**...**	**...**
216.270	34,1	13.183	5,5	**...**	**...**
...	...	20.541*	8,6	**...**	**...**
417.907	65,9	196.713	82,1	**...**	**...**
...	...	...	...	**...**	**...**
...	...	9.252	3,9	**100.907**	**6,3**
...	...	6.448*	2,7	**...**	**...**
...	...	168	0,1	**...**	**...**
...	...	2.637	1,1	**...**	**...**
...	...	...	...	**...**	**...**
...	...	...	...	**7.346**	**0,5**
634.178	**100**	**239.689**	**100**	**1.599.098**	**100**
...	**39,7**	**...**	**15,0**	**100**	**...**
1996					
626.883	**100**	**213.590**	**96,1**	**1.484.325**	**94,3**
...	...	...	...	**...**	**...**
198.774	31,7	11.559	5,5	**...**	**...**
...	...	23.185*	8,6	**...**	**...**
428.110	68,3	178.845	82,1	**...**	**...**
...	...	...	...	**...**	**...**
...	...	9.134	3,9	**85.962**	**5,5**
...	...	5.613*	2,7	**...**	**...**
...	...	267	0,1	**...**	**...**
...	...	3.252	1,1	**...**	**...**
...	**...**	**...**	**...**	**...**	**...**
...	...	...	...	**4.507**	**0,3**
626.883	**100**	**222.721**	**100**	**1.574.791**	**100**
...	**39,8**	**...**	**14,1**	**100**	**...**

Tabela anexa 5.1

Dispêndio público e execução da pesquisa no estado de São Paulo, por fonte de recursos e perfil institucional dos usuários - 1995-1998

Setor de execução / Perfil institucional dos usuários	Fontes de recursos							
	Governo Federal							
	Recursos orçamentários[1]		Agências Federais					
			CNPq		Capes[2]		Finep[3]	
	US$	%	US$	%	US$	%	US$	%
1997								
Setor Público	348.274	100	124.904	85,8	64.171	84,5	47.121	21,3
Institutos Pesquisa Federais	278.537	80,0	7.868	5,4	...	...	...	...
Institutos Pesquisa Estaduais	...	3.794	2,6	...	...	...	...	...
Universidades Federais	69.736	20,0	13.959	9,6	9.870	13,0	...	...
Universidades Estaduais	...	...	98.947	68,0	54.301	71,5	...	...
Outras Instituições Públicas	...	337	0,2	...	...	...	...	...
Setor Privado			17.399	12,0	11.808	15,5	173.664	78,7
Universidades Privadas	...	...	10.652	7,3	11.808	15,5	...	...
Outras Inst. s/ fins lucrativos	...	...	5.203	3,6	...	...	...	...
Empresas[4]	...	...	1.544	1,1	...	...	...	...
Pessoas físicas	...	...	...	...	...	...	...	...
Outros[5]	...	...	3.209	2,2	...	...	...	...
Total 1997	**348.274**	**100**	**145.512**	**100**	**75.979**	**100**	**220.785**	**100**
% s/ Total	**...**	**20,7**	**...**	**8,6**	**...**	**4,5**	**...**	**13,1**
1998								
Setor Público	345.823	100	97.073	85,4	63.775	87,0	16.391	15,6
Institutos Pesquisa Federais	276.533	80,0	6.149	5,7	...	...	...	...
Universidades Federais	69.290	20,0	10.107	8,9	8.897	12,1	...	...
Universidades Estaduais	...	...	77.615	68,3	54.878	74,9	...	...
Outras Instituições Públicas	...	...	89	0,1	...	...	...	...
Setor Privado	...	...	14.000	12,3	9.492	13,0	88.407	84,4
Universidades Privadas	...	...	8.172	7,2	9.492	13,0	...	...
Outras Inst. s/ fins lucrativos	...	...	4.111	3,6	...	...	...	...
Empresas[4]	...	...	1.718	1,5	...	...	...	...
Pessoas físicas	...	...	...	...	...	...	...	...
Outros[5]	...	...	2.640	2,3	...	...	...	...
Total 1998	**345.823**	**100**	**113.713**	**100**	**73.267**	**100**	**104.798**	**100**
% s/ Total	**...**	**22,9**	**...**	**7,5**	**...**	**4,9**	**...**	**6,9**

* Para a FAPESP, a categoria “universidades federais” engloba, na verdade, além das IES, institutos de pesquisa federais. O mesmo ocorre com a categoria “universidades privadas”, que engloba, além das IES, instituições privadas de pesquisa.

(1) Os montantes de recursos orçamentários alocados pelos Governos Federal e Estadual referem-se a dados de execução financeira dos Tesouros Federal e Estadual para instituições públicas de pesquisa e instituições de ensino superior (nesse último caso, foi considerado somente o montante destinado às atividades de pesquisa, conforme metodologia descrita nos Anexos Metodológicos).

(2) Os dados da Capes para 1996 são resultado de uma média do total de recursos de 1995 (cuja fonte é a publicação FAPESP, 1998b), de 1997 e de 1998 (cujas informações foram obtidas no site da Capes).

(3) Para a Finep, não foi possível ajustar os recursos na classificação sugerida nesse estudo.

(4) Trata-se de recursos captados pelas empresas no setor público. Não incluem incentivos fiscais nem recursos próprios das empresas em P&D ou P&D&E.

(5) No caso do CNPq corresponde a bolsas no exterior e, da FAPESP, a recursos liberados e não alocados.

Fonte: Ipen, Inpe, ITI, CPqD, Embrapa, Unifesp, UFSCar, Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo, IPT, USP, Unicamp, Unesp, CNPq, Finep, FAPESP (1995, 1996, 1997 e 1998a, b), MCT (1997 e 1998), Salles-Filho *et al.* (2000), Mello (2000), Capes (2000).

Elaboração: equipe de pesquisa (Geopi/Unicamp)

(conclusão)

em US$ 1.000 de 1998

Fontes de recursos				Total Setor Público	
Governo Estadual					
Recursos orçamentários[1]		Agência Estadual FAPESP			
US$	%	US$	%	US$	%
		1997			
662.846	100	219.241	94,2	**1.466.556**	**87,0**
...	...	...	...	**...**	**...**
231.835	35,0	15.773	6,8	**...**	**...**
...	...	26.637*	11,5	**...**	**...**
431.011	65,0	176.505	75,9	**...**	**...**
...	...	326	0,1	**...**	**...**
...	...	13.400	5,8	**216.271**	**12,8**
...	...	7.863*	3,4	**...**	**...**
...	...	395	0,2	**...**	**...**
...	...	3.583	1,5	**...**	**...**
...	...	1.559	0,7	**...**	**...**
...	...	...	...	**3.209**	**0,2**
662.846	**100**	**232.641**	**100**	**1.686.036**	**100**
...	**39,3**	**...**	**13,8**	**100**	**0,0**
		1998			
624.081	100	214.125	86,9	**1.361.268**	**90,3**
205.730	33,0	15.247	6,2	**...**	**...**
...	...	23.363*	9,5	**...**	**...**
418.351	67,0	175.394	71,2	**...**	**...**
...	...	121	0,0	**...**	**...**
...	...	18.473	7,5	**130.371**	**8,6**
...	...	9.920*	4,0	**...**	**...**
...	...	439	0,2	**...**	**...**
...	...	3.946	1,6	**...**	**...**
...	...	4.167	1,7	**...**	**...**
...	...	13.869	5,6	**16.509**	**1,1**
624.081	**100**	**246.467**	**100**	**1.508.148**	**100**
...	**41,4**	**...**	**16,3**	**100**	**...**

Tabela anexa 5.2

Governo Federal (Ministérios) - Dispêndio em pesquisa das universidades e dos institutos de pesquisa no estado de São Paulo - 1989-1998

em US$ 1.000 de 1998

Governo Federal			1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Total geral		US$	**214.837**	**328.895**	**207.108**	**198.686**	**235.978**	**272.707**	**364.596**	**372.988**	**348.274**	**345.823**
		%	**...**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**
IPPs Federais												
	LNLS	US$	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	9.124	8.076	9.752	11.996
		%	...	...	...	...	...	...	2,5	2,2	2,8	3,5
	ITI	US$	27.111	22.677	9.631	7.691	13.160	12.992	13.707	13.625	17.134	15.251
		%	...	6,9	4,7	3,9	5,6	4,8	3,8	3,7	4,9	4,4
MCT	IPEN/CNEN	US$	80.606	74.371	46.592	43.115	48.566	55.933	55.177	50.386	49.347	54.361
		%	...	22,6	22,5	21,7	20,6	20,5	15,1	13,5	14,2	15,7
	INPE	US$	92.119	102.148	46.130	39.354	51.180	79.579	93.931	99.086	88.942	93.986
		%	...	31,1	22,3	19,8	21,7	29,2	25,8	26,6	25,5	27,2
	Total MCT	US$	**199.836**	**199.196**	**102.354**	**90.160**	**112.906**	**148.504**	**171.939**	**171.173**	**165.174**	**175.594**
		%	**...**	**60,6**	**49,4**	**45,4**	**47,8**	**54,5**	**47,2**	**45,9**	**47,4**	**50,8**
MARA	Embrapa	US$	15.001	16.610	15.933	15.116	17.250	16.878	25.976	26.390	23.629	19.232
		%	...	5,1	7,7	7,6	7,3	6,2	7,1	7,1	6,8	5,6
Min. Com.	CPqD	US$	n.d.	92.417	71.926	75.580	85.050	82.056	83.529	96.646	89.734	81.707
		%	...	28,1	34,7	38,0	36,0	30,1	22,9	25,9	25,8	23,6
Total IPPs Federais		US$	**214.837**	**308.223**	**190.212**	**180.855**	**215.205**	**247.438**	**281.444**	**294.209**	**278.537**	**276.533**
		%	**...**	**93,7**	**91,8**	**91,0**	**91,2**	**90,7**	**77,2**	**78,9**	**80,0**	**80,0**
Universidades Federais (dedicação à pesquisa)												
	UFSCar	US$	n.d.	20.672	16.896	17.831	20.773	25.269	28.282	25.240	24.843	26.970
		%	...	6,3	8,2	9,0	8,8	9,3	7,8	6,8	7,1	7,8
MEC	Unifesp	US$	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	54.871	53.538	44.893	42.320
		%	...	...	...	...	...	...	15,0	14,4	12,9	12,2
Total MEC		US$	**...**	**...**	**...**	**...**	**...**	**...**	**83.153**	**78.779**	**69.736**	**69.290**
		%	**...**	**...**	**...**	**...**	**...**	**...**	**22,8**	**21,1**	**20,0**	**20,0**

Notas:

1. Os dados apresentados para o LNLS cobrem o período final de construção do laboratório e o início das atividades de pesquisa, que ocorreu em novembro de 1997. Entre 1987 e 1997 foram gastos cerca de US$ 70 milhões na sua construção (Salles-Filho *et al.,* 2000).

2. O orçamento do INPE para o ano de 1998 foi calculado a partir de uma média dos anos de 1995 a 1997, pois não nos foi fornecido o valor para 1998.

3. Os valores da Embrapa correspondem à soma dos orçamentos dos cinco centros de pesquisa existentes em São Paulo: a Embrapa Pecuária Sudeste (CPPSE); o Centro Nacional de Pesquisa por Monitoramento por Satélite (CPNM); a Embrapa Informática Agropecuária (CNPTIA); a Embrapa Instrumentação Agropecuária (CNPDIA; e a Embrapa Meio Ambiente (CNPMA).

4. A metodologia para o cálculo do montante de recursos do orçamento das universidades voltado a atividades de pesquisa é apresentada em anexo (ver Anexos Metodológicos).

Fonte: Ipen, Inpe, ITI, CPqD, Embrapa, Unifesp, UFSCar, MCT (1997 e 1998), Salles-Filho *et al.* (2000), FAPESP (1998b)
Elaboração: equipe de pesquisa (Geopi/Unicamp)

Tabela anexa 5.3

Governo Estadual (Secretarias) - Dispêndio em pesquisa das universidades e dos institutos de pesquisa no estado de São Paulo - 1989-1998

em US$ 1.000 de 1998

Secretarias			1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Total geral		US$	**n.d.**	**n.d.**	**165.837**	**166.844**	**170.750**	**226.410**	**634.178**	**626.883**	**662.846**	**624.081**
		%	**...**	**...**	**...**	**...**	**...**	**...**	**100**	**100**	**100**	**100**
Total sem		US$	n.d.	n.d.	165.837	166.844	170.750	226.410	216.270	198.774	231.835	205.730
universidades		%	...	...	...	...	...	...	34,1	31,7	35,0	33,0
Saúde		US$	n.d.	n.d.	47.119	43.322	50.620	88.389	96.576	92.445	127.067	114.822
		%	...	...	...	...	...	...	15,2	14,7	19,2	18,4
Meio Ambiente		US$	n.d.	n.d.	22.856	8.070	14.638	29.001	19.981	19.559	19.384	18.185
		%	...	...	...	...	...	...	3,2	3,1	2,9	2,9
Agricultura e		US$	n.d.	n.d.	38.383	41.513	43.650	37.716	48.436	42.837	46.974	39.979
Abastecimento		%	...	...	...	...	...	...	7,6	6,8	7,1	6,4
SCTDE	IPT	US$	92.785	70.466	57.480	73.939	61.842	71.304	51.277	43.933	38.409	32.744
		%	...	...	...	...	...	...	8,1	7,0	5,8	5,2
	IES	US$	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	417.907	428.110	431.011	418.351
	Estaduais	%	...	...	...	...	...	...	65,9	68,3	65,0	67,0
	Total	US$	**n.d.**	**n.d.**	**n.d.**	**n.d.**	**n.d.**	**n.d.**	**469.185**	**472.042**	**469.420**	**451.095**
		%	**...**	**...**	**...**	**...**	**...**	**...**	**74,0**	**75,3**	**70,8**	**72,3**

Notas:

1. Institutos Públicos de Pesquisa da Secretaria de Estado da Saúde (e da Coordenadoria dos Institutos de Pesquisa da Saúde): Instituto Butantan, Instituto Adolfo Lutz, Instituto da Saúde, Instituto Emílio Ribas, Instituto Lauro Souza Lima, Instituto Pasteur, Instituto Dante Pazzanese; Superintendência de Controle de Endemias e Fundação Oncocentro.
2. Institutos Públicos de Pesquisa da Secretaria do Meio Ambiente: Instituto de Botânica, Instituto Geológico e Instituto Florestal.
3. Institutos Públicos de Pesquisa da Secretaria de Agricultura e Abastecimento: Instituto Agronômico, Instituto Biológico, Instituto de Zootecnia, Instituto de Tecnologia de Alimentos, Instituto de Pesca e Instituto de Economia Agrícola.
4. Instituto Público de Pesquisa da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico: Instituto de Pesquisas Tecnológicas.
5. Universidades da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico: Universidade de São Paulo, Universidade Estadual de Campinas e Universidade Estadual Paulista.
6. O Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, a Faculdade de Engenharia Química de Lorena, a Faculdade de Medicina de Marília e a Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto também fazem parte da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico. Porém, tais entidades não foram incluídas no estudo, pois ainda não foi desenvolvida uma metodologia para o cálculo das atividades de pesquisa em instituições técnicas nem para faculdades isoladas.
7. A metodologia utilizada para o cálculo dos recursos relativos a atividades de pesquisa nas universidades é apresentada nos Anexos Metodológicos. Um dos procedimentos adotados consiste em subtrair do orçamento da universidade o que é gasto com hospital e inativos. Porém, para os anos de 1989 a 1994, tais dados desagregados não encontram-se disponíveis, não sendo possível discriminar, segundo esse critério, o montante de recursos dirigidos a atividades de pesquisa nesse período.

Fonte: Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo, IPT, USP, Unicamp, Unesp, Salles-Filho *et al.* (2000), Mello (2000), FAPESP (1998b)
Elaboração: equipe de pesquisa (Geopi/Unicamp)

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 5.4

Governo Estadual (Secretarias) - Dispêndio em pesquisa no estado de São Paulo, por instituição executora - 1995-1998

em US$ 1.000 de 1998

Secretarias/ Institutos		1995	1996	1997	1998
Secretaria de Estado da Saúde					
Instituto Butantan		18.596	15.164	16.654	12.329
Instituto Adolfo Lutz		16.655	15.866	20.119	16.334
Instituto da Saúde		2.578	2.642	2.590	2.676
Instituto Emílio Ribas		32.213	34.681	33.063	34.741
Instituto Lauro Souza Lima		5.202	5.441	6.839	5.601
Instituto Pasteur		1.316	1.598	2.551	2.269
Instituto Dante Pazzanese		20.016	17.054	17.294	17.608
Superintendência de Controle de Endemias		n.d.	n.d.	23.734	18.830
Fundação Oncocentro		n.d.	n.d.	4.224	4.433
Total SES		**96.576**	**92.445**	**127.067**	**114.822**
Secretaria do Meio Ambiente					
Instituto de Botânica		4.822	4.595	4.773	4.648
Instituto Geológico		2.619	2.379	2.557	2.236
Instituto Florestal		12.540	12.585	12.054	11.301
Total SMA		**19.981**	**19.559**	**19.384**	**18.185**
Secretaria da Agricultura e Abastecimento					
Instituto Agronômico de Campinas		17.690	16.368	17.570	14.997
Instituto Biológico		7.960	6.586	7.535	6.524
Instituto de Zootecnia		8.045	7.010	8.203	6.645
ITAL (Instituto de Tecnologia de Alimentos)		5.827	4.957	5.875	4.818
Instituto de Pesca		4.524	4.189	4.157	3.371
IEA (Instituto de Economia Agrícola)		4.389	3.726	3.634	3.625
Total SAA		**48.436**	**42.837**	**46.974**	**39.979**
Secretaria da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico					
IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas)		51.277	43.933	38.409	32.744
IES Públ. Estaduais (dedicação à pesquisa)	USP	225.118	235.310	244.190	235.133
	Unicamp	93.695	96.767	89.630	87.373
	Unesp	99.094	96.032	97.190	95.845
	Total	**417.907**	**428.110**	**431.011**	**418.351**
Total SCTDE		**469.185**	**472.042**	**469.420**	**451.095**

Fonte: Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo, IPT, USP, Unicamp, Unesp, Salles-Filho *et al.* (2000), Mello (2000), FAPESP (1998b)

Elaboração: equipe de pesquisa (Geopi/Unicamp)

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 5.5

Agências de fomento federais e estadual - Dispêndio em pesquisa no estado de São Paulo - 1995-1998

em US$ 1.000 de 1998

Agências		1995	1996	1997	1998
Total geral		**600.324**	**574.919**	**674.917**	**538.244**
		Agências Federais			
	São Paulo	194.523	174.141	145.512	113.713
	% Total Ag. Fed.	53,9	49,4	32,9	39,0
CNPq	% Total Geral	32,4	30,3	21,6	21,1
	Brasil	483.875	456.600	406.536	350.252
	% SP/BR	40,2	38,1	35,8	32,5
	São Paulo	82.254	77.166	75.979	73.266
	% Total Ag. Fed.	22,8	21,9	17,2	25,1
Capes	% Total Geral	13,7	13,4	11,3	13,6
	Brasil	n.d.	n.d.	202.063	215.280
	% SP/BR	...	...	37,6	34,0
	São Paulo	83.857	100.891	220.785	104.798
	% Total Ag. Fed.	23,3	28,6	49,9	35,9
Finep	% Total Geral	14,0	17,5	32,7	19,5
	Brasil	290.971	338.364	450.911	395.750
	% SP/BR	28,8	29,8	49,0	26,5
	São Paulo	360.635	352.198	442.276	291.777
Total	% Total Ag. Fed.	100	100	100	100
Agências	% Total Geral	60,1	61,3	65,5	54,2
Federais	Brasil	774.846	794.964	1.059.510	961.282
	% SP/BR	46,5	44,3	41,7	30,4
		Agência Estadual			
FAPESP		**239.690**	**222.721**	**232.641**	**246.466**
	% Total Geral	39,9	38,7	34,5	45,8

Nota: Os dados em US$ para a Capes para 1996 são uma média dos outros anos.

Fonte: CNPq, Finep, FAPESP (1995, 1996, 1997 e 1998a, b), Capes (2000)
Elaboração: equipe de pesquisa (Geopi/Unicamp)

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 5.6

Dados sobre o PIB industrial nacional e paulista, e indicadores de representatividade do painel de empresas da Anpei - 1993-1998

Indicador		1993	1994	1995	1996	1997	1998	Média do período
		PIB (em US$ milhões)						
Brasil	PIB (FGV)	429.685	543.087	705.449	775.409	804.182	777.083	**672.483**
	PIB industrial (IBGE)	150.390	190.080	258.688	262.500	273.600	262.200	**232.910**
São Paulo	PIB (Seade)	154.687	196.109	266.801	284.187	294.733	284.801	**246.886**
	PIB industrial (Seade)	57.590	73.756	98.183	103.046	107.253	104.978	**90.801**
		Painel de empresas - Base Anpei						
Faturamento bruto das empresas (em US$ milhões)	Brasil (a)	67.330	84.300	94.993	83.692	89.905	102.088	**87.051**
	São Paulo (b)	24.014	32.405	37.261	27.787	29.171	38.537	**31.529**
Representa-tividade da BD Anpei (%)	(a)/PIB industrial Brasil	**44,8**	**44,3**	**36,7**	**31,9**	**32,9**	**38,9**	**37,4**
	(b)/PIB industrial SP	**41,7**	**43,9**	**38,0**	**27,0**	**27,2**	**36,7**	**34,7**

Fonte: IBGE, FGV, BD Anpei, Seade

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 5.7

Despesas totais das empresas em P&D e em P&D&E* - Estado de São Paulo e Brasil, e 1993-1998

Indicador/Região		1993	1994	1995	1996	1997	1998	Média 93-98
Despesas totais (em US$ 1.000)								
P&D	**SP**	196.904	217.324	304.762	329.596	355.761	412.237	**302.764**
	Brasil	326.741	454.320	627.610	600.492	637.489	774.658	**570.218**
	% SP/BR	60,3	47,8	48,6	54,9	55,8	53,2	**53,1**
P&D&E	**SP**	340.327	404.523	504.045	473.760	481.379	647.245	**475.213**
	Brasil	632.172	903.812	1.099.791	1.013.490	960.035	1.279.197	**981.416**
	% SP/BR	53,8	44,8	45,8	46,8	50,1	50,6	**48,4**
Número de empresas (BD Anpei)								
N	**SP**	260	362	409	187	194	232	**274**
	Brasil	398	627	652	360	362	426	**471**
	% SP/BR	65,3	57,7	62,7	51,9	53,6	54,5	**57,6**
Média de gastos por empresa (em US$ 1.000)								
P&D	**SP**	757	600	745	1.763	1.834	1.777	**1.105,0**
	Brasil	821	725	963	1.668	1.761	1.818	**1.210,7**
	% SP/BR	92,2	82,9	77,4	105,7	104,1	97,7	**91,3**
P&D&E	**SP**	1.309	1.117	1.232	2.533	2.481	2.790	**1.734,4**
	Brasil	1.588	1.441	1.687	2.815	2.652	3.003	**2.083,7**
	% SP/BR	82,4	77,5	73,1	90,0	93,6	92,9	**83,2**

* P&D&E: Pesquisa, desenvolvimento e engenharia não rotineira ou "P&D amplo" (ver Anexos Metodológicos).

Fonte: Anpei

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 5.8

Despesas em P&D e P&D&E* das empresas nos setores industriais selecionados - Estado de São Paulo e Brasil, 1993-1998

Região/Setor		1993	1994	1995	1996	1997	1998	Média 93-98
Despesas totais (em US$ 1.000)								
P&D								
SP	Químico	27.327	26.702	46.645	25.132	31.380	30.348	**31.255**
	Eletro-eletrônico	22.886	36.497	50.860	94.762	102.323	68.858	**62.698**
	Máquinas Industriais	22.557	24.638	31.830	65.510	68.153	75.553	**48.040**
Brasil	Químico	**51.764**	**53.337**	**91.762**	**47.006**	**60.725**	**81.162**	**64.293**
	Eletro-eletrônico	**27.234**	**49.123**	**87.038**	**114.645**	**141.127**	**152.359**	**95.254**
	Máquinas Industriais	**25.123**	**35.558**	**34.017**	**68.548**	**74.295**	**82.586**	**53.354**
%	Químico	52,8	50,1	50,8	53,5	51,7	37,4	**48,6**
SP/BR	Eletro-eletrônico	84,0	74,3	58,4	82,7	72,5	45,2	**65,8**
	Máquinas Industriais	89,8	69,3	93,6	95,6	91,7	91,5	**90,0**
P&D&E								
SP	Químico	37.403	57.361	79.274	38.644	50.024	50.646	**52.225**
	Eletro-eletrônico	47.692	65.414	87.264	124.891	145.138	89.767	**93.361**
	Máquinas Industriais	49.010	57.900	77.104	89.323	83.153	104.297	**76.798**
Brasil	Químico	**80.743**	**100.561**	**144.939**	**80.626**	**110.453**	**134.378**	**108.617**
	Eletro-eletrônico	**64.009**	**101.367**	**150.249**	**186.869**	**199.767**	**209.796**	**152.010**
	Máquinas Industriais	**54.399**	**75.584**	**83.246**	**96.807**	**94.095**	**118.150**	**87.047**
%	Químico	46,3	57,0	54,7	47,9	45,3	37,7	**48,1**
SP/BR	Eletro-eletrônico	74,5	64,5	58,1	66,8	72,7	42,8	**61,4**
	Máquinas Industriais	90,1	76,6	92,6	92,3	88,4	88,3	**88,2**
Número de empresas (BD Anpei)								
SP	Químico	29	43	45	30	27	35	**35**
	Eletro-eletrônico	30	33	43	26	21	30	**31**
	Máquinas Industriais	35	71	87	30	43	44	**52**
Brasil	Químico	**59**	**87**	**87**	**57**	**53**	**65**	**68**
	Eletro-eletrônico	**41**	**57**	**66**	**40**	**38**	**49**	**49**
	Máquinas Industriais	**47**	**104**	**111**	**49**	**61**	**70**	**74**
%	Químico	49,2	49,4	51,7	52,6	50,9	53,9	**51,5**
SP/BR	Eletro-eletrônico	73,2	57,9	65,2	65,0	55,3	61,2	**63,9**
	Máquinas Industriais	74,5	68,3	78,4	61,2	70,5	62,9	**70,6**
Média de gastos por empresa (em US$ 1.000)								
P&D								
SP	Químico	942	621	1.037	838	1.162	867	**893**
	Eletro-eletrônico	763	1.106	1.183	3.645	4.873	2.295	**2.023**
	Máquinas Industriais	644	347	366	2.184	1.585	1.717	**924**
Brasil	Químico	**877**	**613**	**1.055**	**825**	**1.146**	**1.249**	**945**
	Eletro-eletrônico	**664**	**862**	**1.319**	**2.866**	**3.714**	**3.109**	**1.944**
	Máquinas Industriais	**535**	**342**	**306**	**1.399**	**1.218**	**1.180**	**721**
SP/BR	Químico	107,4	101,3	98,3	101,6	101,4	69,4	**94,5**
Índice	Eletro-eletrônico	114,8	128,3	89,7	127,2	131,2	73,8	**104,0**
BR=100	Máquinas Industriais	120,6	101,5	119,4	156,1	130,1	145,5	**128,1**
P&D&E								
SP	Químico	1.290	1.334	1.762	1.288	1.853	1.447	**1.492**
	Eletro-eletrônico	1.590	1.982	2.029	4.804	6.911	2.992	**3.012**
	Máquinas Industriais	1.400	815	886	2.977	1.934	2.370	**1.477**
Brasil	Químico	**1.369**	**1.156**	**1.666**	**1.414**	**2.084**	**2.067**	**1.597**
	Eletro-eletrônico	**1.561**	**1.778**	**2.277**	**4.672**	**5.257**	**4.282**	**3.102**
	Máquinas Industriais	**1.157**	**727**	**750**	**1.976**	**1.543**	**1.688**	**1.176**
SP/BR	Químico	94,2	115,4	105,7	91,1	88,9	70,0	**93,4**
Índice	Eletro-eletrônico	101,8	111,5	89,1	102,8	131,5	69,9	**97,1**
BR=100	Máquinas Industriais	121,0	112,2	118,2	150,7	125,4	140,4	**125,6**

* P&D&E: Pesquisa, desenvolvimento e engenharia não rotineira ou "P&D amplo" (ver Anexos Metodológicos).

Fonte: Anpei

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 5.9

Despesas em P&D e P&D&E* das empresas, por porte - Estado de São Paulo e Brasil, 1993-1998

Região/Porte		1993	1994	1995	1996	1997	1998	Média 93-98
Despesas totais (em US$ 1.000)								
P&D								
SP	Pequeno	2.788	6.026	21.749	3.072	6.039	5.582	**7.543**
	Médio	23.601	33.029	40.943	31.837	33.728	30.383	**32.254**
	Grande	170.515	178.269	242.070	294.688	315.994	376.280	**262.969**
Brasil	Pequeno	**4.679**	**11.246**	**31.071**	**8.356**	**18.329**	**14.442**	**14.687**
	Médio	**31.253**	**58.121**	**91.231**	**75.342**	**67.711**	**82.981**	**67.773**
	Grande	**290.809**	**384.953**	**505.308**	**516.794**	**551.449**	**677.234**	**487.758**
% SP/BR	Pequeno	59,6	53,6	70,0	36,8	33,0	38,7	**51,4**
	Médio	75,5	56,8	44,9	42,3	49,8	36,6	**47,6**
	Grande	58,6	46,3	47,9	57,0	57,3	55,6	**53,9**
P&D&E								
SP	Pequeno	4.832	12.895	28.453	4.964	8.542	8.158	**11.307**
	Médio	39.719	50.651	60.311	46.278	46.468	50.740	**49.028**
	Grande	295.776	340.977	415.281	422.519	426.369	588.348	**414.878**
Brasil	Pequeno	**8.990**	**22.008**	**42.077**	**14.386**	**25.200**	**20.818**	**22.246**
	Médio	**53.884**	**89.122**	**130.044**	**104.325**	**106.488**	**126.614**	**101.746**
	Grande	**569.297**	**792.683**	**927.670**	**894.779**	**828.346**	**1.131.765**	**857.423**
% SP/BR	Pequeno	53,8	58,6	67,6	34,5	33,9	39,2	**50,8**
	Médio	73,7	56,8	46,4	44,4	43,6	40,1	**48,2**
	Grande	52,0	43,0	44,8	47,2	51,5	52,0	**48,4**
Número de empresas (BD Anpei)								
SP	Pequeno	55	139	164	58	76	70	**94**
	Médio	93	118	143	66	63	84	**95**
	Grande	112	105	102	63	55	78	**86**
Brasil	Pequeno	**88**	**226**	**234**	**110**	**131**	**123**	**152**
	Médio	**133**	**207**	**238**	**127**	**119**	**149**	**162**
	Grande	**177**	**194**	**180**	**123**	**112**	**154**	**157**
% SP/BR	Pequeno	62,5	61,5	70,1	52,7	58,0	56,9	**61,8**
	Médio	69,9	57,0	60,1	52,0	52,9	56,4	**58,3**
	Grande	63,3	54,1	56,7	51,2	49,1	50,7	**54,8**
Média de gastos por empresa (em US$ 1.000)								
P&D								
SP	Pequeno	51	43	133	53	79	80	**80**
	Médio	254	280	286	482	535	362	**340**
	Grande	1.522	1.698	2.373	4.678	5.745	4.824	**3.058**
Brasil	Pequeno	**53**	**50**	**133**	**76**	**140**	**117**	**97**
	Médio	**235**	**281**	**383**	**593**	**569**	**557**	**418**
	Grande	**1.643**	**1.984**	**2.807**	**4.202**	**4.924**	**4.398**	**3.107**
% SP/BR	Pequeno	95,3	87,1	99,9	69,7	56,8	67,9	**83,0**
	Médio	108,0	99,7	74,7	81,3	94,1	64,9	**81,2**
	Grande	92,7	85,6	84,5	111,3	116,7	109,7	**98,4**
P&D&E								
SP	Pequeno	88	93	173	86	112	117	**120**
	Médio	427	429	422	701	738	604	**516**
	Grande	2.641	3.247	4.071	6.707	7.752	7.543	**4.824**
Brasil	Pequeno	**102**	**97**	**180**	**131**	**192**	**169**	**146**
	Médio	**405**	**431**	**546**	**821**	**895**	**850**	**628**
	Grande	**3.216**	**4.086**	**5.154**	**7.275**	**7.396**	**7.349**	**5.461**
% SP/BR	Pequeno	86,0	95,3	96,5	65,4	58,4	68,9	**82,2**
	Médio	105,4	99,7	77,2	85,4	82,4	71,1	**82,2**
	Grande	82,1	79,5	79,0	92,2	104,8	102,6	**88,3**

* P&D&E: Pesquisa, desenvolvimento e engenharia não-rotineira ou "P&D amplo" (ver Anexos Metodológicos).

Nota: Porte (por número de funcionários) - Pequeno: menos de 100 - Médio: entre 100 e 499 - Grande: mais de 500.

Fonte: Anpei

Tabela anexa 5.10

Despesas em P&D e P&D&E* das empresas, por origem do capital - Estado de São Paulo e Brasil, 1993-1998

Região/Origem do Capital		1993	1994	1995	1996	1997	1998	Média 93-98
Despesas totais (em US$ 1.000)								
P&D								
SP	Nacional	142.576	163.973	234.045	290.512	315.205	239.206	**230.919**
	Estrangeiro	54.328	53.351	70.717	39.085	40.556	173.038	**71.846**
Brasil	Nacional	**266.400**	**393.692**	**543.526**	**543.243**	**557.550**	**517.716**	**470.354**
	Estrangeiro	**60.341**	**60.629**	**84.084**	**57.249**	**79.939**	**256.943**	**99.864**
%	Nacional	53,5	41,7	43,1	53,5	56,5	46,2	**49,1**
SP/BR	Estrangeiro	90,0	88,0	84,1	68,3	50,7	67,4	**71,9**
P&D&E								
SP	Nacional	254.727	307.212	382.791	399.946	405.609	307.260	**342.924**
	Estrangeiro	85.600	97.311	121.255	73.814	75.770	339.985	**132.289**
Brasil	Nacional	**524.860**	**783.921**	**957.705**	**914.222**	**834.846**	**820.113**	**805.944**
	Estrangeiro	**107.312**	**119.891**	**142.086**	**99.268**	**125.188**	**459.084**	**175.472**
%	Nacional	48,5	39,2	40,0	43,8	48,6	37,5	**42,6**
SP/BR	Estrangeiro	79,8	81,2	85,3	74,4	60,5	74,1	**75,4**
Número de empresas (BD Anpei)								
SP	Nacional	210	305	350	150	161	167	**224**
	Estrangeiro	50	57	59	37	33	65	**50**
Brasil	Nacional	**331**	**554**	**578**	**311**	**317**	**340**	**405**
	Estrangeiro	**67**	**73**	**74**	**49**	**45**	**86**	**66**
%	Nacional	63,4	55,1	60,6	48,2	50,8	49,1	**55,2**
SP/BR	Estrangeiro	74,6	78,1	79,7	75,5	73,3	75,6	**76,4**
Média de gastos por empresa (em US$ 1.000)								
P&D								
SP	Nacional	679	538	669	1.937	1.958	1.432	**1.031**
	Estrangeiro	1.087	936	1.199	1.056	1.229	2.662	**1.437**
Brasil	Nacional	**805**	**711**	**940**	**1.747**	**1.759**	**1.523**	**1.161**
	Estrangeiro	**901**	**831**	**1.136**	**1.168**	**1.776**	**2.988**	**1.513**
%	Nacional	84,4	75,7	71,1	110,9	111,3	94,1	**88,8**
SP/BR	Estrangeiro	120,6	112,7	105,5	90,4	69,2	89,1	**95,0**
P&D&E								
SP	Nacional	1.213	1.007	1.094	2.666	2.519	1.840	**1.531**
	Estrangeiro	1.712	1.707	2.055	1.995	2.296	5.231	**2.646**
Brasil	Nacional	**1.586**	**1.415**	**1.657**	**2.940**	**2.634**	**2.412**	**1.990**
	Estrangeiro	**1.602**	**1.642**	**1.920**	**2.026**	**2.782**	**5.338**	**2.659**
%	Nacional	76,5	71,2	66,0	90,7	95,7	76,3	**76,9**
SP/BR	Estrangeiro	106,9	103,9	107,0	98,5	82,5	98,0	**99,5**

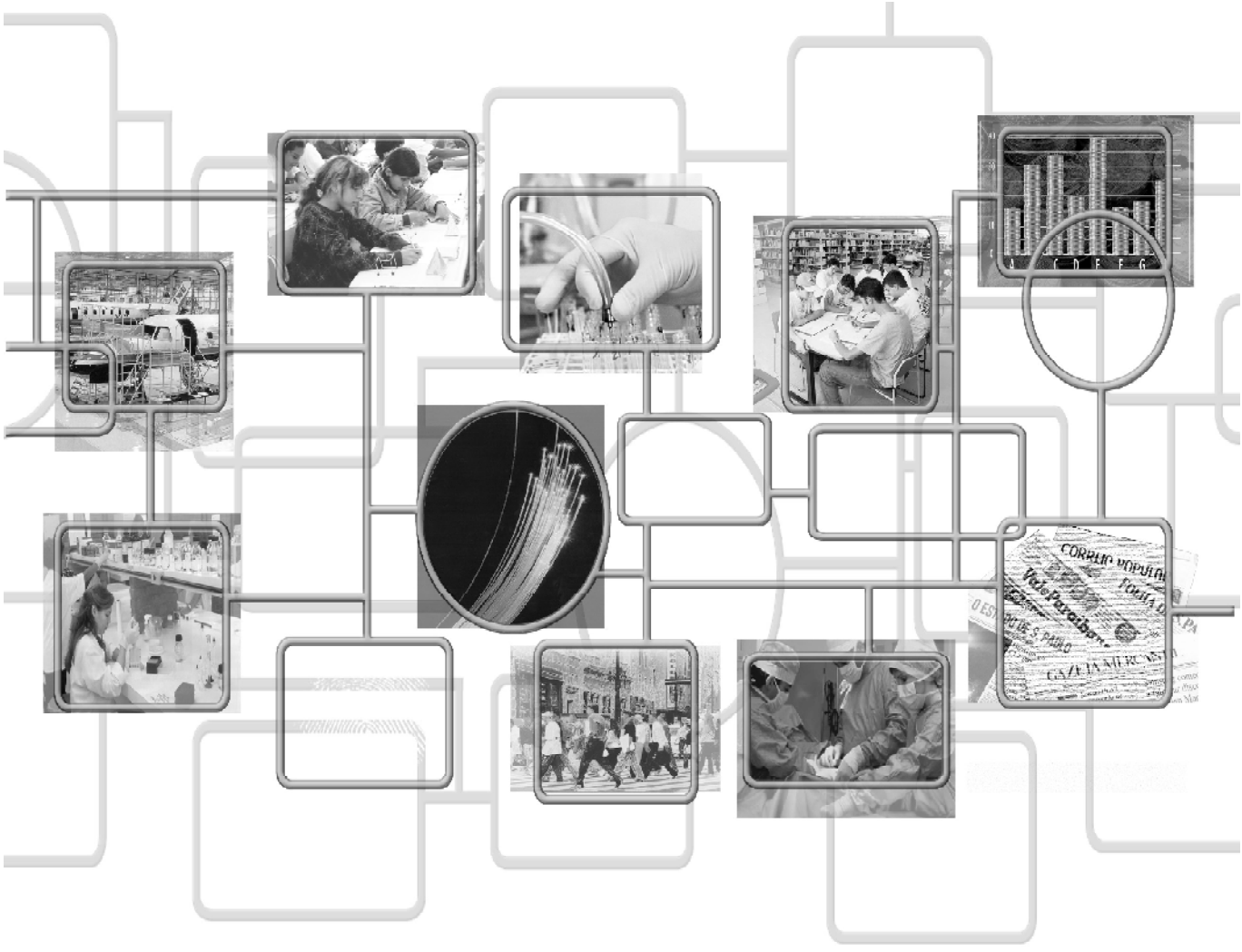
* P&D&E: Pesquisa, desenvolvimento e engenharia não-rotineira ou "P&D amplo" (ver Anexos Metodológicos).

Fonte: Anpei

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Capítulo 6

Produção Científica



Sumário

Introdução 6-3

1. Análise da Produção Mundial 6-5

2. Publicações Brasileiras e a Participação Paulista 6-9

3. Colaboração Científica Nacional e Internacional 6-10

4. Instituições de Ensino Superior e a Pesquisa no Brasil 6-14

5. Conclusões 6-17

Referências Bibliográficas 6-21

Nos últimos anos tem sido crescente o interesse de especialistas e autoridades governamentais por indicadores quantitativos que, além de auxiliar o entendimento da dinâmica de ciência e tecnologia (C&T), funcionem também como instrumentos para o planejamento de políticas e tomada de decisões neste setor.

Depois da Segunda Guerra, os países cientificamente avançados deixaram a cargo de cientistas o poder de decisão no segmento de C&T, confiando em sua visão e competência, comprovadas por sucessos em áreas estratégicas, principalmente na de energia nuclear. Contudo, o surgimento de novos desafios sócio-econômicos – derivados, em grande parte, do enorme avanço científico-tecnológico das últimas décadas – tornou tal modelo ineficaz.

Sua reestruturação exigiu a incorporação de políticos e burocratas que, por sua vez, passaram a demandar indicadores quantitativos que mostrassem claramente as tendências do setor de C&T e as conseqüências das políticas implantadas. Nesse cenário, o papel dos pesquisadores voltou a destacar-se, não só pela sua capacidade de equacionar problemas científicos e desenvolver soluções como de propor e validar tais indicadores, definindo seus alcances e limitações.

Surgiu então uma nova área, a "cienciometria" ou "cientometria", cuja meta é gerar informações e discussões que contribuam para a superação dos desafios característicos da ciência moderna.

Este capítulo traz uma visão da ciência brasileira, em geral, e da ciência produzida em São Paulo, em particular, usando ferramentas fornecidas por indicadores difundidos na área de cienciometria.

Nas duas últimas décadas, a produção científica brasileira cresceu de maneira extraordinária: passou de 2.609 publicações em todas as áreas do conhecimento, em 1981, para 12.015 publicações, em 1999 (ISI, 2000). Esse crescimento quantitativo foi acompanhado por um crescimento da participação da ciência brasileira nas bases indexadas do Institute for Scientific Information (ISI) (cujo tamanho, ressalte-se, também aumentou no mesmo período): em 1981, as publicações nacionais representavam 0,28% do total da literatura mundial e, em 1999, saltaram para 1,02%.

Informações quantitativas sobre a ciência brasileira têm sido freqüentemente utilizadas nesta última década no país, seja na literatura científica (Leta e de Meis, 1995; Garfield, 1995; Krauskopf, 1995; Targino e Garcia, 2000), seja em documentos e livros (de Meis e Leta, 1996; Czapski, 1997), seja mesmo na mídia (Avancini e de Nardi, 1998; FSP, 1999). Em todos esses trabalhos, os perfis e as tendências da ciência brasileira foram traçados a partir de dados originados do ISI, o qual disponibiliza *on line* – versão *Web of Science* –, para universidades públicas brasileiras, informações sobre a literatura mundial publicada de 1945 até os dias de hoje.

Para a elaboração deste capítulo, os dados foram obtidos a partir de consultas, via *Web of Science,* a duas bases indexadas pelo ISI: a *Science Citation Index* (SCI) e a *Social Science Citation Index* (SSCI). As informações apresentadas referem-se prioritariamente ao período 1985-1999, em que a ciência brasileira passou a participar mais significativamente dessas bases de dados. O número de publicações dos países, dos estados brasileiros e das instituições foi obtido a partir de suas respectivas ocorrências por artigo.[1]

---

[1] Os totais de publicações por ano para o Japão, por exemplo, referem-se a todas que contêm, entre os endereços dos autores, a palavra "Japan", independentemente do fato de terem sido feitas exclusivamente neste país ou em colaboração com outro(s). Ainda no mesmo exemplo, a ocorrência "Japan" foi contada uma única vez, mesmo que esta palavra apareça mais de uma vez entre os endereços da publicação. Tal processo repetiu-se para todos os países apresentados neste capítulo. Por outro lado, os totais de publicações realizadas entre "Brazil" e "Japan" (ou seja, de "colaborações" entre esses países) são concomitantes entre os endereços dos autores da publicação. A contagem foi única para cada ocorrência dessa, independentemente do número e da posição dos autores, do número de vezes que ambos os países aparecem no endereço e da existência de autores de outro país que também assinaram a publicação. Da mesma forma, repetiu-se o processo para todas as colaborações nacionais e internacionais apresentadas no texto (ver Anexos Metodológicos).

O acervo científico do ISI

Estima-se que circulem hoje, pelo mundo, cerca de um milhão de periódicos científicos. Menos de um por cento desse volume, aproximadamente 8.500, encontra-se indexado nos bancos de dados do Institute for Scientific Information –ISI, situado na Filadélfia, EUA. Os periódicos são indexados nessa base após rigorosa seleção, o que qualifica essa fonte de dados como uma das mais conceituadas do mundo.

São três as bases de dados existentes no ISI. A primeira e mais antiga (1961) é a *Science Citation Index* (SCI) multidisciplinar, que indexa mais de 5.700 dos principais periódicos referentes a 164 áreas do conhecimento *(hard sciences)*. A base SCI *online,* cobrindo aproximadamente 2.100 periódicos a mais que suas versões impressa e em CD-ROM, permite acesso às referências citadas nas publicações. A velocidade de atualização é impressionante: 17.750 novos artigos são incorporados por semana. A versão *online* contém mecanismos de busca para cerca de 70% desse total, disponibilizando integralmente os *abstracts* dos artigos. Exemplos de disciplinas incluídas na base: agricultura, neurociência, astronomia, bioquímica, biologia, biotecnologia, física, química, ciência da computação e matemática.

No campo das ciências sociais, o ISI oferece uma base semelhante, a *Social Sciences Citation Index* (SSCI), lançada em 1972. Ela indexa mais de 1.725 periódicos, que abrangem 50 áreas do conhecimento. Inclui, em média, 2.700 novos artigos por semana. Contém mecanismos de busca que disponibilizam *abstracts* para 60% desses trabalhos. Entre as disciplinas cobertas pela base figuram história, direito, sociologia, lingüística, psicologia, antropologia, ciência política, saúde pública e estudos urbanos.

A terceira base indexada no ISI (que não será utilizada neste capítulo) é a *Arts & Humanities Citation Index* (AHCI), surgida em 1978. Ela indexa 1.144 periódicos da área de artes e humanidades e introduz semanalmente 2.250 novos artigos, em média.

A representatividade da base SCI para a produção internacional, especialmente em certos domínios (como Física e Biologia, por exemplo), é pouco contestada pela comunidade científica, por ser das mais completas e aprofundadas. O mesmo não ocorre com a base SSCI, composta por disciplinas sociais que, por sua natureza, são menos internacionalizadas. Muitas das mais conceituadas e "nobres" publicações da área (como as européias), cujos periódicos não têm o inglês como língua mãe, não são por ela indexadas. Isso faz com que o meio acadêmico encare a *Social Sciences Citation Index* com certa reserva, considerando baixa sua representatividade e recomendando sua utilização com cautela.

Mesmo em relação às *hard sciences,* argumenta-se que há certo viés do SCI em benefício dos periódicos e publicações em língua inglesa, e especificamente dos norte-americanos, que predominam amplamente na base, ficando a ciência européia, em geral, e a dos países em desenvolvimento, em particular, sub-representadas. Em algumas áreas científicas, especialmente aquelas que têm um caráter mais aplicado, como a agricultura e as profissões da saúde, essa distorção se vê acentuada.

Além das informações obtidas no *Web of Science,* utilizou-se também, num enfoque bastante reduzido, a *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO), biblioteca virtual criada e mantida em parceria pela FAPESP e pelo Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (BIREME)[2]. Essa base objetiva ampliar a presença, nacional e internacional, da literatura científica publicada em periódicos brasileiros, buscando assim reduzir o tamanho da "ciência invisível" existente no país (Meneghini, 1997). A SciELO permite, além disso, a realização de análises cientométricas num universo distinto do das bases de dados mais empregadas, como as do ISI e da Medline – esta última especializada em periódicos da área médica, principalmente.

Este capítulo é composto por cinco seções, a primeira das quais enfoca a produção científica mundial nas bases indexadas do ISI no período 1985-1999. Os dados foram levantados por áreas de conhecimento e

[2] *A BIREME (sigla que se referia, originalmente, à Biblioteca Regional de Medicina) foi fundada em 1967 pela Organização Panamericana de Saúde (OPAS) em convênio com o governo brasileiro. Anos mais tarde, transformou-se no Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (o que reflete melhor seus objetivos), mas a sigla anterior foi mantida.*

SciELO, uma base brasileira

A *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) é uma biblioteca virtual que disponibiliza periódicos científicos brasileiros relacionados a sete áreas: Ciências Agrícolas, Ciências Biológicas, Química, Engenharia, Geociências, Ciências da Saúde e Ciências Humanas.

Desenvolvido a partir de um projeto executado em parceria pela FAPESP e pelo Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (BIREME), o endereço www.scielo.br/scielo encontra-se em formação. Deverá ser ampliado para atender a uma política que visa aumentar radicalmente, no curto prazo, a visibilidade e a credibilidade nacional e internacional das publicações científicas da América Latina e do Caribe. A proposta é oferecer amplo acesso a coleções de periódicos como um todo, aos fascículos de cada título de periódico e aos textos completos dos artigos.

Em termos cronológicos, a coleção de cada título individual começa em 1997, para revistas em circulação, ou a partir do primeiro número, para revistas criadas após 1997. As contribuições podem ser escritas em inglês, português e espanhol. Quanto ao suporte material, os periódicos da coleção não deverão, necessariamente, ser publicados na forma impressa.

de acordo com as posições dos países, alinhados em dois grupos: os que participam com mais de 2% das publicações indexadas e os que participam até o limite de 2%, nas referidas bases.

A segunda seção traça o perfil das publicações científicas brasileiras, mostrando sua evolução no período 1985-1999 e seu grau de concentração por região e por instituições. Destaca também a distribuição das publicações científicas do estado de São Paulo nas bases do ISI.

O terceiro tópico trata da intensificação da colaboração científica realizada dentro e fora do Brasil, nos últimos anos, analisando os fatores subjacentes a esta expansão. O quarto item apresenta o desempenho das instituições de ensino e pesquisa do país e do estado de São Paulo em relação às publicações científicas indexadas nas bases do ISI e do SciELO.

A correlação entre o desenvolvimento econômico e o desenvolvimento científico é abordada na quinta e última seção, que conclui o capítulo enfatizando a visibilidade alcançada pela ciência brasileira nos últimos anos e o desempenho obtido pelo estado de São Paulo nesse quadro.

1. Análise da Produção Mundial

Tradicionalmente concentrado num círculo restrito de países desde sua institucionalização, nas últimas décadas o foco científico deslocou-se da Europa para os Estados Unidos e o Japão. Ambos detêm atualmente os maiores índices de cientistas e engenheiros (Unesco, 1999) e são responsáveis pela maior fração de publicações científicas, de acordo com a distribuição porcentual de publicações indexadas nas bases do ISI[3], por áreas de conhecimento.

Para a análise da produção científica realizada neste capítulo, foram selecionados dois conjuntos de países: o primeiro representando os mais desenvolvidos, que registram mais de 2% das publicações nas bases do ISI, e o segundo correspondendo aos que participam com até 2% dessas mesmas bases (tabela 6.1). Os dados foram extraídos da publicação *Science and Engineering Indicators – 2000,* da National Science Foundation, e referem-se aos porcentuais da média anual de publicações de cada país, indexadas nas bases SCI e SSCI do ISI entre 1995 e 1997, sobre a média anual da produção mundial no mesmo período (NSB, 2000).

Quase dois terços da produção científica mundial, ou 64,1%, segundo registros das bases do ISI, são representados por sete países, como se verá adiante. Os EUA vêm à frente, com uma participação média, em várias áreas do conhecimento, oscilando entre 21,0% (Química) e 64,2% (Profissões da Saúde), entre 1995 e 1997. Os outros países que figuram no *ranking* são Japão, Inglaterra, Alemanha, França, Canadá e Austrália (tabela 6.1).

Os EUA encontram-se no topo dos países produtores de conhecimento em todas as áreas, com maior destaque, porém, em Profissões da Saúde, Psicologia e Ciências Sociais, em que produzem

[3] *Ainda que essa base tenda a superdimensionar a participação norte-americana na produção científica mundial, conforme apontado anteriormente.*

Tabela 6.1

Distribuição porcentual das publicações indexadas nas bases do ISI, por área do conhecimento - Países selecionados, 1995-1997

	País	Total	Física	Química	Cs. da Terra	Matemática	Biologia	Biomédicas	Medicina	Engenharia	Psicologia	Cs. Sociais	Saúde*
Mais de 2% das publicações	Alemanha	**6,8**	8,9	8,9	6,0	6,7	5,3	6,8	6,6	6,0	4,9	3,8	2,1
	Austrália	**2,3**	1,4	1,5	3,0	2,2	4,9	2,0	2,4	1,8	3,0	3,4	3,1
	Canadá	**4,1**	2,3	2,9	5,9	4,3	6,8	4,1	3,8	4,6	7,5	6,0	5,3
	EUA	**33,6**	23,0	21,0	37,3	33,2	30,8	38,2	36,7	31,2	55,3	50,0	64,2
	França	**5,1**	6,2	5,8	5,9	10,3	4,1	5,6	4,9	4,5	2,4	2,5	0,8
	Inglaterra	**7,7**	5,5	5,9	8,0	5,9	7,5	7,8	9,1	6,5	8,2	13,0	10,8
	Japão	8,5	**11,8**	**10,8**	**3,9**	**3,9**	**7,1**	**8,3**	**8,7**	**10,5**	**2,1**	**1,3**	**0,5**
Menos de 2% das publicações	Argentina	**0,4**	0,5	0,4	0,4	0,3	0,8	0,4	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1
	Brasil	**0,7**	1,0	0,6	0,7	0,9	0,9	0,8	0,5	0,5	0,2	0,3	0,6
	Chile	**0,2**	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1	0,1
	China	**1,5**	3,5	2,9	1,2	3,4	0,8	0,5	0,4	3,1	0,1	0,2	0,2
	Coréia do Sul	**0,8**	1,1	1,5	0,4	0,8	0,3	0,4	0,3	2,0	0,1	0,3	0,3
	Índia	**1,7**	2,2	3,7	1,6	1,1	1,6	1,5	0,7	2,7	0,2	1,0	0,3
	México	**0,3**	0,5	0,3	0,5	0,3	0,7	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
	Mundo (em N°)	**515.708**	77.987	64.569	26.337	8.916	37.017	77.018	147.744	35.807	10.866	14.764	14.685

* Área definida como Profissões da Saúde.

Nota: Os porcentuais foram calculados a partir das tabelas originais da NSF e representam: (a soma das publicações de cada país em 1995, 1996 e 1997 nas respectivas áreas ÷ 3) ÷ (a soma das publicações mundiais em 1995, 1996 e 1997 nas respectivas áreas ÷ 3)(X100).

Fonte: NSB (2000)

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

metade ou mais do total mundial de publicações destas disciplinas nas duas bases.

Já em Física e Química, apesar de liderarem o *ranking,* os EUA não são hegemônicos, pois o Japão e a Alemanha também contribuem significativamente. O Japão, aliás, tem forte presença nas Engenharias, o que reflete seu peso no setor tecnológico, e a França, por outro lado, destaca-se em Matemática, como resultado da grande tradição do país nesta área.

No grupo de países em que as publicações de cada um representam até 2% do total da base, as contribuições praticamente não se alteram quando se analisam as áreas. As exceções são sempre em relação à China e à Índia, países que alcançam participações equivalentes às de alguns do primeiro grupo nos domínios da Física, Química, Matemática e Engenharias. Em relação ao Brasil, as áreas de Física, Biologia, Matemática e Biomédica são aquelas em que o país mais se destaca – com taxas oscilando entre 1,0% e 0,8% –, superando a média nacional, que foi de 0,7% para os anos 1995-1997 (tabela 6.1).

Nos casos da Coréia e da China, o crescimento da pesquisa básica foi planejado e empreendido para alavancar um desenvolvimento tecnológico que, de fato, ocorreu. Já no Brasil, a política para o setor foi instável – em grande parte devido à situação econômica vigente nos últimos anos –, o que impediu a definição e a concretização de ações capazes de traduzir o potencial científico do país em inovações tecnológicas (o que será melhor discutido nos capítulos 7, 8 e 9 deste volume).

A análise, ao longo dos anos, das publicações científicas indexadas nas bases do ISI mostra que a fração de contribuição dos países de grande produção científica praticamente não se alterou nas últimas décadas (gráfico 6.1 e tabela anexa 6.1).

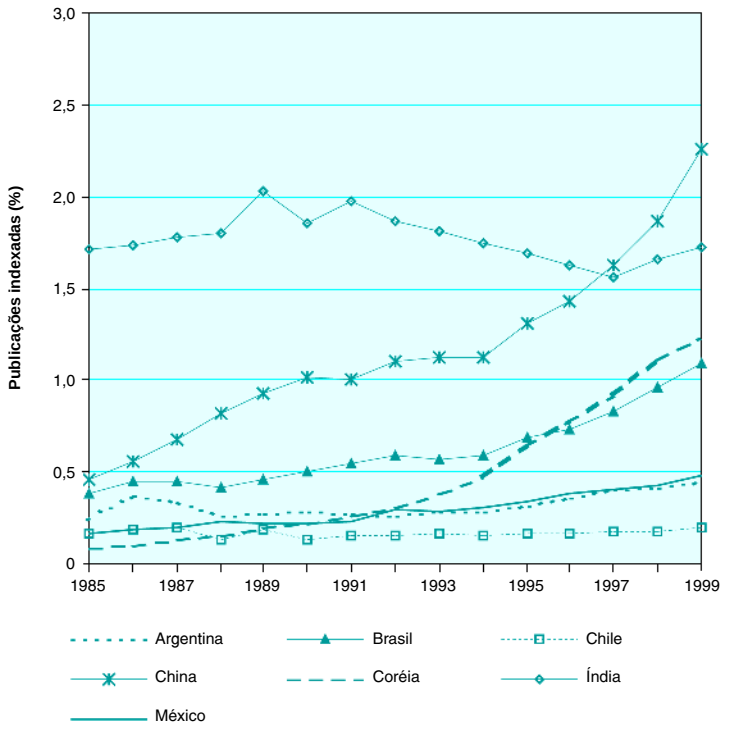
Os Estados Unidos lideraram o *ranking* e vêm contribuindo, desde a década de 80, com cerca de 30% das publicações indexadas nas bases do ISI. Os demais países desse grupo, em ordem decrescente de contribuição porcentual, em 1999, foram: Inglaterra (7,9%), Japão (7,3%), Alemanha (7,3%), França (5,1%), Canadá (4,1%) e Austrália (2,5%).

Em relação às informações dos países do grupo que concentra até 2% das publicações científicas, observa-se uma participação limitada no banco de *Social Sciences,* sempre lembrando que o tamanho e a natureza desta base diferem daqueles do banco *Sciences,* como já foi destacado. É possível, no entanto, identificar tendências de mudança. Apesar de os

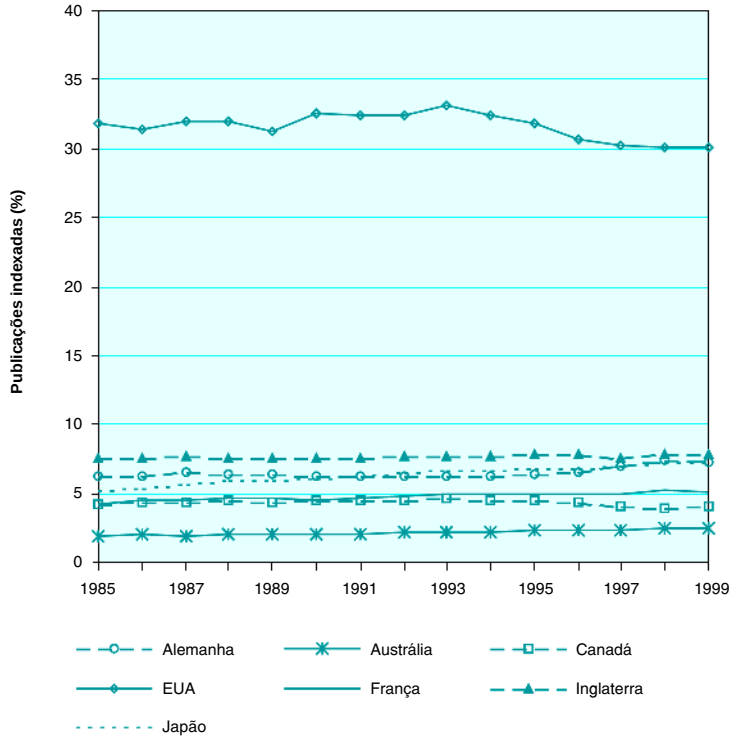
Gráfico 6.1

Evolução da participação porcentual de alguns países no total das publicações indexadas nas bases do ISI - 1985-1999

a) Países que contribuem com até 2% das publicações indexadas pelo ISI



b) Países que contribuem com mais de 2% das publicações indexadas pelo ISI



Fonte: ISI (2000)

Veja tabela anexa 6.1

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

números absolutos serem bastante reduzidos, os porcentuais de contribuição de publicações de países como Coréia, China, México e Brasil vêm crescendo em SSCI. Isto revela um aumento da inserção desses países nessa base, a qual, porém, também alterou o seu tamanho no período 1985-1999 (tabela anexa 6.2). Ainda assim, enquanto a participação dos países na base SCI mais do que dobrou no período (crescendo 130%), o porcentual representado pelas publicações desses mesmos países indexadas na base SSCI cresceu menos que 75%.

Segundo alguns estudos, a pequena presença dos países menos desenvolvidos cientificamente no banco *Social Sciences* pode ser explicada por uma série de fatores, tais como: a maior incidência de diálogo da comunidade das ciências sociais com seus pares dentro do próprio país ou com países na mesma região, devido à maior homogeneidade de situações sociais entre estes que com aquelas dos países centrais e, conseqüentemente, a pouca tradição de publicar em periódicos internacionais, dentre outros (Nederhof *et al.,* 1989 e Hicks, 1999).

Situações como essas parecem ser menos freqüentes nas publicações classificadas no banco *Sciences,* onde, de fato, observam-se mudanças significativas na produção científica indexada desses países.

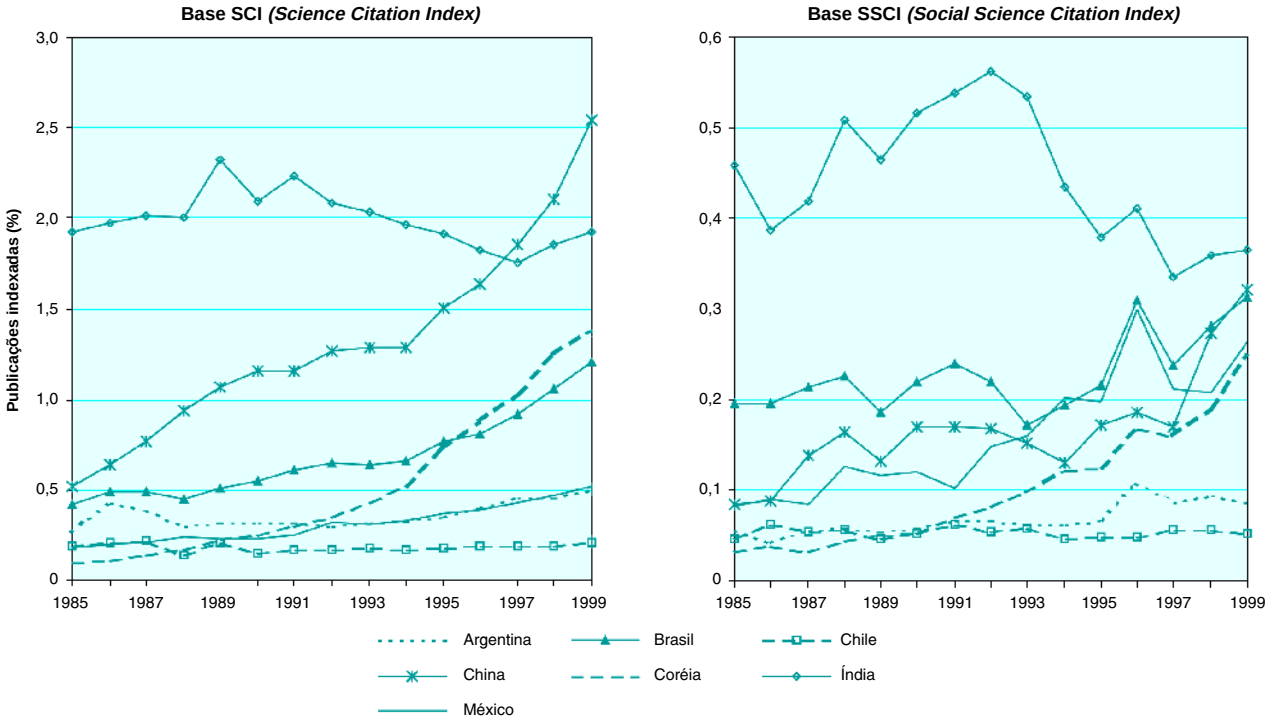
Cabe explicar que, além do tamanho de sua base ser menor, o padrão de publicação em *Social Sciences* é diferente do de *Sciences.* Quando comparadas às ciências exatas e naturais, as disciplinas ligadas às ciências humanas e sociais tendem a ser mais expressivas em publicações no idioma de cada país. Isso ocorre porque as comunicações nessas áreas são estabelecidas principalmente com interlocutores do próprio país ou de regiões próximas geográfica ou culturalmente, conforme já apontado.

Entre os países mais desenvolvidos, a participação também pouco se alterou entre 1985 e 1999, nas duas bases. A

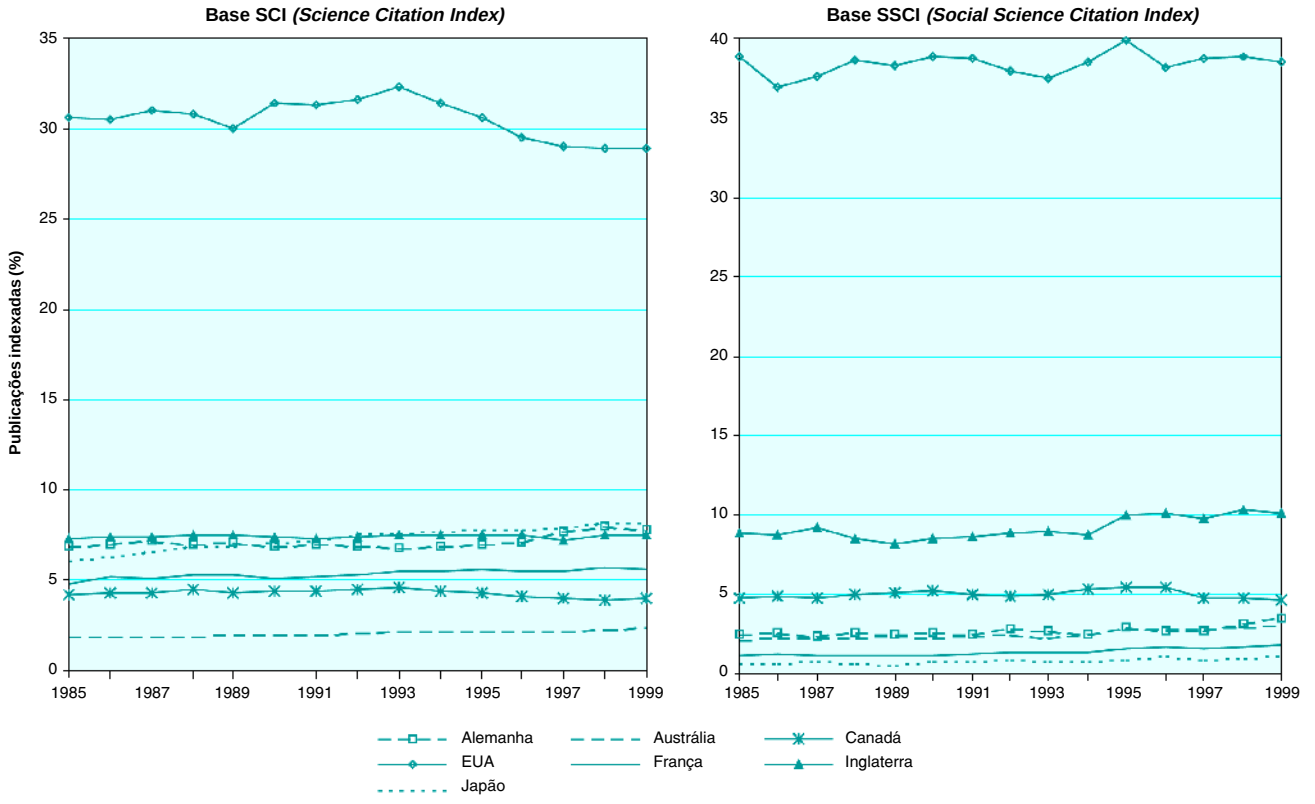
Gráfico 6.2

Evolução da participação porcentual de alguns países no total das publicações indexadas nas bases SCI e SSCI do ISI - 1985-1999

a) Países que contribuem com até 2% das publicações indexadas pelo ISI



b) Países que contribuem com mais de 2% das publicações indexadas pelo ISI



Fonte: ISI (2000)

Veja tabela anexa 6.2

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

mudança mais notável ocorreu em *Sciences,* em que a participação do Japão passou de 6,1% para 8,2% no período (gráfico 6.2).

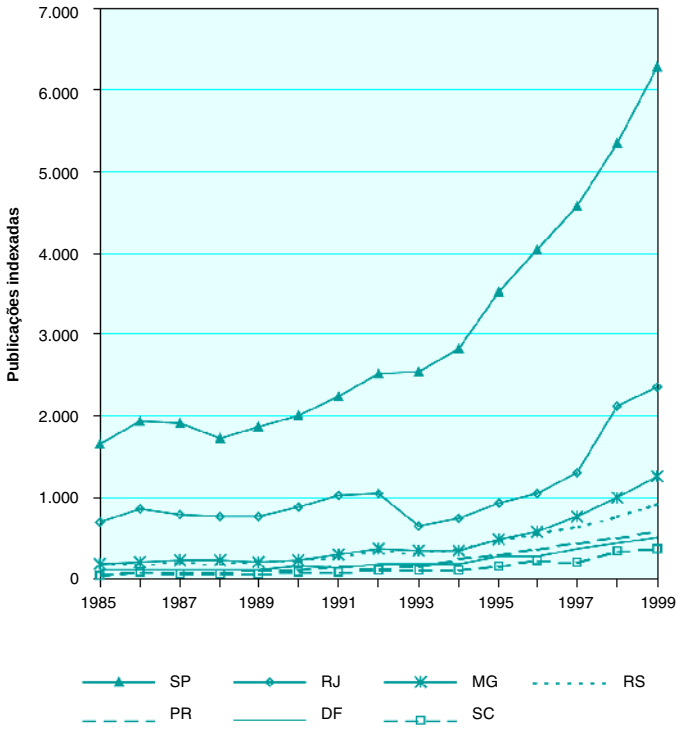
Pode-se observar que as frações correspondentes à França e ao Japão no banco *Social Sciences* são bastante inferiores àquelas encontradas no banco *Sciences,* provavelmente pelas mesmas razões aventadas acima.

2. Publicações Brasileiras e a Participação Paulista

Um estudo (de Meis e Leta, 1996) revelou que cerca de 70% da produção científica brasileira indexada nas bases do ISI originou-se em instituições situadas no Sudeste, região onde se localiza a maior parte das instituições de ensino superior, dos programas de pós-graduação e de pesquisadores, conforme visto nos capítulos 3 e 4 deste volume. É importante ressaltar que esse fenômeno de concentração da pesquisa não é exclusivamente brasileiro: nos EUA, por exemplo, cerca de 36% da produção científica indexada nas bases do ISI, em 1998, originou-se em apenas quatro dos 50 estados norte-americanos, Califórnia, Nova Iorque, Nova Jersey e Massachussets[4].

Gráfico 6.3

Número de publicações indexadas nas bases do ISI de alguns estados brasileiros - 1985-1999



Nota: estados que apresentaram maior número de publicações indexadas pelo ISI no ano de 1999.
Fonte: ISI (2000)
Veja tabela anexa 6.3

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Entre 1985 e 1999, o total de publicações brasileiras indexadas nas bases do ISI (que cresceram 34% neste período) passou de 3.204 para 12.168, quase quadruplicando em valores absolutos e quase triplicando em porcentual da base (o total brasileiro representava 0,4% da produção científica mundial, em 1985, e passou para 1,1%, em 1999) (tabela anexa 6.1).

Em relação aos estados, a análise individual apurou que todos aumentaram quantitativamente seus respectivos números de artigos científicos, principalmente a partir de 1990. Os estados onde ocorreram as maiores elevações foram: Paraná (de 74 publicações para 608), Santa Catarina (de 55 para 372) e Minas Gerais (de 189 para 1.249) (gráfico 6.3 e tabela anexa 6.3). No total brasileiro, a contribuição desses estados cresceu significativamente, com destaque para Minas Gerais, que em 1985 representava 5,9% e, em 1999, atingiu 10,3% do total nacional.

Quanto ao perfil de publicações indexadas nas bases do ISI em relação à presença de líderes de pesquisa por estados brasileiros (dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq), os números indicam, como seria de se esperar, uma boa correlação (tabela 6.2). São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais que, juntos, abrigavam em suas instituições 62% do total de pesquisadores brasileiros, produziram 75% das publicações científicas indexadas.

As publicações originadas no estado de São Paulo representaram cerca da metade do total brasileiro e mantiveram-se – apesar de seu crescimento quantitativo – em torno deste patamar ao longo do período 1985-1999. Dos doze estados com maior produção científica no país, apenas três cresceram a um ritmo inferior a São Paulo: Rio de Janeiro, Pernambuco e Amazonas. (tabela anexa 6.3).

Apesar da instabilidade dos aportes federais para o setor (CNPq, 1994), o estado de São Paulo

[4] *No* Web of Science *o total para os Estados Unidos foi de 380.340 publicações, em 1998, dado encontrado a partir da busca no endereço: "US or U.S. or USA or U.S.A. or United States of America or United States" (ISI, 2000). Para a pesquisa dos quatro estados, consultados em conjunto no campo endereço "NY or CA or MA or NJ", foram encontradas 135.027 publicações no mesmo ano.*

Tabela 6.2
Número de publicações indexadas nas bases do ISI e líderes de pesquisa de alguns estados brasileiros - 1997

Estado	Publicações		Líderes de pesquisa*			
			Total		com doutorado	
	N°	%	N°	%	N°	%
São Paulo	4.570	51,8	12.969	37,9	7.815	41,2
Rio de Janeiro	1.303	14,8	5.521	16,1	3.019	15,9
Minas Gerais	769	8,7	2.824	8,3	1.680	8,9
Rio Grande do Sul	662	7,5	3.634	10,6	1.687	8,9
Paraná	432	4,9	1.203	3,5	639	3,4
Distrito Federal	373	4,2	1.024	3,0	647	3,4
Pernambuco	237	2,7	1.006	2,9	576	3,0
Santa Catarina	216	2,4	1.140	3,3	591	3,1
Ceará	157	1,8	594	1,7	341	1,8
Bahia	125	1,4	713	2,1	366	1,9
Pará	97	1,1	385	1,1	179	0,9
Amazonas	73	0,8	176	0,5	102	0,5

***** Dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq.

Fonte: ISI (2000) e CNPq (1997)

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

tem sido favorecido com recursos constantes e crescentes concedidos pela agência estadual FAPESP (ver capítulo 5). Isso tem permitido que São Paulo mantenha o alto porcentual de publicações dentro do total nacional, apesar do grande crescimento da pós-graduação nos outros estados.

Um estudo recente mostrou haver um paralelismo entre o crescimento da produção científica brasileira e o crescimento do número de titulações de doutores, mestres e de cientistas bolsistas do CNPq (Leta *et al,* 1998). É, portanto, plausível imaginar que recursos humanos sejam o fator preponderante na produção científica de uma comunidade.

Dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq revelam uma discreta redução na proporção de cientistas com doutorado no estado de São Paulo sobre o total do Brasil (CNPq, 1995 e 1997). No estudo de 1995, os cientistas doutores do estado representavam 44,5% do total nacional, participação que baixou para 41,2% em 1997, o que é revelador do crescimento do porcentual de doutores entre os pesquisadores dos demais estados, fruto do Programa Nacional de Pós-Graduação.

Por outro lado, dados do MEC indicam queda sistemática também no porcentual de estudantes titulados nos programas de doutorado do estado: em 1989, São Paulo foi responsável por 75,9% dessas titulações e, num período de aproximadamente dez anos, essa proporção caiu para 66,5%, também como resultado da expansão dos programas de mestrado e doutorado para universidades de outros estados brasileiros (ver capítulo 3). Assim, o processo de descentralização da formação de pessoal qualificado para as atividades científicas pode ter sido o fator prepoderante para o porcentual estável da produção científica paulista no total nacional, observado nos últimos anos.

A distribuição das publicações científicas do estado nas duas bases do ISI mostra o mesmo perfil observado na distribuição do total brasileiro, isto é, mais de 90% dos artigos paulistas encontravam-se indexados no banco SCI (tabela anexa 6.3). Entre 1985 e 1999, eles quadruplicaram, passando de 1.546 para 6.048 (lembrando sempre, porém, que neste período, o tamanho da base aumentou consideravelmente, em torno de 37%) (tabela anexa 6.2).

O peso de São Paulo na base SSCI também gira em torno de 49% do total brasileiro: mesmo que os artigos tenham aumentado, em números absolutos, porcentualmente houve declínio na participação do estado em 1998 e 1999. Como a composição da pós-graduação paulista difere bastante da brasileira, sendo mais carregada em programas das *hard sciences* – quando nos outros estados há maior representatividade das áreas humanas e sociais –, o porcentual de publicações desse estado na base do SSCI deve cair bastante em relação ao total brasileiro. Esse é o efeito provável da expansão dos programas de pós-graduação no resto do país, ainda que em números absolutos seja de se esperar um razoável acréscimo das publicações paulistas indexadas nessa base, por ser este um processo que está tomando impulso no momento.

3. Colaboração Científica Nacional e Internacional

A colaboração científica internacional intensificou-se bastante nas últimas décadas. Publica-se muito mais em co-autoria na Europa: pouco mais de um terço da produção científica de vários países europeus, em 1995, foi feita em colaboração, segundo as bases indexadas no ISI, enquanto nos EUA e no Japão somente cerca de 15% dos artigos são realizados em co-autoria (Glanzel *et al.,* 1999). O menor índice de colaboração observado na produção científica norte-americana deriva do porte de sua comunidade.

A co-autoria mais freqüente nos EUA dá-se entre pesquisadores de estados diferentes ou mesmo dentro do mesmo estado (NSB, 2000). Já no Brasil, a fração de publicações realizadas em parceria com outros países foi de 37% em 1993, enquanto, em 1981, era de apenas 22% (de Meis e Leta, 1996).

Diversos fatores têm sido apontados como causa do crescimento do nível de colaborações nesse período. Destacam-se, dentre eles, o impacto favorável que as colaborações promovem sobre a dimensão e qualidade da pesquisa de um país (Lewinson *et al.,* 1993, e Melin, 1999). Sugere-se também que o crescimento das publicações científicas brasileiras indexadas nas bases do ISI tenha, em parte, decorrido do aumento das colaborações internacionais (Meneghini, 1996). Essas, por sua vez, podem ser fruto do acréscimo considerável de bolsas de estudo no exterior nesse período (ver capítulo 3).

Entre 1985 e 1999, ocorreu um crescimento numérico significativo das colaborações (aumentaram sete vezes no período), que representaram parcelas crescentes da produção nacional, de 16,2% em 1985 a 30,2% em 1999 (gráfico 6.4 e tabelas anexas 6.4 e 6.5). Desde 1996, porém, os artigos em co-autoria cresceram num ritmo ligeiramente menor do que o total de artigos brasileiros indexados nas bases do ISI, representando frações quase constantes, em torno de 30% das publicações nacionais.

Considerando que, nos últimos anos, as publicações brasileiras cresceram em número e no porcentual do país frente ao total mundial, é provável que as colaborações não sejam hoje o fator determinante do crescimento da produção científica brasileira. Por outro lado, o amadurecimento dos programas de pós-graduação no país reduziu significativamente a parcela do número de bolsas no exterior nos anos 90, o que deve ter tido um impacto negativo sobre o potencial de crescimento das colaborações internacionais como porcentual da produção científica.

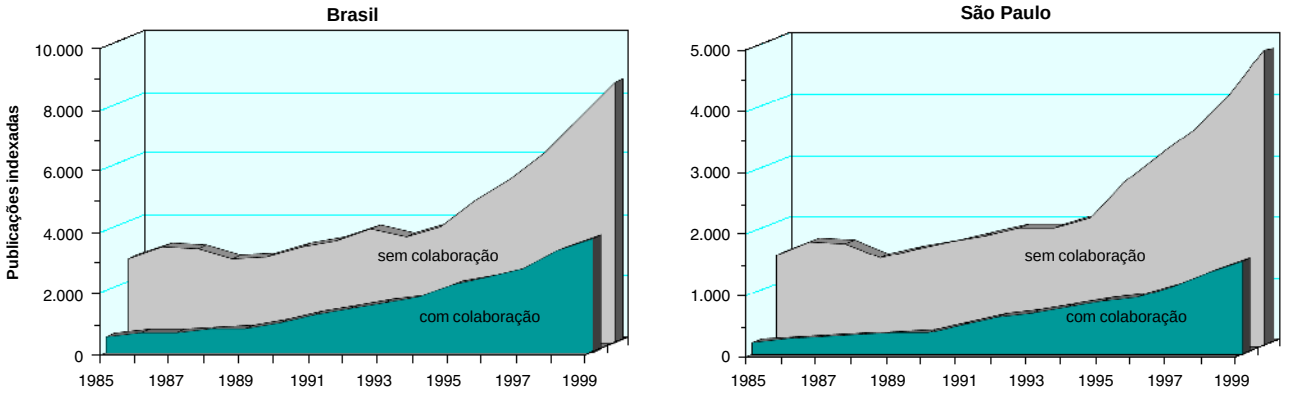
As publicações paulistas exibem um perfil semelhante ao brasileiro. A parcela de artigos realizados em colaboração internacional entre as instituições de São Paulo e as do exterior cresceu de 12% para 27%, apenas durante o período de 1985 a 1994, e, desde então, vem-se mantendo constante em torno de 24%, enquanto o total das publicações do estado continuou a crescer significativamente, passando de 3.542 para 6.288, um aumento de 77,5% entre 1995 e 1999. As colaborações, nesse mesmo período, elevaram-se de 881 para 1.503, um acréscimo de 70,6% (tabela anexa 6.5).

Quanto aos países com os quais o Brasil colaborou, os dados mostram que cerca de 40% dos artigos foram escritos em conjunto com pesquisadores norte-americanos (gráfico 6.5 e tabela anexa 6.6). A co-publicação também é muito intensa com instituições francesas (cerca de 14%), inglesas (11%) e alemãs (10%).

Em função de sua pouca representatividade nas bases, há bem menos colaboração com os países

Gráfico 6.4

Colaboração internacional nas publicações brasileiras e paulistas indexadas nas bases do ISI - 1985-1999



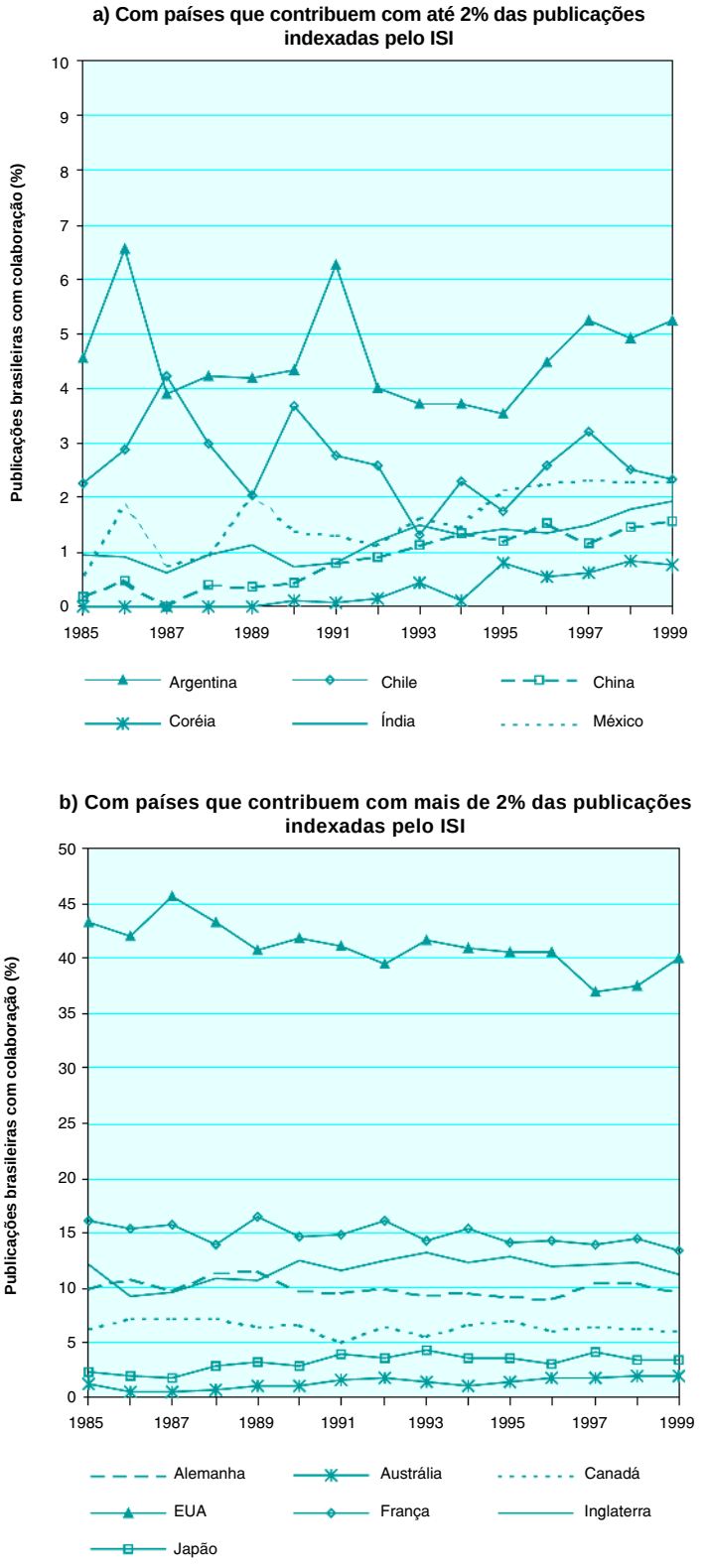
Fonte: ISI (2000)

Veja tabela anexa 6.4 e 6.5

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 6.5

Evolução da participação porcentual da colaboração internacional nas publicações brasileiras indexadas nas bases do ISI, com países selecionados - 1985-1999



Fonte: ISI (2000)

Veja tabela anexa 6.4

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

do grupo responsável por até 2% da produção científica. Com a Argentina a parceria é mais intensa (cerca de 5%); com a Índia, a China e a Coréia do Sul, os trabalhos em co-autoria representaram frações pequenas, porém com tendências de crescimento.

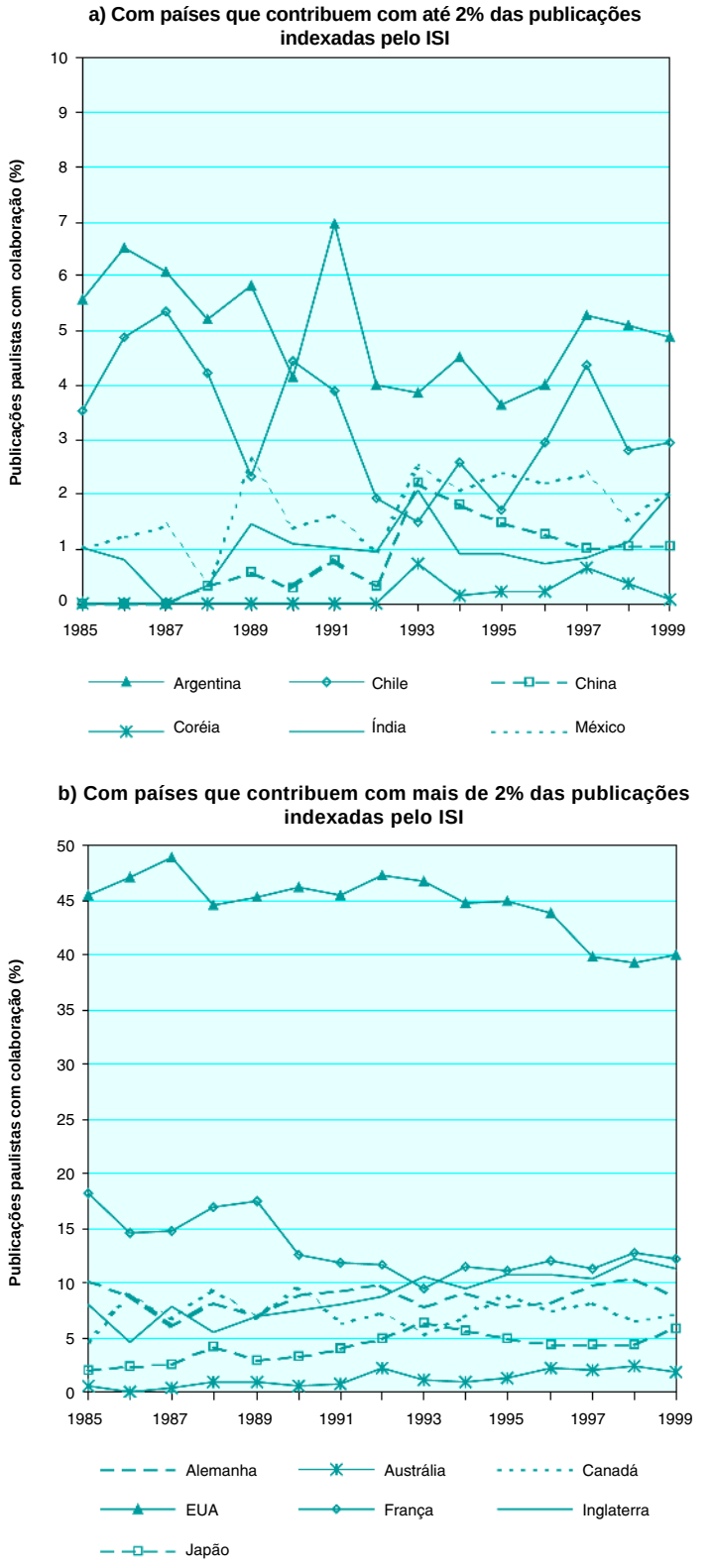
Em relação às colaborações efetuadas entre pesquisadores de São Paulo e do exterior, observa-se a mesma tendência do país: as parcerias são estabelecidas com os países de maior destaque na produção científica (gráfico 6.6 e tabela anexa 6.6). Diferentemente, porém, do perfil brasileiro, a tendência de colaboração com cientistas na França reduziu-se mais nos trabalhos de São Paulo: passou de 18%, em 1985, para 12%, em 1999, enquanto os porcentuais de parceria com cientistas japoneses e canadenses cresceram de 2,0% para 5,9% e de 4,5% para 7,1%, respectivamente, no mesmo período. Essa evolução diferenciada pode refletir a composição da pós-graduação paulista, que fez crescer o número de cientistas das áreas "duras" em maior proporção nesse estado que na média do país. A parceria com a França se dá, tradicionalmente, em maior proporção nas ciências humanas e sociais, além da matemática, que, apesar de ser das ciências exatas, não é uma área que esteja em crescimento na atualidade.

Por outro lado, a colaboração paulista com os países de menor produção científica é bastante reduzida, seguindo a tendência nacional (gráfico 6.6).

Um resumo dos dados apresentados até aqui mostra como é intensa a colaboração internacional – paulista e brasileira – com os Estados Unidos: cerca de quatro vezes maior do que a realizada com o conjunto de países analisados da América Latina, ou seja, Argentina, Chile e México (tabela 6.3). Porém, é preciso relembrar aqui que os EUA compõem cerca de um terço das publicações indexadas no ISI (tabela 6.1), o que explica sua posição de principal parceiro de grande parte dos países.

Gráfico 6.6

Evolução da participação porcentual da colaboração internacional nas publicações paulistas indexadas nas bases do ISI, com países selecionados - 1985-1999



Fonte: ISI (2000)

Veja tabela anexa 6.6

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

É importante destacar que, dependendo do país colaborador, muitas vezes o intercâmbio científico realiza-se apenas em determinadas áreas do conhecimento e não de uma maneira generalizada. Isso ocorre em países onde a ciência está pouco consolidada, como é o caso do Panamá, onde 62% das colaborações do país foram realizadas na área de Ciências Agrícolas (Fernandez *et al.,* 1998). Além disso, a colaboração científica entre países pode ser resultado de interesses econômicos, geográficos ou culturais (Arunahalam *et al.,* 1994 e Glanzel *et al.,*1999).

No caso brasileiro, apesar de não se observarem mudanças no perfil da colaboração com países vizinhos, um estudo recente indica que o número de publicações científicas realizadas em conjunto entre cientistas brasileiros e argentinos cresceu com a implantação do Mercosul (Narváez-Berthelemot *et al.,* 1999). No levantamento efetuado para este trabalho, também se percebe que, nos últimos anos, houve um aumento quantitativo de publicações realizadas em parceria entre ambos. Esse aumento de volume, porém, não se traduziu em elevação do porcentual de co-autoria entre os dois países, que tem oscilado bastante e situa-se em torno de 5% do total de colaborações brasileiras (gráfico 6.5).

As colaborações realizadas em âmbito nacional também acompanharam o ritmo de crescimento observado no plano internacional (Meneghini,1996). A evolução do total de colaborações científicas realizadas entre pesquisadores paulistas e de outros estados cresceu quantitativamente no período, de acordo com dados extraídos das bases indexadas no ISI (gráfico 6.7 e tabela anexa 6.7). Mas, diferentemente do que ocorreu com as colaborações internacionais, a busca por outros parceiros nacionais não se estabilizou após 1994. A partir desse ano, observa-se uma tendência de crescimento na proporção que essas publicações representam no total do estado, o que corrobora a hipótese de consolidação de uma comunidade científica em algumas

Tabela 6.3

Padrão da colaboração internacional nas publicações brasileiras e paulistas indexadas nas bases do ISI, com países selecionados - 1985-1999

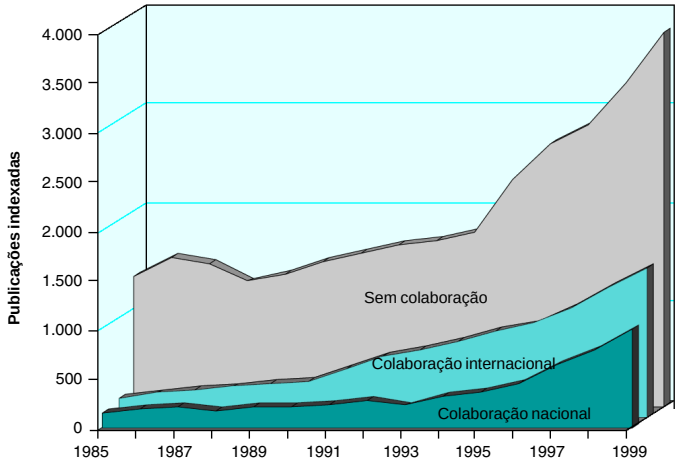
	País	Brasil		São Paulo	
		N°	%	N°	%
Mais de 2% das publicações	Alemanha	2.448	9,9	893	8,9
	Austrália	387	1,6	152	1,5
	Canadá	1.584	6,4	733	7,3
	EUA	9.905	40,0	4.346	43,1
	França	3.592	14,5	1.238	12,3
	Inglaterra	2.947	11,9	993	9,8
	Japão	861	3,5	469	4,7
Menos de 2% das publicações	Argentina	1.141	4,6	483	4,8
	Chile	621	2,5	304	3,0
	China	280	1,1	105	1,0
	Coréia do Sul	117	0,5	23	0,2
	Índia	347	1,4	115	1,1
	México	554	2,2	234	2,3
Total		24.785	100	10.088	100

Fonte: ISI (2000)

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 6.7

Colaboração nacional e internacional nas publicações paulistas indexadas nas bases do ISI - 1985-1999



Fonte: ISI (2000)

Veja tabelas anexas 6.5, 6.6 e 6.7

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

áreas. Por outro lado, a expansão da pós-graduação em outros estados pode ter ampliado a colaboração da comunidade científica paulista com os colegas nacionais. Observe-se que entre os estados em que se verifica maior cooperação científica com os pesquisadores paulistas estão, além do Rio de Janeiro, alguns daqueles que têm apresentado maior índice de crescimento do número de publicações indexadas no ISI: Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul.

Minas Gerais e Paraná destacaram-se como os estados com os quais as colaborações de São Paulo evoluíram mais significativamente entre 1985 e 1999: de 11,4% para 18,9% e de 7,1% para 16,1%, respectivamente (gráfico 6.8 e tabela anexa 6.7). Em paralelo, observa-se que, apesar do aumento quantitativo, a parcela de colaboração entre pesquisadores do estado de São Paulo e do Rio de Janeiro reduziu-se, passando de 35,7% para 25,7% no mesmo período. Os motivos subjacentes a essas mudanças na distribuição geográfica das colaborações paulistas exigiriam uma busca de informações mais detalhadas sobre os grupos e/ou os temas envolvidos nessas transformações.

4. Instituições de Ensino Superior e a Pesquisa no Brasil

O país conta hoje com um número significativo de instituições de ensino e pesquisa, abrangendo cerca de 150 universidades e 22 institutos de pesquisa federais[5] (INEP, 1998). Apesar disso, cerca de 50% das publicações indexadas nas bases do ISI, no período entre 1981 e 1993, originaram-se em apenas dez campi universitários (de Meis e Leta, 1996). Desses, a Universidade de São Paulo (USP) desponta como a instituição com maior fração de publicações.

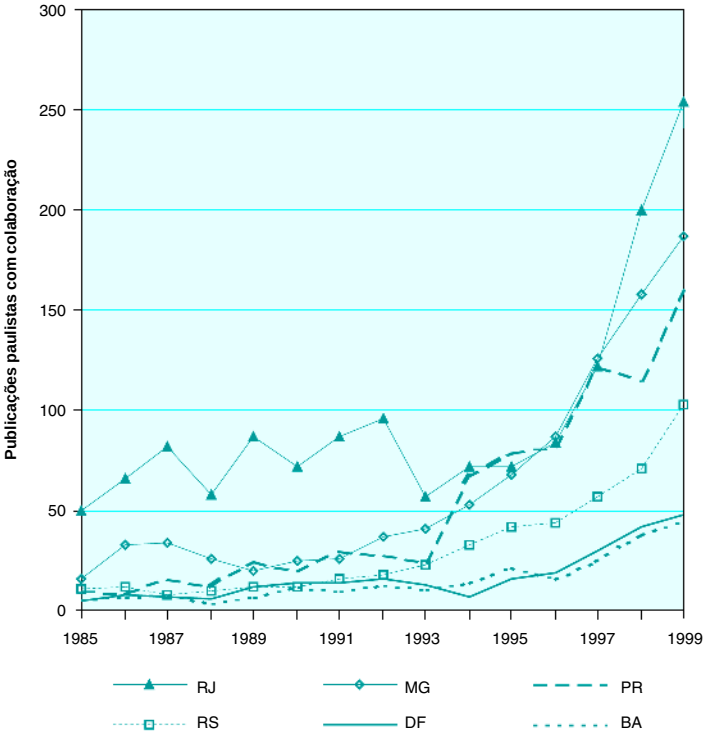
Tal fenômeno de concentração da atividade científica também se verifica em outros países. A Universidade do Chile, por exemplo, foi responsável por 40% das publicações do país indexadas nas bases do ISI em 1999. Da mesma forma, as publicações originadas na Universidade Nacional Autônoma do México corresponderam a 30% dos artigos do país indexados nessas bases, naquele ano[6].

[5] *Inclui 17 instituições mantidas pelo Ministério da Ciência e Tecnologia* (http://www.mct.gov.br/institutos) *e outras 5 instituições federais: Embrapa, CNEN, Fiocruz, Ibama e Inep (ver Anexos Metodológicos).*

[6] *A partir da busca realizada na Internet,* http://www. webofscience.fapesp.br, *foram encontradas 842 publicações com o endereço "university of chile or univ chile" e 1.623 publicações com o endereço "natl autonomous univ mexico or national autonomous univ mexico or unam or natl autonomous univ mexico or univ nacl autonoma mexico". Os totais dos países são apresentados na tabela anexa 6.1.*

Gráfico 6.8

Colaboração nacional nas publicações paulistas indexadas nas bases do ISI, com outros estados brasileiros - 1985-1999



Nota: estados que apresentaram maior variação no periodo 1985-1999.

Fonte: ISI (2000)

Veja tabela anexa 6.7

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Assim como apresentado em estudo recente (de Meis e Leta, 1996), os dados extraídos do *Web of Science* revelam que a USP ainda é a universidade brasileira mais produtiva, responsável por cerca de 25% das publicações brasileiras indexadas nas bases do ISI (gráfico 6.9).

Além da USP, destacam-se também em São Paulo a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e a Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" (Unesp), cujas contribuições à produção científica nacional também têm sido significativas. Em 1999, cada uma das três publicou um total de 3.033, 1.238 e 767 artigos indexados, respectivamente (tabela anexa 6.8), o que representou 24,9%, 10,2% e 6,3% do total brasileiro nesse ano.

Dentre as instituições federais, a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) mostrou um desempenho semelhante ao da Unicamp, produzindo, em 1999, um total de 1.114 artigos indexados nas bases do ISI, cerca de 9,2% do total nacional. Devem ser destacadas também as participações da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), que exibiram um crescimento bastante acentuado no número de publicações nas bases do ISI. Em 1999 produziram 693 e 591 artigos, respectivamente, que representaram 5,7% e 4,9% do total do país naquele ano.

O perfil de distribuição das publicações indexadas na SciELO segundo a origem das instituições permite ampliar as constatações obtidas a partir das bases do ISI e mostrar as semelhanças de algumas conclusões (gráfico 6.10 e tabela anexa 6.9). As publicações da USP continuaram representando (nos dois bancos de dados) a maior parcela do total indexado e, entre as instituições federais, as publicações da UFRJ, da UFMG e da UFRGS obtiveram as maiores frações.

Quinze instituições públicas perfizeram 61,7% do total de publicações da base SciELO em 1997 (tabela 6.4). Essa fração é inferior àquela das publicações indexadas no ISI (80,2%), ou seja, tem um peso menor do que os dados indexados no ISI, sugerindo que os pesquisadores das 15 instituições buscam menos os periódicos indexados na base nacional, ou que pesquisadores de instituições menos conhecidas encontram maior acesso às revistas indexadas na base SciELO.

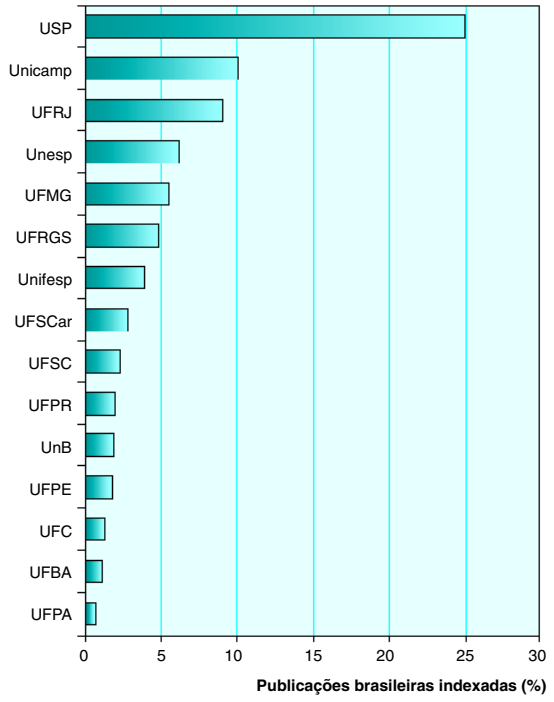
A formação de recursos humanos para a atividade de pesquisa, um processo ainda recente nas instituições brasileiras, ganhou ênfase somente a partir da década de 80, quando a maior parte dos programas de pós-graduação foi criada. A comparação com países cientificamente desenvolvidos mostra que o Brasil tem um número reduzido de pesquisadores, que parece, no entanto, ser proporcional à também reduzida presença brasileira na literatura científica mundial.

A distribuição da produção científica das diferentes instituições nas bases de dados do ISI, em 1997, e na da SciELO, em 1998, assim como a distribuição dos pesquisadores, com título de doutor, cadastrados no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq (1997), mostram perfis bastante equivalentes. Instituições com maior produção científica – medida por uma ou outra base – apresentam, também, maior número de pesquisadores doutores (ver capítulo 3 deste volume).

Outro fato a ser realçado é que o conjunto dessas 15 instituições que empregam 11.815 dos pesquisadores

Gráfico 6.9

Participação porcentual das principais universidades públicas no total das publicações brasileiras indexadas nas bases do ISI - 1999



Fonte: ISI (2000)

Veja tabelas anexas 6.8 e 6.1

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

brasileiros (o que corresponde a 60% do total de cadastrados no Diretório dos Grupos de Pesquisa) foi responsável por cerca de 80% das publicações indexadas no ISI (tabela 6.4). Por outro lado, na base SciELO, há maior equilíbrio: 60% dos pesquisadores respondem por 62% dos artigos.

Uma possível explicação da diferença na participação das instituições brasileiras nas duas bases está no processo de avaliação acadêmica introduzido nas principais universidades públicas. Nesse processo, as publicações indexadas no ISI e em outras bases internacionais são mais valorizadas, enquanto a base SciELO, ainda em formação, não é utilizada de forma extensiva.

Em relação ao estado de São Paulo, as informações revelam que, entre 1985 e 1999, o total de publicações científicas indexadas nas bases do ISI passou de 1.657 para 6.271[7], ou seja, quase quadruplicou, aumentando 278% (tabela anexa 6.3). Entre as universidades públicas em São Paulo, as que mais cresceram foram as publicações da Unesp, de 63 para 767, as da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), de 35 para 347, e as da Unicamp, de 226 para 1.238 (tabela 6.5). Quanto às publicações da USP e da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), apesar do grande aumento em números absolutos, obtiveram uma taxa de crescimento menor do que a média do estado de São Paulo.

Por conta disso, a fração que representam as publicações dessas duas universidades no total de publicações do estado vem-se reduzindo ao longo dos anos: a parcela da USP passou de 52,3% para 48,4% e a da Unifesp de 8,8% para 7,8% do total estadual. Já os porcentuais correspondentes às publicações das universidades públicas mais jovens do estado, Unesp, UFSCar e Unicamp, cresceram no período estudado em relação ao total do estado, de 3,8% para 12,2%, de 2,1% para 5,5% e de 13,6% para 19,7%, respectivamente (gráfico 6.11 e tabela anexa 6.8).

Os totais das publicações das universidades públicas paulistas nas duas bases indexadas no ISI, entre 1985 e 1999, evidenciam a concentração em SCI, tanto no âmbito das cinco universidades, como nos totais do estado e do país (tabela 6.5).

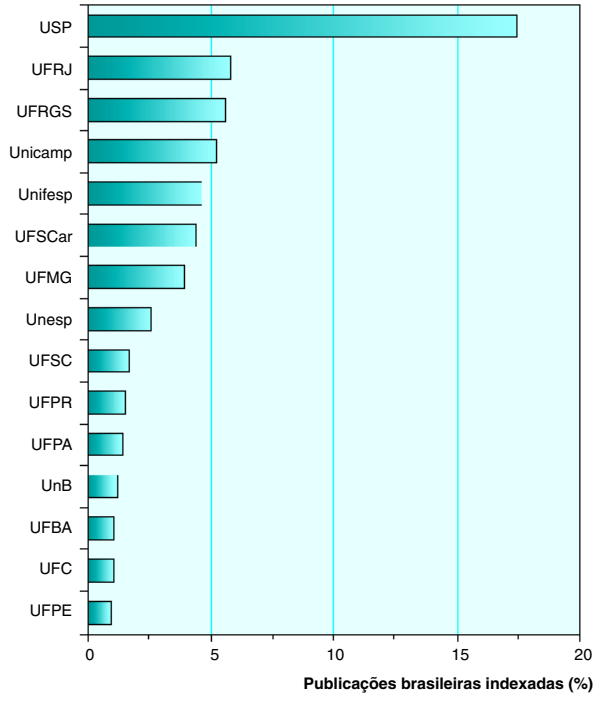
Na base SCI, a soma das publicações das cinco universidades paulistas foi 1.239, em 1985, e 5.377, em 1999, representando 80% e 89% nos respectivos anos dos totais do estado, e 42% e 46% nos respectivos anos dos totais do país. Na base SSCI, essas cinco universidades totalizaram 96 publicações em 1985 e 188 em 1999, representando 89% e 86%, nos respectivos anos, dos totais do estado e 40% e 42% dos totais do país.

Além disso, essas mesmas cinco universidades concentraram de 80% a 100% das publicações do estado e, no plano nacional, representaram entre 40% e 46% da produção científica nacional nas áreas (tabela 6.5). Tais cifras revelam a continuidade do processo de concentração da produção científica em poucas instituições dentro do estado (em menor proporção em ciências sociais) e em âmbito nacional. Por outro lado, indicam o caminho de descentralização da produção de conhecimentos e da capacitação dos pesquisadores, um processo que, de certa forma, já vem sendo estimulado pelas instituições de fomento à pesquisa federais, por meio da distri-

[7] *Vale lembrar que, neste período, o tamanho das bases, em total de publicações indexadas, aumentou em torno de 38% (tabela anexa 6.1).*

Gráfico 6.10

Participação porcentual das principais universidades públicas nas publicações indexadas na base SciELO - 1997-2000 (Média do período)



Fonte: SciELO (2000)

Veja tabela anexa 6.8

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela 6.4

Publicações indexadas nas bases do ISI e na base SciELO e total de doutores das principais universidades brasileiras - 1997 e 1998

Instituição	Publicações indexadas				Pesquisadores Doutores [3]	
	ISI[1]		SciELO[2]			
	N°	%	N°	%	N°	% Brasil
USP	2.226	25,2	403	18,0	3.035	15,4
Unicamp	880	10,0	126	5,6	1.405	7,2
UFRJ	879	10,0	121	5,4	1.127	5,7
Unesp	547	6,2	69	3,1	1.166	5,9
UFRGS	483	5,5	122	5,5	938	4,8
UFMG	458	5,2	105	4,7	762	3,9
Unifesp	457	5,2	107	4,8	494	2,5
UFSCar	197	2,2	101	4,5	339	1,7
UFPE	188	2,1	26	1,2	436	2,2
UnB	170	1,9	27	1,2	605	3,1
UFSC	159	1,8	45	2,0	520	2,7
UFPR	164	1,9	43	1,9	270	1,4
UFC	125	1,4	29	1,3	302	1,5
UFBA	89	1,0	20	0,9	315	1,6
UFPA	62	0,7	36	1,6	101	0,5
Total	7.084	80,2	1.380	61,7	11.815	60,1
Brasil	8.828	100	2.235	100	19.652	100

(1) Os dados do *Institute for Scientific Information* (ISI) referem-se a 1997;

(2) Os dados da *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO) referem-se a 1998;

(3) Dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, 1997.

Fonte: ISI (2000), SciELO (2000), CNPq (1997)

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

buição de bolsas de pós-graduação e da criação de novos programas de pós-graduação em outros estados.

5. Conclusões

Os frutos dos avanços em C&T obtidos no século XX provocaram diferentes impactos entre os países. Alguns poucos, altamente industrializados, contam com os melhores índices de desempenho econômico e social e empregam um enorme contingente de pessoas qualificadas em atividades de ciência e tecnologia, investindo recursos substanciais no setor. A maior parte dos países, porém, ainda não alcançou um nível adequado de desenvolvimento que lhes permita apresentar indicadores econômicos e sociais minimamente razoáveis.

A divisão dos países em grupos situados em diferentes patamares de desenvolvimento pode ser estabelecida pela correlação entre desempenho científico, estimado a partir do indicador "produção científica indexada na base do ISI", e desenvolvimento econômico, estimado pelo indicador "consumo de energia elétrica". O gráfico 6.12 mostra a correlação desses dois indicadores, normalizada pela população dos países e expressa como uma função logarítmica (em base 10), para facilitar a visualização dos números originais, que são bastante grandes.

Observa-se uma correlação positiva entre produção científica e consumo de energia, ou, em outras palavras: um país com alto desempenho científico provavelmente é, também, um país economicamente desenvolvido, ou vice-versa. Assim, dentre os países encontrados no topo da linha de tendência figuram os Estados Unidos, a França e o Japão, entre outros. Abaixo desse grupo, encontram-se mais três, aparecendo o Brasil numa posição intermediária, juntamente com outros países da América Latina.

As informações sobre a produção científica brasileira mostram que, nos

Tabela 6.5

Número de publicações indexadas das universidades públicas paulistas nas bases SCI e SSCI do ISI - 1985 e 1999

Instituição	Base SCI (Science Citation Index)			Base SSCI (Social Science Citation Index)			Total		
	1985	1999	Evol. 85-99 (%)	1985	1999	Evol. 85-99 (%)	1985	1999	Evol. 85-99 (%)
USP	796	2.906	265,1	70	127	81,4	866	3.033	250,2
Unicamp	211	1.215	475,8	15	23	53,3	226	1.238	447,8
Unesp	59	756	1.181,4	4	11	175,0	63	767	1.117,5
Unifesp	138	160	15,9	7	20	185,7	145	180	24,1
UFSCar	35	340	871,4	0	7	700,0	35	347	891,4
Total	1.239	5.377	334,0	96	188	95,8	1.335	5.565	316,9
% do Total SP	80,1	88,9	10,9	86,5	84,3	-2,5	80,6	88,7	10,1
% do Total BR	41,8	45,9	9,8	40,2	42,0	-4,5	41,7	45,7	9,8

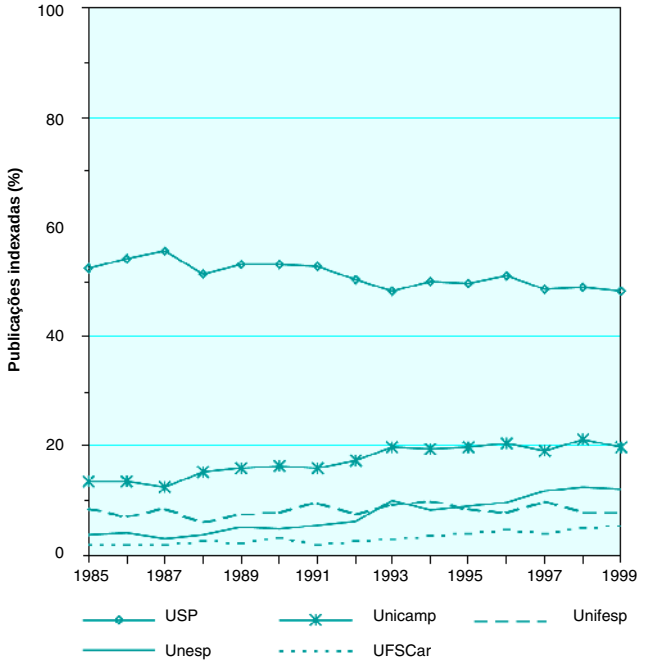
Nota: No total de São Paulo pode haver dupla contagem devido à existência de publicações resultantes de colaborações entre instituições do Estado.

Fonte: ISI (2000)

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 6.11

Evolução da participação porcentual das publicações das universidades públicas paulistas no total das publicações do estado indexadas nas bases do ISI - 1985-1999



Fonte: ISI (2000)

Veja tabela anexa 6.8

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

últimos anos, a ciência praticada no país tornou-se mais visível internacionalmente. No entanto, o desempenho científico nacional ainda é baixo se comparado às dimensões da economia brasileira, o que pode ser verificado pela posição do país abaixo da linha de tendência. México e Argentina – pertencentes ao mesmo grupo do Brasil – ocupam posições um pouco superiores, apresentando um melhor equilíbrio entre os indicadores de desempenho na ciência e na economia.

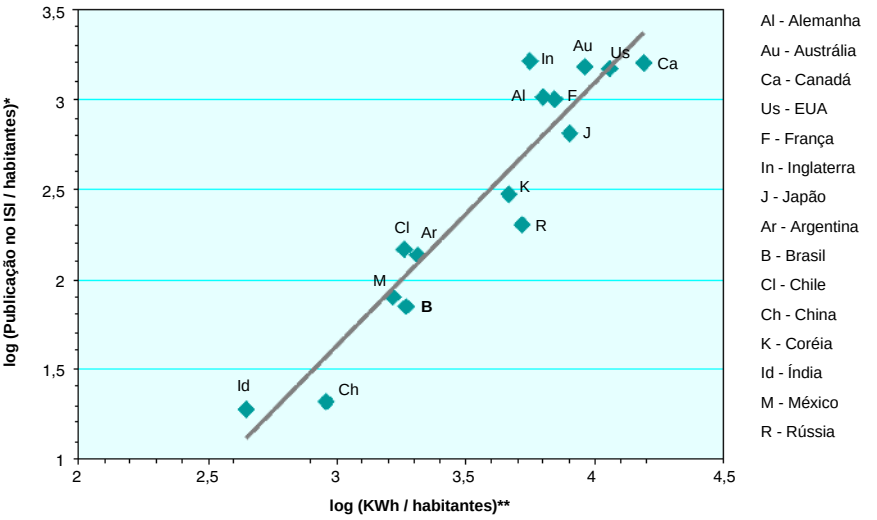
É importante destacar que países que notoriamente investem grandes cifras em tecnologia, como Japão, Coréia e Rússia, estão acima da linha de tendência, ou seja, mostram, aqui também, melhor desempenho no indicador de desenvolvimento. Por outro lado, países de reconhecida tradição científica como a Inglaterra e, em outro patamar, a Índia apresentam desempenho científico superior ao nível de desenvolvimento, segundo esses indicadores.

Uma análise semelhante a essa, transposta para os estados brasileiros, mostra uma menor dispersão dentro do país, ou seja, as diferenças internas em relação aos dois fatores (produção científica *versus* desenvolvimento econômico) são menores que as diferenças observadas externamente (gráfico 6.13).

Pode-se notar também que existe uma correlação linear positiva entre os fatores analisados, ou seja, estados com maior produção científica são também aqueles que mais consomem energia no país. Apesar da menor dispersão, é possível também notar grupos de estados com perfis de desempenho científico e de desenvolvimento diferenciados. Além do Distrito Federal, no topo da linha de tendência encontram-se Rio de Janeiro e São Paulo, os dois estados com maior produção científica e maiores níveis de industrialização do país.

Gráfico 6.12

Correlação entre produção científica e desenvolvimento econômico em alguns países



Nota: Os dados sobre as publicações referem-se ao ano de 1999 e os dados sobre o consumo de energia elétrica e população dos países referem-se ao ano de 1998.

* A produção científica foi estimada a partir do seguinte cálculo: $\log \frac{\text{nº de artigos do país na base do ISI (1999) X } 10^6}{\text{população do país (1998)}}$

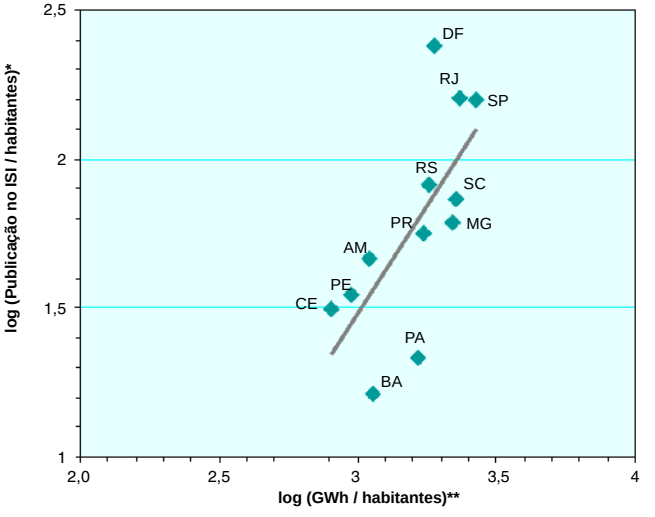
** O desenvolvimento econômico dos países foi estimado a partir de: $\log \frac{\text{consumo de energia do país em KWh (1998) X } 10^6}{\text{população do país (1998)}}$

Fonte: ISI (2000) e Country Analysis Briefs (2000)

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 6.13

Correlação entre produção científica e desenvolvimento econômico em alguns estados brasileiros



Nota: Os dados sobre as publicações e sobre o consumo de energia elétrica referem-se ao ano de 1999; os dados sobre a população brasileira referem-se ao ano de 1996.

* A produção científica foi estimada a partir do seguinte cálculo:

$$\log \frac{\text{nº de artigos do estado na base do ISI (1998) X } 10^6}{\text{população do estado (1996)}}$$

** O desenvolvimento econômico dos estados foi estimado a partir de:

$$\log \frac{\text{consumo de energia do estado em GWh (1998) X } 10^6}{\text{população do estado (1996)}}$$

Fonte: ISI (2000), Eletrobrás (2000) e IBGE (2000)

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

São Paulo ocupa posição de destaque no cenário científico e econômico do país. É o estado que abriga o maior número de habitantes, de instituições acadêmico-científicas, de cientistas, que investe mais recursos em C&T e o que apresenta o maior Produto Interno Bruto (PIB) do país, dentre outros indicadores. São Paulo beneficiou-se de uma política de ciência e tecnologia iniciada ainda no final do século XIX, levada adiante por parte da elite empreendedora do estado, que, despertando a consciência dos políticos e da sociedade como um todo, contribuiu para a criação de escolas e institutos de pesquisa e para o desenvolvimento das atividades científicas e tecnológicas.

As atuais diferenças entre São Paulo e outros estados brasileiros nos campos científico e

econômico, no entanto, devem-se a razões históricas que não cabe aqui recuperar.

Ações governamentais recentes apontam, no entanto, para uma tendência à descentralização tanto da produção econômica como da atividade científica brasileira, esta última fruto de dois processos paralelos. O primeiro refere-se à política específica de criação de novos centros de pesquisa e pós-graduação, que se espalham hoje por todo o país. O segundo processo decorre da maturação desses programas de pós-graduação, que, fincados além fronteiras dos estados onde se originaram, abrem espaços para que o crescimento científico, econômico e social ocorra de forma mais equilibrada.

Referências Bibliográficas

ARUNAHALAM, S. *et al.* International collaboration in science: participation by the Asian giants. *Scientometrics,* n. 30, 1994, p. 7-22.

AVANCINI, M.; de NARDI, C.M. Ciência cresce no país, mas repercute mal. *Folha de São Paulo,* 26 de abr. 1998, Caderno Cotidiano, p. 3.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. *Perfil da Pós-Graduação*. Brasília, 2000. Disponível em: http://www.capes.gov.br. Acesso em: jun. 2000.

CNPq. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. *O fomento do CNPq nos estados e instituições de pesquisa, 1994*. CNPq/SUP/Coordenação de estatística e indicadores C&T. Brasília: CNPq/COOE, 1994.

_____. *O diretório dos grupos de pesquisa,* versão 2.0, 1995. Disponível em: http://www.cnpq.br. Acesso em: jun. 2000.

_____. *O diretório dos grupos de pesquisa*, versão 3.0, 1997. Disponível em: http://www.cnpq.br. Acesso em: jun. 2000.

COUNTRY ANALYSIS BRIEFS. *Consumo total de energia elétrica nos países, 1998*. EIA. Washington, D.C., 2000. Disponível em: http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/contents.html. Acesso em: out. 2000.

CZAPSKI, G. *A scientometrics analysis of scientific activity in different fields, in Brazil during 1981-1995*. Estudo encomendado pelo Ministério de Ciência e Tecnologia, Brasília, 1997.

De MEIS, L.; LETA, J. *O perfil da ciência brasileira.* Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1996.

ELETROBRÁS. Mercado de energia elétrica: consumo total de energia elétrica por estado e região. *Boletim de mercado – 1998*. Rio de Janeiro, 1998. Disponível em: http://www.eletrobras.gov.br/mercado/mercaoestadoregião.htm. Acesso em: out.2000.

FERNANDEZ, M.T. *et al.* La cooperación científica de los países de America latina através de indicadores bibliométricos. *Interciência*, n. 23, 1998, p. 328-337.

FOLHA DE SÃO PAULO - Editorial. Ranking da ciência. *Caderno especial*, 12 set. 1999, p. 1-8.

GARFIELD, E. Quantitative analysis of the scientific literature and its implications for science policymaking in Latin America and the Caribbean. *Bulletin of the Pan American Health Organization,* n. 29, 1995, p. 87-95.

GLANZEL, W. e*t al.* A bibliometric analysis of international scientific cooperation of the European Union (1985-1995). *Scientometrics,* n. 45, 1999, p. 185-202.

HAMILTON, D. Publishing by – and for? – the Numbers. *Science,* n. 250, 1990, p. 1331-1332.

HICKS, D. The difficulty of achieving full coverage of international social science literature and the bibliometric consequences. *Scientometrics,* n. 44, 1999, p. 193-215.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Contagem da população brasileira – 1996*. Rio de Janeiro. Disponível em: http://www.ibge.gov.br. Acesso em: out. 2000.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. *Censo Educacional: Sinopse estatística do ensino superior no Brasil, 1998*. Brasília. Disponível em: *http://inep.gov.br/censo/sinopse_superior_98*. Acesso em: jun. 2000.

ISI. Institute for Scientific Information. Base de dados. Disponível em: http://webofscience.fapesp.br. Acesso em: jul. 2000.

LETA, J.; de MEIS, L. A profile of science in Brazil. *Scientometris,* n. 35, 1995, p. 33-44.

LETA, J. *et al.* Human resources and scientific productivity in Brazil. *Scientometrics,* n. 41, 1998, p. 313-324.

LEWINSON, G. *et al.* Latin American scientific output 1986-91 and international co-authorship patterns. *Scientometrics,* n. 27, 1993, p. 317-336.

MELIN, G. Impact of national size on research collaboration. *Scientometrics,* n. 46, 1999, p. 161-170.

MENEGHINI, R. Em busca da nossa ciência perdida. *Jornal da USP,* 24 mar. 1997.

MENEGHINI, R. The key role of collaborative work in the growth of Brazilian science in the last ten years. *Scientometrics,* n. 35, 1996, p. 367-373.

MOTOYAMA *et al.* Uma luta sem trégua para criar ciência e tecnologia. *Pesquisa FAPESP,* suplemento especial, n. 52, 2000. São Paulo. Disponível em: http://www.fapesp.br. Acesso em: jun. 2000.

NARVÁEZ-BERTHELEMOT, N. *et al.* Scientific collaboration of the Mercosur countries as an indicator of Latin American regional activity. *Research Evaluation,* n. 8, 1999, p. 83-90.

NEDERHOF, A.J. *et al.* Assessing the usefulness of bibliometric indicators for the humanities and the social behavioural sciences: a comparative study. *Scientometrics,* n. 15, 1989, p. 423-435.

NSB. National Science Board. *Science and Engineering Indicators 2000*. Disponível em: http://www.nsf.gov. Acesso em: abr. 2000.

TARGINO, M.G.; GARCIA, J.C.R. Ciência brasileira na base de dados do Institute for Scientific Information (ISI). *Ciência da Informação,* n. 29, 2000, p. 103-107.

UNESCO. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. *Statistics on scientists and population.* Disponível em: http://www.unesco.org. Acesso em: mar. 1999.

Tabelas Anexas - Capítulo 6

Tabela anexa 6.1

Número de publicações indexadas nas bases do Institute for Scientific Information (ISI) - Países selecionados, 1985-1999

Ano	Mundo	Países que contribuem com até 2% das publicações indexadas pelo ISI						
		Argentina	Brasil	Chile	China	Coréia	Índia	México
1985	830.880	1.982	3.204	1.376	3.804	722	14.194	1.340
1986	846.536	3.157	3.749	1.566	4.699	846	14.676	1.545
1987	831.707	2.810	3.703	1.625	5.599	1.063	14.831	1.597
1988	822.113	2.167	3.452	1.060	6.767	1.245	14.757	1.850
1989	775.614	2.153	3.539	1.457	7.158	1.539	15.742	1.665
1990	810.589	2.300	4.047	1.087	8.212	1.750	15.029	1.738
1991	818.528	2.275	4.491	1.286	8.230	2.186	16.193	1.861
1992	867.496	2.314	5.083	1.333	9.604	2.677	16.157	2.530
1993	883.673	2.471	5.052	1.438	9.893	3.365	16.031	2.536
1994	926.130	2.670	5.505	1.389	10.425	4.317	16.207	2.847
1995	997.863	3.113	6.842	1.637	13.107	6.387	16.901	3.394
1996	1.049.175	3.776	7.704	1.746	15.041	8.160	17.076	3.965
1997	1.064.851	4.329	8.828	1.824	17.319	9.748	16.664	4.302
1998	1.098.470	4.506	10.524	1.888	20.523	12.166	18.226	4.731
1999	1.116.566	5.001	12.168	2.137	25.199	13.798	19.246	5.402

Ano	Mundo	Países que contribuem com mais de 2% das publicações indexadas pelo ISI						
		Alemanha	Austrália	Canadá	EUA	França	Inglaterra	Japão
1985	830.880	52.101	16.182	35.477	264.164	35.578	62.289	43.989
1986	846.536	53.293	16.840	36.765	266.346	38.568	64.083	46.136
1987	831.707	54.077	16.281	36.197	266.030	37.371	63.938	47.638
1988	822.113	52.279	16.417	37.387	262.715	38.816	62.587	49.511
1989	775.614	49.457	16.199	34.123	242.664	35.963	58.921	46.173
1990	810.589	50.431	16.459	36.303	263.609	36.861	61.009	49.772
1991	818.528	51.553	17.056	37.027	265.458	37.528	61.778	50.796
1992	867.496	54.687	18.394	39.222	282.004	41.169	66.327	57.283
1993	883.673	54.977	19.469	40.853	292.445	43.161	68.475	58.563
1994	926.130	58.358	20.624	42.023	300.198	45.389	71.398	62.472
1995	997.863	64.051	23.103	44.477	318.553	49.774	78.760	67.727
1996	1.049.175	68.421	23.789	45.054	322.316	52.210	82.632	72.395
1997	1.064.851	74.756	24.746	43.379	322.312	53.290	80.354	74.302
1998	1.098.470	81.479	26.387	43.755	331.088	57.098	86.630	79.982
1999	1.116.566	81.062	27.510	45.428	336.856	57.352	87.826	81.640

Nota: Veja anexo metodológico.

Fonte: ISI (2000)

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 6.2

Número de publicações indexadas nas bases SCI e SSCI do Institute for Scientific Information (ISI) - Países selecionados, 1985-1999

(continua)

Ano	Países que contribuem com até 2% das publicações indexadas pelo ISI							
	Base SCI *(Science Citation Index)*							
	Mundo	Argentina	Brasil	Chile	China	Coréia	Índia	México
1985	**708.724**	1.915	**2.965**	1.319	3.702	684	13.634	1.241
1986	**717.416**	3.103	**3.497**	1.485	4.586	796	14.176	1.430
1987	**710.086**	2.742	**3.444**	1.559	5.431	1.023	14.321	1.496
1988	**705.729**	2.100	**3.189**	995	6.577	1.195	14.165	1.705
1989	**654.823**	2.089	**3.314**	1.402	6.999	1.480	15.180	1.526
1990	**689.625**	2.229	**3.782**	1.024	8.006	1.688	14.405	1.593
1991	**695.688**	2.193	**4.197**	1.210	8.022	2.101	15.532	1.737
1992	**741.535**	2.232	**4.807**	1.265	9.393	2.575	15.448	2.344
1993	**754.304**	2.390	**4.831**	1.363	9.697	3.239	15.340	2.330
1994	**798.220**	2.592	**5.258**	1.330	10.258	4.161	15.652	2.589
1995	**853.469**	3.017	**6.530**	1.568	12.859	6.208	16.355	3.110
1996	**901.981**	3.617	**7.249**	1.677	14.769	7.914	16.471	3.526
1997	**923.333**	4.208	**8.491**	1.746	17.079	9.523	16.191	4.002
1998	**957.319**	4.375	**10.126**	1.808	20.137	11.900	17.720	4.438
1999	**973.286**	4.878	**11.720**	2.063	24.740	13.443	18.724	5.025
Ano	**Base SSCI *(Social Science Citation Index)***							
	Mundo	**Argentina**	**Brasil**	**Chile**	**China**	**Coréia**	**Índia**	**México**
1985	**122.156**	67	**239**	57	102	38	560	99
1986	**129.120**	54	**252**	81	113	50	500	115
1987	**121.621**	68	**259**	66	168	40	510	101
1988	**116.384**	67	**263**	65	190	50	592	145
1989	**120.791**	64	**225**	55	159	59	562	139
1990	**120.964**	71	**265**	63	206	62	624	145
1991	**122.840**	82	**294**	76	208	85	661	124
1992	**125.961**	82	**276**	68	211	102	709	186
1993	**129.369**	81	**221**	75	196	126	691	206
1994	**127.910**	78	**247**	59	167	156	555	258
1995	**144.394**	96	**312**	69	248	179	546	284
1996	**147.194**	159	**455**	69	272	246	605	439
1997	**141.518**	121	**337**	78	240	225	473	300
1998	**141.151**	131	**398**	80	386	266	506	293
1999	**143.280**	123	**448**	74	459	355	522	377

Tabela anexa 6.2

Número de publicações indexadas nas bases SCI e SSCI do Institute for Scientific Information (ISI) - Países selecionados, 1985-1999

(conclusão)

Ano	Países que contribuem com mais de 2% das publicações indexadas pelo ISI							
	Base SCI *(Science Citation Index)*							
	Mundo	Alemanha	Austrália	Canadá	EUA	França	Inglaterra	Japão
1985	**708.724**	49.038	13.546	29.689	216.666	34.191	51.426	43.210
1986	**717.416**	49.890	13.844	30.499	218.592	37.014	52.858	45.234
1987	**710.086**	51.123	13.448	30.351	220.333	36.043	52.714	46.734
1988	**705.729**	49.293	13.741	31.527	217.709	37.477	52.715	48.654
1989	**654.823**	46.379	13.352	27.926	196.347	34.632	49.036	45.426
1990	**689.625**	47.293	13.759	30.033	216.626	35.418	50.732	48.810
1991	**695.688**	48.424	14.177	30.817	217.820	36.029	51.114	49.850
1992	**741.535**	51.155	15.221	33.024	234.250	39.428	55.098	56.075
1993	**754.304**	51.403	16.470	34.448	243.942	41.381	56.821	57.518
1994	**798.220**	55.176	17.413	35.256	250.899	43.605	60.227	61.460
1995	**853.469**	59.740	18.992	36.608	260.912	47.499	64.351	66.386
1996	**901.981**	64.446	19.676	37.028	266.111	49.707	67.741	70.773
1997	**923.333**	70.955	20.719	36.594	267.420	51.098	66.469	73.020
1998	**957.319**	77.033	22.177	37.024	276.279	54.705	72.027	78.572
1999	**973.286**	76.049	23.097	38.710	281.692	54.753	73.415	80.053
Ano	Base SSCI *(Social Science Citation Index)*							
	Mundo	Alemanha	Austrália	Canadá	EUA	França	Inglaterra	Japão
1985	**122.156**	3.063	2.636	5.788	47.498	1.387	10.863	779
1986	**129.120**	3.403	2.996	6.266	47.754	1.554	11.225	902
1987	**121.621**	2.954	2.833	5.846	45.697	1.328	11.224	904
1988	**116.384**	2.986	2.676	5.860	45.006	1.339	9.872	857
1989	**120.791**	3.078	2.847	6.197	46.317	1.331	9.885	747
1990	**120.964**	3.138	2.700	6.270	46.983	1.443	10.277	962
1991	**122.840**	3.129	2.879	6.210	47.638	1.499	10.664	946
1992	**125.961**	3.532	3.173	6.198	47.754	1.741	11.229	1.208
1993	**129.369**	3.574	2.999	6.405	48.503	1.780	11.654	1.045
1994	**127.910**	3.182	3.211	6.767	49.299	1.784	11.171	1.012
1995	**144.394**	4.311	4.111	7.869	57.641	2.275	14.409	1.341
1996	**147.194**	3.975	4.113	8.026	56.205	2.503	14.891	1.622
1997	**141.518**	3.801	4.027	6.785	54.892	2.192	13.885	1.282
1998	**141.151**	4.446	4.210	6.731	54.809	2.393	14.603	1.410
1999	**143.280**	5.013	4.413	6.718	55.164	2.599	14.411	1.587

Nota: Veja anexo metodológico.
Fonte: ISI (2000)

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 6.3

Número de publicações indexadas de alguns estados brasileiros nas bases SCI e SSCI do Institute for Scientific Information (ISI) - 1985-1999

Ano	AM	BA	CE	DF	MG	PA	PE	PR	RJ	RS	SC	SP
						Total						
1985	49	58	40	120	189	27	110	74	692	189	55	**1.657**
1986	63	72	51	118	214	46	123	85	865	193	97	**1.930**
1987	45	75	40	124	238	45	123	92	804	205	80	**1.918**
1988	49	46	43	112	226	61	125	83	768	193	67	**1.718**
1989	56	50	41	108	211	49	124	110	762	227	68	**1.863**
1990	55	82	52	153	238	71	120	125	889	244	105	**2.015**
1991	46	91	72	141	292	79	136	161	1.027	287	104	**2.245**
1992	50	73	52	183	368	61	181	143	1.060	347	128	**2.509**
1993	52	86	64	185	339	44	145	155	642	333	113	**2.554**
1994	56	87	63	184	357	67	149	258	737	376	125	**2.822**
1995	52	114	71	291	491	91	172	293	943	489	153	**3.522**
1996	74	123	102	288	576	95	198	363	1.048	557	234	**4.028**
1997	73	125	157	373	769	97	237	432	1.303	662	216	**4.570**
1998	111	203	214	434	1.010	118	259	504	2.116	774	354	**5.336**
1999	124	228	222	518	1.249	134	320	608	2.360	941	372	**6.271**
Evol. 85-99 (%)	153,1	293,1	455,0	331,7	560,8	396,3	190,9	721,6	241,0	397,9	576,4	**278,5**
Ano						**Base SCI *(Science Citation Index)***						
1985	45	52	37	102	178	26	102	71	638	175	47	**1.546**
1986	58	72	49	101	207	44	114	83	787	175	93	**1.820**
1987	43	67	39	111	227	43	109	88	754	194	77	**1.769**
1988	46	45	38	93	218	58	119	80	704	182	64	**1.578**
1989	51	44	40	95	194	46	120	108	714	212	65	**1.744**
1990	50	80	47	135	221	66	114	122	823	229	101	**1.892**
1991	44	84	66	125	281	69	134	158	953	271	98	**2.089**
1992	50	67	50	153	354	55	167	141	999	329	123	**2.388**
1993	51	84	62	173	330	41	140	152	611	312	109	**2.443**
1994	55	83	59	171	343	59	146	244	709	358	123	**2.699**
1995	52	104	71	270	475	82	165	284	900	463	150	**3.363**
1996	72	112	97	270	546	77	190	347	991	512	216	**3.804**
1997	71	119	148	346	754	93	232	423	1.254	630	205	**4.397**
1998	110	189	206	396	996	115	249	496	2.037	735	341	**5.153**
1999	124	214	216	482	1.231	128	311	595	2.260	900	363	**6.048**
Ano						**Base SSCI *(Social Science Citation Index)***						
1985	4	6	3	18	11	1	8	3	54	14	8	**111**
1986	5	0	2	17	7	2	9	2	78	18	4	**110**
1987	2	8	1	13	11	2	14	4	50	11	3	**149**
1988	3	1	5	19	8	3	6	3	64	11	3	**140**
1989	5	6	1	13	17	3	4	2	48	15	3	**119**
1990	5	2	5	18	17	5	6	3	66	15	4	**123**
1991	2	7	6	16	11	10	2	3	74	16	6	**156**
1992	0	6	2	30	14	6	14	2	61	18	5	**121**
1993	1	2	2	12	9	3	5	3	31	21	4	**111**
1994	1	4	4	13	14	8	3	14	28	18	2	**123**
1995	0	10	0	21	16	9	7	9	43	26	3	**159**
1996	2	11	5	18	30	18	8	16	57	45	18	**224**
1997	2	6	9	27	15	4	5	9	49	32	11	**173**
1998	1	14	8	38	14	3	10	8	79	39	13	**183**
1999	0	14	6	36	18	6	9	13	100	41	9	**223**

Nota: Veja anexo metodológico.
Fonte: ISI (2000)

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 6.4

Colaboração internacional nas publicações brasileiras indexadas nas bases do Institute for Scientific Information (ISI), com países selecionados - 1985-1999

Ano	Total*	Nº de publicações brasileiras em colaboração com países que contribuem com até 2% das publicações indexadas pelo ISI						com países que contribuem com mais de 2% das publicações indexadas pelo ISI						
		Argentina	Chile	China	Coréia	Índia	México	Alemanha	Austrália	Canadá	EUA	França	Inglaterra	Japão
1985	**529**	24	12	1	0	5	3	53	7	34	229	85	64	12
1986	**658**	43	19	3	0	6	12	72	4	48	276	101	61	13
1987	**642**	25	27	0	0	4	5	63	3	47	293	101	62	12
1988	**736**	31	22	3	0	7	7	84	5	54	319	103	80	21
1989	**791**	33	16	3	0	9	16	91	8	52	323	130	84	26
1990	**949**	41	35	4	1	7	13	93	11	63	397	139	118	27
1991	**1.228**	77	34	10	1	10	16	119	19	63	504	183	143	49
1992	**1.430**	57	37	13	2	17	16	143	26	92	566	230	180	51
1993	**1.598**	59	21	18	7	24	26	151	23	91	666	230	212	70
1994	**1.778**	66	41	24	2	23	26	172	18	118	729	274	220	65
1995	**2.229**	79	39	27	18	32	48	204	34	159	906	316	286	81
1996	**2.432**	109	63	37	13	33	55	221	44	152	989	350	289	77
1997	**2.696**	141	86	31	17	40	63	285	49	175	995	374	328	112
1998	**3.309**	163	83	48	28	59	76	345	63	207	1.238	478	406	115
1999	**3.693**	193	86	58	28	71	85	352	73	229	1.476	498	414	130

* Os dados representam o somatório anual das publicações brasileiras realizadas em colaboração com os países pesquisados nas 3 bases do ISI.

Nota: Veja anexo metodológico.

Fonte: ISI (2000)

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 6.5

Colaboração internacional nas publicações brasileiras e paulistas indexadas nas bases do Institute for Scientific Information (ISI) - 1985-1999

Ano	Brasil			São Paulo			Pub. com colaboração
	Total publicações	Pub. com colaboração Nº	%	Total publicações	Pub. com colaboração Nº	%	% SP/BR
1985	3.265	529	16,2	1.671	198	11,8	37,4
1986	3.793	658	17,3	1.942	246	12,7	37,4
1987	3.736	642	17,2	1.928	280	14,5	43,6
1988	3.503	736	21,0	1.739	308	17,7	41,8
1989	3.607	791	21,9	1.892	344	18,2	43,5
1990	4.086	949	23,2	2.032	361	17,8	38,0
1991	4.555	1.228	27,0	2.273	489	21,5	39,8
1992	5.162	1.430	27,7	2.527	624	24,7	43,6
1993	5.101	1.598	31,3	2.577	677	26,3	42,4
1994	5.569	1.778	31,9	2.847	774	27,2	43,5
1995	6.893	2.229	32,3	3.542	881	24,9	39,5
1996	7.780	2.432	31,3	4.055	948	23,4	39,0
1997	8.898	2.696	30,3	4.599	1.098	23,9	40,7
1998	10.612	3.309	31,2	5.375	1.313	24,4	39,7
1999	12.225	3.693	30,2	6.288	1.503	23,9	40,7

Nota: Veja anexo metodológico.

Fonte: ISI (2000)

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 6.6

Colaboração internacional nas publicações paulistas indexadas nas bases do Institute for Scientific Information (ISI), com países selecionados - 1985-1999

Ano	Total*	Nº de publicações paulistas em colaboração												
		com países que contribuem com até 2% das publicações indexadas pelo ISI						com países que contribuem com mais de 2% das publicações indexadas pelo ISI						
		Argentina	Chile	China	Coréia	Índia	México	Alemanha	Austrália	Canadá	EUA	França	Inglaterra	Japão
1985	198	11	7	0	0	2	2	20	1	9	90	36	16	4
1986	246	16	12	0	0	2	3	22	0	22	116	36	11	6
1987	280	17	15	0	0	0	4	17	1	19	137	41	22	7
1988	308	16	13	1	0	1	1	25	3	29	137	52	17	13
1989	344	20	8	2	0	5	9	24	3	23	156	60	24	10
1990	361	15	16	1	0	4	5	32	2	35	167	45	27	12
1991	489	34	19	4	0	5	8	45	4	31	222	58	39	20
1992	624	25	12	2	0	6	6	61	14	45	295	73	54	31
1993	677	26	10	15	5	14	17	53	7	36	316	64	71	43
1994	774	35	20	14	1	7	16	70	7	54	346	88	73	43
1995	881	32	15	13	2	8	21	69	11	79	395	97	95	44
1996	948	38	28	12	2	7	21	78	20	70	415	113	102	42
1997	1.098	58	48	11	7	9	26	107	21	89	437	123	114	48
1998	1.313	67	37	14	5	15	20	137	31	86	516	168	159	58
1999	1.503	73	44	16	1	30	31	133	27	106	601	184	169	88

* Os dados representam o somatório anual das publicações do Estado de São Paulo realizadas em colaboração com os países pesquisados nas 3 bases do ISI.

Nota: Veja anexo metodológico.

Fonte: ISI (2000)

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 6.7

Colaboração nacional nas publicações paulistas indexadas nas bases do Institute for Scientific Information (ISI), com estados da federação selecionados - 1985-1999

Ano	Nº de publicações com colaboração											
	Total*	AM	BA	CE	DF	MG	PA	PE	PR	RJ	RS	SC
1985	140	12	6	7	5	16	1	9	10	50	11	13
1986	180	9	7	6	8	33	3	9	9	66	12	18
1987	200	4	8	9	7	34	6	16	16	82	8	10
1988	158	7	4	9	6	26	2	15	12	58	10	9
1989	199	4	7	5	12	20	6	10	25	87	12	11
1990	199	11	12	5	14	25	5	8	20	72	12	15
1991	232	8	10	8	14	26	12	9	30	87	16	12
1992	265	6	13	6	16	37	11	16	28	96	18	18
1993	218	11	11	5	13	41	5	14	24	57	23	14
1994	305	7	14	11	7	53	13	13	67	72	33	15
1995	357	10	22	10	16	68	9	15	79	72	42	14
1996	440	11	16	24	19	87	17	26	82	84	44	30
1997	635	8	25	29	30	126	27	55	122	122	57	34
1998	776	15	38	25	42	158	20	46	115	200	71	46
1999	987	18	45	35	48	187	43	41	159	254	103	54
Evol. 85-99 (%)	605,0	50,0	650,0	400,0	860,0	1.068,8	4.200,0	355,6	1.490,0	408,0	836,4	315,4

* Os dados representam o somatório anual das publicações do Estado de São Paulo realizadas em colaboração com os estados brasileiros pesquisados nas 3 bases do ISI.

Nota: Veja anexo metodológico.

Fonte: ISI (2000)

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 6.8

Número de publicações indexadas das principais universidades públicas brasileiras nas bases SCI e SSCI do Institute for Scientific Information (ISI) - 1985-1999

Ano	Total	UFAM	UFBA	UFC	UFMG	UFPA	UFPE	UFPR	UFRGS
					Total				
1985	2.201	3	41	30	118	9	99	33	131
1986	2.571	4	53	30	150	18	108	41	122
1987	2.573	2	42	34	169	16	105	40	133
1988	2.210	1	28	36	128	32	101	38	115
1989	2.491	1	35	32	134	21	102	56	130
1990	2.724	4	60	31	141	39	92	45	140
1991	3.126	1	69	59	162	29	121	57	155
1992	3.504	1	50	40	216	28	153	65	189
1993	3.695	0	69	53	224	23	119	59	215
1994	4.052	1	51	47	224	33	115	89	242
1995	5.142	2	86	62	288	43	128	112	319
1996	6.105	1	85	81	327	59	154	146	387
1997	7.084	2	87	125	458	62	188	164	483
1998	8.367	1	143	168	566	75	199	211	478
1999	9.711	2	149	170	693	87	229	262	591
Evol. 85-99 (%)	341,2	-33,3	263,4	466,7	487,3	866,7	131,3	693,9	351,1
Ano	**Base SCI *(Science Citation Index)***								
1985	2.036	2	36	29	112	8	92	32	119
1986	2.394	3	51	28	140	18	100	38	110
1987	2.378	2	39	33	155	15	93	39	124
1988	2.032	1	27	32	117	31	96	35	108
1989	2.320	1	30	29	116	21	98	55	122
1990	2.547	3	58	31	129	37	86	44	133
1991	2.920	1	64	56	153	26	119	57	147
1992	3.301	1	44	40	203	28	141	64	181
1993	3.534	0	67	50	217	20	115	58	201
1994	3.887	1	47	44	212	30	112	85	233
1995	4.912	2	78	62	278	40	122	107	299
1996	5.760	0	76	79	306	50	147	139	363
1997	6.837	2	83	118	445	59	184	163	456
1998	8.053	1	131	164	555	72	192	207	450
1999	9.378	2	137	168	677	82	222	255	563
Ano	**Base SSCI *(Social Science Citation Index)***								
1985	165	1	5	1	6	1	7	1	12
1986	177	1	2	2	10	0	8	3	12
1987	195	0	3	1	14	1	12	1	9
1988	178	0	1	4	11	1	5	3	7
1989	171	0	5	3	18	0	4	1	8
1990	177	1	2	0	12	2	6	1	7
1991	206	0	5	3	9	3	2	0	8
1992	203	0	6	0	13	0	12	1	8
1993	161	0	2	3	7	3	4	1	14
1994	165	0	4	3	12	3	3	4	9
1995	230	0	8	0	10	3	6	5	20
1996	345	1	9	2	21	9	7	7	24
1997	247	0	4	7	13	3	4	1	27
1998	314	0	12	4	11	3	7	4	28
1999	333	0	12	2	16	5	7	7	28

UFAM: Universidade Federal do Amazonas; UFBA: Universidade Federal da Bahia; UFC: Universidade Federal do Ceará; UFMG: Universidade Federal de Minas Gerais; UFPA: Universidade Federal do Pará; UFPE: Universidade Federal de Pernambuco; UFPR: Universidade Federal do Paraná; UFRGS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; UFRJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro; UFSC: Universidade Federal de Santa Catarina; UFSCar: Universidade Federal de São Carlos; UnB: Universidade de Brasília; Unesp: Universidade Estadual Paulista; Unicamp: Universidade Estadual de Campinas; Unifesp: Universidade Federal de São Paulo; USP: Universidade de São Paulo.

Nota: Veja anexo metodológico.

Fonte: ISI (2000)

UFRJ	UFSC	UFSCar	UnB	Unesp	Unicamp	Unifesp	USP
			Total				
272	37	35	94	62	226	145	866
348	51	43	72	80	264	139	1.048
322	56	38	82	58	243	167	1.066
264	35	49	67	65	260	109	882
295	44	48	68	96	297	140	992
295	66	68	86	97	328	160	1.072
388	59	49	97	123	355	215	1.187
430	90	73	122	158	437	193	1.259
423	79	82	114	260	504	236	1.235
498	81	104	86	238	545	284	1.414
657	118	148	120	317	692	301	1.749
729	191	193	142	398	826	328	2.058
879	159	197	170	547	880	457	2.226
974	256	278	202	659	1.124	422	2.611
1.114	295	347	243	767	1.238	491	3.033
309,6	697,3	891,4	158,5	1.137,1	447,8	238,6	250,2
			Base SCI *(Science Citation Index)*				
257	31	35	80	58	211	138	796
322	50	42	58	76	250	135	973
305	53	38	73	56	237	156	960
248	33	44	54	62	250	101	793
278	41	45	58	93	283	135	915
278	62	66	75	95	316	147	987
362	56	49	89	119	334	203	1.085
411	86	71	95	154	407	184	1.191
404	76	80	106	257	476	227	1.180
486	80	103	77	233	523	272	1.349
636	116	146	107	309	670	277	1.663
691	176	186	130	389	784	310	1.934
858	150	196	154	538	857	450	2.124
938	247	272	178	649	1.093	394	2.510
1.076	286	340	222	756	1.215	471	2.906
			Base SSCI *(Social Science Citation Index)*				
15	6	0	14	4	15	7	70
26	1	1	14	4	14	4	75
17	3	0	9	2	6	11	106
16	2	5	13	3	10	8	89
17	3	3	10	3	14	5	77
17	4	2	11	2	12	13	85
26	3	0	8	4	21	12	102
19	4	2	27	4	30	9	68
19	3	2	8	3	28	9	55
12	1	1	9	5	22	12	65
21	2	2	13	8	22	24	86
38	15	7	12	9	42	18	124
21	9	1	16	9	23	7	102
36	9	6	24	10	31	28	101
38	9	7	21	11	23	20	127

Tabela anexa 6.9

Publicações indexadas na *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO), por instituição - 1997-2000

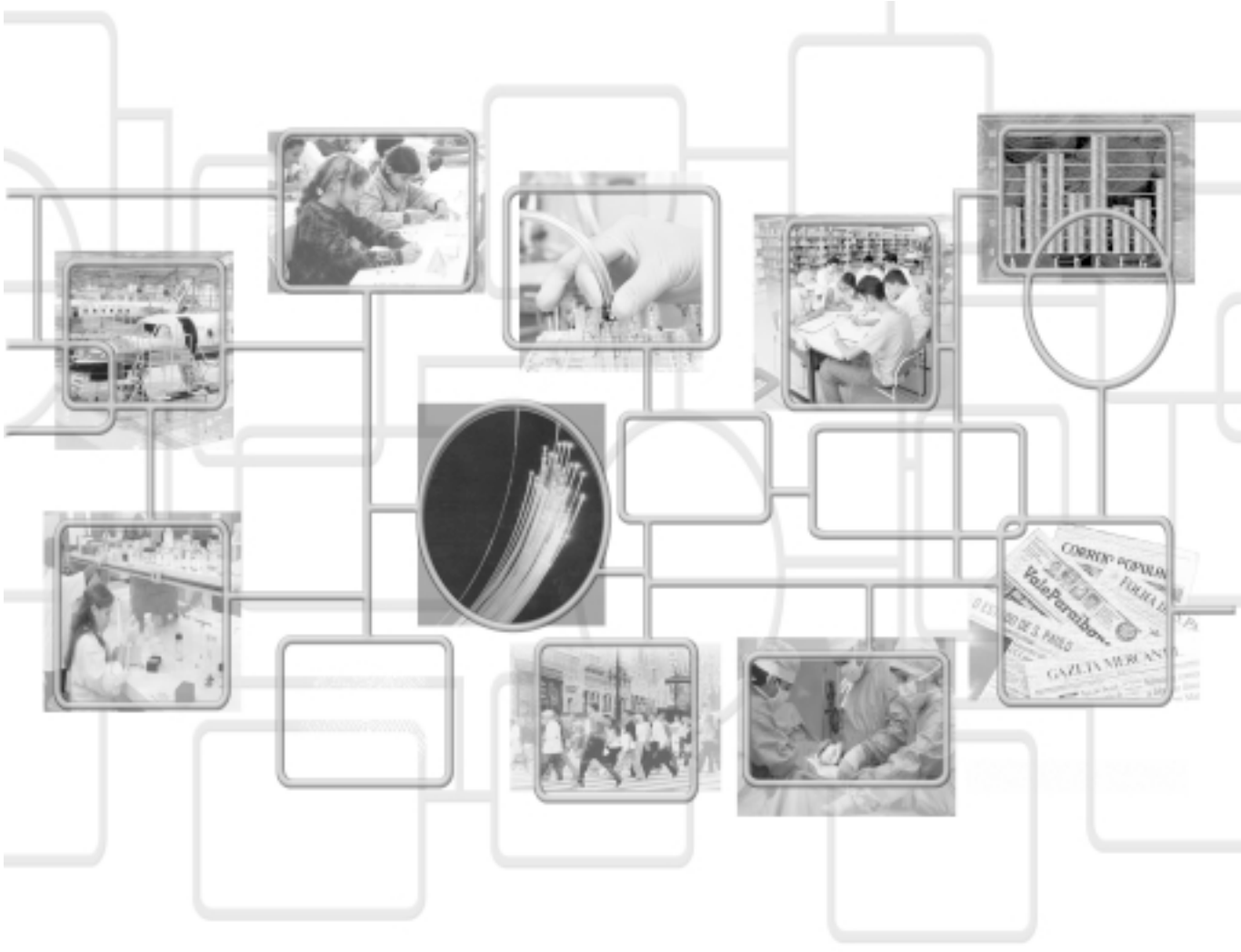
Instituição	1997	1998	1999	2000
USP	225	403	471	251
UFRJ	68	121	163	97
UFRGS	60	122	153	97
UFSCar	27	101	139	74
Unifesp	28	107	139	83
Unicamp	66	126	135	78
UFMG	32	105	107	60
Unesp	43	69	61	22
UFSC	17	45	56	15
UnB	16	27	37	18
UFPR	14	43	35	28
UFPA	12	36	32	27
UFBA	11	20	30	22
UFC	13	29	29	11
UFPE	8	26	26	13
Total	1.527	2.235	2.636	1.337

Nota: Veja anexo metodológico.
Fonte: SciELO (2000)

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Capítulo 7

Balanço de Pagamentos Tecnológico e Propriedade Intelectual



Sumário

Introdução 7-3

1. Conceito de Balanço de Pagamentos Tecnológico 7-4
   - 1.1. Componentes do BP-Tec 7-5
   - 1.2. Relações entre os componentes 7-6
   - 1.3. Elementos históricos e evolução recente 7-6

2. Balança Comercial e Comércio de Produtos com Conteúdo Tecnológico 7-8

3. Principais Resultados por Categorias de Produtos Tecnológicos 7-10
   - 3.1. Evolução dos padrões brasileiro e paulista segundo as categorias de produtos 7-10
     - *3.1.1. Balança comercial de produtos com conteúdo tecnológico 7-15*
   - 3.2. Evolução dos fluxos comerciais brasileiro e paulista: classificação pelo nível dos produtos e países 7-17
     - *3.2.1. Exportações 7-17*
     - *3.2.2. Importações 7-18*
     - *3.2.3. Saldos 7-19*
   - 3.3. Exame dos fluxos de produtos intensivos em P&D 7-22

4. Fluxo de Pagamentos por Serviços Tecnológicos e Assemelhados 7-23
   - 4.1. Estatísticas dos pagamentos internacionais 7-23
   - 4.2. Fluxos de serviços nos anos 90 7-25
     - *4.2.1. Fluxos globais e balanços 7-25*
     - *4.2.2. Categorias de contratos de transferência de tecnologia 7-27*
     - *4.2.3. A origem dos ingressos e o destino das remessas 7-28*
     - *4.2.4. Perfil setorial dos contratos 7-30*

5. Propriedade Industrial: Patentes e Direitos Assemelhados .. 7-33
   - 5.1. Instituições e mecanismos 7-33
   - 5.2. Atividade de patenteamento no Brasil e em São Paulo 7-33
   - 5.3. Atividade de patenteamento no exterior 7-38
   - 5.4. Atividade de patenteamento nas universidades e centros de pesquisa paulistas 7-43

6. Conclusões 7-44

Referências Bibliográficas 7-46

Este capítulo trata de algumas das principais relações de caráter tecnológico do país com o exterior, tal como elas aparecem em termos de fluxos de compras e vendas, pagamentos e recebimentos. Resumidamente, o texto reúne e analisa os elementos de um Balanço de Pagamentos Tecnológico amplo, para o Brasil e para o estado de São Paulo, além de tratar também de um tema correlato: patentes e direitos assemelhados.

Em que consiste um Balanço de Pagamentos Tecnológico? Essa é a primeira pergunta que se procura enfrentar, encaminhando uma resposta analítica e empírica sem, no entanto, dispor de uma adequação perfeita das informações aos conceitos.

Como outras definições, que se apresentam de uma forma meramente contábil e aparentemente simples, a de Balanço de Pagamentos Tecnológico já foi objeto de diferentes abordagens. No espaço exíguo deste trabalho, evita-se a reconstituição minuciosa e exaustiva das diversas alternativas, indicando-se apenas uma definição e caminhando diretamente para uma operacionalização adequada aos propósitos deste estudo.

Para explicitar a opção escolhida e os seus motivos procura-se, preliminarmente, definir os contornos de um Balanço de Pagamentos Tecnológico, voltando ao conceito básico. Um Balanço de Pagamentos apresenta um quadro sintético das relações de uma economia com o exterior. Trata-se normalmente de um país, mas pode ser eventualmente uma região subnacional (estado ou província) ou formada por um conjunto de países (União Européia, por exemplo). O Balanço de Pagamentos é composto por fluxos comerciais, de serviços e de capitais. Analogamente, o Balanço de Pagamentos Tecnológico deve apresentar um quadro – sintético, mas abrangente – dos aspectos tecnológicos envolvidos nas relações de uma economia com o exterior em todas essas dimensões.

O critério adotado procura contemplar a realidade dos fenômenos tecnológicos do Brasil e de São Paulo, incluindo-se no Balanço *os fluxos comerciais e de serviços com conteúdo tecnológico conhecido ou inferido*. Esse procedimento parece o mais adequado para um país como o Brasil, onde o nível de industrialização é intermediário, há forte presença de empresas de capital estrangeiro, as empresas locais são modestamente internacionalizadas e uma fração muito relevante das relações tecnológicas está *embutida em* ou *vinculada a* produtos.

Evidentemente, a compra ou venda de um conhecimento, de uma marca ou de uma franquia, assim como de seus direitos de utilização, possui características muito distintas de uma compra (ou venda) de um equipamento ou de um insumo, por mais elevada que seja a sua intensidade tecnológica. Essa diferença justificou a escolha, pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), de um critério muito restrito para a construção daquilo que se convencionou chamar Balanço de Pagamentos Tecnológico. Por tal critério, apenas as transações de compra e venda de elementos imateriais (intangíveis) devem constar do Balanço.

Entretanto, parece indiscutível que as relações comerciais possuem também um conteúdo tecnológico importante e, na fase atual, crescente. A tendência ao reforço da economia digital e a importância cada vez maior dos programas de informática têm favorecido a incorporação de elementos imateriais (serviços) aos produtos de consumo e sobretudo aos equipamentos. Por essa razão, existem vínculos cada vez mais estreitos entre produtos e serviços, os primeiros tornando-se suporte físico destes últimos, a fonte do valor desmaterializando-se e o conteúdo de produtos assumindo características imateriais.

Neste trabalho, a escolha recaiu sobre a abordagem mais abrangente, ao considerar as diversas relações externas envolvendo tecnologia como merecedoras

de constar no respectivo quadro sintético – o *Balanço de Pagamentos de Produtos e Serviços com Conteúdo Tecnológico* (BP-Tec). Opção análoga, como se verá adiante, é apresentada em trabalhos de instituições de países industrializados muito avançados, como a National Science Foundation (NSF), dos Estados Unidos, cujos estudos, ademais, inspiraram a organização deste volume.

Após a apresentação preliminar dos argumentos a favor dessa opção e dos procedimentos correspondentes (itens 1 e 2), o tópico seguinte deste capítulo trata dos fluxos comerciais com conteúdo tecnológico (item 3). Essa seção desdobra-se em duas abordagens, de caráter complementar. Na primeira, busca-se quantificar e analisar os fluxos comerciais a partir de estratificações que permitem examinar os diferentes tipos de produtos. Para isso, o trabalho lança mão de metodologia internacional desenvolvida anteriormente, aplicando-a ao caso brasileiro. Na segunda abordagem, os fluxos comerciais são estratificados por três faixas mais amplas, segundo o nível tecnológico.

O valor médio (quociente entre o valor e o peso) dos produtos pode ser utilizado, em grande número de casos, como uma boa aproximação da intensidade industrial e tecnológica dos produtos comercializados. Adiantando informações que serão desenvolvidas mais adiante, pode-se dizer que as exportações brasileiras obtiveram um valor médio, por quilograma, de US$ 0,21(em 1999), enquanto as importações alcançaram um valor médio de US$ 0,58, mas ambas apresentaram elevadas dispersões (ver seção 2). As diferenças entre o valor médio das vendas e das compras externas são ainda mais importantes numa perspectiva de longo prazo: entre o início dos anos 70 e o final dos anos 90, o valor médio das compras foi multiplicado pelo fator 6, enquanto o valor médio das vendas foi multiplicado pelo fator 3. O crescimento da economia brasileira, nos anos 70, e as transformações da década de 90 não evitaram o agravamento das assimetrias.

Se os itens 3 e 4 deste capítulo apresentam os dois aspectos operacionalizáveis de um balanço tecnológico (comércio de produtos com conteúdo tecnológico e serviços tecnológicos), as seções 4 e 5 estão articuladas entre si por um outro vínculo: uma trata dos serviços tecnológicos, a outra das patentes; aquela traduz, em fluxos financeiros, o que esta mostra em fluxos de direitos de propriedade industrial e congêneres.

A origem das informações do item serviços é o Banco Central do Brasil. Essa fonte de registro de pagamentos e ingressos contém algumas imperfeições e lacunas, mas permite uma abordagem estratificada por unidade da federação. Permite, igualmente, uma segmentação dos pagamentos em categorias de serviços tecnológicos – desde aqueles que são indiscutivelmente tecnológicos, como o uso de patentes, até aqueles que possuem uma ênfase comercial. Na realidade, a abrangência das categorias englobadas dentro dos serviços tecnológicos revela que eles têm, para além de suas enormes diferenças, uma importante semelhança: direitos de propriedade exclusivos que ensejam, por isso, pagamentos correspondentes.

Finalmente, a quinta parte deste capítulo examina o sistema de patentes brasileiro, abrangendo as empresas atuantes no Brasil e as empresas (e instituições) brasileiras no exterior. A fonte principal das informações utilizadas é o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), complementada por fontes internacionais disponíveis na Internet. Essa seção procura examinar alguns indicadores tradicionais, como o *índice de inovatividade*, revelando aspectos alarmantes sobre o padrão brasileiro de produção tecnológica.

1. Conceito de Balanço de Pagamentos Tecnológico

Existem diversas questões conceituais, metodológicas e operacionais envolvidas na elaboração de um Balanço de Pagamentos Tecnológico, das quais destacam-se duas. A primeira refere-se à inclusão ou exclusão dos fluxos comerciais, quer dizer, à definição do que é comércio internacional de produtos com conteúdo tecnológico. A segunda questão diz respeito à delimitação clara dos pagamentos por *serviços tecnológicos*, o que envolve dois aspectos. O primeiro compreende a delimitação dos pagamentos que correspondem, efetivamente, a serviços tecnológicos. O segundo decorre da necessidade de diferenciar os serviços que envolvem transferência efetiva de tecnologia (com apropriação local e possibilidades de desenvolvimento subseqüentes) daqueles que correspondem a seu uso parcial e restrito. Dito de outra forma, existem mecanismos contratuais (formais) e concretos (tácitos) que dificultam a plena transferência de conhecimentos e tecnologias.

Seria possível sustentar que os pagamentos tecnológicos referem-se exclusivamente aos pagamentos e recebimentos a título de serviços tecnológicos.

É isso o que faz a OCDE, uma instituição internacional importante e representativa da orientação do bloco dos países mais ricos do mundo.[1] .

No entanto, há uma importante razão para a inclusão dos fluxos comerciais em um Balanço de Pagamentos Tecnológico. No Brasil, diferentemente de um bom número de países avançados, a maior parte dos fluxos tecnológicos está incorporada em produtos (bens físicos, materiais, mesmo que de conteúdo e valor adicionado crescentemente imateriais). O Brasil é exportador modesto de tecnologia na forma de serviços, mas a pauta comercial inclui uma proporção crescente de produtos classificados nas categorias de elevado conteúdo tecnológico. Este BP-Tec contempla essa dimensão, convergente com as tendências internacionais.

A produção e o comércio internacional de produtos com conteúdo tecnológico crescem a taxas muito superiores às da produção e do comércio total. Enquanto a produção industrial mundial cresceu, entre 1980 e 1995, à taxa anual de 2,4%, a fração com elevado conteúdo tecnológico elevou-se a um ritmo de 6% ao ano (em valores reais), aumentando o seu peso de 7,6% para 12% (NSF, 1998). Essa diferença acentuou-se nos anos recentes.

Em países como os Estados Unidos, o déficit crônico da balança comercial é parcialmente compensado pelos serviços (incluindo os tecnológicos) e pelas rendas do capital, em grande medida relacionados às posições de liderança que as empresas dos EUA detêm em diversos setores de muitos países. Entre os serviços, o peso daqueles relacionados à tecnologia e à exploração de marcas é crescente e expressa uma parcela relevante das transações externas daquele país envolvendo tecnologia e conhecimentos proprietários (protegidos). Assim, nos anos recentes, os EUA apresentaram sucessivos saldos negativos em sua balança comercial, de US$ 200 bilhões ou mais, ao mesmo tempo em que obtiveram saldos positivos superiores a US$ 25 bilhões em produtos de elevado conteúdo tecnológico. Os saldos desse país na conta de serviços tecnológicos e propriedade industrial (que inclui direitos assemelhados) situaram-se na faixa de US$ 20 bilhões, com receitas totalizando montantes quatro a cinco vezes maiores que os das despesas. Mais importante ainda – quando se tem em mente as relações externas da economia brasileira – é que aproximadamente 75% das transações envolveram as matrizes estadunidenses e suas filiais implantadas em outros países (NSF, 1998), entre as quais as relações intrafirma desenvolvem-se em ritmo mais acelerado do que as demais.

Economias como a brasileira estão longe desse patamar e devem ser consideradas de acordo com sua realidade. A balança comercial foi, portanto, tratada neste texto de uma forma que permite identificar o conteúdo tecnológico dos produtos. Como se verá, a importância desses fluxos comerciais com (elevado) conteúdo tecnológico é bastante superior à dos fluxos de pagamentos vinculados aos serviços tecnológicos e afins. Ignorar tal evidência significaria traçar um quadro muito parcial das relações externas com conteúdo tecnológico.

1.1. Componentes do BP-Tec

O Balanço de Pagamentos procura contemplar o conjunto das transações econômicas de um país com os demais. Essas transações envolvem produtos (balança comercial), serviços (balança de serviços) e movimentos de capitais (investimentos diretos e de natureza financeira).

Por analogia, um Balanço de Pagamentos Tecnológico inclui os fluxos de produtos e serviços com conteúdo tecnológico. Essa discriminação, porém, está longe de ser trivial. Neste trabalho, optou-se por caracterizar os fluxos com conteúdo tecnológico relacionados às transações comerciais e de serviços, excluindo-se os fluxos financeiros, que apresentam grande dificuldade para a caracterização – ou não – de seu vínculo tecnológico.

Os equilíbrios de longo prazo do Balanço de Pagamentos do Brasil apresentaram três alterações dignas de registro, para os propósitos do BP-Tec. Em meados dos anos 70, a súbita elevação dos preços do petróleo e as respostas dos países industrializados mais avançados ocasionaram uma elevação dos preços das importações, com efeitos no saldo comercial. Na entrada dos anos 80, o superávit atingiu proporções bastante elevadas, resultando num acumulado de mais de uma centena de bilhões de dólares até o ano de 1994. Desde esse ano, porém, o ponteiro da balança inverteu-se e o Brasil acumulou sucessivos déficits.

Os saldos positivos da balança comercial brasileira, como regra, vêem-se diluídos ou inteiramente anulados pelas contas de serviços, que apresentam resultados negativos sistemáticos. Isso vale também, com forte razão e grande intensidade, para os itens referentes a tecnologia. Os saldos negativos

[1] *O documento básico de referência do Balanço de Pagamentos Tecnológico da OCDE está publicado sob o título* Technology Balance of Payments, *com data de 1990.*

agregados dessas operações comerciais e dos serviços produtivos foram sempre financiados por entradas de capitais – investimentos diretos estrangeiros, empréstimos e, nos últimos anos, por investimentos financeiros (ditos "em carteira"). Desde 1994, quando a balança comercial teve o seu sinal invertido, foram precisamente esses fluxos de capital que compensaram e pagaram os novos déficits comerciais que se somaram aos antigos encargos financeiros.

1.2. Relações entre os componentes

A importância crescente da tecnologia em todas as dimensões econômicas prescinde de demonstração. No caso do Brasil (e de São Paulo), essa importância está patente nas relações externas, tanto no âmbito comercial quanto no de serviços, o que será cabalmente explicitado ao longo deste capítulo.

Os resultados obtidos por este estudo mostram que o BP-Tec do país apresenta-se *estruturalmente* deficitário e é marcado por três características principais: é *permanente*, envolve *cada um dos componentes* do balanço e possui tendência *crescente*. O estudo permite, ademais, estratificar os nossos principais parceiros internacionais, de acordo com sua posição relativamente ao Brasil e a São Paulo e segundo a densidade industrial e tecnológica relativa.

As relações entre os diferentes componentes de um Balanço de Pagamentos Tecnológico – no seu mais amplo sentido – ficam patentes no exame da experiência internacional. Segundo o último relatório anual da National Science Foundation, os Estados Unidos detêm a posição de exportadores líquidos de *know-how* tecnológico, vendido como propriedade industrial. Em 1997, o saldo desse item alcançou US$ 3,3 bilhões, um valor que resulta de receitas três vezes maiores das empresas norte-americanas em relação às suas despesas. Dois países adquirem mais da metade (56%) do total dos serviços tecnológicos vendidos pelas empresas dos EUA – Coréia e Japão[2]. Ora, é difícil conceber que esses dois países perfaçam, só eles, uma proporção tão elevada dos fluxos vinculados a tecnologia, enquanto países como o Reino Unido, a França e a Alemanha, tradicionais parceiros econômicos dos EUA, respondem por proporções modestas – uma evidência e um contraponto que suscitam indagações.

A interpretação desse dado não pode ignorar o fato de serem precisamente as duas economias avançadas mais fechadas (Coréia e Japão) aos investimentos diretos estrangeiros aquelas cujas despesas tecnológicas são maiores. Impedidas ou dificultadas de explorar comercialmente naqueles mercados as suas inovações e os seus conhecimentos tecnológicos patenteados, as grandes empresas dos EUA são levadas a explorar esses ativos por outros meios. O licenciamento tecnológico, que origina um fluxo de pagamentos correspondente, configura-se como prioridade das empresas e autoridades de países como a Coréia e o Japão e aparece como uma opção residual *(second best)* das empresas detentoras originais das patentes. Existem, portanto, vínculos diversos – explícitos, ocultos, camuflados – entre as contas comercial, de capital (investimento direto) e de serviços (remessas de lucros), de um lado, e a conta de serviços tecnológicos, de outro. Quanto maiores forem as facilidades para operar "livremente" em todos os mercados, maiores serão as possibilidades de diluir os direitos de propriedade de caráter tecnológico e os seus fluxos respectivos num conjunto mais amplo de operações: comerciais (exportação de produtos acabados, importação de insumos), produtivas (investimentos diretos, seguidos de importações de bens de capital e insumos) e financeiras (remessas de lucros).

1.3. Elementos históricos e evolução recente

Pode-se afirmar que as transações explícitas com tecnologia ganharam força, no Brasil, no período do Plano de Metas (1956-1961), que transformou a estrutura industrial do país. No entanto, o aumento das inversões das empresas estrangeiras implicou a necessidade de criação de controles legais capazes de regular essas relações.

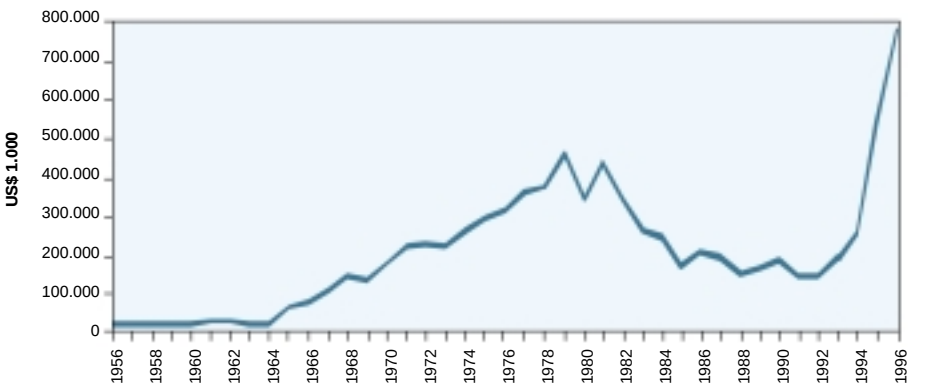
O principal marco legal do período está representado pela Lei Nº 4.131, de 1962. Ela buscou estabelecer regras de comportamento para o capital estrangeiro e o capital nacional associado, no que respeita às condições de "internalização" de recursos para inversões, de remessa de lucros gerados ou de realização de remessas a título de transferência de tecnologia. Foi a partir de 1964 que o volume de remessas passou a representar uma quantia mais significativa, alcançando algumas dezenas e depois centenas de milhões de dólares[3], como atesta a trajetória expressa no gráfico 7.1.

[2] *NSF (2000).*

[3] *Áurea e Galvão (1998).*

Gráfico 7.1

Importação de serviços tecnológicos (remessas) - Brasil, 1956-1996



Nota: Os contratos originais, em várias moedas, foram convertidos para dólares no câmbio da data da operação.

Fonte: Firce/Bacen, em Áurea e Galvão (1998, p. 7).

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

O princípio da década de 70 representa outro marco significativo da história do sistema. Foram então reformados os instrumentos institucionais e legais para controle das relações de propriedade industrial. Surgiu o INPI, em 1970, e editou-se uma nova legislação específica para o setor, o Código da Propriedade Industrial ou a Lei de Patentes, de 1971. O espírito dos novos instrumentos era buscar auferir maiores vantagens nessas relações, almejando sobretudo as contrapartidas nacionais. Conjugadas com uma fase de intenso crescimento econômico, essas mudanças ajudaram a conformar a natureza das remessas no período. A crise dos anos 80, no entanto, determinou um refluxo desse quadro, como pode ser visto no gráfico 7.1. As remessas retrocederam ao longo dessa década, alcançando seu nível mínimo no biênio 1991-1992.

Em 1991, começou uma reformulação substantiva do quadro regulatório do setor, com a edição da Lei Nº 8.383, que liberou as remessas para contratação de tecnologia entre subsidiárias locais e suas matrizes no exterior – vedadas desde a Lei Nº 4.131, de 1962. Na prática, o INPI já deixara de analisar a "similaridade" com relação aos produtos de fabricação nacional e vinha simplificando seus procedimentos para o controle das relações comerciais envolvendo tecnologia[4]. Essas mudanças, aliadas ao processo de abertura comercial acelerada e à desregulamentação da economia em âmbito mais geral, promoveriam uma alteração marcante nas relações do país com o comércio de tecnologias. A feição mais acabada dessa transformação pode ser identificada na edição da Lei Nº 9.276, de maio de 1996 (que instituiu o novo Código da Propriedade Industrial) e nas legislações subseqüentes.

Dessa forma, os anos 90 inauguraram uma nova fase nas relações do país no tocante aos pagamentos de tecnologia. Os volumes de recursos remetidos ao exterior para pagamentos de contratos de transferência voltaram a crescer expressivamente, porém, em grande medida, em resposta ao afrouxamento dos controles antes existentes.

Além do conjunto de fatores de ordem interna, essa nova fase agrega também determinantes internacionais igualmente relevantes. Desde os anos 80, a natureza do padrão tecnológico e os mecanismos de propriedade industrial sofreram profundas transformações. O período de expansão econômica anterior esteve vinculado à difusão de um padrão tecnológico de certa forma estável, cujos contornos, relativamente definidos, evoluíram segundo trajetórias delimitadas e propiciaram o movimento de homogeneização crescente das economias industriais avançadas e a convergência das economias em desenvolvimento, como o Brasil. Em muitos casos, as próprias empresas detentoras de direitos de propriedade tornaram-se ativas promotoras da transferência, por meio de contratos cuja principal motivação era a obtenção de rendimentos tecnológicos cujo valor estava sendo rapidamente erodido, tanto pela multiplicação de ofertantes quanto pelos avanços que estavam sendo produzidos pelas principais empresas de cada setor industrial (Stobaugh, 1984; Oman, 1984; Oman, 1989).

Esse quadro sofreu transformações muito significativas, a partir da década de 80. A busca de maior eficiência na exploração de informações e conhecimentos, nas economias mais avançadas, conduziu à criação de mecanismos de cooperação entre detentores de tecnologias e ativos complementares (como uma marca ou uma equipe de vendas,

[4] *Cavalcante e Cassiolato (1997).*

por exemplo). Formaram-se, assim, alianças entre os atores mais relevantes de cada setor ou segmento industrial, em torno de tecnologias complementares, sobretudo aquelas aptas a desempenhar o papel de instrumento crucial nas estratégias competitivas. Simultaneamente, as grandes empresas e as empresas líderes de cada um dos setores industriais (e de serviços) buscaram garantir a rentabilidade dos seus investimentos por intermédio do reforço dos seus segredos e direitos de propriedade, com conseqüências enormes para os países em desenvolvimento.

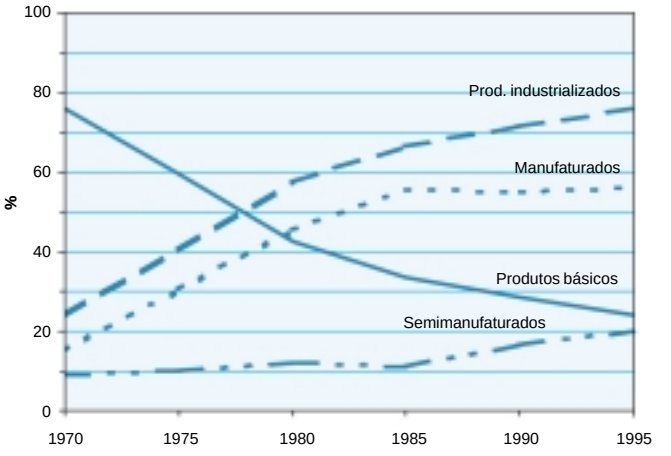
A evolução da dimensão serviços do Balanço de Pagamentos Tecnológico mostra um paralelo com a de bens ou produtos. Durante a substituição de importações, as fases de forte expansão econômica elevavam a taxa de investimento da economia e ocasionavam um duplo movimento: de um lado, elevação pronunciada das importações de equipamentos e insumos com conteúdo tecnológico; de outro lado, uma pressão sobre o setor externo e estímulos de política econômica para o avanço da substituição de importações. Assim, até os anos 70 a expansão econômica esteve associada à criação de capacidades produtivas e tecnológicas fortemente induzidas pela política econômica e industrial.

Desde o início dos anos 80, esse processo perdeu fôlego e sustentação. A crise, a retração dos investimentos privados e públicos, a desorganização financeira das empresas (sobretudo estatais) e a retração das políticas públicas de caráter estruturante reduziram a importação de equipamentos e bens com conteúdo tecnológico. Ao mesmo tempo, as distâncias da estrutura produtiva brasileira em relação ao horizonte tecnológico internacional aumentaram. Nos anos 90, após a abertura e sobretudo sob os efeitos do dinamismo econômico gerado pela estabilização do Plano Real, em 1994, as importações elevaram-se de forma muito pronunciada, principalmente aquelas mais intensivas em tecnologia e de maior valor médio. Essa elevação traduz a recuperação de um importante atraso herdado dos anos 80 e um conjunto de elementos que se vinculavam à valorização da moeda nacional frente ao dólar (entre 1994 e 1998) e à fragilidade da política de fomento industrial.

A despeito das enormes dificuldades representadas pela confluência da crise interna com o pronunciado deslocamento da fronteira técnica no plano internacional, a estrutura de produção industrial do Brasil e o seu padrão de comércio exterior não deixaram de se transformar (gráfico 7.2).

Gráfico 7.2

Padrão comercial brasileiro. Composição das exportações - 1970-1995



Fonte: Secex

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

O Balanço de Pagamentos Tecnológico do Brasil apresenta, por isso, uma dupla característica: as suas magnitudes elevaram-se acentuadamente, tanto na dimensão comercial como na dos serviços; e os desequilíbrios persistentes entre as entradas e as saídas aumentaram.

2. Balança Comercial e Comércio de Produtos com Conteúdo Tecnológico

Esta seção apresenta os principais resultados da balança comercial brasileira, na perspectiva de um Balanço de Pagamentos Tecnológico. A balança comercial, assim como o comércio de produtos com conteúdo tecnológico, traduz aspectos da estrutura produtiva interna e das relações da economia com o exterior.

A balança comercial brasileira sofreu profundas mudanças nos últimos dez anos, explicadas por fatores externos e internos ligados às transformações nas estruturas de produção dos países avançados e de industrialização mais recente, ao lado da prolongada crise interna, da abertura e da valorização cambial que acompanhou a estabilização.

Entre 1989 e 1999, as exportações elevaram-se a uma taxa de 3,4% ao ano e as importações à de 10,4% ao ano. O saldo inicial de US$ 16 bilhões foi

transformado em um déficit de US$ 1 bilhão em 1999, após um déficit ainda maior, de US$ 8,5 bilhões, em 1997. Ao lado de mudanças gerais ligadas aos fatores macroeconômicos e sistêmicos assinalados, a evolução da pauta e dos saldos comerciais, por categorias de produtos e por destinos, sofreu modificações muito relevantes.

Os dados concernentes às transações envolvendo produtos e seus diferentes graus de conteúdo tecnológico lançam luz a um campo de análise extremamente fecundo das relações de uma economia com o exterior em termos tecnológicos. Ainda que menos sedimentado, esse tipo de avaliação é bastante respeitável e difundido em diversos organismos e centros de estudos internacionais, como atestam as numerosas metodologias que vêm sendo desenvolvidas e operacionalizadas por diferentes instituições e pesquisadores (quadro anexo 7.1).

Entendendo que um estudo do BP-Tec deve abranger um escopo mais amplo, incluindo as diversas frentes aqui apresentadas, partiu-se da análise referente ao comércio internacional de bens com diferentes níveis de conteúdo tecnológico para os anos de 1989 e 1999. Os dados primários originam-se das compilações da Secretaria de Comércio Exterior (Secex) e compreendem as transações de compra e venda do Brasil com o exterior.

Com base na classificação dos produtos da pauta de comércio internacional por características de similaridade setorial e de tipo de produção, condensou-se a pauta brasileira em onze categorias distintas, mais uma categoria residual (quadro 7.1).

No intuito de hierarquizar e reagrupar em três as onze categorias existentes (acrescidas do resíduo não classificado), tornando mais operacional a observação do critério tecnológico, utilizou-se o conceito de valor médio, definido pela razão entre o valor da transação em dólares correntes FOB *(Free on Board)* e seu peso em quilogramas. Admitiu-se uma hipótese corrente e utilizada em numerosos estudos, segundo a qual produtos com maior conteúdo tecnológico possuem valor médio mais elevado.

Sabe-se, porém, que tal indicador pode, incidentalmente, não representar exatamente o que se deseja, como nas transações envolvendo produtos cuja escassez – e não a intensidade tecnológica – tornam seus valores médios elevados (pedras e metais preciosos, como pérolas, diamantes, ouro e platina, entre outros). Vale lembrar que, ao longo do tempo, a difusão e o aprimoramento do processo produtivo tendem a reduzir os valores médios dos produtos inovadores, freqüentemente de maior conteúdo tecnológico, enquanto outros produtos antes inexistentes passam a ser incorporados como inovações mais recentes.

Ademais, a prática de preços de transferência acaba por elevar o valor médio de algumas transações cujo conteúdo tecnológico não o justificaria (ou a reduzi-lo, nos casos de subcotação do preço). Esse procedimento é usualmente observado no comércio intracorporativo e visa transferências camufladas de rendimentos.

A despeito desses inconvenientes, considerou-se que, dada a inevitável incidência de problemas na adoção de qualquer critério de aproximação de aspectos qualitativos, o valor médio parece um bom indicador do conteúdo tecnológico para parte significativa dos fluxos comerciais, haja vista a correspondência dos mais altos valores médios com as categorias de produtos intensivos em P&D e originários de fornecedores especializados.

A simples observação dos valores médios, de maneira isolada, possibilita o destaque de números significativos, ao se compararem os desempenhos exportadores e importadores da pauta brasileira. Comparando-se o valor médio de cada decil de produtos exportados (X) e importados (M), ordenados decrescentemente (pelo seu próprio valor médio), percebe-se de imediato a discrepância entre vendas e compras do exterior, o valor médio das primeiras estando sistematicamente abaixo do valor médio das últimas (gráfico 7.3).

Um *ranking* dos valores médios das exportações brasileiras no ano de 1999 estabeleceu a classificação apresentada a seguir. A faixa de produtos de conteúdo tecnológico destaca-se nitidamente e a separação entre os produtos de média e baixa intensidade tecnológica é

Quadro 7.1
Classificação do padrão de comércio de mercadorias

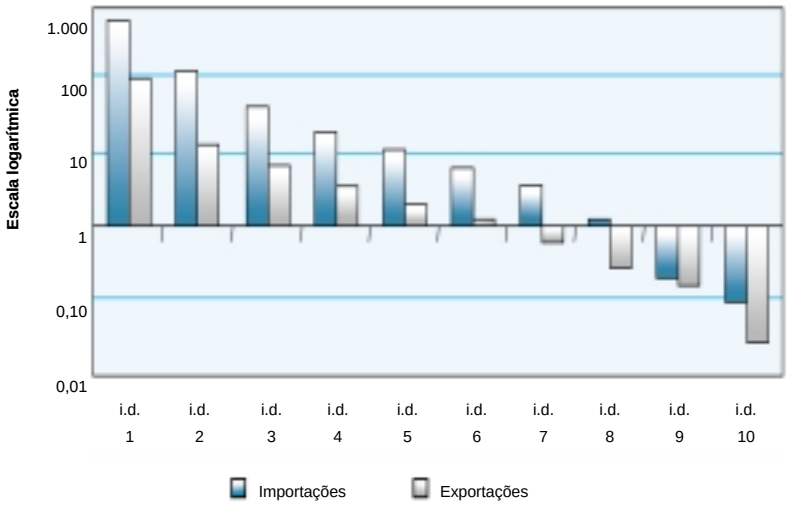
Código	Abreviatura	Categoria de produtos
224	IIP&D	Industriais Intensivos em P&D
223	FE	Fornecedores Especializados
221	IIT	Industriais Intensivos em Trabalho
213	IIRM	Industriais Intensivos em Recursos Minerais
222	IIE	Industriais Intensivos em Escala
110	PPA	Produtos Primários Agrícolas
211	IA	Industriais Agroalimentares
212	IIORA	Industriais Intensivos em Outros Recursos Agrícolas
214	IIRE	Industriais Intensivos em Recursos Energéticos
130	PPE	Produtos Primários Energéticos
120	PPM	Produtos Primários Minerais

Fonte: Commodity Trade Pattern (CTP)

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 7.3

Valores médios das importações e exportações brasileiras, por intervalo decílico - 1999



i.d. : intervalo decílico

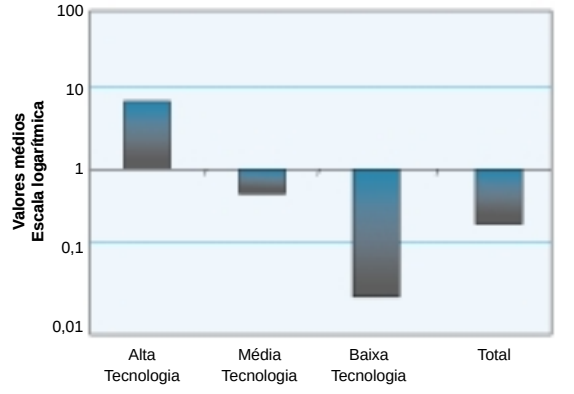
Fonte: Secex

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

definida pelo valor médio de toda a pauta exportadora desse ano: US$ 0,22. Isso decorre de que a faixa de Alta Tecnologia, cujas categorias componentes (IIPD-Industriais Intensivos em P&D e FE - Fornecedores Especializados) possuem valores médios de, respectivamente, 7,47 e 5,65, destacando-se das demais categorias de forma mais nítida, o que não ocorre com as outras duas faixas (médio e baixo conteúdo tecnológico). Na seqüência, os valores médios saltam para 2,67 (IIT - Industriais Intensivos em Trabalho) – que já é bem abaixo dos valores anteriores –, depois para 0,82 (IIRM - Industriais Intensivos em Recursos Minerais) e assim, de forma suave, até 0,02 (PPM - Produtos Primários Minerais) (tabela anexa 7.1). Essa suavidade é que exige um critério de cisão, qual seja, a adoção da média da pauta exportadora (os US$ 0,22) como linha de fronteira. Foi um argumento que permitiu justificar a presença da categoria PPA - Produtos Primários Agrícolas no meio das que começam com I em MT - Média Tecnologia, assim como a categoria IIRE - Industriais Intensivos em Recursos Energéticos (que começa com I) no meio de Baixa Tecnologia (gráfico 7.4).

Gráfico 7.4

Valores médios das exportações brasileiras, por nível tecnológico - 1999



Fonte: Secex

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

As origens e destinos dos fluxos foram também classificados por regiões supranacionais, cujos países possuem similaridade não apenas geográfica, mas sobretudo econômica.

Essas regiões foram ainda condensadas em dois grandes grupos – países desenvolvidos (PDs) e países em desenvolvimento (PEDs). O primeiro abarca as regiões desenvolvidas clássicas – Área de Livre Comércio da América do Norte (Alcan / Nafta), União Européia e Japão – e o grupo dos quatro principais *New Industrialized Countries*[5] (NICs) asiáticos – Coréia do Sul, Taiwan (Formosa), Hong Kong e Cingapura –, incluídos aqui pelo seu comportamento similar às demais regiões deste grupo, no que se refere às transações comerciais com o Brasil. As demais regiões pertencem ao grupo dos PEDs.

Selecionaram-se dois anos de referência para a década em estudo, capazes de caracterizar adequadamente a evolução no período: 1989 – em que se dá o início da abertura comercial – e 1999, que revela os efeitos mais recentes e não imediatos do Plano Real. Inicialmente, a análise abrange o Brasil, sendo em seguida circunscrita ao estado de São Paulo.

3. Principais Resultados por Categorias de Produtos Tecnológicos

3.1. Evolução dos padrões brasileiro e paulista segundo as categorias de produtos

Com o intuito de iluminar as transações internacionais no tocante ao comércio de produtos

[5] *Países de industrialização recente.*

de maior conteúdo tecnológico, deve-se concentrar a atenção no comportamento da categoria dos intensivos em P&D, ao lado dos produtos típicos de fornecedores especializados, sem perder o referencial geral da pauta e o sentido da especialização.

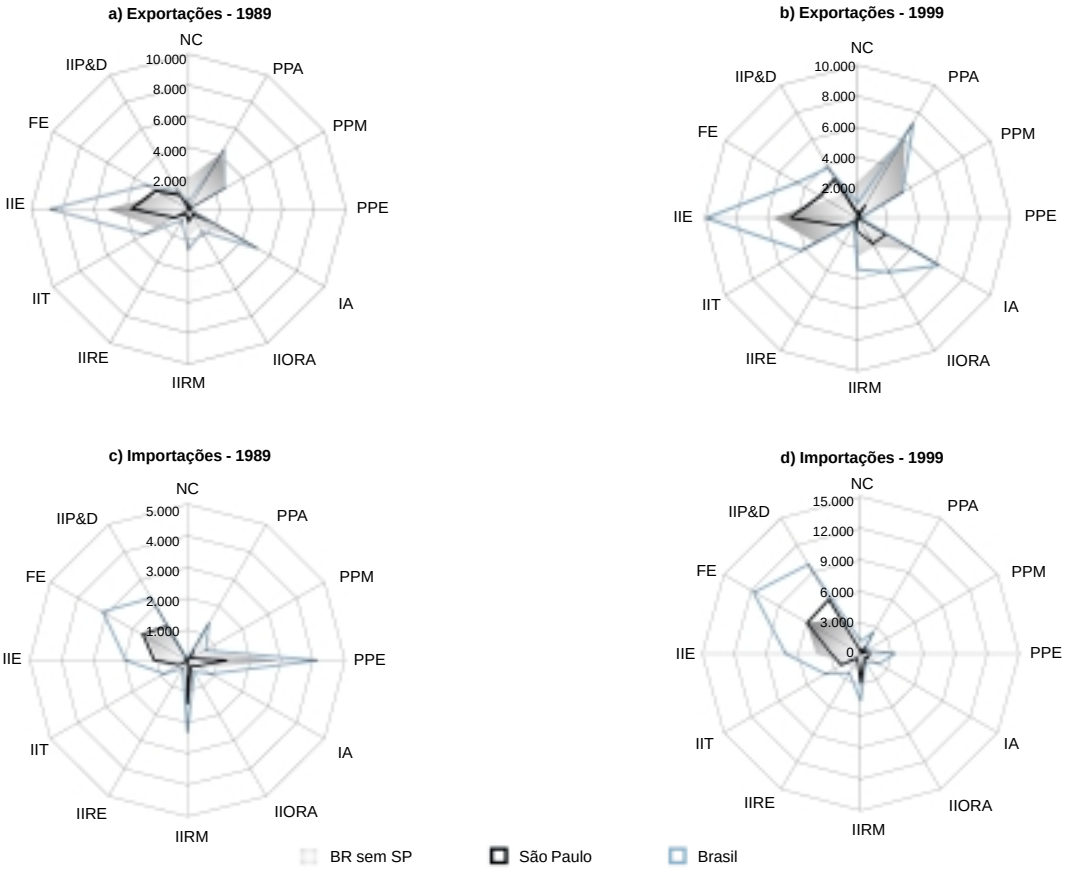
Em 1989, as exportações do Brasil agrupavam-se em produtos industriais intensivos em escala, seguidos dos agroalimentares e dos primários agrícolas, totalizando mais de 50% da pauta. Naquele ano, São Paulo destacava-se também nos produtos intensivos em escala, mas em seguida apareciam os produtos de fornecedores especializados (19,5%), juntamente com os da indústria agroalimentar, totalizando mais de 65% das exportações do estado.

A observação do comportamento exportador do Brasil sem São Paulo (categoria "BR sem SP", no gráfico 7.5), revela a relação entre ambos. São Paulo destacou-se como reforço às exportações dos produtos intensivos em escala, assim como na insignificância para as vendas externas brasileiras de produtos primários agrícolas e minerais. Mas destacou-se sobretudo como componente fundamental do perfil brasileiro para os produtos de conteúdo tecnológico mais elevado (fornecedores especializados e intensivos em P&D).

Examinando-se o ano de 1999, nota-se que, mais importante que a diferença de patamar entre as magnitudes é a evolução das exportações relativas à categoria de produtos de alta intensidade tecnológica, inteiramente dependente da

Gráfico 7.5

Padrão Comercial, segundo as categorias de produtos do Commodity Trade Pattern (CTP) - Estado de São Paulo, Brasil e Brasil excluindo estado de São Paulo, 1989 e 1999 (em US$ milhões)



Categorias de produtos do CTP:

PPA - Produtos Primários Agrícolas
PPM - Produtos Primários Minerais
PPE - Produtos Primários Energéticos
IA - Industriais Agroalimentares
IIORA - Ind. Intensivos em Outros Recursos Agrícolas
IIRM - Industriais Intensivos em Recursos Minerais
IIRE - Industriais Intensivos em Recursos Energéticos
IIT - Industriais Intensivos em Trabalho
IIE - Industriais Intensivos em Escala
FE - Fornecedores Especializados
IIP&D - Industriais Intensivos em P&D
NC - não classificado

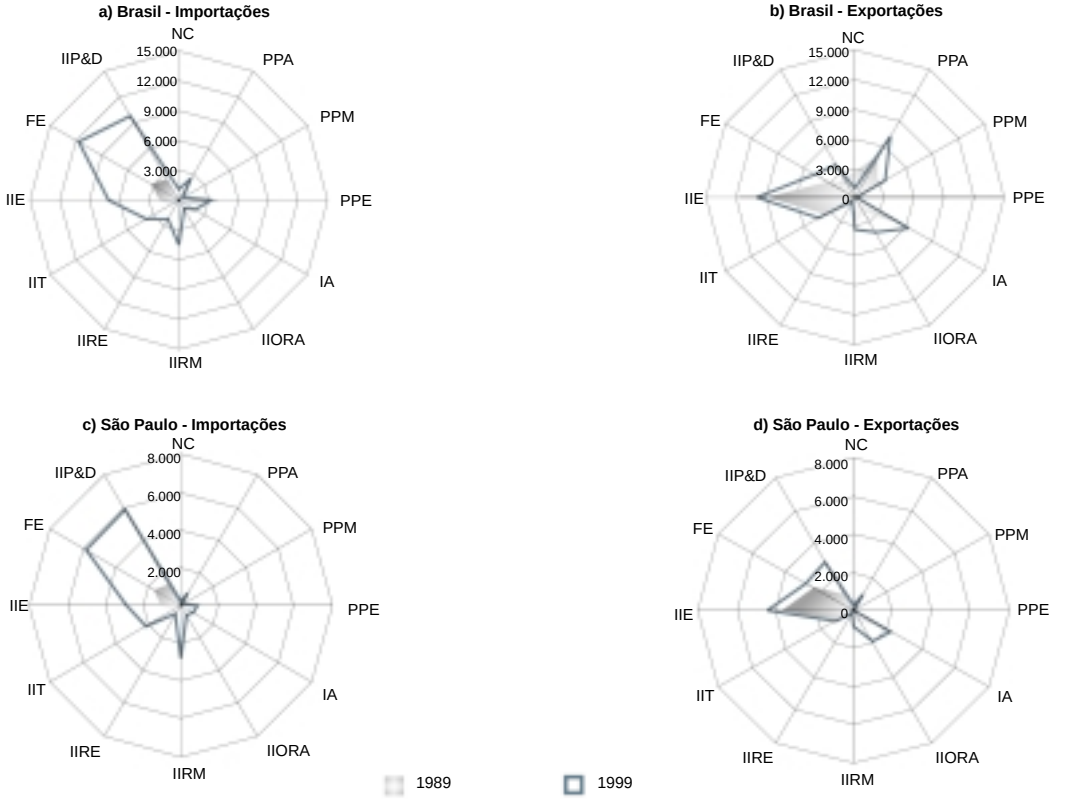
Fonte: Secex

Veja tabela anexa 7.2

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 7.6

Padrão Comercial, segundo as categorias de produtos do Commodity Trade Pattern (CTP), por ano - Estado de São Paulo e Brasil, 1989 e 1999 (em US$ milhões)



Categorias de produtos do CTP:

PPA - Produtos Primários Agrícolas
PPM - Produtos Primários Minerais
PPE - Produtos Primários Energéticos
IA - Industriais Agroalimentares
IIORA - Ind. Intensivos em Outros Recursos Agrícolas
IIRM - Industriais Intensivos em Recursos Minerais
IIRE - Industriais Intensivos em Recursos Energéticos
IIT - Industriais Intensivos em Trabalho
IIE - Industriais Intensivos em Escala
FE - Fornecedores Especializados
IIP&D - Industriais Intensivos em P&D
NC - não classificado

Fonte: Secex

Veja tabela anexa 7.2

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

participação paulista, sobretudo para os produtos intensivos em P&D. São Paulo sobressai-se na especialização relativa das exportações nessas categorias de produtos, bem como na dos produtos das indústrias intensivas em escala. As três categorias (intensivos em P&D, fornecedores especializados e intensivos em escala) totalizaram, aproximadamente, 58% das exportações do estado. As vendas externas dos produtos primários agrícolas e minerais, em 1999, deveram-se também (como ocorreu em 1989), principalmente, aos demais estados brasileiros.

Nota-se que, nos dois anos selecionados, foi quase nula a participação, na pauta exportadora brasileira, dos produtos primários energéticos, aliados aos intensivos em recursos energéticos. Em 1989, a ausência de exportações de primários energéticos denota a indisponibilidade de recursos excedentes deste tipo, mas é a observação da forte concentração de suas importações que confirma a insuficiência no abastecimento do próprio mercado interno[6]. No entanto, essa categoria de produto reduziu sobremaneira sua inserção na pauta importadora brasileira em 1999, inclusive em valor absoluto. Perfez apenas 6,64% das importações, contra 22,7%, em 1989 (tabela anexa 7.2). Ganharam importância significativa os produtos importados de maior conteúdo tecnológico, bem como os intensivos em escala, padrão já anunciado de forma mais tímida no início da década.

O estado de São Paulo, que revelou desempenho positivo nas exportações de produtos intensivos em tecnologia (cerca de 33% do total)[7], importou mais

[6] *Tradicional fornecedor, o Oriente Médio representou quase 73% das importações brasileiras.*

[7] *Soma das categorias "Fornecedores especializados" e "Industriais intensivos em P&D", na tabela anexa 7.2.*

da metade de sua pauta em produtos deste gênero. Nessa categoria, o déficit paulista superou o déficit estadual para o conjunto de todas as outras.

Os demais estados também participaram de forma ativa nas importações dos produtos intensivos em tecnologia, acentuando o déficit brasileiro respectivo. As regiões de origem dessas importações, por toda a década foram, naturalmente, as mais desenvolvidas: União Européia e Alcan (Nafta), com participação bem mais modesta do Japão.

A evolução dos fluxos, em termos de magnitudes e de padrões de concentração relativa, fica mais clara nos gráficos 7.5c e 7.5d. As importações brasileiras mais que dobraram ao longo dos últimos dez anos e cresceu a importância dos ingressos de produtos tecnologicamente mais avançados – fornecedores especializados (FE) e industriais intensivos em P&D (IIP&D) –, seguidos dos produtos industriais intensivos em trabalho (IIT) e em escala (IIE) (gráfico 7.6a).

No entanto, diferentemente das importações, o crescimento das exportações não foi maior que 40% (gráfico 7.6b). É possível verificar uma acentuada similitude entre os anos selecionados, no tocante aos produtos mais representativos da pauta de exportações. As principais modificações ficaram por conta dos industriais intensivos em P&D (IIP&D), ao lado dos produtos da indústria intensiva em recursos agrícolas (IA e IIORA).

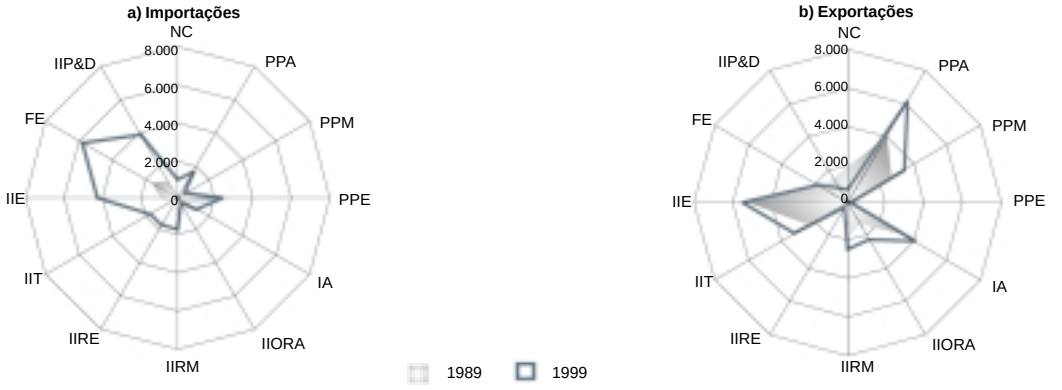
A marcante diferença entre os padrões de importação de 1989 e de 1999, assim como a semelhança dos padrões exportadores para os dois anos, ocorre tanto no estado de São Paulo como nos demais estados brasileiros. Ressalte-se o extraordinário crescimento das importações paulistas (em 1999, foram aproximadamente três vezes maiores do que em 1989), sobretudo para os produtos de alta tecnologia (gráfico 7.6c). Esses produtos constituem também o elemento de maior mudança dos padrões exportadores do estado (gráfico 7.6d). No transcorrer de dez anos, os produtos intensivos em P&D dobraram sua participação na pauta e triplicaram seu valor.

Considerando-se a demanda de importações dos demais estados brasileiros (Brasil menos São Paulo), houve em 1999 um importante crescimento da participação dos produtos de tecnologia mais elevada (gráfico 7.7a).Porém, sua expressão foi inferior à paulista, sobretudo para a categoria de produtos intensivos em tecnologia.

Quanto às exportações dessa área, houve uma variação muito sutil no padrão comercial, entre 1989 e 1999. Em ambos os anos, mais de 50% das

Gráfico 7.7

Padrão Comercial, segundo as categorias de produtos do Commodity Trade Pattern (CTP), por ano - Brasil excluindo estado de São Paulo, 1989 e 1999 (em US$ milhões)



Categorias de produtos do CTP:

PPA - Produtos Primários Agrícolas
PPM - Produtos Primários Minerais
PPE - Produtos Primários Energéticos
IA - Industriais Agroalimentares
IIORA - Ind. Intensivos em Outros Recursos Agrícolas
IIRM - Industriais Intensivos em Recursos Minerais
IIRE - Industriais Intensivos em Recursos Energéticos
IIT - Industriais Intensivos em Trabalho
IIE - Industriais Intensivos em Escala
FE - Fornecedores Especializados
IIP&D - Industriais Intensivos em P&D
NC - não classificado

Fonte: Secex

Veja tabela anexa 7.2

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

exportações deveram-se, respectivamente, às categorias de produtos industriais intensivos em escala, primários agrícolas e industriais agroalimentares (gráfico 7.7b). As exportações dos produtos tecnologicamente mais avançados não tiveram um ritmo compatível com o crescimento das importações, fato ocorrido também nas exportações do estado de São Paulo. Essas, contudo, reagiram de forma mais evidente, destoando da configuração de 1989.

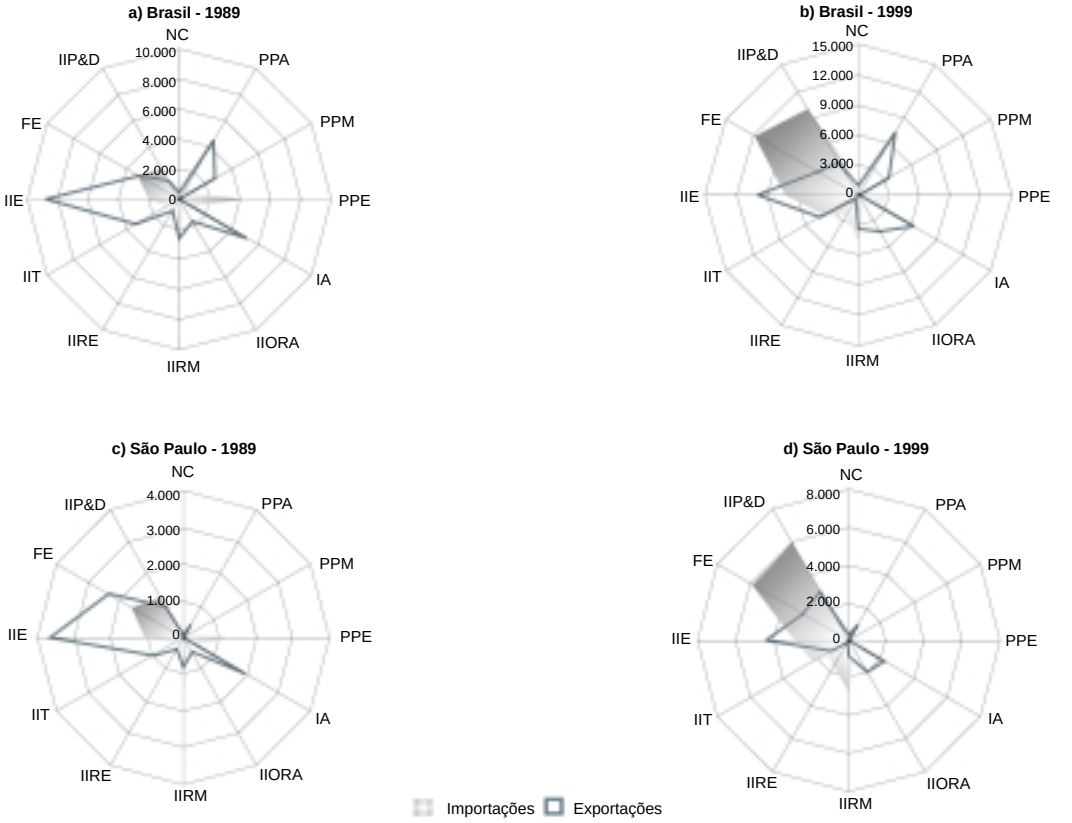
Quanto aos saldos, o ano inicial do processo de abertura revelava ainda – tanto para o Brasil como para São Paulo – a herança de um período de Balança Comercial superavitária, embora já houvesse, em 1989, uma posição deficitária para os produtos intensivos em P&D.

O cruzamento dos resultados de importações e exportações, por categoria de produtos, exibe as áreas em que o Brasil e São Paulo eram superavitários e aquelas em que eram deficitários.

Houve no Brasil, em 1989, registro de déficits apenas para os produtos primários energéticos (petróleo) e para os de maior conteúdo tecnológico (intensivos em P&D e produzidos por fornecedores especializados) (gráfico 7.8a). São Paulo, porém, apresentou superávit na categoria de fornecedores especializados, embora tenha sido deficitário nos produtos intensivos em P&D, bem como nos primários energéticos, industriais intensivos em recursos minerais, primários minerais e primários agrícolas (gráfico 7.8c e tabela anexa 7.2).

Gráfico 7.8

Padrão Comercial, segundo as categorias de produtos do Commodity Trade Pattern (CTP), por transação - Estado de São Paulo e Brasil, 1989 e 1999 (em US$ milhões)



Categorias de produtos do CTP:

PPA - Produtos Primários Agrícolas
PPM - Produtos Primários Minerais
PPE - Produtos Primários Energéticos
IA - Industriais Agroalimentares
IIORA - Ind. Intensivos em Outros Recursos Agrícolas
IIRM - Industriais Intensivos em Recursos Minerais
IIRE - Industriais Intensivos em Recursos Energéticos
IIT - Industriais Intensivos em Trabalho
IIE - Industriais Intensivos em Escala
FE - Fornecedores Especializados
IIP&D - Industriais Intensivos em P&D
NC - não classificado

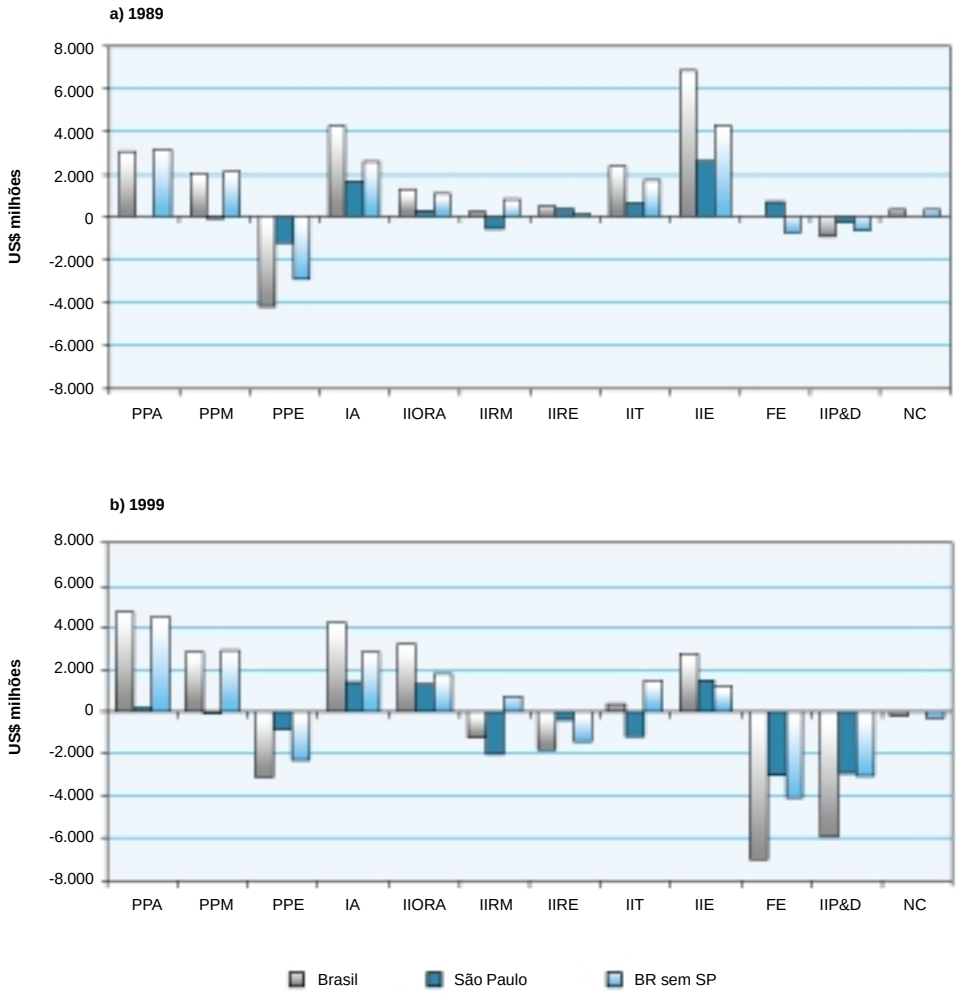
Fonte: Secex

Veja tabela anexa 7.2

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 7.9

Padrão comercial, segundo as categorias de produtos do Commodity Trade Pattern (CTP) - Brasil, 1989 e 1999



Categorias de produtos do CTP:

PPA - Produtos Primários Agrícolas
PPM - Produtos Primários Minerais
PPE - Produtos Primários Energéticos
IA - Industriais Agroalimentares
IIORA - Ind. Intensivos em Outros Recursos Agrícolas
IIRM - Industriais Intensivos em Recursos Minerais
IIRE - Industriais Intensivos em Recursos Energéticos
IIT - Industriais Intensivos em Trabalho
IIE - Industriais Intensivos em Escala
FE - Fornecedores Especializados
IIP&D - Industriais Intensivos em P&D
NC - não classificado

Fonte: Secex

Veja tabela anexa 7.2

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

produtos primários agrícolas, industriais agroalimentares, intensivos em outros recursos agrícolas e intensivos em escala (gráfico 7.8d).

Se, em 1989, somente a categoria referente aos produtos primários energéticos apresentou déficit mais pronunciado (gráfico 7.9a), em 1999 sobressaíram-se os déficits para os produtos de elevado conteúdo tecnológico (gráfico 7.9b).

Pode-se verificar assim a forte importância de São Paulo no comércio internacional brasileiro e seu acentuado dinamismo no que concerne aos produtos que incorporam mais tecnologia. A despeito do crescimento favorável das exportações desses produtos, seria necessário um desempenho ainda mais vigoroso para reduzir o impacto do déficit no período pós-abertura e pós-estabilização.

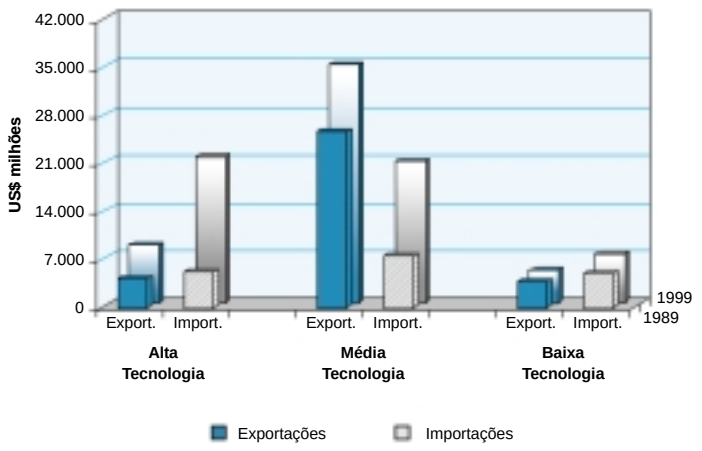
Em 1999, o saldo brasileiro dos produtos primários energéticos permaneceu negativo (embora em menor magnitude), enquanto cresceram os déficits dos produtos de maior tecnologia incorporada (FE e IIP&D) e surgiram déficits para os produtos intensivos em recursos minerais (como cobre e chapas de alumínio) e intensivos em recursos energéticos (derivados, incluindo gasolina, óleo combustível e nafta) (gráfico 7.8b). O estado de São Paulo foi superavitário apenas nas categorias de

3.1.1. Balança comercial de produtos com conteúdo tecnológico

Com o intuito de condensar as informações precedentes sem, no entanto, negligenciar os componentes cruciais da abordagem aqui proposta, elaborou-se uma nova classificação, a partir da qual é possível extrair observações bastante relevantes. A análise seguinte enfoca os níveis tecnológicos dos produtos comercializados – agora hierarquizados em apenas três níveis gerais de incorporação tecnológica. Logo após, realizou-se o

Gráfico 7.10

Padrão Comercial, segundo nível tecnológico dos produtos - Brasil, 1989 e 1999



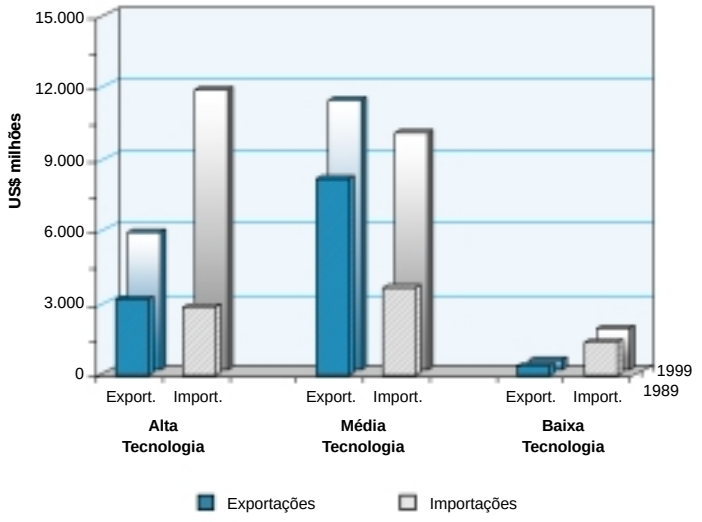
Fonte: Secex

Veja tabela anexa 7.3

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 7.11

Padrão Comercial, segundo nível tecnológico dos produtos - Estado de São Paulo, 1989 e 1999



Fonte: Secex

Veja tabela anexa 7.3

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

cruzamento das informações acerca dos fluxos de comércio internacional, tanto no que toca ao aspecto qualitativo dos produtos quanto no que se refere aos tipos de regiões envolvidas – origens das importações e destinos das exportações.

Observando-se a pauta comercial classificada em três níveis tecnológicos – alto (AT), médio (MT) e baixo (BT) –, é possível constatar diferenças bastante significativas ao longo da última década. Em 1989, o saldo comercial brasileiro era positivo em mais de US$ 16 bilhões, graças ao superávit registrado para os produtos de conteúdo tecnológico intermediário (gráfico 7.10). Para esse resultado favorável, contribuíram as vendas da categoria MT, que representaram mais de 75% da pauta exportadora daquele ano. As importações exibiram um padrão mais diluído (aproximadamente 30%, 40% e 30%, para AT, MT e BT, respectivamente) e provocaram modestos déficits nas categorias AT e BT (tabela anexa 7.3).

Após dez anos, o padrão de comércio internacional do Brasil revelava uma conformação distinta, sobretudo no que tange às importações, capazes de tornar a balança comercial deficitária em cerca de US$ 1,2 bilhão. Os produtos de tecnologia de nível médio ainda mantiveram o superávit, o qual, todavia, foi quase completamente reduzido pelo déficit dos produtos de alta tecnologia.

As proporções da pauta de exportação não variaram significativamente, embora a participação dos produtos de alta tecnologia tenha aumentado ligeiramente. Porém, as importações desse tipo de produto, que antes correspondiam a pouco menos de 30% do total, saltaram para mais de 43%.

Comparativamente a 1989, São Paulo exibia, em 1999, um padrão de comércio internacional mais divergente com relação às importações: de aproximadamente US$ 8 bilhões, elas passaram a alcançar cifras superiores a US$ 20 bilhões (gráfico 7.11). Mas as discrepâncias não se deram somente nas magnitudes envolvidas. O padrão de distribuição por categorias tecnológicas variou consideravelmente, concentrando-se nas importações de produtos de alta tecnologia, cuja participação na pauta pulou de 36%, em 1989, para pouco mais de 50%, dez anos depois. Apesar de ter sofrido pequena queda, a categoria MT sustentou um peso de mais de 40% das importações. Assim, houve uma atrofia relativa da categoria dos produtos de menor conteúdo tecnológico, apenas 20% maior em valor ao final da década de 90.

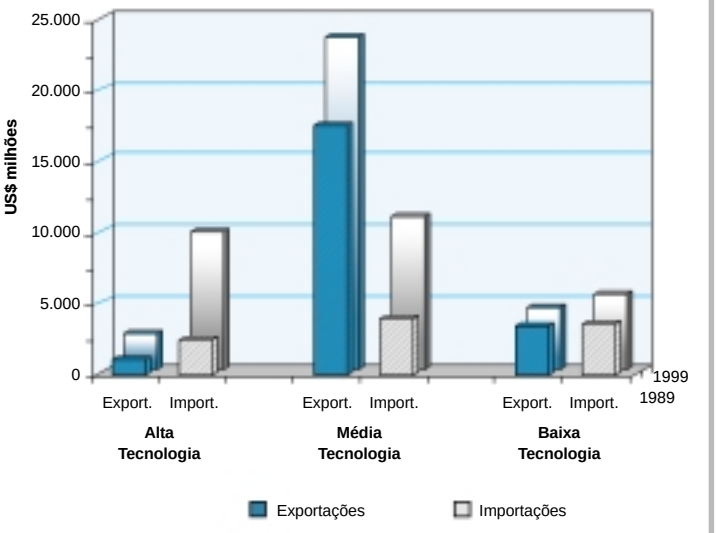
Ainda que se tenha constatado pouca divergência na estrutura distributiva entre 1989 e 1999, as exportações deste último ano para os produtos da

categoria alta tecnologia também cresceram, passando de um porcentual de 27,6% da pauta para 33%. Dessa forma, as outras categorias sofreram pequenas reduções, mantendo, porém, a hierarquia anterior: média tecnologia preponderante e baixa tecnologia muito tímida. A relação entre exportações e importações de produtos de alta tecnologia alterou-se de 1,15 para 0,49, pois enquanto o valor das exportações quase dobrou (aumentando 75%), o das importações quadruplicou. Para o Brasil, a mudança foi de 0,59 para 0,39 (o valor das exportações cresceu 90% e o das importações quase quadruplicou, ou seja, foi 3,9 vezes maior) (gráficos 7.11 e 7.10, e tabela anexa 7.3).

O saldo comercial paulista, que em 1989 era negativo apenas para a categoria baixa tecnologia e superavitário para a soma de todas as outras, tornou-se deficitário em seu conjunto em decorrência do elevado déficit da categoria alta tecnologia.

Gráfico 7.12

Padrão Comercial, segundo nível tecnológico dos produtos - Brasil excluindo estado de São Paulo, 1989 e 1999



Fonte: Secex

Veja tabela anexa 7.3

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

A inserção do estado de São Paulo no comércio exterior brasileiro é marcante, especialmente no que diz respeito aos produtos intensivos em tecnologia. Os dados revelam que os demais estados estão muito mais ligados às transações de produtos de tecnologia intermediária, além de serem os principais responsáveis pelo comércio internacional brasileiro de bens de baixa tecnologia. (gráfico 7.12).

Para aprofundar a análise, cabe agora a exploração das origens e destinos dos fluxos brasileiros de comércio com as demais economias, preservando, no entanto, o aspecto qualitativo que há na classificação por níveis tecnológicos.

3.2. Evolução dos fluxos comerciais brasileiro e paulista: classificação pelo nível dos produtos e países

Discriminando-se em dois grupos – países desenvolvidos (PD) e países em desenvolvimento (PED) – os demandantes e fornecedores dos produtos transacionados entre o Brasil e o exterior, fica mais clara a importância do atributo tecnológico para o desenvolvimento brasileiro.

A força adquirida pelas importações de produtos de alta intensidade tecnológica é um bom indicador da evolução do padrão de produção e consumo internos. Cabe notar, porém, que não é possível fazer uma inferência direta no sentido do aprimoramento local da geração e competitividade tecnológica. Freqüentemente há perfeita congruência entre o crescimento desse tipo de importação e o movimento reverso de desenvolvimento tecnológico doméstico. Às importações, que em sua maior parte ocorrem no ambiente dos fluxos intracorporativos, soma-se, no caso das empresas nacionais, um reduzido esforço interno, que é indispensável ao processo de absorção de tecnologia. Essa observação merece uma abordagem mais ampla, abarcando as exportações e os demais indicadores incluídos neste capítulo, com seus desdobramentos espaciais e temporais.

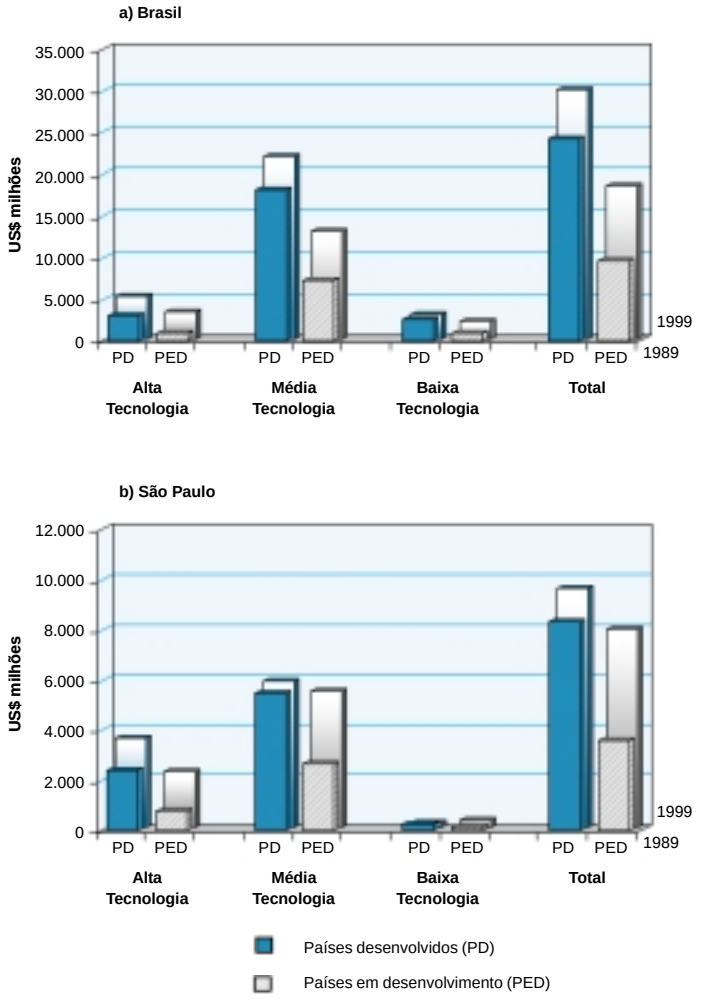
3.2.1. Exportações

Em 1989, as exportações brasileiras destinaram-se, preponderantemente, aos países desenvolvidos: mais de 70% do total, dos quais três quartos corresponderam aos produtos de média tecnologia (gráfico 7.13a). Essa categoria, até mesmo por abarcar um maior número de produtos, aparece sempre como líder em participação da pauta de exportação, tanto ao longo do período como para ambos os tipos (PD e PED) de países. Dessa maneira, mais importante que seu papel nos fluxos comerciais é seu comportamento na perspectiva temporal, capaz de revelar a evolução da importância das demais categorias de produtos.

Em 1999, os PED ganharam relevância como destino das exportações brasileiras, tendo participado com 37,9%, contra 28,7% em 1989. Os produtos de

Gráfico 7.13

Exportações, segundo nível tecnológico dos produtos e de desenvolvimento do país demandante - Brasil e estado de São Paulo, 1989 e 1999



Fonte: Secex

Veja tabela anexa 7.3

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

alta tecnologia aumentaram seu peso, em relação ao início do período, nos dois grupos de países. Ainda assim, corresponderam a somente 17,4% das exportações de 1999. As categorias MT e BT, de modo geral, reduziram sua participação, embora nelas os PED obtivessem maior participação do que em 1989 (tabela anexa 001). Em valores monetários, somente as exportações de produtos de baixa tecnologia para os PD foram menores que no início do período, possivelmente em decorrência da evolução dos preços cadentes.

Quanto às exportações originárias do estado de São Paulo, aproximadamente 70% destinaram-se aos países desenvolvidos, no final da década de 80 (gráfico 7.13b). Em 1999, este porcentual caiu para pouco mais de 50%. Quando se observa apenas a categoria alta tecnologia, o peso dos PD reduziu-se de 75% para 60%. Assim, as exportações sofreram um desvio relativo em direção aos países em desenvolvimento, tanto em geral como para os produtos de tecnologia mais avançada, o que reduziu consideravelmente a diferença entre os porcentuais dos dois grupos de países. O principal determinante dessa tendência foi o grande crescimento das exportações para a Argentina (um resultado associado à consolidação do comércio no âmbito dos acordos do Mercosul), especialmente de veículos e autopeças. Os produtos de média tecnologia distribuíram-se quase igualmente entre PD e PED. Porém, é nas importações que se verificam as discrepâncias nas relações do Brasil com ambos os tipos de países.

3.2.2. Importações

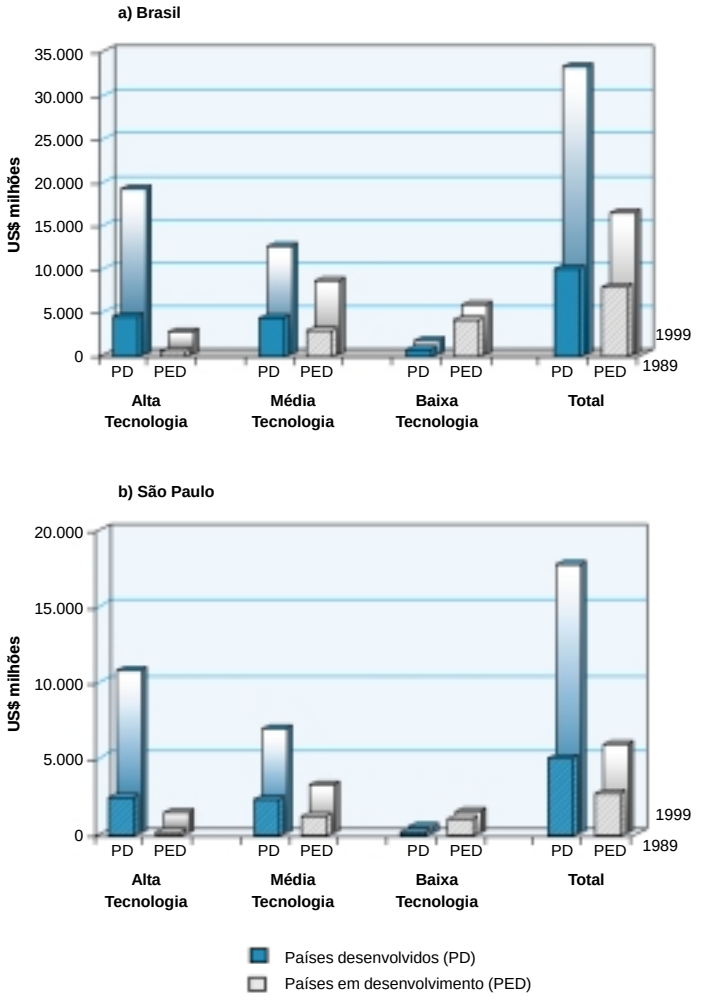
A origem dos produtos importados esteve relativamente bem distribuída entre PD e PED (respectivamente 56% e 44%) em 1989. Entretanto, deve-se notar que os PD responderam pelo fornecimento de quase 90% dos produtos de elevado conteúdo tecnológico, ao passo que 84%, um porcentual igualmente notável, referente aos produtos de baixa tecnologia, vieram dos PED. Os produtos de tecnologia intermediária perfizeram 42,3% do total importado, tendo os PD predominado, como fornecedores, por uma pequena diferença (gráfico 7.14a e tabela anexa 7.3).

Essa distribuição revela forte assimetria em favor dos países desenvolvidos no fornecimento de produtos mais dinâmicos (AT) no início do processo de abertura. Poder-se-ia esperar que, após dez anos, a importação de produtos de alta tecnologia pudesse dotar o Brasil de uma capacidade competitiva suficientemente avançada para colocá-lo em condições equiparáveis às dos países mais desenvolvidos, uma afirmação que já foi bastante difundida.

Se houvesse ocorrido tal processo, a pauta de importações do Brasil apresentaria um padrão distinto, mais equilibrado do que se pode observar em 1999. Nesse ano, os produtos de alta tecnologia passaram a liderar a pauta importadora, com 43,5% do total, enquanto suas exportações, embora com uma

Gráfico 7.14

Importações, segundo nível tecnológico dos produtos e de desenvolvimento do país fornecedor - Brasil e estado de São Paulo, 1989 e 1999



Fonte: Secex

Veja tabela anexa 7.3

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

comportamento da balança comercial – e seus impactos sobre os indicadores macroeconômicos – para a avaliação do capital externo, do qual o país depende para o equilíbrio do Balanço de Pagamentos.

O ponto positivo é o aumento das exportações de produtos de maior conteúdo tecnológico, mesmo para os países desenvolvidos. Contudo, o descompasso entre o crescimento das exportações e importações dos produtos que incorporam mais tecnologia remete à constatação da incapacidade de uma reação natural ou automática de desenvolvimento e aprimoramento tecnológico e, assim, depõe a favor da necessidade de adoção de medidas destinadas a atenuar tal desproporção.

Para o estado de São Paulo, a estrutura das importações não foge ao perfil desenhado pelo comportamento do Brasil (gráfico 7.14b). Comparativamente a 1989, ganha realce o fato de que, após dez anos, o total importado foi mais de três vezes maior. Ainda mais impressionante, porém, é constatar que as importações de produtos de alta tecnologia quadruplicaram no mesmo período.

As importações de produtos de média tecnologia não sofreram mudança considerável nas proporções distribuídas entre os PD e os PED, embora tenham crescido 265% em valor, somando-se os dois grupos de países. Quanto à participação no fornecimento de produtos de baixa tecnologia, houve redução para ambos os grupos, embora os PED tenham sido a origem de mais de 80% das importações da categoria, tanto em 1989 como em 1999 (tabela anexa 7.3).

participação bastante superior à de 1989, não atingiram 20% das vendas ao exterior no mesmo período.

Os produtos de baixa tecnologia absorveram apenas 14,4% das importações. É unicamente nessa categoria – em que a demanda é menos elástica – que os PED são majoritários, atendendo 80% do abastecimento do mercado brasileiro. Os PD representaram mais de dois terços das origens das importações brasileiras e, no que diz respeito à categoria AT, forneceram 89% dos produtos.

Fundamenta-se, portanto, o questionamento acerca do papel do Brasil no cenário internacional. Além da perspectiva do desenvolvimento interno, há que se considerar também a importância do

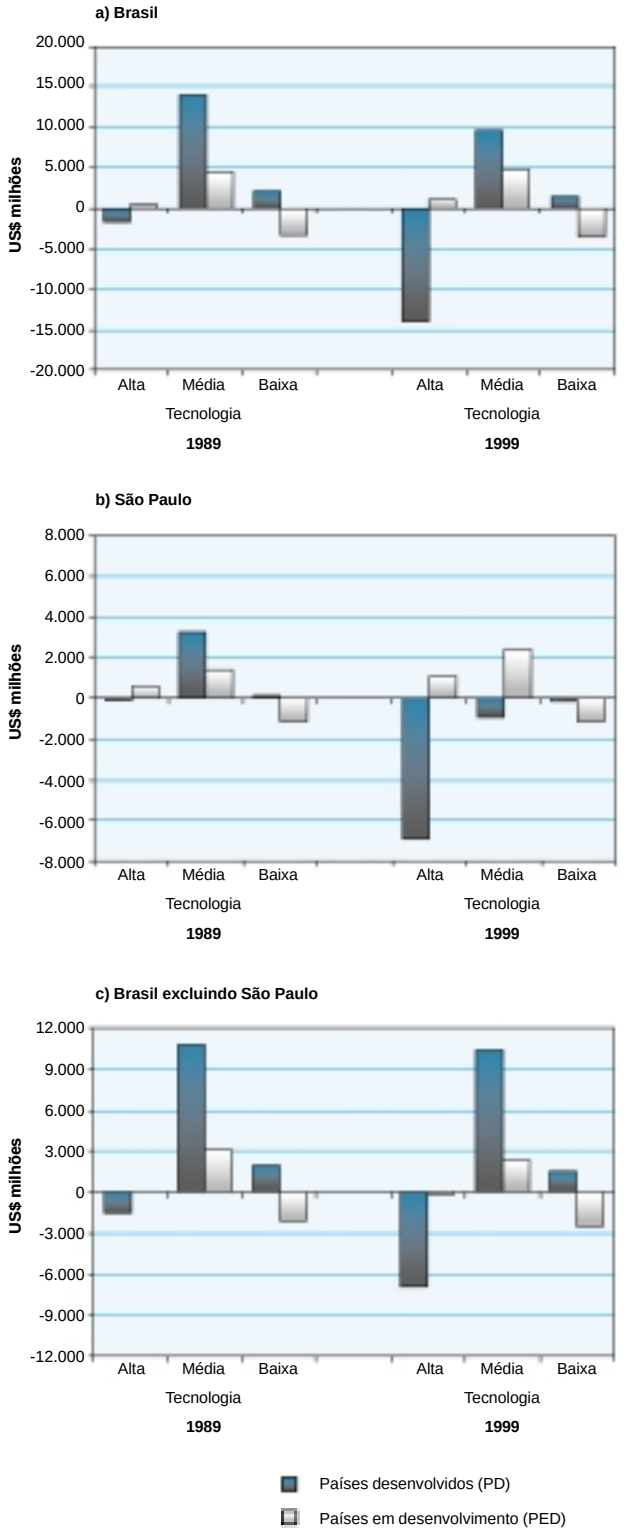
3.2.3. Saldos

A análise dos saldos comerciais por tipo de país envolvido e pela intensidade tecnológica dos bens transacionados revela aspectos interessantes. Nos anos de 1989 e 1999, os PED adquiriram mais produtos do Brasil do que lhe venderam, no agregado de todos os níveis tecnológicos. Para esses mesmos anos, no entanto, os de baixa tecnologia foram os únicos a apresentar déficits com os países em desenvolvimento. Tais déficits ultrapassaram o saldo positivo obtido por esses produtos com os países desenvolvidos, resultando num déficit geral nessa categoria (gráfico 7.15a e tabela anexa 7.3).

Quanto aos produtos de média tecnologia, foram os únicos a apresentar superávits, em ambos os anos,

Gráfico 7.15

Saldo, segundo nível tecnológico dos produtos e de desenvolvimento do país parceiro - Brasil e estado de São Paulo, 1989 e 1999



Fonte: Secex

Veja tabela anexa 7.3

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

para os dois grupos de países. O superávit com os PD, porém, sempre superior ao registrado com os PED, em 1999 perdeu participação, tanto em porcentual como em valor.

O intercâmbio comercial líquido com os países desenvolvidos sofreu maiores alterações ao longo da última década. Em 1989, aproximadamente 90% do superávit total do Brasil originou-se das trocas com os PD. Situação diversa registrou-se em 1999, quando o superávit brasileiro com os PED mostrou-se insuficiente para evitar o saldo geral deficitário.

Merece destaque o pronunciado déficit da categoria de produtos de elevada tecnologia, derivado da forte assimetria dos fluxos entre o Brasil e os países desenvolvidos. Negativo em 1989 e 1999, o saldo brasileiro de produtos de AT com os PD foi, neste último ano, nove vezes maior do que no primeiro. Compreende-se assim a diminuta importância do superávit obtido com os países em desenvolvimento na referida categoria, apenas 40% maior em 1999 do que em 1989.

A exploração das diferenças entre as pautas importadora e exportadora, no tocante à especificidade e ao conteúdo tecnológico dos produtos da categoria alta tecnologia, seria um referencial de extrema valia para esta análise, mas sua extensão e complexidade extrapolam as dimensões deste capítulo.

O saldo comercial paulista com os PED foi positivo em 1989 e 1999, apesar de, nos dois anos, ter havido déficit na categoria baixa tecnologia, como se observou também para o Brasil. A despeito do crescimento do superávit com os PED para as demais categorias – o qual elevou o saldo geral de US$ 840 milhões para US$ 2.226 milhões –, a balança comercial registrou um déficit de US$ 5.770 milhões em 1999 nesse estado.

A compra de produtos dos países desenvolvidos excedeu consideravelmente as vendas brasileiras para eles no final dos anos 90, resultando em saldos negativos para todas as categorias de intensidade tecnológica. Em 1989, havia um déficit com os PD apenas para os produtos de alta tecnologia, o que era insuficiente para comprometer o saldo superavitário do conjunto.

Em 1999, o déficit de São Paulo relativo aos produtos de elevada intensidade tecnológica foi nada menos que 66 vezes maior do que o de 1989. Aliado aos déficits das demais categorias (produtos de

média e baixa intensidade tecnológica), o saldo com os países desenvolvidos ficou negativo em US$ 7.996 milhões, muito além do que o superávit com os PED podia neutralizar (US$ 2.226 milhões) (gráfico 7.15b). Nota-se que os demais estados puderam reduzir o déficit brasileiro global até US$ 1.199 milhões, graças ao saldo das categorias média e baixa tecnologias (gráfico 7.15a).

A razão entre o valor importado dos PD e PED, em 1989, sofreu alterações significativas em 1999, para o Brasil e para São Paulo. Elas teriam sido maiores, no entanto, se não houvesse ocorrido uma ampliação substantiva do comércio com os PED. No Brasil, para cada dólar remetido, em 1989, a um país do grupo PED em pagamento de importações, foram enviados 1,25 para um país do grupo PD; essa razão passou para 2, em 1999. Quanto a São Paulo, a mudança foi de 1,85 para 3,07. No último decênio aumentou, portanto, a fatia dos PD no fornecimento de produtos ao Brasil e mais ainda para São Paulo, em que pesem eventuais oscilações conjunturais decorrentes de modificações no valor relativo das moedas nacionais (real x peso; real x dólar; real x euro; real x yen).

Quanto às exportações, a razão revela a proporção de divisas, entre PD e PED, que o Brasil recebeu em troca das vendas externas. Em 1989, a razão era 2,48, alterando-se para 1,64 em 1999, no caso brasileiro; no estado de São Paulo, passou de 2,3 para 1,2. Tal redução indica maior equilíbrio entre as origens dos produtos adquiridos internacionalmente, no que se refere a seus graus de desenvolvimento. Sendo assim, os PED cresceram em participação relativa como mercados demandantes dos produtos do Brasil[8].

A construção dessa razão por nível tecnológico, porém, é que desvenda a profunda assimetria entre PD e PED no fornecimento dos produtos importados. Em 1989, essa relação, para as importações brasileiras de alta tecnologia, era de 8,04, e, em 1999, reduziu-se, muito timidamente, para 7,98. Ao mesmo tempo, a categoria baixa tecnologia variou de 0,19 para 0,26, enquanto a média tecnologia passou de 1,4 para 1,5.

Para São Paulo, as importações de alta tecnologia dos países desenvolvidos foram 9,24 vezes maiores que as oriundas dos países em desenvolvimento em 1989, passando para 8,67 vezes em 1999. Esse índice, para os produtos importados das categorias MT e BT, passou, respectivamente, de 1,8 para 2,2 e de 0,17 para 0,2.

O desempenho das exportações paulistas de produtos de alta tecnologia para os países desenvolvidos foi três vezes maior do que para os PED em 1989; e, em 1999, a exportação para os PD foi apenas 1,61 vezes maior do que as dirigidas aos países em desenvolvimento. As exportações de produtos de tecnologia intermediária direcionaram-se mais aos PD, em 1989, do que após dez anos: respectivamente 2,05 contra 1,07. Novamente, a categoria baixa tecnologia favoreceu a participação dos PED, tendo variado de 3,24 para 0,56. Esse foi o efeito somado do acréscimo das exportações para os PED com a redução da demanda dos PD por produtos de baixa tecnologia do país.

O saldo brasileiro e de São Paulo, por grupo de países parceiros, em 1989 e 1999, revela o elevado crescimento da participação dos produtos intensivos em tecnologia no déficit da balança comercial brasileira, após dez anos do início da abertura, concomitantemente à redução do saldo positivo dos produtos de tecnologia intermediária (gráfico 7.16).

É no déficit da categoria de produtos de alta tecnologia, e não nas demais, que São Paulo se insere de forma mais significativa, tendo contribuído, em 1999, com mais de 45%. Verifica-se também que o fornecimento de produtos de alta tecnologia dependeu fortemente dos PD, sobretudo em 1999, quando São Paulo apresentou déficits com este grupo de países em todas as categorias, mas mais expressivamente em AT. A elevada razão entre PD e PED referida às importações desse gênero, para o Brasil e com mais intensidade ainda para São Paulo, foi apenas ligeiramente menor em 1999. Isso revela a passagem de um decênio isento de profundas alterações na configuração estrutural qualitativa do comércio internacional brasileiro de produtos de tecnologia mais avançada, mais exatamente no padrão assimétrico entre PD e PED nos fluxos relacionados a tais produtos.

O déficit em AT, incrementado pela abertura comercial que se iniciou em 1989, não somente deixou de ser compensado pelo aumento do superávit da categoria média tecnologia – na qual o país apresentava vantagens comerciais em relação às demais, em 1989 – como se fez acompanhar por um saldo 22,3% menor em MT. Nota-se, ainda, que o

[8] A relação comercial entre Brasil e Argentina sempre dependeu fundamentalmente da política monetária e cambial de cada um dos países. Esse quadro só foi interrompido por um tempo com o Plano Cavalo e com o Plano Real, que deram alguma estabilidade a essas moedas – e à relação entre elas –, ao mesmo tempo em que o Mercosul ampliava o volume do comércio entre esses países. Quebrada a paridade dessas moedas, a flutuação volta a ocorrer, só que agora afetando muito mais profundamente cada uma dessas economias.

saldo de 1999 nos produtos dessa categoria foi pressionado por um déficit do estado de São Paulo relativo aos países desenvolvidos.

3.3. Exame dos fluxos de produtos intensivos em P&D

Este item visa aprofundar a análise da categoria AT, com base na investigação dos produtos transacionados entre o Brasil e o exterior, similarmente às metodologias adotadas pelo US Bureau of Census (Estados Unidos) e pelo Fraunhofer Institute for System and Innovation Research (Alemanha), que se concentram na classificação dentro da área tecnológica (quadro anexo 7.1). O foco está nos produtos intensivos em P&D, representantes de maior peso da categoria AT, no que se refere ao grau de incorporação de tecnologia.

O exame dos produtos que compõem a pauta comercial brasileira revela uma elevadíssima concentração em torno de alguns grupos (quatro dígitos da NCM – Nomenclatura Comum do Mercosul – quadro 7.2 e tabela anexa 7.4).

- Pouco mais de uma dezena de grupos de produtos, de um total de 211, concentram dois terços da corrente de comércio de produtos com conteúdo tecnológico (16 em 1989, 12 em 1999).
- Em 1989, oito grupos de produtos totalizaram metade dos fluxos comerciais (soma de exportações e importações) de conteúdo tecnológico: 8802, 8542, 8803, 3206, 8522, 8540, 3703 e 3824 (quadro 7.3).

Quadro 7.2

Principais grupos de produtos com conteúdo tecnológico na pauta comercial brasileira

Cód.	Descrição
3002	Sangue humano; sangue animal preparado para usos terapêuticos, profiláticos ou de diagnóstico; anti-soros, outras frações do sangue, produtos imunológicos modificados, mesmo obtidos por via biotecnológica; vacinas, toxinas, culturas de microorganismos (exceto leveduras) e produtos semelhantes
3004	Medicamentos (exceto os prod. das posições 3002, 3005 ou 3006) constituídos por prod. misturados ou não misturados, preparados para fins terapêuticos ou profiláticos, apresentados em doses ou acondicionados para venda a granel
3204	Materiais orgânicos corantes
3206	Outros materiais corantes; preparações indicadas na nota 3 do presente capítulo, à base de lacas corantes
3301	Óleos essenciais(desterpenados ou não), incluídos os chamados “concretos” ou “absolutos”; resinóides; oleorresinas de extração; soluções concentradas de óleos essenciais em gorduras, em óleos fixos, em ceras ou em materiais análogos, obtidos por tratamento de flores através de substâncias gordas ou por maceração; subprodutos terpênicos residuais da desterpenação dos óleos essenciais; águas destiladas aromáticas e soluções aquosas de óleos essenciais
3702	Filmes fotográficos sensibilizados, não impressionados, em rolos, de materiais diferentes do papel, do cartão ou dos têxteis; filmes fotográficos de revelação e copiagem instantâneas, em rolos, sensibilizados, não impressionados
3703	Papéis, cartões e têxteis, fotográficos, sensibilizados, não impressionados
3824	Aglutinantes preparados para moldes ou para núcleos de fundição; produtos químicos e preparações das indústrias químicas ou das indústrias conexas (incluídos os constituídos por misturas de produtos naturais), não especificados nem compreendidos em outras posições; produtos residuais das indústrias químicas ou das indústrias conexas, não especificados nem compreendidos em outras posições
8517	Aparelhos elétricos para telefonia ou telegrafia, por fio, incluídos os aparelhos telefônicos por fio conjugados com um aparelho telefônico portátil sem fio e os aparelhos de telecomunicação por corrente portadora ou de telecomunicação digital; videofones
8522	Partes e acessórios reconhecíveis como sendo exclusiva ou principalmente destinados aos aparelhos de posições 8519 a 8521
8525	Aparelhos transmissores (emissores) para radiotelefonia, radiotelegrafia, radiodifusão ou televisão, mesmo incorporando um aparelho de recepção ou um aparelho de gravação ou de reprodução de som; câmeras de televisão; câmeras de vídeo de imagens fixas e outras câmeras de vídeo (“camcorders”)
8529	Partes reconhecíveis como exclusiva ou principalmente destinadas aos aparelhos das posições 8525 a 8528
8540	Lâmpadas, tubos e válvulas, eletrônicos, de cátodo quente, cátodo frio ou fotocátodo (ex: lâmpadas, tubos e válvulas, de vácuo, de vapor ou de gás, ampolas, retificadoras de vapor de mercúrio, tubos catódicos, tubos e válvulas para câmaras de televisão), exceto os da posição 8539
8541	Diodos, transistores e dispositivos semelhantes semicondutores; dispositivos fotossensíveis semicondutores; incluídas as células fotovoltaicas, mesmo montadas em módulos ou em painéis; diodos emissores de luz; cristais piezoelétricos montados
8542	Circuitos integrados e microconjuntos, eletrônicos
8802	Outros veículos aéreos (ex: helicópteros, aviões); veículos espaciais (incluídos satélites) e seus veículos de lançamento e veículos suborbitais
8803	Partes dos veículos e aparelhos das posições 8801 e 8802
9006	Aparelhos fotográficos; aparelhos e dispositivos, incluídos as lâmpadas e tubos, de luz-relâmpago (“flash”), para fotografia, exceto as lâmpadas e tubos de descarga da posição 8539
9018	Instrumentos e aparelhos para medicina, cirurgia, odontologia e veterinária, incluídos os aparelhos para cintilografia e outros aparelhos eletromédicos, bem como os aparelhos para testes visuais
9032	Instrumentos e aparelhos para regulação ou controle, automáticos

Veja tabela anexa 7.4

Fonte: Secex

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

- A maioria dos oito grupos de produtos apresentou fluxos pronunciadamente assimétricos, seis deles com déficits e dois com superávits. O grupo 8540 apresentou um déficit reduzido em relação aos fluxos comerciais totais. Em 37 grupos, a diferença entre importações e exportações (portanto gerando déficits) foi superior a 80% do fluxo total; em mais 20 grupos a diferença foi superior a 50%. Os casos simétricos, em que a diferença positiva entre exportações e importações foi superior a 80% dos fluxos totais, totalizaram dois; e aqueles em que a diferença foi superior a 50% somaram 15. O item mais volumoso do comércio exterior brasileiro de produtos com conteúdo tecnológico englobou os aviões. Esse item respondeu, sozinho, por quase um quinto do comércio total e compensou, só ele, a metade do déficit comercial de produtos tecnológicos em 1989.
- Em 1999, seis grupos de produtos concentraram metade da corrente de comércio de produtos com conteúdo tecnológico (8802, 3004, 8542, 8517, 8525 e 8529). Nesses seis grupos, apenas um apresentou superávit comercial e elevada proporção de exportações na corrente de comércio; os demais exibiram saldos negativos e desproporções muito elevadas entre os fluxos de entrada e saída.
- Também em 1999, 37 grupos de produtos apresentaram desproporções superiores a 80% entre importações e exportações, enquanto a desproporção superior a 50% ocorreu em 30 grupos de produtos. Os casos simétricos, favoráveis às exportações, foram em número de oito e cinco, respectivamente.

4. Fluxo de Pagamentos por Serviços Tecnológicos e Assemelhados

O Balanço de Pagamentos Tecnológico elaborado para este estudo contabiliza, além dos fluxos comerciais de produtos com conteúdo tecnológico, (analisado anteriormente), os fluxos de ingressos e saídas de recursos relativos aos contratos que envolvem operações de transferência de tecnologia (e direitos assemelhados) entre o país e o exterior. Essas remessas e ingressos são parte dos registros tradicionais necessários ao cálculo do Balanço de Pagamentos, compreendendo itens que integram o capítulo "Serviços Diversos".

O espectro de fatos geradores que implicam fluxos de recursos relacionados a serviços tecnológicos e assemelhados é abrangente e compreende desde o comércio de técnicas até a prestação de serviços especializados ou qualificados. A presença de alguns itens não diretamente relacionados a tecnologia, como marcas e *designs*, por exemplo, deve-se ao fato de que normalmente envolvem, como elementos de propriedade industrial, algum conteúdo tecnológico. Mais importante do que esse conteúdo – variável, discutível e sobretudo não mensurável – é assinalar que esses conhecimentos, tecnologias e assemelhados são sempre passíveis de proteção legal por direitos de propriedade. Podem, por isso, gerar transferência de direitos (total ou parcial; definitiva ou temporária), ocasionando fluxos financeiros correspondentes.

4.1. Estatísticas dos pagamentos internacionais

Basicamente, são dois os registros desses fluxos existentes no Brasil. O primeiro é o do INPI, que se responsabiliza pelo controle dos contratos de transferência de tecnologia e registro de marcas e patentes, averbando as estimativas plurianuais de fluxos de remessas conforme expressas nos atos contratuais. O segundo refere-se ao Banco Central do Brasil, que atua no registro de todos os fatos cambiais que compõem o Balanço de Pagamentos, contabilizando os ingressos e remessas associados aos atos de fechamento do câmbio dos contratos de transferência de tecnologia, além de cuidar de outras tarefas, como o registro do capital estrangeiro, que mantêm correlação com esses contratos.

O Banco Central registra os fluxos declarados (legais), enquanto o INPI, ao averbar previamente os contratos, prevê também os parâmetros das futuras transferências. Apenas uma parte (a fixa) desses parâmetros pode ser mensurada quando da averbação, mas os contratos incluem, com freqüência, cláusulas referentes a pagamentos variáveis, por exemplo, aqueles proporcionais ao faturamento. Por isso, o montante previsto no contrato averbado pode diferir substancialmente das remessas efetuadas posteriormente. No caso em que essas últimas sejam inferiores àquele montante, a diferença aparecerá nos fluxos do Banco Central; mas se o contrário ocorrer, a diferença poderá ser remetida por outros meios, incluindo neles os fluxos comerciais com preços de transferência.

A base de dados fornecida pelo Banco Central para este trabalho contempla os registros, entre 1993 e

Quadro 7.3

Modalidades cadastradas no Manual de Normas Cambiais adotado pelo Banco Central do Brasil

Modalidades
1. Patentes – Licença de Exploração e Cessão
2. Marcas – Licença de Uso e Cessão
3. Franquias
4. Fornecimento de Tecnologia
5. Fornecimento de Serviços de Assistência Técnica
6. Fornecimento de Serviços e Despesas Complementares
7. Implantação/Instalação de Projeto Técnico-Econômico
8. Implantação/Instalação de Projeto de Engenharia
9. Implantação/Instalação de Projeto Industrial
10. Serviços Técnicos – Projeto, Desenho e Modelo de Engenharia
11. Serviços Técnicos – Projeto, Desenho e Modelo Industrial
12. Serviços Técnicos Especializados – Montagem de Equipamentos
13. Outros Serviços Técnicos Profissionais.

Fonte: Banco Central do Brasil (2000)

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

1999, dos ingressos e remessas efetuados para pagamento de contratos de transferência de tecnologia[9]. Os contratos previstos incluem as modalidades cadastradas no Manual de Normas Cambiais adotado pelo Banco Central do Brasil (quadro 7.3).

Essas modalidades de contratos de câmbio comportam, a princípio, o que se denomina contratos de transferência de tecnologia[10]. É impossível avaliar o conteúdo tecnológico de cada contrato a partir das informações disponíveis nos registros do Banco Central; isso apenas seria exeqüível pela análise dos contratos averbados pelo INPI. Aliadas às demais classificações acerca das características das operações e empresas que se apensam aos registros financeiros do Banco Central (setor Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE/IBGE; local de origem ou destino; país de origem ou destino, etc.), as modalidades indicadas ajudam a conformar uma idéia aproximada sobre a natureza e intensidade das transações com tecnologia e atividades afins. Permitem, sobretudo, indicar uma trajetória de evolução dessas relações.

Cabe considerar que as remessas a título de transferência de tecnologia relativas aos itens 1 a 6, enumerados no quadro 7.3, devem estar amparadas legalmente por contratos averbados pelo INPI, para evitar desvios exagerados de finalidade. Não é esse o caso dos fluxos de pagamentos das modalidades que integram a categoria "Serviços Técnicos Especializados"[11].

Cotejadas as modalidades de contrato consideradas nos registros do Banco Central com as categorias de serviços idealmente delimitadas pelo Manual do Balanço de Pagamentos Tecnológicos (BPT) da OCDE, ficam evidenciadas duas lacunas importantes nas estatísticas do país: inexistem categorias explícitas para os dispêndios com comércio de invenções – não patenteáveis ou cobertas pela proteção da lei de propriedade industrial e apoiadas por critérios de "segredo" industrial – e para os projetos de P&D propriamente ditos. Os dois dispêndios, porém, parecem estar diluídos de alguma maneira nas categorias consideradas (Cassiolato, 1998 e OCDE, 1998).

Por fim, cabe alertar para o fato de que os fluxos consignados ao estado de São Paulo podem envolver, em certa proporção, uma superestimação dos valores efetivamente destinados ao estado ou originados nele, posto que ali se concentram as sedes – núcleo de contabilização – da maioria das grandes empresas do país, muitas delas estruturadas a partir de múltiplas plantas instaladas em vários estados. No entanto, enquanto componentes estratégicos das

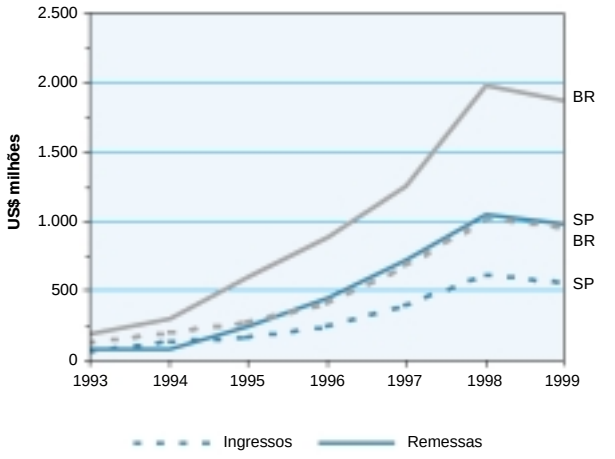
[9] *A base foi solicitada ao Departamento Econômico (Depec), do Banco Central do Brasil, que é o setor responsável pelas informações do Balanço de Pagamentos (BP). Como esse setor não opera com informações abertas por estados da Federação, a base de dados disponibilizada foi elaborada pelo Departamento de Capitais Estrangeiros e Câmbio (Decec). Recentemente, o Banco Central publicou, pela primeira vez, os montantes anuais das modalidades de serviços tecnológicos conforme apropriadas no BP, que diferem dos aqui apresentados. Os valores da base são inferiores aos dos registros nacionais do BP, correspondendo, na média dos anos considerados, por não menos de 85% tanto dos ingressos como das remessas; uma cobertura, no geral, satisfatória. As divergências, segundo os responsáveis do Banco Central, devem-se às seguintes razões: a) a base do Decec lida com câmbio "contratado" e não "liquidado", o que induz a pequenas variações nas datas consideradas – e conseqüentemente nos valores – de contratação do câmbio; b) a base do Decec desconsidera as operações em moeda nacional, que possuem trâmite simplificado e não requerem várias das classificações exigidas para as operações normais; c) alguns contratos foram desconsiderados por omitirem classificações requeridas pela base (como unidade da federação, setor e outras). Por fim, desprezaram-se os resultados para os primeiros anos da década de 90 que apresentariam problemas metodológicos mais agudos.*

[10] *Banco Central do Brasil (2000). A modalidade "Marcas e Patentes – Registro, Depósito e Manutenção", prevista na classificação da CNC, não deve integrar o Balanço de Pagamentos Tecnológico, segundo as orientações da OCDE, pois o trabalho administrativo e jurídico associado não representa atividade que, isoladamente do contexto da atividade de P&D, contemple conteúdo tecnológico efetivo. Foram excluídos da base, por razões semelhantes, registros classificados na rubrica "Manutenção de Escritório", relativos a contratos com câmbio flutuante.*

[11] *Essas modalidades, que não são averbadas pelo INPI, constituem motivo de preocupação no que tange à perspectiva de má classificação dos contratos. Quando se analisa a modalidade "Outros serviços técnicos profissionais", ou ainda "Serviços técnicos profissionais" (relativa a contratos com câmbio flutuante também incluídos na base e adicionados à modalidade "Outros serviços técnicos profissionais"), tem-se a impressão de que a linha imaginária que separa o estritamente tecnológico de outros serviços de natureza diversa (como os contábeis, jurídicos, administrativos, de arquitetura e outros) pode estar sendo desconsiderada.*

Gráfico 7.16

Ingressos e remessas de recursos de contratos de transferência de tecnologia - Estado de São Paulo e Brasil, 1993-1999



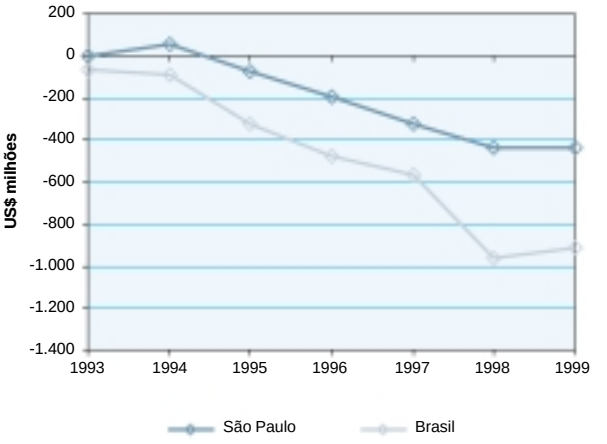
Fonte: Bacen/Decec

Veja tabela anexa 7.5

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 7.17

Evolução do balanço de pagamentos de contratos de transferência de tecnologias - Estado de São Paulo e Brasil, 1993-1999



Fonte: Bacen/Decec

Veja tabela anexa 7.5

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

relações empresariais, os fluxos relacionados à tecnologia devem, por definição, estar associados ao núcleo decisório das empresas. Assim, mesmo que essas ações tenham repercussões para além das fronteiras do estado, não estão de todo desatreladas do núcleo decisório instalado em São Paulo, o que também gera repercussões não desprezíveis sobre a economia estadual.

4.2. Fluxos de serviços nos anos 90

4.2.1. Fluxos globais e balanços

A partir de 1993, com a recuperação do crescimento da economia e as transformações legais em curso na ordem econômica nacional, os volumes de recursos remetidos ao exterior retomaram uma trajetória de evolução ascendente, interrompida nos anos 80. O contraste entre a dinâmica econômica geral e a das remessas e ingressos de recursos a título de transferência de tecnologia parece corroborar a idéia de que a trajetória observada deveu-se mais aos efeitos das mudanças legais do que ao dinamismo da economia *per se*. Tanto remessas como ingressos evoluíram num ritmo acelerado no período, especialmente nos últimos anos.

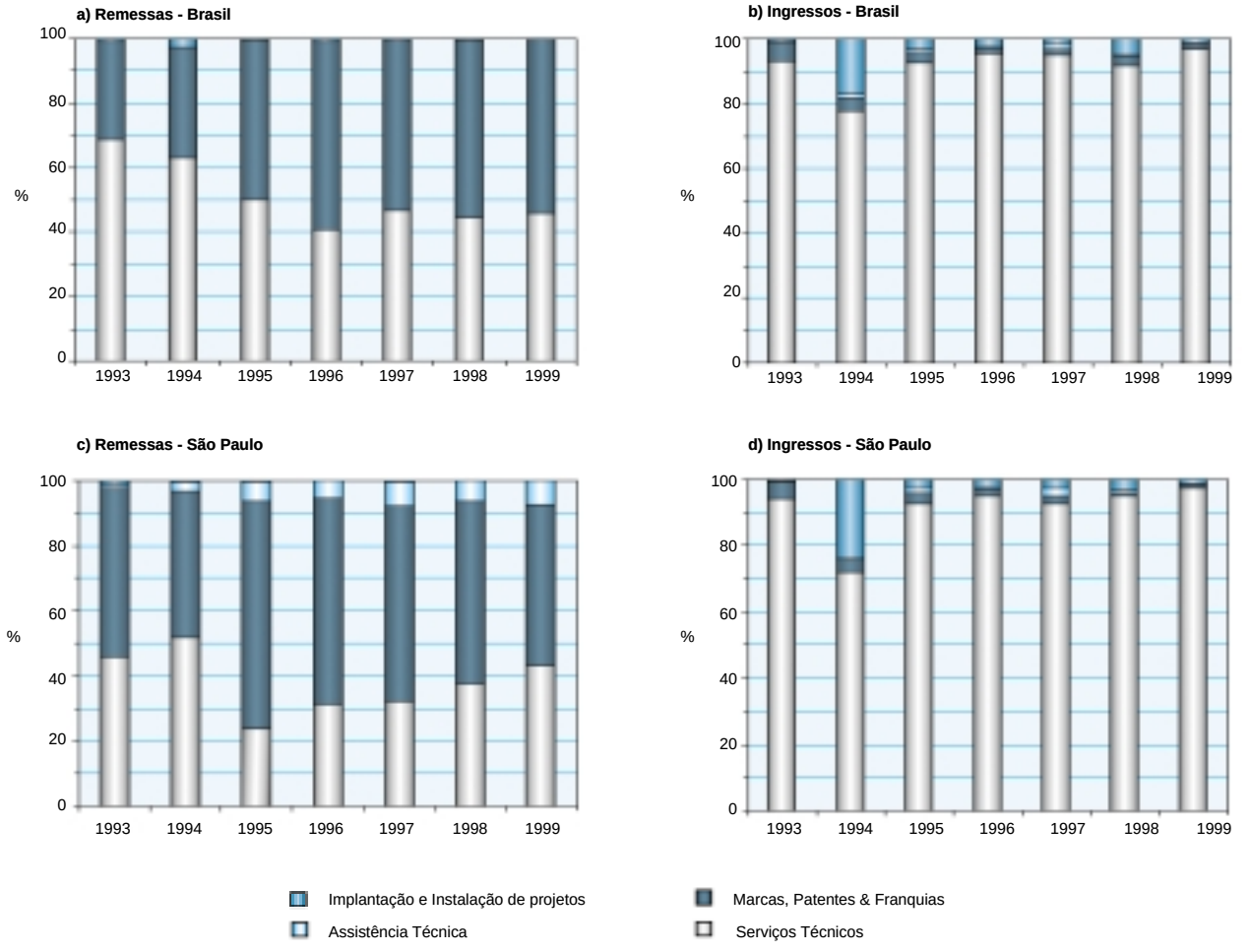
Em 1993, os montantes enviados alcançaram US$ 186 milhões; os ingressos perfizeram apenas cerca de US$ 119 milhões. Em 1998, pico histórico da série apresentada, as remessas alcançaram o patamar anual de cerca de US$ 2 bilhões no conjunto do país. Os ingressos, na mesma data, montaram a pouco mais de US$ 1 bilhão. O desempenho foi expressivo tanto para as remessas quanto para os ingressos, tendo as primeiras crescido à taxa de 60,5% ao ano e os últimos a 53,8% ao ano, entre 1993 e 1998.

São Paulo, isoladamente, respondeu por mais de US$ 1 bilhão das remessas no mesmo ano de 1998, ou seja, o correspondente a cerca de 53% dos montantes totais do país. Também foi responsável por cerca de US$ 615,5 milhões de ingressos, equivalentes a 60% do total nacional (tabela anexa 7.5). Vale assinalar que essas participações paulistas pouco oscilaram na década.

A trajetória expansiva desses quatro fluxos revela que a escalada das curvas de remessas foi bastante expressiva entre 1993 e 1998 (gráfico 7.16). A esses anos corresponde um miniciclo de investimentos associado à estabilidade monetária e à aceleração das reformas de liberalização da economia. As mais importantes foram as privatizações de empresas e segmentos produtivos estatais, as concessões de serviços públicos ao setor privado (em especial na área da infra-estrutura de transportes e energia) e a desregulamentação da economia de uma maneira mais geral, propiciando condições renovadas para a entrada de capitais estrangeiros no país.

Gráfico 7.18

Evolução da distribuição porcentual das categorias de contratos de transferência de tecnologia - Brasil e estado de São Paulo - 1993-1999



Fonte: Bacen/Decec

Veja tabelas anexas 7.6, 7.7, 7.8 e 7.9

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

O resultado final consolidado dos fluxos pode ser visto no avanço do déficit nas transações (gráfico 7.17), que evoluiu de cifras anuais irrisórias, em 1993 e 1994, para quase US$ 1 bilhão, aproximadamente, em 1998, dos quais mais de US$ 400 milhões oriundos de São Paulo. Se antes essas transações não oneravam o Balanço de Pagamentos de forma expressiva, hoje já não se pode mais afirmar o mesmo[12]. Cabe considerar que, ao menos em tese, as remessas contribuem para reforçar a capacidade competitiva da indústria instalada, viabilizando o acesso a tecnologias supostamente não disponíveis no território nacional. No entanto, a validade dessa afirmação pode estar atenuada pela maior liberalidade presente hoje nesses mercados, uma vez que a opção de "compra" no exterior de uma dada tecnologia apresenta outras condicionantes que não se restringem necessariamente a sua indisponibilidade no mercado nacional.

Os dados disponíveis para 1999 (tabela anexa 7.5) parecem corroborar a idéia de que a brusca desvalorização cambial de janeiro daquele ano significou uma interrupção na tendência ascendente do período, mas não resultou, a princípio, numa redução acentuada dos montantes consignados de ingressos e remessas no país.

[12] *Estima-se que os saldos calculados envolvem uma subestimação dos déficits, especialmente nos anos mais recentes da série, na medida em que serviços profissionais não passíveis de enquadramento nos dispêndios relacionados à tecnologia afetam mais os ingressos do que as remessas. Pode estar havendo superestimação dos ingressos por inclusão errônea de serviços profissionais não relacionados a transferência de tecnologia. Nos três últimos anos da série, os "Serviços profissionais" responderam por mais de 85% dos ingressos.*

4.2.2. Categorias de contratos de transferência de tecnologia

Como se comportaram as remessas e ingressos quanto às modalidades de contratos? Para expressar melhor essa dimensão reordenaram-se, para efeito de análise, as 13 modalidades de contratos de transferência de tecnologia em quatro categorias que agregam modalidades afins:

1. Marcas, Patentes e Franquias (modalidades 1, 2 e 3 do Quadro 7.3, apresentadas na tabela anexa 7.6).
2. Fornecimento Tecnologia e de Serviços de Assistência Técnica (modalidades 4, 5 e 6 do Quadro 7.3, apresentadas na tabela anexa 7.7).
3. Implantação / Instalação de Projetos e Fornecimento de Tecnologia (modalidades 7, 8 e 9 do Quadro 7.3, apresentadas na tabela anexa 7.8).
4. Serviços Técnicos (modalidades 10, 11, 12 e 13 do Quadro 7.3, apresentadas na tabela anexa 7.9).

Parece interessante a composição das categorias no que respeita aos ingressos e remessas, respectivamente, no Brasil (gráficos 7.18a e 7.18b).

No período entre 1993 e 1999, no qual sensíveis mudanças institucionais e legais tomaram impulso, passou-se a registrar, proporcionalmente, maiores volumes de remessas de Marcas, Patentes e Franquias. Tais remessas praticamente inexistiam no arcabouço legal anterior, vigente até os primeiros anos da década de 90. Também quase não se registraram, no período, remessas associadas à categoria de Instalaçã e Implantação de Projetos. Aos Serviços Técnicos corresponderam volumes positivos de remessas na década, porém com participação decrescente. Em resumo, verificou-se no período um declínio relativo das modalidades mais "duras" em favor da modalidade de Outros Serviços Técnicos Profissionais.

Esses resultados parecem assinalar outra mudança importante nessas relações, qual seja, a dissociação entre as remessas e os períodos de investimentos expressivos em novos segmentos e pólos industriais, que caracterizaram esses fluxos na etapa passada.[13] As relações com a tecnologia, especialmente a partir de determinadas modalidades de contratos, davam-se mais no contexto dos investimentos físicos de implantação dos projetos; a expressão dessas relações diminuiu.

A categoria Assistência Técnica ampliou sua proporção no conjunto das remessas no período, representando cerca de 50% do total das remessas em 1999. Em 1998, as remessas nessa modalidade contratual alcançaram a cifra aproximada de US$ 1 bilhão. Os fluxos da categoria, no geral, tenderam a representar relações menos robustas com a tecnologia, estando aí incluídas, no essencial, grande parte das transações matriz / filial que marcam a liberalização dos controles nacionais na década de 90.

Com os ingressos, o quadro se mostrou distinto: os Serviços Técnicos representaram o componente principal, respondendo por um montante superior a 90% do total em quase todos os anos da série. Mas cabe assinalar que a modalidade Outros Serviços Técnicos Profissionais, a menos definida da categoria de Serviços Técnicos, respondeu por mais de 85% dos valores registrados no país.

As categorias Implantação / Expansão de Projetos e de Assistência Técnica e Fornecimento de Tecnologia apresentaram valores baixos, mas positivos para alguns anos.

O caso dos fluxos de São Paulo (gráficos 7.18c e 7.18d), dada sua expressão no conjunto do país, não foi essencialmente diferente. Deve-se ressaltar, nas remessas originadas no estado, o valor relativo da categoria Marcas, Patentes e Franquias, cuja proporção relativa se mostrou menor – algo próximo da metade – que a do país como um todo. Apesar de pouco expressiva em relação ao total do valor da transferência de tecnologia, a categoria Marcas, Patentes e Franquias em São Paulo representa menos de 30% em relação ao total do Brasil, no referente às remessas, na média do período, mas equivale a 76% do mesmo conceito para o Brasil, no caso dos ingressos, entre 1993 e 1999 (tabela anexa 7.6).

Em linhas gerais, esses resultados parecem confirmar a hipótese da prevalência atual de categorias e modalidades menos densas do ponto de vista de suas conseqüências para a absorção de tecnologias e para a capacitação tecnológica. Isso está em parte indicado pela presença inexpressiva de fluxos associados às modalidades cujos vínculos são mais nítidos com os processos de investimento em capital físico.

Os resultados também demonstram o efeito das medidas de liberalização sobre o mercado explícito de tecnologia. As modalidades associadas ao licenciamento de uso e exploração de marcas, patentes

[13] *A título de exemplo, entre 1976 e 1985, ainda anos de vigência do acordo nuclear Brasil-Alemanha e do auge dos investimentos a ele associados, o setor Serviços de Utilidade Pública – Energia Nuclear – integrante da classificação setorial antiga adotada pelo Banco Central respondeu por frações superiores a 5% das remessas totais (Áurea e Galvão, 1998).*

e franquias passaram a apresentar valores positivos, embora ainda limitados quando comparados com os de outras categorias. Predominaram nas remessas, de forma coerente com as tendências de desenvolvimento do país, recursos enquadrados na categoria de Assistência Técnica.

4.2.3. A origem dos ingressos e o destino das remessas

Um traço significativo do período, além da expansão dos montantes de remessas e ingressos, foi a concentração crescente desses fluxos nos países da Alcan, da União Européia e do restante da Europa. Esse quadro geral permite divisar um paralelo coerente entre a dimensão dos serviços tecnológicos (tratada neste tópico), a do comércio de produtos (vista na seção 3) e a da propriedade industrial e patentes (seção 5, a seguir).

No caso das remessas, se em 1993 os fluxos para esses países já representavam juntos cerca de 75% dos pagamentos efetuados ao exterior a título de transferência de tecnologia, em 1999 compreendiam cerca de 90% do total (gráfico 7.19 e tabela anexa 7.11). Outros blocos comerciais perderam espaço relativo na década, como foi especialmente o caso do Japão, que respondia por 12% das remessas em 1993 e passou para apenas 3% em 1999.

Com relação aos ingressos, ocorreu algo semelhante: ampliou-se a fração dos recursos provenientes dos países da Alcan, da União Européia e do restante da Europa – no conjunto passaram de 71%, em 1993, para 83%, em 1999 – e regrediu a parcela originária do Japão. De maneira promissora, sobressaíam-se, em 1993, os ingressos da Argentina, refletindo o momento favorável da relação da formação do Mercosul. Em 1999, porém, os fluxos deste bloco haviam regredido para metade de sua expressão relativa.

Cotejando-se conjuntamente as informações dos valores de ingressos e remessas em 1993 e 1999 para o Brasil e para São Paulo (gráfico 7.20 e tabela anexa 7.11), percebe-se que as relações com a maioria dos blocos comerciais de menor expressão econômica e tecnológica perderam espaço relativo entre esses anos. Foi o caso, em particular, da América Latina, do próprio Mercosul e dos demais blocos restantes.

Em 1993, o país registrava superávits nas relações com o Mercosul e a África. São Paulo, porém, obteve saldos positivos com a Alcan (respondeu, nesse ano, por cerca de 80% dos ingressos originários desse bloco registrados no país), a América Latina e o Mercosul. Com os valores ampliados para uma escala dez vezes maior em 1999, o Brasil apenas logrou obter saldos positivos nas relações com a América Latina – invertendo posição anterior – e alguns blocos de menor expressão, além de registrar certo equilíbrio no balanço com o Mercosul.

O esforço paulista contribuiu para esses resultados favoráveis, pois o estado alcançou superávits nas relações tanto com a América Latina como com o Mercosul. Se, no caso das remessas, registrou-se uma retração relativa na parcela do Mercosul, no que respeita aos ingressos houve mesmo uma expansão da fatia correspondente a esse bloco nas relações com o estado de São Paulo. O superávit de São Paulo com o Mercosul em 1999 superou bastante o registrado em relação à América Latina, quando em 1993 havia sido menor que esse último.

Fica evidente na análise que, se esses mercados vizinhos não apresentam expressão semelhante à dos países do mundo desenvolvido, possuem ainda assim um valor estratégico para o Brasil, na medida em que são potenciais receptores de tecnologias, capacidades e conhecimentos apropriados e desenvolvidos no país. São Paulo, por razões óbvias, tem peso expressivo nessas relações.

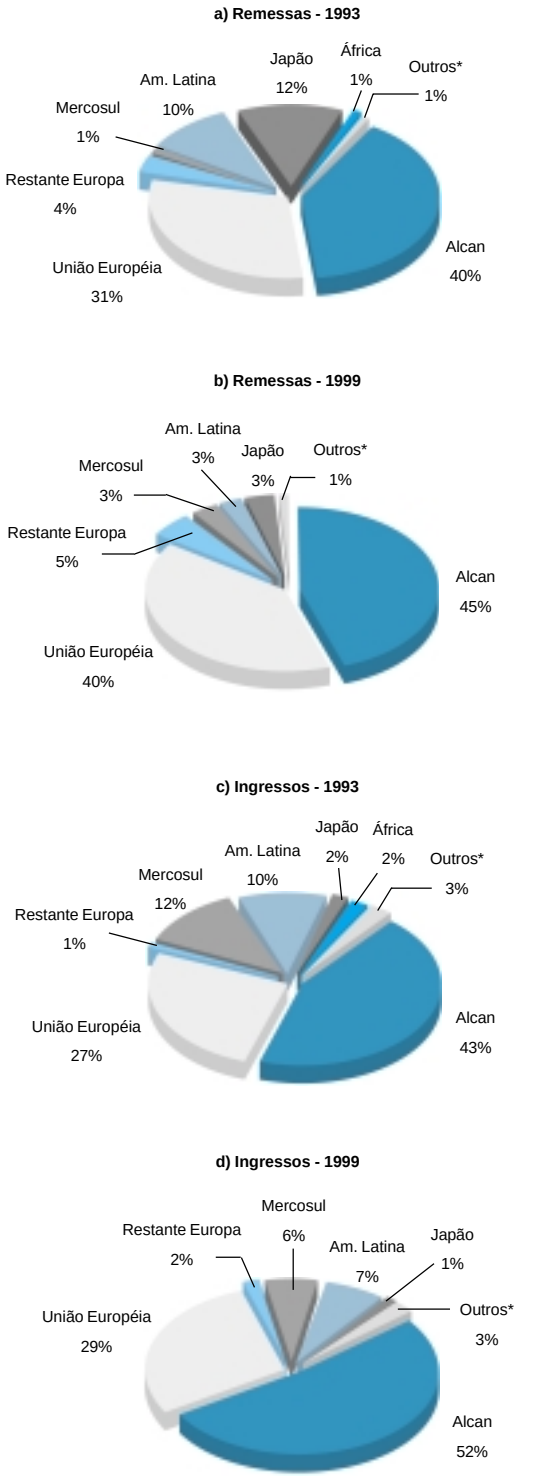
As situações que se observam para alguns países, no tocante à composição das remessas e dos ingressos, são bastante elucidativas de transformações processadas nesse período da década no Brasil (gráfico 7.21).

No que respeita ao volume das remessas, quinze países respondiam por cerca de 88,7% do total em 1993 e 94,4% em 1999, evidenciando a concentração em um menor número deles (tabela anexa 7.10). A Espanha apresentou a evolução mais significativa no período – 158,9% de crescimento médio anual entre 1993 e 1999 –, acompanhando sua entrada no mercado dos serviços de telefonia do país. Também a Finlândia apresentou um crescimento semelhante ao espanhol, evoluindo à taxa pouco menor de 122,5% ao ano; porém, sua participação no conjunto das remessas era ainda, em 1999, de menos de 1% do total. Esses resultados indicam que as privatizações efetuadas no setor de telecomunicações geraram impactos expressivos sobre as remessas do país, suscitando fluxos e influxos de pagamentos de contratos de transferência de tecnologia.

Dos sete países com registro de maiores remessas em 1999, apenas a França apresentou crescimento

Gráfico 7.19

Participação porcentual dos blocos comerciais nos fluxos de pagamentos de transferência de tecnologia - Brasil, 1993 e 1999



* Inclui Oriente Médio, Restante da Ásia, Tigres Asiáticos e demais países.

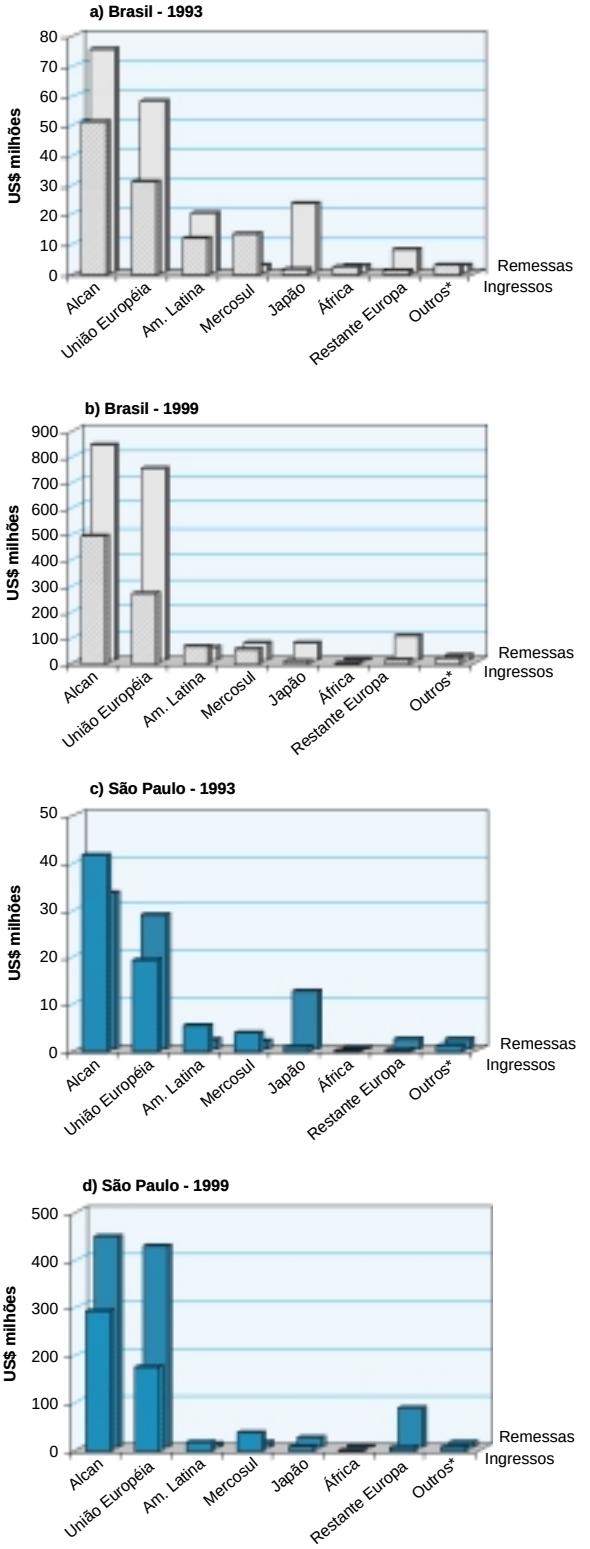
Fonte: Bacen/Decec

Veja tabela anexa 7.11

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 7.20

Participação dos blocos comerciais nas remessas e nos ingressos de recursos de transferência de tecnologia - Brasil e estado de São Paulo, 1993 e 1999



* Inclui Oriente Médio, Tigres Asiáticos e demais países.

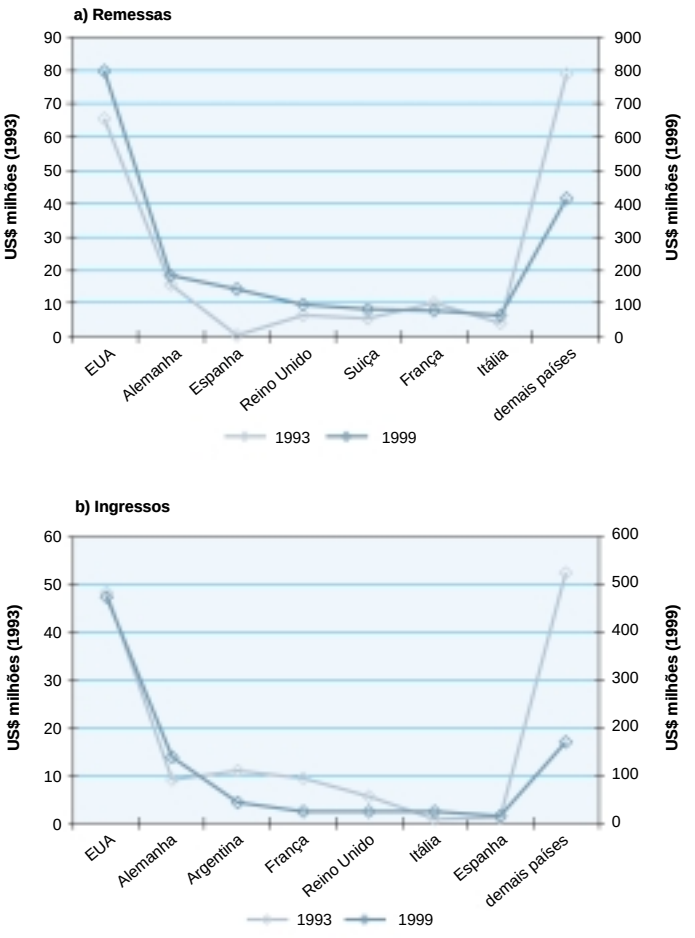
Fonte: Bacen/Decec

Veja tabela anexa 7.11

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 7.21

Composição das remessas e dos ingressos de recursos de transferência de tecnologia, por país - Brasil, 1993 e 1999



Fonte: Bacen/Decec

Veja tabela anexa 7.10

Indicadores de C&T&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Quadro 7.4

Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE)

Divisões CNAE
1. Agricultura, Pecuária e Extrativa Vegetal (Divisões 01, 02 e 05 da CNAE);
2. Extrativa Mineral (Divisões 10 a 14);
3. Indústria de Transformação (Divisões 15 a 37);
3.1. Complexo Metal-mecânico (Divisões 27 a 35);
3.2. Complexo Químico (Divisões 21 e 23 a 25);
3.3. Outros Setores da Indústria de Transformação (Div. 15 a 20, 22, 26, 36 e 37);
4. Construção Civil e Serviços Industriais (Divisões 40, 41 e 45);
5. Comércio (Divisões 50 a 55);
6. Transportes e Comunicações (Divisões 60 a 64);
6.1. Telecomunicações (Subatividade 64.203);
6.2. Demais (Divisões 60 a 64, excluída a Subatividade 64.203)
7. Serviços Financeiros (Divisões 65 a 67); e
8. Outros Serviços (Divisões 70 a 75, 80, 85, 90 a 95 e 99)

Fonte: IBGE

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

ligeiramente abaixo – 41,4% ao ano – da taxa média observada para o país – 46,8% –, determinando sua perda de espaço relativo nestes fluxos.

No que tange aos ingressos, a Argentina apresentou uma trajetória de evolução positiva, mas aquém da observada para outros países. Apesar de sua perda de participação relativa, a Argentina ocupava o terceiro lugar, só ficando atrás dos EUA e da Alemanha. Em 1993, no início da série, a Argentina superava até mesmo a Alemanha como origem de ingressos no país. Outros países, como a França e o Reino Unido, também registraram perdas de participação relativa, enquanto os EUA e a Alemanha, os dois mais significativos, ampliaram sua participação conjunta de pouco menos de 40% para 62%, entre 1993 e 1999.

4.2.4. Perfil setorial dos contratos

Para a análise da composição dos ingressos e remessas de recursos de transferência de tecnologia segundo o setor de atividades, optou-se por trabalhar com os principais setores da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (com uma agregação das divisões a dois dígitos), a fim de compor um mosaico setorial completo dos fluxos. O subconjunto sob análise destacou alguns conjuntos de Divisões CNAE (apresentados no quadro 7.4).

No Brasil, a composição setorial dos ingressos de recursos de transferência de tecnologia mostrou-se distinta da composição equivalente das remessas no acumulado do período entre 1993 e 1999. No caso dos ingressos, somados os setores correspondentes a serviços (discriminados na tabela 7.1), observou-se um maior peso dessa atividade sobre a atividade industrial na década, com os setores de Agricultura, Pecuária e Extrativa Vegetal e de Indústria Extrativa apresentando uma participação insignificante que, no conjunto, alcançou apenas 1% do total.

No caso das remessas, o predomínio dos fluxos originados no setor da Indústria de Transformação foi inquestionável ao longo dos anos considerados: foram remetidos ao exterior mais de US$ 4 bilhões, dos quais mais

da metade proveniente de empresas sediadas no estado de São Paulo.

A desproporção acentuada entre remessas e ingressos no caso da Indústria de Transformação fez do setor o responsável, no período, pela maior fração absoluta dos déficits acumulados entre 1993 e 1999. No balanço de remessas e ingressos não se observaram, no país como um todo, setores com saldos positivos nesse período. No caso de São Paulo, no entanto, apresentaram posição superavitária no valor acumulado no período os setores de Produção e Distribuição de Eletricidade, Gás e Água e Construção Civil, além do de Outros Serviços (tabela 7.1).

O quadro se torna mais claro quando se aprofunda a visão setorial (tabela anexa 7.12). As remessas originavam-se, em sua grande maioria, de setores industriais, como os de Fabricação de Automóveis, Camionetas e Utilitários (9,2% das remessas), Refino de Petróleo (9,1%) ou Fabricação de Produtos do Laticínio (5,4%). Mas também se salientavam alguns setores de serviços, como Aluguel de Máquinas e Equipamentos para Escritório (5,4%), Telecomunicações (4,4%) e Manutenção e reparação de máquinas de escritório e informática (3,8%).

Quanto aos ingressos, o cenário setorial mostrou-se ambíguo. Ganharam realce alguns setores de inequívoca densidade tecnológica no país, mas igualmente destacaram-se outros que, numa análise preliminar, pouca afinidade demonstram com questões propriamente tecnológicas (tabela anexa 7.11). Assim, setores como Construção e Montagem de Aeronaves (12% do total de ingressos do período), Telecomunicações (6,4%) ou Fabricação de Automóveis, Camionetas e Utilitários (5,8%) responderam pelas maiores frações isoladas dos ingressos. Já setores como Outras Atividades de Serviços Prestados às Empresas, não Especificadas Anteriormente (4,2%), Atividades Jurídicas (2,9%), ou Atividades de Contabilidade e Auditoria (2,8%) suscitam indagações, apesar de os contratos poderem refletir esforços inovativos no campo organizacional.

Dentre os setores responsáveis por frações significativas dos ingressos no período observaram-se alguns dos vinculados tipicamente a serviços tecnológicos e a competências ainda existentes no campo da engenharia civil. Foi o caso de Serviços de Arquitetura e Engenharia e de Assessoramento Técnico Especializado (3,7% dos ingressos acumulados entre 1993 e 1999), Edificações (1,4%), Perfurações e Execução de Fundações destinadas à Construção Civil (1,3%) e também Montagens Industriais (1,3%).

A visão estrutural do conjunto do período compreendido entre 1993 e 1999 não permite divisar as transformações que se processaram na composição setorial entre o início e o fim da década. No Brasil e também em São Paulo, de maneira coerente com as mudanças observadas na economia mundial globalizada dos anos 90, houve, no geral, uma expansão das remessas de responsabilidade dos setores de comércio e serviços, em detrimento da participação relativa dos setores industriais (tabela 7.2). A fração relativa de remessas avultou, sobretudo, nos setores de Transportes, armazenagem e comunicações (que incluem as telecomunicações), entre 1993 e 1999, e Comércio, reparação de veículos, objetos pessoais e alojamento / alimentação (o porcentual de remessas quase triplicou nos dois casos). A fatia da Indústria de transformação, ainda elevada, reduziu-se de 68%, em 1993, para 57%, em 1999.

Tabela 7.1

Composição setorial das remessas e ingressos de recursos de transferência de tecnologia - Brasil e estado de São Paulo, valor acumulado de 1993 a 1999

em US$ milhões

Setor	Brasil				São Paulo			
	Remessas		Ingressos		Remessas		Ingressos	
	US$	%	US$	%	US$	%	US$	%
Agricultura, pecuária e indústria extrativa	90,4	1,3	43,4	1,2	9,9	0,3	0,4	0,0
Indústria de transformação	4.263,6	60,3	1.556,9	42,5	2.484,7	68,8	923,3	42,0
Produção e distribuição de eletricidade, gás, água e construção	262,8	3,7	241,4	6,6	52,8	1,5	95,4	4,3
Comércio, reparação de veículos, objetos pessoais e alojamento/alimentação	480,6	6,8	279,9	7,6	278,5	7,7	172,3	7,8
Transportes, armazenagem, comunicações e intermediação financeira	767,9	10,9	503,9	13,7	451,2	12,5	400,2	18,2
Outros serviços*	1.209,2	17,1	1.041,7	28,4	332,6	9,2	604,5	27,5
Total	**7.074,6**	**100**	**3.667,2**	**100**	**3.609,8**	**100**	**2.196,1**	**100**

* Inclui atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados a empresas; administração pública, defesa e seguridade social; educação; saúde e serviços sociais; outros serviços coletivos, sociais e pessoais; serviços domésticos; organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais.

Fonte: Bacen/Decec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela 7.2

Composição setorial das remessas e ingressos de recursos de tranferência de tecnologia - Brasil e estado de São Paulo, 1993 e 1999

em US$ milhões

Setor	Brasil				São Paulo			
	Remessas		Ingressos		Remessas		Ingressos	
	US$	%	US$	%	US$	%	US$	%
1993								
Indústria de transformação	125,8	67,6	73,8	62,2	63,4	78,9	56,1	75,5
Outros serviços*	21,9	11,8	12,9	10,9	4,1	5,1	5,2	7,0
Produção e distribuição de eletricidade, gás, água e construção	14,9	8,0	8,1	6,8	3,9	4,8	0,7	1,0
Transportes, armazenagem e comunicações	8,3	4,5	17,2	14,5	0,6	0,8	8,4	11,2
Indústria extrativa	5,7	3,1	1,1	0,9	0,7	0,9	0,0	0,0
Comércio, reparação de veículos, objetos pessoais e alojamento/alimentação	5,1	2,7	5,1	4,3	4,0	5,0	3,6	4,9
Intermediação financeira	4,4	2,3	0,3	0,2	3,7	4,6	0,2	0,3
Agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e pesca	0,1	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1	0,1
Total	**186,2**	**100**	**118,7**	**100**	**80,4**	**100**	**74,4**	**100**
1999								
Indústria de transformação	1.059,6	56,8	394,5	41,5	592,9	59,9	220,4	39,7
Outros serviços*	301,0	16,1	311,4	32,8	149,0	15,1	185,5	33,4
Transportes, armazenagem e comunicações	240,3	12,9	89,4	9,4	126,6	12,8	70,2	12,7
Comércio, reparação de veículos, objetos pessoais e alojamento/alimentação	136,2	7,3	85,4	9,0	73,5	7,4	50,0	9,0
Produção e distribuição de eletricidade, gás, água e construção	69,1	3,7	38,8	4,1	15,0	1,5	11,2	2,0
Intermediação financeira	43,6	2,3	28,8	3,0	30,1	3,0	17,5	3,1
Indústria extrativa	13,7	0,7	0,3	0,0	1,2	0,1	0,0	0,0
Agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e pesca	1,5	0,1	1,4	0,1	1,5	0,2	0,0	0,0
Total	**1.865,1**	**100**	**949,9**	**100**	**989,8**	**100**	**554,8**	**100**

* Inclui atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados a empresas; administração pública, defesa e seguridade social; educação; saúde e serviços sociais; outros serviços coletivos, sociais e pessoais; serviços domésticos; organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais.

Fonte: Bacen/Decec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Em grandes linhas, as tendências assinaladas no parágrafo anterior foram realçadas no caso paulista. A Indústria de transformação passou a representar 59,9% das remessas totais de 1999, quando já tinha respondido por cerca de 78,9% do total das remessas estaduais, em 1993. Analogamente, as remessas do setor Transportes, armazenagem e comunicações deram um salto expressivo dos originais 0,8% do total, em 1993, para 12,8%, em 1999; uma trajetória que reflete, naturalmente, as transformações associadas ao processo de privatizações no setor (tabela 7.2).

O quadro dos ingressos apresenta algumas nuances que o diferenciam do das remessas. Registrou-se, no período, uma redução semelhante na fração identificada para a Indústria de transformação no país como um todo; neste caso, ela perdeu 20 pontos porcentuais de participação. Correspondeu a essa queda uma ampliação das fatias dos setores Outros[14] – de 10,9% para expressivos 32,8% do total em 1999 – e Intermediação Financeira – que praticamente inexistia em 1993 e respondeu por 3%, em 1999. Outros setores, como Transportes, armazenagem e comunicações e Produção e Distribuição de eletricidade, gás e água e construção civil perderam posição relativa quando considerado o conjunto do país. No caso dos ingressos em São Paulo, cabe destacar justamente a expansão das fatias desses dois últimos setores, que apresentaram acréscimos pequenos entre 1993 e 1999. Além disso, a redução da participação relativa da Indústria de transformação foi ainda mais acentuada: de 75,5%, em 1993, para 39,7%, em 1999.

[14] *O setor Outros inclui atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados a empresas; administração pública, defesa e seguridade social; educação; saúde e serviços sociais; outros serviços coletivos, sociais e pessoais; serviços domésticos; organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais.*

5. Propriedade Industrial: Patentes e Direitos Assemelhados

5.1. Instituições e mecanismos

Há hoje um consenso de que o desenvolvimento científico e tecnológico gera importantes benefícios econômicos, impulsionando a criação ou o aprimoramento de produtos e estimulando o surgimento de processos de produção novos ou mais eficientes.

A maioria dos países concede patentes – o direito de explorar comercialmente uma invenção, com exclusividade, por tempo determinado, com a contrapartida de divulgar o conhecimento e a informação correspondentes – no intuito, sobretudo, de dinamizar a atividade inventiva. Em geral, é patenteável a invenção que atenda aos requisitos de novidade (adição ao estado da técnica), atividade inventiva (envolvendo originalidade e criatividade e não mero desdobramento óbvio) e aplicação econômica (utilidade). No Brasil, o período de proteção ou exclusividade é de 20 anos.

O primeiro tratado multilateral sobre patentes – conhecido como a Convenção de Paris[15] – surgiu em 1883, mas o privilégio prático ou legal da exploração exclusiva é, por certo, muito anterior. No período mais recente, sobretudo a partir dos anos 80, o tema da propriedade industrial ganhou redobrada importância. Três fatores contribuíram para isso: o peso crescente da tecnologia e do conhecimento enquanto fatores produtivos e competitivos, devido, em parte, à aceleração do processo de inovação; a globalização das empresas e, com elas, a dos produtos e dos mercados; e o acirramento da concorrência, entre empresas e também entre sistemas econômicos nacionais e regionais (blocos).

A partir de 1993-1994, com a consolidação da Organização Mundial do Comércio (OMC), a propriedade industrial adquiriu importância estratégica diante do novo aparato institucional do comércio internacional. O tema foi colocado inicialmente em pauta a partir de um aspecto lateral – a contrafação, ou seja, as cópias não autorizadas de produtos de marca – e ganhou amplitude e profundidade, posteriormente, tornando-se questão central das negociações[16]. Impulsionado pelos Estados Unidos, com o apoio do bloco de países da OCDE, o tratado relativo aos "aspectos do direito de propriedade intelectual que dizem respeito ao comércio" (Trips) estabeleceu um padrão mínimo de proteção dos direitos de propriedade intelectual, que deve ser respeitado pelos estados membros e instaurou um mecanismo regulador de negociação, respaldado na possibilidade de sanções comerciais (Hoekman & Kostecky, 1995; ITC – Unctad/WTO, 1996).

O Brasil foi o único país da América Latina signatário da legislação de patentes desde as origens da Convenção de Paris. Mais recentemente, foi um dos primeiros países em desenvolvimento a adotar integralmente o Trips, sem fazer uso dos prazos de carência acordados pelo tratado, reconhecido pela nova Lei de Propriedade Industrial (Nº 9279/96) e posto em vigor em 15 de maio de 1997. No entanto, houve um período de interregno nessa orientação política. Esse intervalo começou a delinear-se em 1945, quando o Brasil deixou de reconhecer patentes para produtos farmacêuticos e acentuou-se em 1969, com a proibição de patentes de processos farmacêuticos. Em 1971, foi aprovado o Código de Propriedade Industrial, não reconhecendo patentes principalmente nas indústrias farmacêuticas, alimentícias e químicas (Mello, 1995).

A situação inverteu-se a partir de 1990, com diversos dispositivos institucionais que foram afrouxando os princípios anteriores, culminando com a aprovação da nova Lei de Propriedade Industrial, que regula os direitos e as obrigações relativos às patentes de invenção e de modelo de utilidade, registro de desenho industrial, registro de marca, indicações geográficas e concorrência desleal.

5.2. Atividade de patenteamento no Brasil e em São Paulo

Apresentam-se a seguir as tendências gerais da atividade inventiva no Brasil e em São Paulo, nos anos 90, mensurada pelos indicadores de patentes. Trata-se de uma descrição que compara a atividade de patenteamento realizada por pessoas físicas e jurídicas residentes em São Paulo e no Brasil como um todo, com a atividade dos não-residentes.

As estatísticas de patentes possibilitam a construção de indicadores de avaliação da produção inventiva ao longo do tempo, de mudança tecnológica e de mensuração da competição tecnológica. As vantagens e limitações desses indicadores são apresentadas resumidamente a seguir.

---

[15] *Cruz (1996). Esta Convenção estabeleceu dois fundamentos do sistema – a prioridade e o tratamento nacional. Pelo primeiro, todos os países concedem um ano após o primeiro registro para que o inventor requeira proteção em outros países sem ter o seu privilégio ameaçado. Pelo segundo, concede-se igualdade de tratamento, perante a lei de patentes, entre nacionais e não nacionais.*

[16] *"Proposals that action should be taken in GATT to bring under control the trade in counterfeit and pirated goods were made by developed countries as early as the Tokyo Round of negotiations." Mas essas propostas só foram viabilizadas nos anos 80, quando o ambiente internacional tornou-se favorável (International Trade Centre - UNCTAD/WTO, 1996). Ver também Hoekman & Kostecky (1995).*

Alguns problemas relativos aos indicadores de patentes enquanto indicadores de inovação

a) nem todo conhecimento economicamente útil é codificável, sobretudo o conhecimento tácito;
b) nem toda inovação é patenteável, com referência às exigências legais mínimas;
c) devido ao item anterior, há outros mecanismos de apropriação que podem ser considerados mais adequados em função da invenção;
d) setores industriais variam consideravelmente suas propensões a patentear, sendo desaconselhável comparar essas taxas de efetividade ou eficiência entre indústrias[17];
e) pode haver inconsistência de qualidade, isto é, as inovações patenteadas não possuem, necessariamente, o mesmo valor econômico; e
f) as diferenças nacionais de legislação ainda são importantes[18].

Apesar destas limitações, as patentes proporcionam fonte inigualável de informação sobre a atividade inventiva.

(Fonte: Albuquerque, 2000)

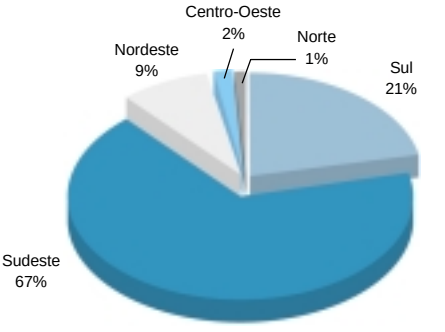
Vantagens e fragilidades das informações patentárias enquanto fonte de pesquisa sobre tecnologia

a) disponibilidade de dados dos escritórios de patente da maior parte dos países, geralmente na forma de séries longas;
b) a informação disponível inclui o tipo de tecnologia, o inventor, os mercados relevantes e outras;
c) leque amplo de bases de dados informatizadas, desenvolvidas por instituições públicas e entidades comerciais, facilitando o acesso e a manipulação;
d) nem sempre a coleta e o tratamento das informações são idênticos, dificultando a comparação direta.

(Fonte: OCDE, 1994)

Gráfico 7.22

Distribuição porcentual dos depósitos de patentes, por região - Brasil, 1997



Fonte: INPI

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Entre 1987 e 1998, concederam-se no Brasil, anualmente, em média, cerca de 1.390 patentes, de todos os tipos[19], a inventores brasileiros (correspondentes aos residentes). Dessas, aproximadamente 65% foram creditadas a inventores de São Paulo. Esse padrão concentrado também se refletiu em termos de patentes solicitadas: em 1997, 67% dos depósitos de pedidos foram feitos por inventores da região Sudeste que, somados aos do Sul, elevaram a concentração a 88% (gráfico 7.22).

Embora a evolução assinalada para São Paulo assemelhe-se à tendência nacional, percebe-se, nos anos 90, uma pequena ampliação da participação paulista entre as patentes concedidas: de 61,8%, em 1990, para 70,7%, em 1998 (tabela anexa 7.16).

Com relação à distribuição pelo local de residência do inventor, nota-se a baixa participação de patentes de invenção nacionais no total concedido no período. Em média, cerca de 85% das patentes foram concedidas a não-residentes, restando, portanto, 15% para os inventores residentes (gráfico 7.23 e tabela anexa 7.17). O estado de São Paulo contribuiu em média com 8,4% do total de patentes concedidas, o que corresponde a 56% das patentes concedidas a residentes no país.

Durante a primeira metade da década de 90, ocorreu uma expressiva redução do número de patentes de invenção (PI) concedidas aos inventores nacionais. No caso de São Paulo, o ponto máximo do final da década de 80 (aproximadamente 280 patentes no ano) só foi novamente atingido em 1995. A partir

[17] *Por indústria entende-se o gênero industrial específico, e não uma empresa industrial, como se poderia pensar.*
[18] *Ver Albuquerque (2000).*

[19] *Nesta seção, o termo patentes é usado em sentido amplo, referindo-se a três classes de propriedade industrial: patentes de invenção (PI), modelo de utilidade (MU) e desenho industrial (DI). Quando se referir a patentes de maior conteúdo tecnológico, será feita a menção a "PI", ou patentes de invenção.*

de 1998, o quadro aponta para uma certa recuperação da atividade inventiva nacional.

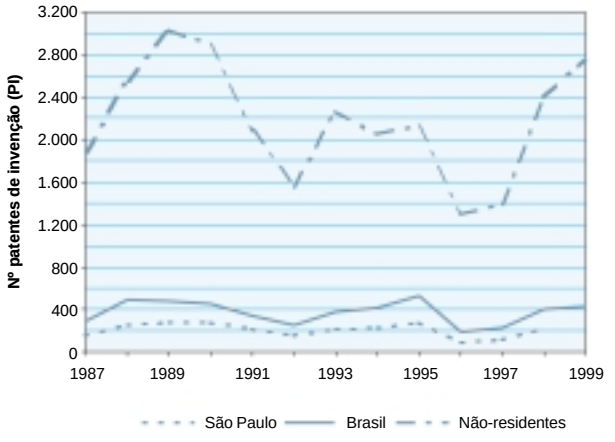
No que se refere aos inventores estrangeiros, a concessão de patentes também declinou, na primeira metade dos anos 90. Houve inversão da tendência, a partir de 1998, no tocante às patentes de invenção; mas, em 1999, ainda não se retomara o número máximo de aproximadamente 3.000 patentes, obtido em 1989.

Entre os principais países com patentes no Brasil, os EUA destacaram-se, respondendo, em média, por 40% das concessões a estrangeiros. Seguiram-se Alemanha (17%), França (8%), Japão (7%), Reino Unido (6%) e Itália (5%), totalizando mais de 80% das patentes de não-residentes (gráfico 7.24 e tabela anexa 7.17).

A solicitação de patentes por não-residentes reflete, geralmente, a necessidade de reconhecer no território nacional os direitos de propriedade industrial de empresas transnacionais, interessadas na exploração industrial e comercial dos seus produtos no país. A conversão de patentes solicitadas em patentes concedidas foi muito maior entre os não-residentes do que entre os inventores nacionais. Isso se deve a que os autores nacionais dos depósitos de patentes de todos os tipos, no Brasil, são caracteristicamente pessoas físicas, que responderam por 35% do total de concessões, entre 1988 e 1996. As empresas contribuíram com apenas 17% (gráfico 7.25)[20]. É o oposto do que ocorre em países desenvolvidos. Nos EUA, por exemplo, conside-

Gráfico 7.23

Patentes de invenção domésticas concedidas, por residência do inventor - 1987-1999



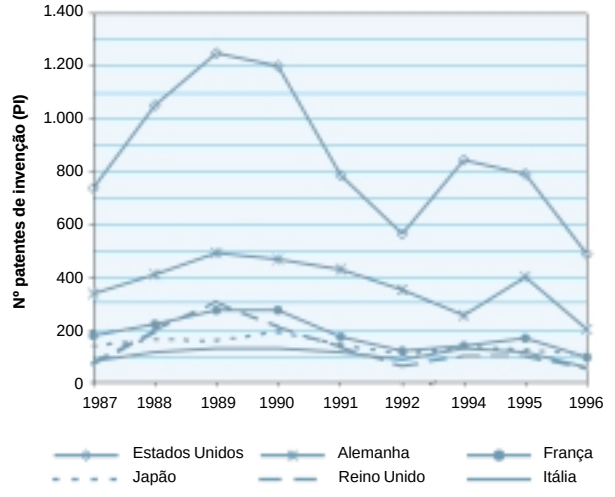
Fonte: INPI e Industrial Property Statistics/WIPO.

Veja tabela anexa 7.17

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 7.24

Patentes de invenção domésticas concedidas a inventores estrangeiros, por nacionalidade do inventor - 1987-1996



* Dados de 1993 não disponíveis

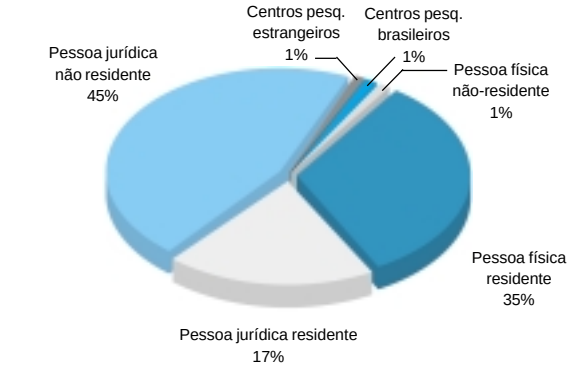
Fonte: INPI e Industrial Property Statistics/WIPO.

Veja tabela anexa 7.17

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 7.25

Perfil dos depositantes de pedidos de patentes no Brasil - 1988-1996



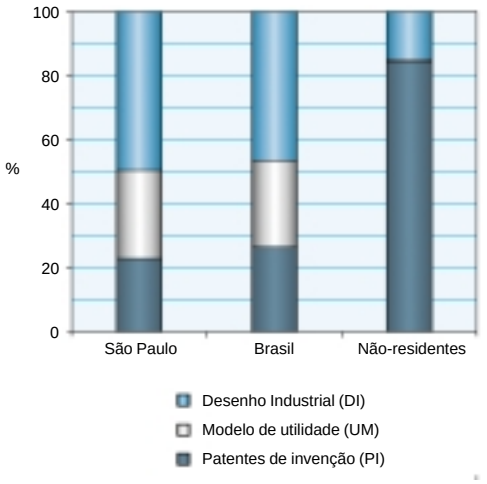
Fonte: INPI

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

[20] *A FAPESP está implantando o Núcleo de Patenteamento e Licenciamento de Tecnologia (Nuplitec), para a proteção da propriedade intelectual dos inventos resultantes de projetos por ela financiados e, sobretudo, para o seu respectivo licenciamento. O Nuplitec vai conferir ao patenteamento o caráter de um negócio, buscando ativamente o mercado para o invento. Além da cultura de proteção a inventos, espera-se que o Núcleo estimule o desenvolvimento de competências na área de propriedade intelectual, gerando, por exemplo, cursos de pós-graduação de Direito nesta área. Além de projetos desenvolvidos por universidades e instituições de pesquisa, deverão contar com o apoio do Núcleo os projetos de inovação tecnológica de pequenas empresas e os elaborados em parceria entre empresas, universidades e institutos de pesquisa.*

Gráfico 7.26

Distribuição porcentual das patentes concedidas, segundo residência do inventor e categoria de invenção - 1989-1998



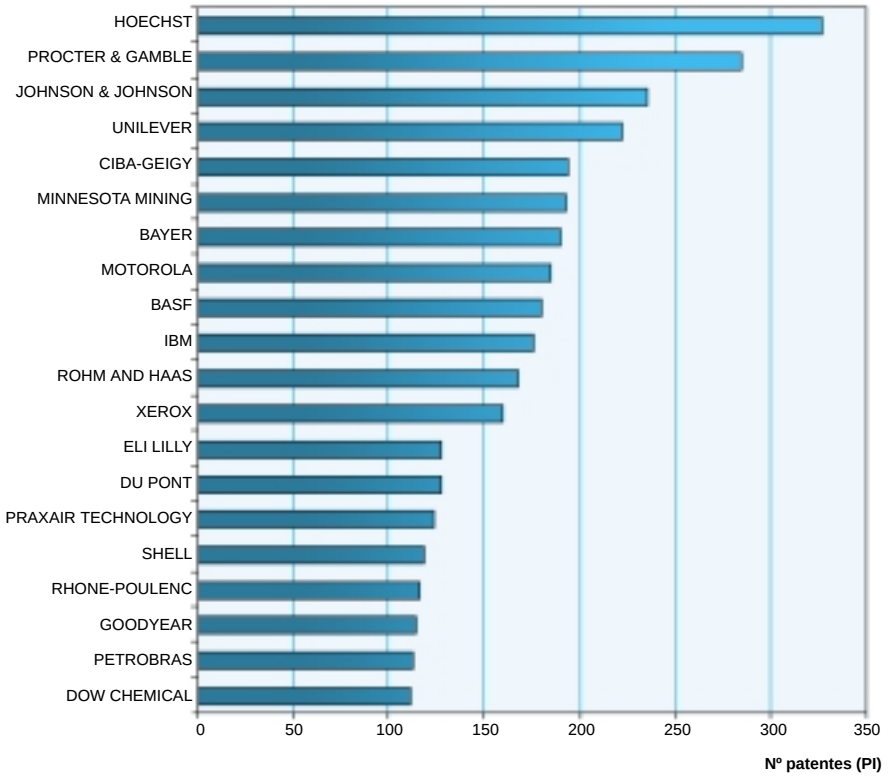
Fonte: INPI

Veja tabela anexa 7.16

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 7.27

Principais depositantes de patentes (PI) no Brasil - 1992-1998*



* Os dados representam uma amostra de 24.650 patentes de invenção publicadas entre 1992 e 1998.

Fonte: INPI

Veja tabela anexa 7.18

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

rando as patentes concedidas a residentes desde o início dos anos 80, entre 74% e 79% pertenciam a empresas (NSF, 1998).

Enquanto num caso a invenção é produto de esforços individuais, no outro ela resulta da aplicação sistemática de recursos, num processo cumulativo. Como reflexo do mesmo fenômeno, a maioria dos pedidos de brasileiros referiu-se a solicitação de concessão de patentes de modelos de utilidade. O inverso ocorreu com os pedidos estrangeiros, que representaram patentes de invenção, em mais de 80% dos casos, contra aproximadamente 25% dos nacionais. Para São Paulo, essa relação foi de 22%; ainda menor, portanto (gráfico 7.26 e tabela anexa 7.16).

A relação dos 15 principais depositantes de patentes de invenção no Brasil, bem como dos dez maiores nacionais, revela a presença de apenas uma empresa brasileira – a Petrobras – entre os 20 primeiros, uma proporção que se mantém para os 100 primeiros (gráfico 7.27 e tabela anexa 7.17). Entre os dez maiores inventores nacionais, encontram-se três representantes de São Paulo, sendo uma universidade, a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)[21], e duas pessoas físicas, mas nenhuma empresa. Entre as principais estrangeiras, evidencia-se a concentração na área de química fina e de base.

A análise da distribuição de patentes por áreas tecnológicas fornece um indicador confiável de intensidade tecnológica, bem como da trajetória de desenvolvimento de novos produtos. A seguir, tece-se uma comparação e discutem-se os vários campos tecnológicos enfatizados por inventores de São Paulo, do Brasil como um todo e por inventores não-residentes.

[21] *Nos EUA, em 1995, 3,3% das patentes concedidas pertenciam a universidades (NSF, 1998).*

Quadro 7.5

Principais classes de patentes enfatizadas por inventores do estado de São Paulo, do Brasil e não-residentes - anos 90

	São Paulo	Brasil	Não-residentes
1	Artigos portáteis ou de viagem	Móveis; Artigos ou aparelhos domésticos; Moinhos de café; Moinhos de especiarias; Aspiradores em geral	Química orgânica
2	Iluminação	Artigos de uso pessoal	Compostos macromoleculares orgânicos; sua preparação ou seu processamento químico; composições baseadas nos mesmos
3	Artigos de uso pessoal	Artigos portáteis ou de viagem	Vidro; lã mineral e lã de escórias
4	Portas, janelas, postigos ou persianas de enrolar, em geral; escadas	Iluminação	Entrançamento; fabricação de renda; armadilha; passamanaria; panos não tecidos
5	Encadernação; álbuns; arquivos; material impresso especial	Encadernação; álbuns; arquivos; material impresso especial	Fabricação do papel; produção de celulose
6	Utensílios para escrever ou desenhar; acessórios para escritórios	Educação; criptografia; apresentação visual; anúncios; selos	Corantes; tintas; polidores; resinas naturais; adesivos; composições diversas; aplicações diversas de substâncias
7	Móveis; Artigos ou aparelhos domésticos; Moinhos de café; Moinhos de especiarias;	Portas, janelas, postigos ou persianas de enrolar, em geral; escadas Aspiradores em geral	Conservação de corpos de seres humanos, animais ou plantas, ou de partes dos mesmos; biocidas, por ex., desinfetantes, pesticidas, herbicidas; repelentes ou atrativos de pestes; reguladores do crescimento de plantas
8	Educação; criptografia; apresentação visual; anúncios; selos	Utensílios para escrever ou desenhar; acessórios para escritórios	Óleos animais ou vegetais, gorduras, substâncias graxas ou ceras; ácidos graxos dos mesmos; detergentes; velas
9	Artigos de armarinho; bijuteria	Esportes; jogos; diversões	Preparados para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas
10	Instrumentos musicais; acústica	Abastecimento da água; sistema de esgotos	Bioquímica; cerveja; álcool; vinho; vinagre; microbiologia; enzimologia; engenharia genética ou de mutação
11	Manipulação de cimento, argila ou pedra	Edificação	Aeronave; aviação; cosmonáutica
12	Fechaduras; chaves; guarnições de janelas ou portas; cofres	Veículos terrestres para trafegar de outra maneira que não sobre trilhos	Linhas ou fibras naturais ou artificiais; fiação
13	Aquecimento; fogões; ventilação	Manipulação de cimento, argila ou pedra	Química inorgânica
14	Armazenamento ou distribuição de gases ou líquidos	Aquecimento; fogões; ventilação	Indústrias do petróleo, do gás ou do coque; gases técnicos contendo monóxido de carbono; combustível; lubrificantes; turfa
15	Transporte; embalagem; armazenamento; manipulação de material delgado ou filamento	Armazenamento ou distribuição de gases ou líquidos	Fotografia; cinematografia; técnicas semelhantes utilizando ondas outras que não ondas ópticas; eletrografia; holografia

O quadro 7.5 indica a concentração da atividade inventiva – tanto em São Paulo quanto no Brasil – em setores de baixo conteúdo tecnológico, tipicamente bens de consumo tradicionais das famílias.

Nota-se, porém, algum destaque para setores mais intensivos em conhecimento como componentes elétricos (iluminação) e audiovisual (apresentação visual), tanto em São Paulo como no Brasil, e para transportes, no país como um todo (tabelas anexas 7.19 e 7.20). Em contraste, para os não-residentes identifica-se interesse pela atividade patentária no Brasil em setores ligados à química fina e química de base, bem como à indústria aeroespacial (tabela anexa 7.21).

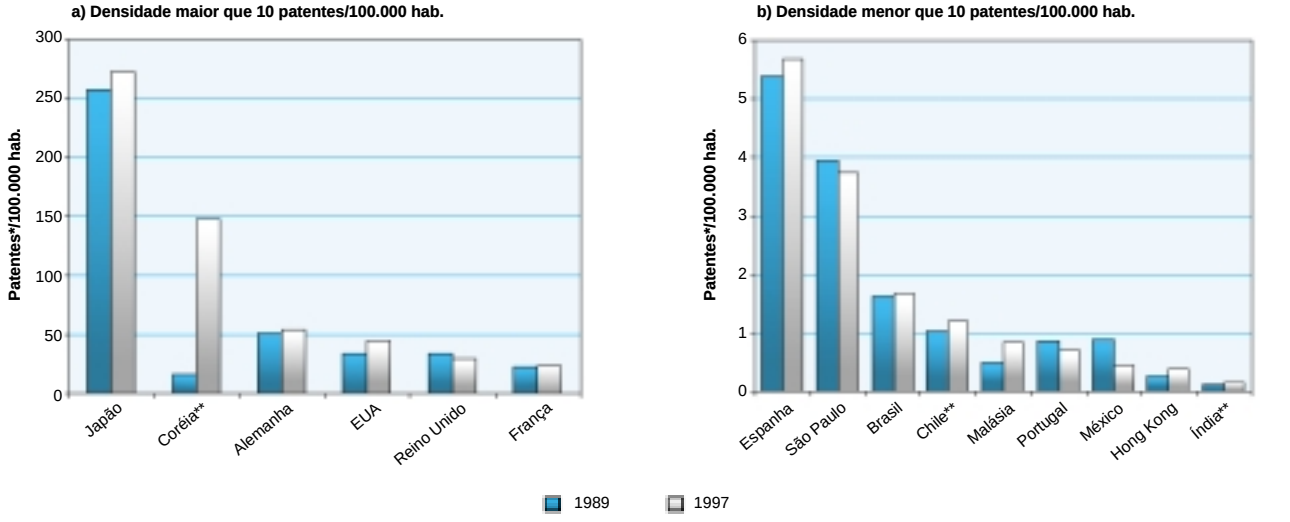
Uma estimativa da inventividade pode ser obtida pelo indicador que relaciona as patentes ao número de habitantes (gráfico 7.28), comparando os resultados para São Paulo e para o Brasil, em 1989 e 1997, com os indicadores de alguns países em desenvolvimento.

O padrão de patenteamento apresenta importantes discrepâncias entre os países mais avançados[22]. Entre eles destaca-se o Japão, pelo nível absoluto de inventividade (patenteamento em relação à população), e os EUA, pelo crescimento do indicador no período (34%) (tabela anexa 7.25). Os "Tigres Asiáticos" apresentaram os melhores desempenhos,

[22] *Para uma apreciação, ver Mello (1995).*

Gráfico 7.28

Densidade (produtividade) tecnológica - Estado de São Paulo, Brasil e países selecionados, 1989 e 1997



*número de patentes (PI) domésticas depositadas, via escritório nacional, por residentes.

** os dados para 1997 são de 1996.

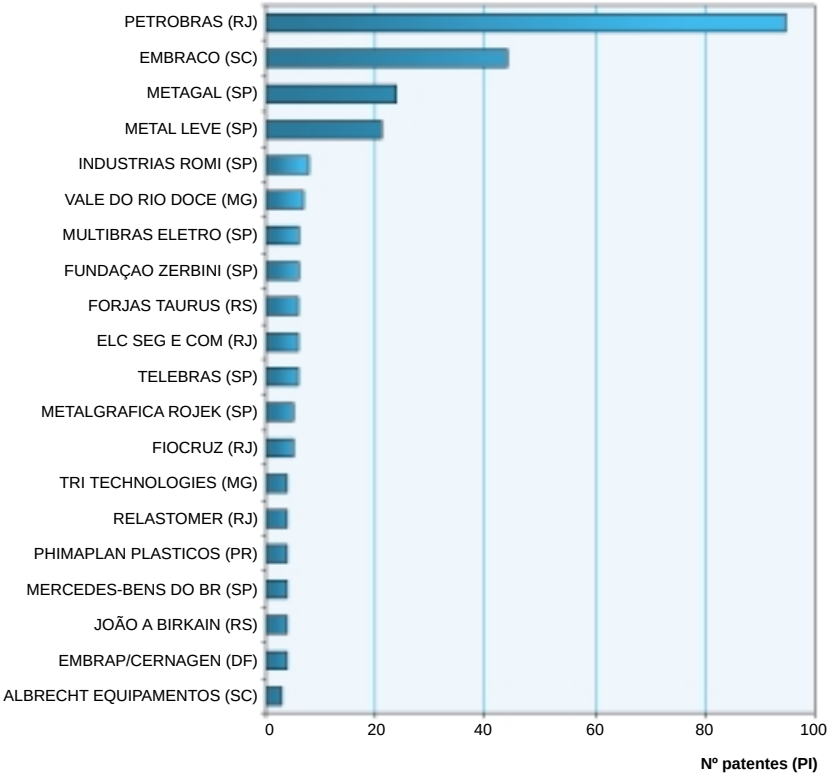
Fonte: Industrial Property Statistics/WIPO; World Development Report/BIRD.

Veja tabela anexa 7.25

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 7.29

Número de patentes depositadas nos EUA por inventores do Brasil - 1989-1998



Fonte: Cálculos próprios a partir da base de dados do USPTO.

Veja tabela anexa 7.22

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

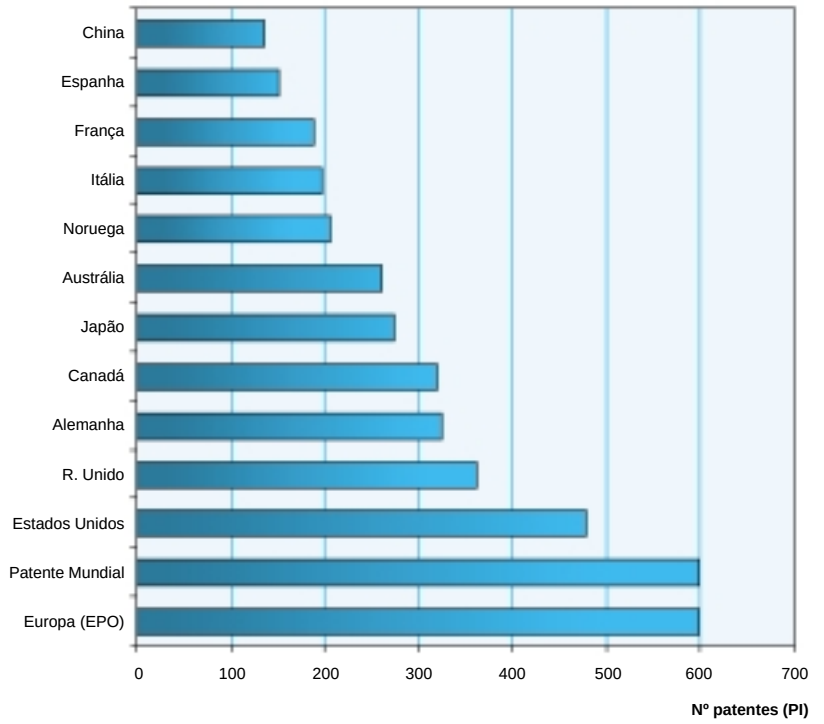
principalmente a Coréia, com crescimento de aproximadamente 800% no indicador. Com relação aos países com sistemas de inovação menos desenvolvidos, o Brasil está em quarto lugar na amostra, se bem que tenha apresentado baixas taxas de crescimento da sua inventividade. No caso de São Paulo, destaca-se um índice duas vezes superior à média brasileira, em que pese seu baixo dinamismo, tal como observado para o conjunto do país.

5.3. Atividade de patenteamento no exterior

Examina-se a seguir os padrões de especialização tecnológica para o estado de São Paulo e para o Brasil, identificados através da análise do patenteamento nos EUA. O exame de depósitos de patentes no exterior for-

Gráfico 7.30

Patentes de invenções brasileiras no exterior - 1990-1999



EPO: European Patent Office

Nota: Patentes publicadas entre 1990 e 1999.

Fonte: Cálculos próprios a partir da base INPADOC.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

nece um valioso indicador acerca da competitividade internacional de um país, sobretudo no campo tecnológico.

Deve-se destacar, em primeiro lugar, as principais corporações nacionais (ou cujo controle foi transferido apenas recentemente) com patentes depositadas no United States Patents and Trademark Office (USPTO), no período 1989-1998 (gráfico 7.29). O potencial tecnológico desses direitos assegurados por patentes no exterior excede o das patentes restritas às fronteiras nacionais.

Cabe salientar que as quatro principais empresas – Petrobras, Embraco, Metagal e Metal Leve – responderam por quase metade da soma de patentes depositadas nos EUA por um total de 122 depositantes, durante os anos 90. Além disso, São Paulo registrava 20% de participação entre os 20 primeiros depositantes e 42% no total de patentes de brasileiros no USPTO (tabela anexa 7.22).

A recuperação das informações sobre o destino das patentes brasileiras depositadas no exterior mostra os países ou regiões com os quais o Brasil transacionava tecnologia e/ou procurava garantir mercados (gráfico 7.30).

A partir dos dados do USPTO é possível construir um índice de especialização por domínios tecnológicos.[23] Esse indicador de vantagens tecnológicas reveladas para São Paulo, Brasil e outros países selecionados é um procedimento que pode evidenciar os campos nos quais essas regiões possuem alguma competitividade internacional (gráfico 7.31). Além disso, procurou-se avaliar a evolução da atividade proveniente de São Paulo, nos anos 90 (gráfico 7.32).

Tanto para São Paulo como para o Brasil, destaca-se a concentração da atividade de patenteamento nos subdomínios relacionados a máquinas (principalmente máquinas-ferramenta, motores-bombas-turbinas e componentes mecânicos) e transportes.

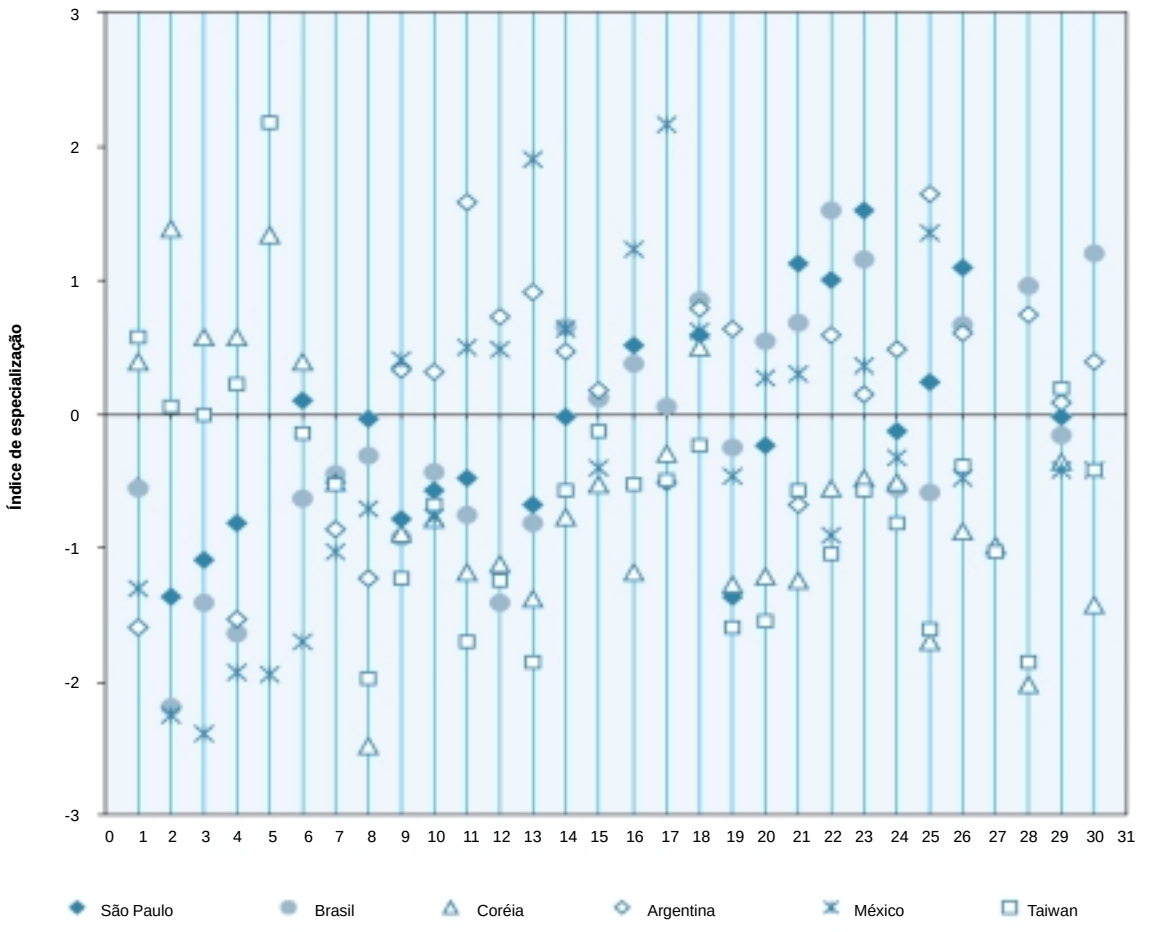
Para a análise da evolução, o índice de atividade de São Paulo, calculado para os primeiros cinco anos e para o segundo período de cinco anos, é revelador (gráfico 7.32). Nota-se que, dentre os 25 subdomínios nos quais São Paulo tem alguma presença, em 15 houve diminuição do índice de atividade, entre eles os de Trabalhos com Materiais e de Máquinas-Ferramenta.

Nos setores em que o estado apresentou evolução

[23] *Os domínios tecnológicos foram classificados a partir de um estudo francês do Observatoire des Sciences et des Techniques (OST), seguindo a metodologia elaborada pelo Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Technology (Merit) (ver OST, 1996). A especialização é definida como a relação entre a participação no domínio "X" em relação à participação média.*

Gráfico 7.31

Índice de patenteamento nos EUA - Estado de São Paulo e países selecionados, 1989-1998



Domínios Tecnológicos:

1	Componentes Elétricos	11	Farmacêuticos-Cosméticos	21	Máquinas-Ferramentas
2	Audiovisual	12	Biotecnologia	22	Motores-Bombas-Turbinas
3	Telecomunicações	13	Produtos Agrícolas e Alimentares	23	Componentes Mecânicos
4	Informática	14	Procedimentos Técnicos	24	Manutenção-Gráfica
5	Semicondutores	15	Tratamento de Superfícies	25	Aparelhos Agrícolas e Alimentares
6	Óptica	16	Trabalho com Materiais	26	Transportes
7	Análise-Mensuração-Controle	17	Materiais-Metalurgia	27	Técnicas Nucleares
8	Engenharia Médica	18	Procedimentos Térmicos	28	Espacial-Armamentos
9	Química Orgânica	19	Química de Base	29	Consumo das Famílias
10	Química Macromolecular	20	Meio Ambiente-Poluição	30	Construção Civil

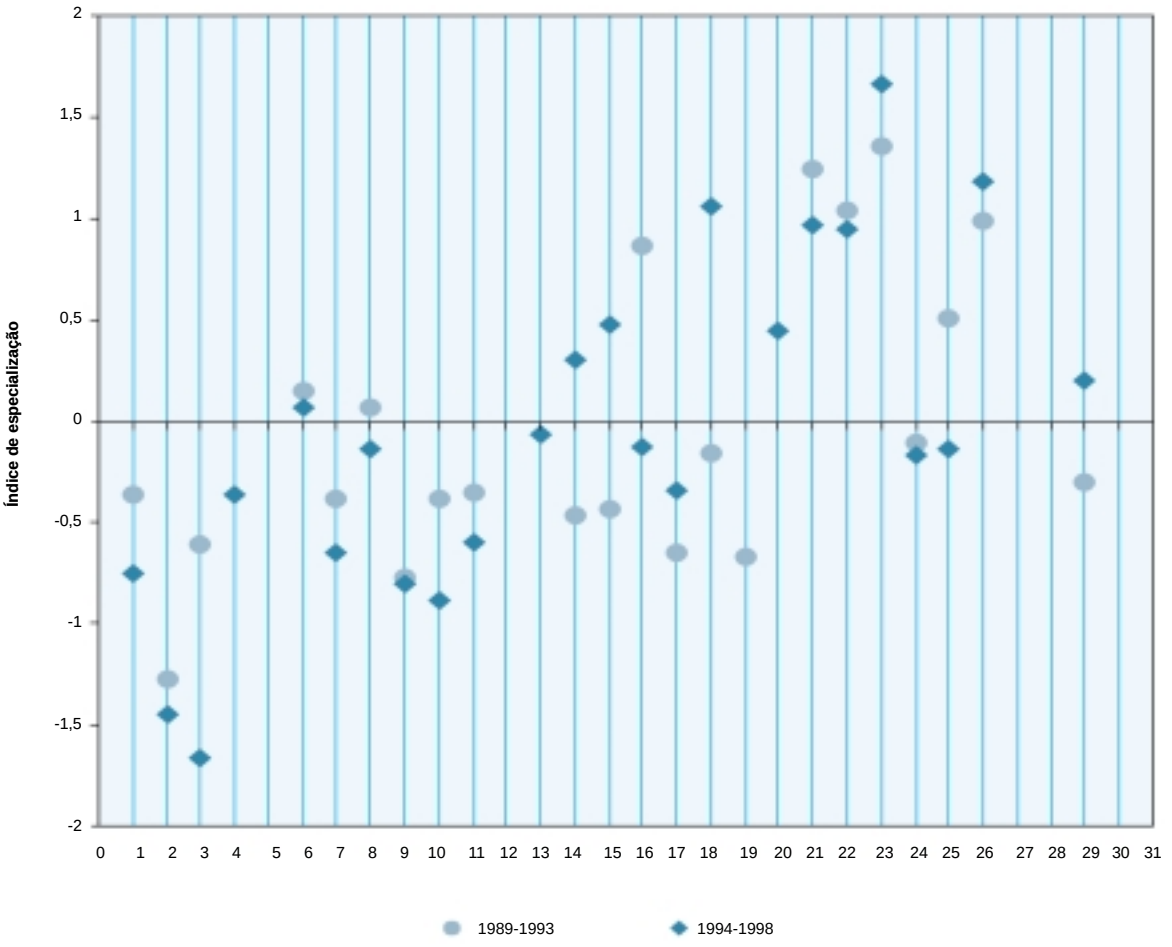
Nota: O índice de especialização refere-se à porcentagem de patentes em uma classe que são depositadas por inventores de uma região, dividido pela porcentagem de todas as patentes de inventores desta região no período.

Fonte: Cálculos próprios a partir da base de dados do USPTO.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 7.32

Índice de atividade de patenteamento do estado de São Paulo nos EUA - 1989-1993 e 1994-1998



Domínios Tecnológicos:

1	Componentes Elétricos	11	Farmacêuticos-Cosméticos	21	Máquinas-Ferramentas
2	Audiovisual	12	Biotecnologia	22	Motores-Bombas-Turbinas
3	Telecomunicações	13	Produtos Agrícolas e Alimentares	23	Componentes Mecânicos
4	Informática	14	Procedimentos Técnicos	24	Manutenção-Gráfica
5	Semicondutores	15	Tratamento de Superfícies	25	Aparelhos Agrícolas e Alimentares
6	Óptica	16	Trabalho com Materiais	26	Transportes
7	Análise-Mensuração-Controle	17	Materiais-Metalurgia	27	Técnicas Nucleares
8	Engenharia Médica	18	Procedimentos Térmicos	28	Espacial-Armamentos
9	Química Orgânica	19	Química de Base	29	Consumo das Famílias
10	Química Macromolecular	20	Meio Ambiente-Poluição	30	Construção Civil

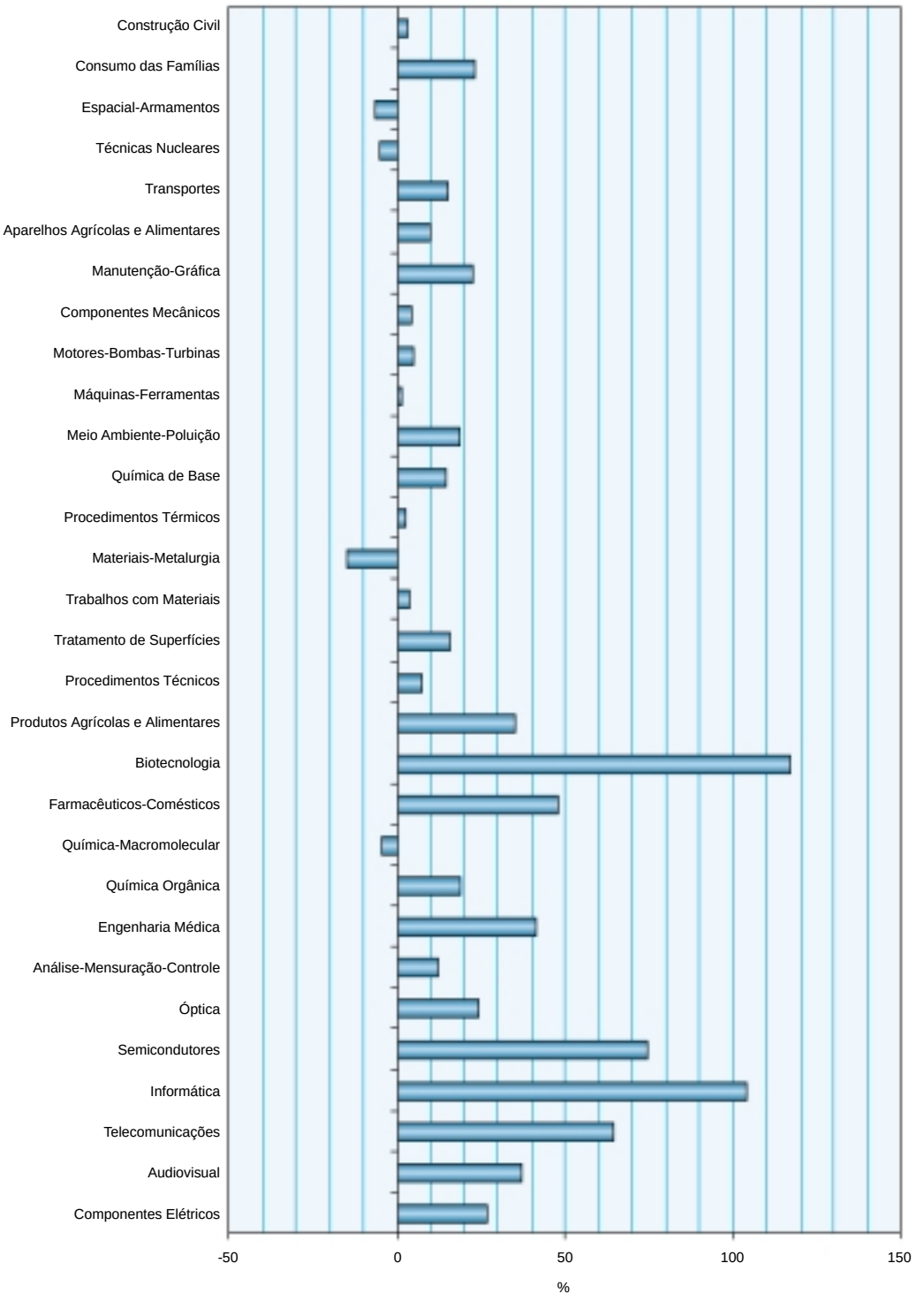
Nota: O índice de especialização refere-se à porcentagem de patentes em uma classe que são depositadas por inventores de uma região, dividido pela porcentagem de todas as patentes de inventores desta região no período.

Fonte: Cálculos próprios a partir da base de dados do USPTO.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 7.33

Crescimento médio do número de patentes do estado de São Paulo nos EUA - 1989-1998



Fonte: Cálculos próprios a partir da base de dados do USPTO.

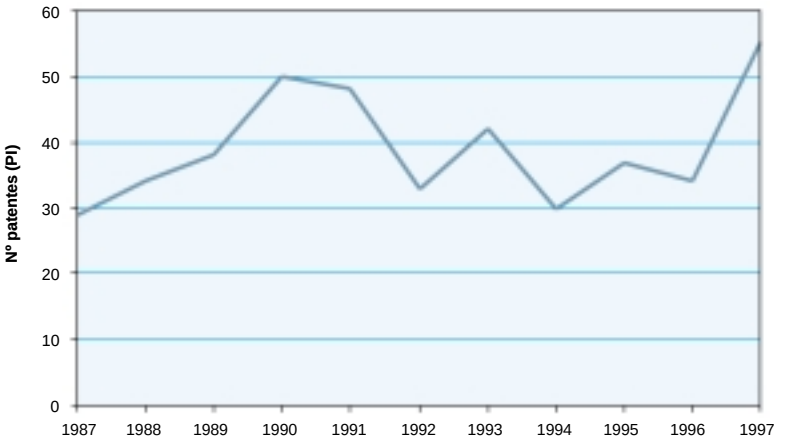
Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

positiva da competitividade inventiva no exterior, ressalta-se a atividade nos subdomínios de procedimentos térmicos, de componentes mecânicos e de transportes. Deve-se frisar que nenhum desses campos apresentou grande dinamismo no decorrer dos anos 90.

Nos domínios em que São Paulo apresentou evoluções mais expressivas, a taxa geral de crescimento médio dos depósitos nos EUA foi da ordem de 7,5%. O crescimento médio do total de depósitos no USPTO foi de 26%, entre 1989 e 1998 (gráfico 7.33)

Gráfico 7.34

Patentes depositadas por universidades e centros de pesquisa do estado de São Paulo no Brasil - 1987-1997



Fonte: INPI

Veja tabela anexa 7.22

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Quadro 7.6

Principais campos tecnológicos enfatizados por universidades e centros de pesquisa - Estado de São Paulo, anos 90

	Campo tecnológico
1	Indústrias do petróleo, do gás ou do coque; gases técnicos contendo monóxido de carbono; combustível; lubrificantes; turfa
2	Química inorgânica
3	Iluminação
4	Bioquímica; cerveja; álcool; vinho; vinagre; microbiologia; enzimologia; engenharia genética ou de mutação
5	Fornalhas; fornos; estufas; retortas
6	Agricultura; silvicultura; pecuária; caça; captura em armadilhas; pesca
7	Medição; verificação
8	Óptica
9	Trabalho ou conservação de madeira ou de materiais similares; máquinas para pregar pregos ou para grampear em geral
10	Fotografia; cinematografia; técnicas semelhantes utilizando ondas outras que não ondas ópticas, eletrografia; holografia
11	Alimentos ou produtos alimentícios; seu beneficiamento não abrangido por outras classes
12	Metalurgia; ligas ferrosas ou não-ferrosas; tratamento de ligas ou de metais não-ferrosos
13	Corantes; tintas; polidores; resinas naturais; adesivos; composições diversas; aplicações diversas de substâncias
14	Aparelhos de combustão; processos de combustão
15	Ciência médica ou veterinária; higiene

Veja tabela anexa 7.24

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

5.4. Atividade de patenteamento nas universidades e centros de pesquisa paulistas

Este tópico ressalta a orientação principal da pesquisa e do desenvolvimento com origem nas universidades e nos centros de pesquisa (U&CP) do estado de São Paulo.

A atividade inventiva nessas instituições exibiu, na década de 90, fortes irregularidades, tal como observado como tendência geral no Brasil. A evolução dos depósitos de patentes de U&CP mostrou que houve, na primeira metade da década, acentuada inversão do movimento do final dos anos 80 (gráfico 7.34 e tabela anexa 7.23).

No entanto, é possível visualizar a importância das universidades e centros de pesquisa de São Paulo no que toca à dinamização da área de pesquisa tecnológica pelos campos que enfatizam (quadro 7.6).

Os maiores índices de atividade verificam-se em classes de patentes com maior conteúdo tecnológico, notadamente na química fina e química de base, bem como na instrumentação (óptica, análise-mensuração-controle e engenharia médica). Nota-se também forte especialização na pesquisa em campos de aparelhos agrícolas e alimentação (tabela anexa 7.24).

6. Conclusões

Os resultados obtidos e analisados por este estudo, no período 1989-1999, comprovam que a abertura econômica não dotou o Brasil de uma capacidade competitiva suficientemente avançada para equipará-lo aos países mais desenvolvidos. Se isso tivesse ocorrido, a pauta de importação brasileira apresentaria um padrão distinto, mais equilibrado do que se verificou em 1999.

O quadro observado mostra que foi notável, no período, o crescimento das importações de produtos de tecnologia mais elevada. Particularizando-se o estado de São Paulo, essa elevação pode ser considerada extraordinária: em dez anos os produtos intensivos em P&D dobraram sua participação na pauta e triplicaram o seu valor.

Quanto às exportações brasileiras, acima da metade correspondeu a produtos menos expressivos em termos tecnológicos. Os mais avançados não acompanharam o ritmo de crescimento das importações, fato que também ocorreu em São Paulo.

Fica claro que, na fase em que os efeitos do processo de abertura já estavam mais sedimentados, foram mantidas as assimetrias entre os países desenvolvidos e os países em desenvolvimento nos fluxos de comércio internacional de alta tecnologia. Ademais, potencializaram-se as magnitudes dos déficits de produtos desse tipo – o que proporciona ao Brasil um padrão de consumo vinculado mais estreitamente ao das economias mais avançadas. Simultaneamente, reduziu-se o superávit dos produtos de tecnologia intermediária, sustentáculo do nível de reservas necessário para cobrir o desequilíbrio estrutural da balança de serviços, bem como as remessas concernentes à conta de capitais.

Não se trata, pois, da experimentação de benefícios do livre comércio, na lógica das vantagens comparativas. O que se pode constatar é a concomitância entre a modernidade dos padrões de produção e consumo e o reforço da dependência do elemento motriz do desenvolvimento de um país. Esse elemento define-se como a capacidade de geração de inovações, especialmente as tecnológicas, e não se resume, simplesmente, ao acesso aos produtos por ela criados. Com efeito, tal acesso é, muitas vezes, protegido (coerentemente) por direitos de propriedade (ver seção 5), mais desenvolvidos em países detentores de conhecimentos que desejam prosseguir valorizando comercialmente. O cerne dessa capacidade localiza-se no exterior, mais precisamente nos países desenvolvidos. E, para o Brasil, o risco de uma situação estacionária concorre com o de um fenômeno regressivo em relação ao horizonte internacional.

No que se refere aos serviços de cunho tecnológico, os anos 90 trouxeram uma ruptura dos padrões até então vigentes de pagamentos associados a esses serviços, com explosão de crescimento e alteração de sua composição básica em vários âmbitos de análise. São Paulo passou a ocupar uma posição de liderança que antes não detinha, posto que as grandes protagonistas dos fluxos eram as empresas estatais, cujas sedes e núcleos de P&D estavam, em sua maioria, localizados no estado do Rio de Janeiro.

Os fluxos de ingressos e remessas, em trajetória coerente com os ares da globalização, alcançaram cifras elevadas. As remessas, ainda bem mais expressivas do que os ingressos, provocaram a ocorrência de déficits sistemáticos, que foram crescentes; algo que se irmana com as tendências de outros compartimentos do Balanço de Pagamentos geral.

Predominou a categoria de modalidades de contrato relacionadas à Assistência Técnica e assemelhados, refletindo a opção por formas mais efêmeras de relação com a variável tecnológica. Acentuaram-se, igualmente, os montantes remetidos e recebidos da modalidade Outros Serviços Técnicos Profissionais. Tornaram-se positivas as remessas para remuneração de patentes, marcas e franquias. A mudança esteve associada a um afastamento dos vínculos desses pagamentos com períodos de intensos investimentos.

As relações brasileiras – e especialmente as paulistas – com o Mercosul e também, como visto, com o restante da América Latina, apresentaram uma característica de equilíbrio que não encontra paralelo com os demais blocos, evidenciando sua importância estratégica. No entanto, a hegemonia nas transações coube à Alcan e à União Européia.

Por fim, a composição setorial realça o peso dos setores industriais do tradicional Complexo Metal-Mecânico e, em menor escala, do Químico. Ao lado de Telecomunicações, esses setores explicam boa fração dos fluxos. São Paulo concentrou as maiores contribuições nesses segmentos mais relevantes.

Se uma conclusão geral é possível, essa se refere à complexidade e à gravidade da situação revelada pelo Balanço de Pagamentos Tecnológico. A importância crescente dos fluxos associados à tecnologia está patente tanto nos indicadores de serviços quanto nos de produtos, embora os montantes desses últimos superem muito os primeiros. *Pari passu* à elevação da importância dos fluxos tecnológicos – comerciais e de serviços –, verifica-se um notável aumento dos desequilíbrios externos, uma tendência cuja explicação encontra raízes nos demais capítulos desta publicação e que merecerá, por certo, novos estudos e desenvolvimentos nos âmbitos paulista e brasileiro.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, E da M. Patentes domésticas: avaliando estatísticas internacionais para localizar o caso brasileiro. *Ensaios FEE*, Porto Alegre, v. 21, n. 1, 2000.

ALMEIDA, P.; KOGUT, B. The exploration of technological diversity and the geographic localization of innovation. *Small Business Economics*, n. 9, 1997, p. 21–31.

ARCHIBUGI, D.; MICHIE, J. Myths and realities of globalization of technology: a re-examination of the evidence. *Cambridge Journal of Economics*, 19 1, 1995, p. 121-140.

ÁUREA, A.; GALVÃO, A.C.F. *Importação de Tecnologia, Acesso às Inovações e Desenvolvimento Regional: O Quadro Recente no Brasil*. Brasília: IPEA, 1998 (Texto para Discussão n. 616).

BALTAR, C.T. *Os fluxos comerciais brasileiros no período recente: Uma análise desagregada das modificações nas importações e exportações a partir de dois diagnósticos sobre os efeitos da estabilização*. Relatório de Iniciação Científica apresentado à FAPESP, 2000.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. *Consolidação das Normas Cambiais – CNC*. Brasília, atualização CNC n. 32 de 11 fev. 2000.

BARROS, J.R.M.; GOLDENSTEIN, L. Reestruturação industrial: três anos de debate. In: VELLOSO, J.P.R. *Brasil: Desafios de um país em transformação*. Rio de Janeiro, 1997.

BAUMANN, R. *O Brasil e a Economia Global*. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

BIELSCHOWSKI, R. *Investimento na indústria brasileira depois da abertura e do Real: o miniciclo de modernizações, 1995-97*. 1998 (Mimeo).

BIMBER, B. POPPER, S.W. What Is A Critical Technology? *RAND*, fev. 1994.

BRISOLLA, S.N. Relação Universidade - Empresa: como seria se fosse. In*: Interação Universidade Empresa*. Brasília: Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) e Instituto Euvaldo Lodi (IEL), 1998.

CANTWELL, J.A.; DUNNING, J. H. MNEs, Technology and the Competitiveness of European Industries. *Aussenwirtschaft*, n. 46, 1991, p. 45-65.

CASSIOLATO, J.E. (Coord.). *Relatório Final do Projeto BPT*. Rio de Janeiro: Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE/UFRJ) e Ministério da Ciência e Tecnologia, 1998 (Mimeo).

CAVALCANTE, T.A.; CASSIOLATO, J.E. *Impacto da Desregulamentação sobre a Importação de Tecnologia. Brasil, 1991-1996*. Rio de Janeiro: Convênio IPEA/FUNCEX, 1997 (Mimeo).

CHESNAIS, F. *A Mundialização do Capital*. São Paulo: Xamã, 1996.

CHESNAIS, F. National systems of innovation, foreign direct investment and the operations of multinational enterprises. In: LUNDVALL, B.A. (Ed.) *National Systems of Innovation*. London: Pinter, 1992.

COUTINHO, L. A especialização regressiva: um balanço do desempenho industrial pós-estabilização. *In:* VELLOSO, J.P.R. (Org.) *Brasil: Desafios de um país em transformação*. Rio de Janeiro: José Olympio, 1997.

COUTINHO, L.G.; FURTADO, J. *O Brasil face à Alca: ameaças e possibilidades da integração continental acelerada*. IPRI/MRE, Seminário ALCA, maio 1998.

COUTINHO, L.G. A especialização regressiva: um balanço do desempenho industrial pós-estabilização. In: VELLOSO, J.P.R. (Org.). *Brasil: Desafios de um País em Transformação*. Rio de Janeiro: José Olympio, 1997.

COUTINHO, L.G.; FERRAZ, J.C. *Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira*. Rio de Janeiro: Papirus, 1993.

CRUZ, M. *A Norma do Novo - Fundamentos do Sistema de Patentes na Modernidade*. Rio de Janeiro, 1996 (Edição do autor).

DUNNING, J.H. Multinational enterprises and the globalization of innovatory capacity. *Research Policy*, n. 23, 1994, p. 67-88.

ERNST, D., O'CONNOR, D. *Technology and Global Competition. The Challenge for Newly Industrializing Economies*. Paris: OCDE, 1989.

FURTADO, J. *As mudanças no padrão de comércio brasileiro sob estabilização e globalização: análise da inserção internacional e da reestruturação industrial com base numa amostra de grandes empresas*. Relatório de Auxílio à Pesquisa apresentado à FAPESP (AP 98/15115-6), 1998.

FURTADO, J. *et al. Os limites e as possibilidades do Brasil nas configurações produtivas globalizadas*. Relatório de pesquisa apresentado ao Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA). Brasília, 2000.

FURTADO, J. Régime technologique et économie de l'immatériel: les nouveaux fondements de la création et de l'appropriation de richesses. In: FURTADO, J. *La transformation des conditions d'insertion des économies à industrialisation tardive dans l'économie mondiale. Un examen des facteurs généraux suivi de leur particularisation dans cinq secteurs industriels*. Tese de Doutorado. Université de Paris XIII, Paris, 1997.

GOUVEIA, F. *Impactos dinâmicos das relações entre as filiais brasileiras e suas respectivas redes corporativas: um estudo a*

partir de evidências das indústrias alimentícia, automobilística e eletrônica. Relatório de Iniciação Científica apresentado à FAPESP, Campinas, 1999.

HIRATUKA, C. *A inserção das filiais brasileiras de empresas multinacionais nos fluxos de comércio externo.* Projeto de pesquisa, Campinas, 1998.

HOEKMAN, B; KOSTECKI, M. *The Political Economy of the World Trading System - From GATT to WTO.* Oxford University Press, 1995.

INTERNATIONAL TRADE CENTRE – UNCTAD/ WTO. *Business Guide to the Uruguay Round*. Genève, 1996.

MACKAAY, E. *Nouvelles technologies et propriété*. Les éditions thémis, 1991.

MATTOS, B.L. *Reestruturação produtiva e patrimonial na década de 90: uma abordagem da contradição entre eficiência microeconômica e fragilização sistêmica com informações desagregadas de comércio exterior*. Relatório de Iniciação Científica apresentado à FAPESP, 2000.

MOREIRA, M.M.; CORREA, P.G. Abertura comercial e indústria: o que se pode esperar e o que se vem obtendo. *Texto para discussão do BNDES*, n. 49, 1996, p. 5-60.

NSB National Science Board. *Science & Engineering Indicators – 1998*. Arlington: National Science Foundation (NSF), 1998.

_____. *Science & Engineering Indicators – 2000*. Arlington, VA: National Science Foundation, 2000.

OST Observatoire des Sciences et des Techniques. *Science & Technologie Indicateurs – 1996*. Paris: Economica, 1996.

OCDE Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico. *Measuring intangible investment. Intangible investment in the statistical frameworks for the collection and comparison of science and technology statistics.* Paris: OCDE, 1998.

_____. *Using Patent Data as Science and Technology Indicators – Patent Manual 1994*. Paris: OCDE, 1994.

_____. *Technology and the Economy. The Key Relationships*. Paris: OCDE, 1992.

OMAN, C. *Globalisation et Régionalisation: quels enjeux pour les pays en développement?* Paris: OECD, 1994.

_____. *New Forms of International Investment in Developing Countries*. Paris: OECD, 1984.

OMAN, C.; CHESNAIS, F.; PELSMAN, J.; RAMA, R. *New Forms of Investment in Developing Country Industries: Mining, Petrochemicals, Automobiles, Textiles, Food*. Paris: OECD, 1989.

PATEL, P. Are large firms internationalizing the generation of technology? Some new evidence. *IEEE Transactions on Engineering Management*, n. 43, 1996, p. 41-47.

PATEL, P. The localized production of global technology. *Cambridge Journal of Economics*, n. 19, 1995, p. 141-153.

PATEL, P.; PAVITT, K. Large firms in the production of the world's technology: an important case of non-globalization. *Journal of International Business Studies*, 22 1, 1991, p. 1–21.

PEARCE, R.D. Decentralized R&D and Strategic competitiveness: globalized approaches to generation and use in multinational enterprises (MNEs). *Research Policy*, n. 28, 1999, p. 157-178.

PEARCE, R. *The Internationalization of Research and Development by Multinational Enterprises.* New York: St. Martin's Press, 1989.

STOBAUGH, R. Channels for Technology Transfer: The Petrochemical Industry. In: STOBAUGH, R.; WELLS JR., Louis T. *Technology Crossing Borders*. Boston: Harvard Business School Press, 1984.

STURGEON, T. J. *Does Manufacturing Still Matter? The Organizational Delinking of Production from Innovation*. Berkeley Roundtable on the International Economy (BRIE), Working Paper 92B, ago. 1997.

VICENTIM, R. *A Legislação de propriedade intelectual. Um estudo sobre a indústria farmacêutica*. Relatório de Iniciação Científica apresentado à FAPESP, 1999.

Tabelas Anexas - Capítulo 7

Quadro anexo 7.1

Diferentes classificações de produtos para a análise na dimensão comercial do balanço de pagamentos tecnológico

• Classificação por setores da área de alta tecnologia
(US Bureau of Census)

1. Biotecnologia
2. Ciências da Vida
3. Optoeletrônica
4. Informática e Telecomunicações
5. Eletrônica
6. Manufatura de Computação Integrada
7. Desenho de Materiais
8. Aeroespacial
9. Armamentos
10. Nuclear

• Classificação dos produtos de alta tecnologia
(Hariolf Grupp - Fraunhofer Institute for System and Innovation Research)

1. Químicos e Medicamentos
2. Mecânicos
3. Unidades e Máquinas Automáticas de Processamento de Dados, Equipamentos de Telecomunicações, Dispositivos Semicondutores, Microcircuitos Eletrônicos
4. Instrumentos Científicos e Profissionais
5. Aeroespaciais

• Classificação por setores industriais
(OST – Observatoire des Sciences et des Techniques)

I Alta Intensidade de P&D:
1. Aeroespacial
2. Eletrônico
3. Farmacêutico

II Média Intensidade de P&D:
4. Bens de Capital
5. Transportes Terrestres
6. Químico

III Fraca intensidade de P&D:
7. Intensivos em Recursos Naturais
8. Intensivos em Mão-de-Obra

• Classificação por tipos de produtos
(SIE World Trade Data Base)

1. Itens Alimentares e Matérias-Primas para Agricultura (41 grupos de produtos)
2. Combustíveis (4 grupos de produtos)
3. Outras Matérias-Primas (17 grupos de produtos)
4. Indústria Alimentícia (36 grupos de produtos)
5. Baseados em Ciência (59 grupos de produtos)
6. Intensivos em Escala (88 grupos de produtos)
7. Fornecedores Especializados (43 grupos de produtos)
8. Intensivos em Recursos (18 grupos de produtos)
9. Tradicionais ou Dominados por Fornecedores (76 grupos de produtos)
10. Residuais

• Classificação por tipos de produtos
(CTP - Commodity Trade Pattern)

1. Primários Agrícolas
2. Primários Minerais
3. Primários Energéticos
4. Manufaturados Agroalimentares
5. Manufaturados Intensivos em Outros Recursos Agrícolas
6. Manufaturados Intensivos em Recursos Minerais
7. Manufaturados Intensivos em Recursos Energéticos
8. Manufaturados Intensivos em Trabalho
9. Manufaturados Intensivos em Escala
10. Manufaturados Produzidos por Fornecedores Especializados
11. Manufaturados Intensivos em P&D
12. Não Classificados

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 7.1

Valores médios das categorias comerciais - 1999

Categorias		Valor das exportações (US$ FOB)*	Peso	Valor médio (US$ FOB/kg)	Variância dos valores médios
IIPD	Industriais Intensivos em P&D	3.784.175.334	506.322.717	7,47	18.049.026,37
FE	Fornecedores Especializados	4.576.580.572	810.459.909	5,65	43.251,00
IIT	Industriais Intensivos em Trabalho	4.225.916.578	1.584.399.696	2,67	179.487,53
IIRM	Industriais Intensivos em Recursos Minerais	3.318.901.281	4.071.541.617	0,82	233.906.549,10
IIE	Industriais Intensivos em Escala	9.870.660.224	16.720.269.510	0,59	243.392,35
PPA	Produtos Primários Agrícolas	7.139.693.542	13.418.226.807	0,53	60.666,19
IA	Industriais Agroalimentares	6.280.375.107	17.810.697.663	0,35	172,96
IIORA	Ind. Intensivos em Outros Recursos Agríc.	4.078.090.741	16.581.675.199	0,25	250,40
IIRE	Ind. Intensivos em Recursos Energéticos	403.818.876	3.783.654.197	0,11	1,15
PPE	Produtos Primários Energéticos	2.551.197	31.714.298	0,08	0,35
PPM	Produtos Primários Minerais	3.365.756.308	148.370.761.327	0,02	1.955.592,54
NC	Não Classificados	964.924.274	4.954.093.034	0,19	19.147.410.453,00

* Em dólares FOB, free on board.

Fonte: Secex

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 7.2

Padrão Comercial, segundo as categorias de produtos do *Commodity Trade Pattern* (CTP) - Estado de São Paulo, Brasil, 1989 e 1999

US$ milhões

Categorias de produtos	Exportações				Importações				Saldo	
	1989		1999		1989		1999		1989	1999
	US$	%	US$	%	US$	%	US$	%	US$	US$
Brasil										
Produtos Primários Agrícolas	4.480,8	13,0	7.139,7	14,9	1.384,8	7,6	2.391,5	4,9	3.096,0	4.748,2
Produtos Primários Minerais	2.653,8	7,7	3.365,8	7,0	649,3	3,6	486,3	1,0	2.004,5	2.879,5
Produtos Primários Energéticos	4,7	0,0	133,0	0,3	4.146,7	22,7	3.266,7	6,6	-4.142,0	-3.133,7
Industriais Agroalimentares	5.123,1	14,9	6.149,9	12,8	827,6	4,5	1.924,5	3,9	4.295,5	4.225,4
Ind. Intensivos em Outros Recursos Agríc.	1.751,5	5,1	4.078,1	8,5	408,3	2,2	905,0	1,8	1.343,2	3.173,1
Ind. Intensivos em Recursos Minerais	2.579,7	7,5	3.318,9	6,9	2.308,9	12,6	4.524,5	9,2	270,8	-1.205,6
Ind. Intensivos em Recursos Energéticos	848,3	2,5	403,8	0,8	297,2	1,6	2.205,0	4,5	551,1	-1.801,2
Industriais Intensivos em Trabalho	3.264,3	9,5	4.225,9	8,8	835,1	4,6	3.857,7	7,8	2.429,2	368,2
Industriais Intensivos em Escala	8.809,8	25,6	9.870,7	20,6	1.961,7	10,7	7.107,8	14,4	6.848,1	2.762,9
Fornecedores Especializados	3.047,1	8,9	4.576,6	9,5	3.105,0	17,0	11.614,4	23,6	-57,9	-7.037,8
Industriais Intensivos em P&D	1.371,4	4,0	3.784,2	7,9	2.307,0	12,6	9.774,8	19,9	-935,6	-5.990,6
Não Classificados	448,2	1,3	964,9	2,0	31,8	0,2	1.152,3	2,3	416,4	-187,4
Total	**34.382,7**	**100**	**48.011,5**	**100**	**18.263,4**	**100**	**49.210,5**	**100**	**16.119,3**	**-1.199,0**
São Paulo										
Produtos Primários Agrícolas	396,6	3,3	967,8	5,5	438,0	5,5	737,0	3,2	-41,4	230,8
Produtos Primários Minerais	14,1	0,1	5,4	0,0	123,8	1,5	87,5	0,4	-109,7	-82,1
Produtos Primários Energéticos	0,1	0,0	0,0	0,0	1.252,8	15,7	879,9	3,8	-1.252,7	-879,9
Industriais Agroalimentares	1.979,3	16,4	2.148,4	12,2	334,8	4,2	740,4	3,2	1.644,5	1.408,0
Ind. Intensivos em Outros Recursos Agríc.	463,5	3,8	1.913,8	10,9	206,9	2,6	571,9	2,5	256,6	1.341,9
Ind. Intensivos em Recursos Minerais	823,5	6,8	850,6	4,8	1.415,9	17,7	2.820,4	12,1	-592,4	-1.969,8
Ind. Intensivos em Recursos Energéticos	365,6	3,0	157,7	0,9	14,2	0,2	537,6	2,3	351,4	-379,9
Industriais Intensivos em Trabalho	958,2	8,0	1.026,3	5,9	277,3	3,5	2.143,8	9,2	680,9	-1.117,5
Industriais Intensivos em Escala	3.654,5	30,4	4.389,3	25,0	1.044,5	13,1	2.853,7	12,2	2.610,0	1.535,6
Fornecedores Especializados	2.354,8	19,6	2.808,3	16,0	1.626,3	20,3	5.812,2	24,9	728,5	-3.003,9
Industriais Intensivos em P&D	966,4	8,0	2.975,1	17,0	1.252,0	15,7	5.905,2	25,3	-285,6	-2.930,1
Não Classificados	64,1	0,5	299,4	1,7	11,0	0,1	222,2	1,0	53,1	77,2
Total	**12.040,7**	**100**	**17.542,1**	**100**	**7.997,5**	**100**	**23.311,8**	**100**	**4.043,2**	**-5.769,7**
Brasil excluindo São Paulo										
Produtos Primários Agrícolas	4.084,2	18,3	6.171,9	20,3	946,8	9,2	1.654,5	6,4	3.137,4	4.517,4
Produtos Primários Minerais	2.639,7	11,8	3.360,4	11,0	525,5	5,1	398,8	1,5	2.114,2	2.961,6
Produtos Primários Energéticos	4,6	0,0	133,0	0,4	2.893,9	28,2	2.386,8	9,2	-2.889,3	-2.253,8
Industriais Agroalimentares	3.143,8	14,1	4.001,5	13,1	492,8	4,8	1.184,1	4,6	2.651,0	2.817,4
Ind. Intensivos em Outros Recursos Agríc.	1.288,0	5,8	2.164,3	7,1	201,4	2,0	333,1	1,3	1.086,6	1.831,2
Ind. Intensivos em Recursos Minerais	1.756,2	7,9	2.468,3	8,1	893,0	8,7	1.704,1	6,6	863,2	764,2
Ind. Intensivos em Recursos Energéticos	482,7	2,2	246,1	0,8	283,0	2,8	1.667,4	6,4	199,7	-1.421,3
Industriais Intensivos em Trabalho	2.306,1	10,3	3.199,6	10,5	557,8	5,4	1.713,9	6,6	1.748,3	1.485,7
Industriais Intensivos em Escala	5.155,3	23,1	5.481,4	18,0	917,2	8,9	4.254,1	16,4	4.238,1	1.227,3
Fornecedores Especializados	692,3	3,1	1.768,3	5,8	1.478,7	14,4	5.802,2	22,4	-786,4	-4.033,9
Industriais Intensivos em P&D	405,0	1,8	809,1	2,7	1.055,0	10,3	3.869,6	14,9	-650,0	-3.060,5
Não Classificados	384,1	1,7	665,5	2,2	20,8	0,2	930,1	3,6	363,3	-264,6
Total	**22.342,0**	**100**	**30.469,4**	**100**	**10.265,9**	**100**	**25.898,7**	**100**	**12.076,1**	**4.570,7**

Fonte: Secex

Tabela anexa 7.3

Padrão Comercial, segundo nível de desenvolvimento do país parceiro e nível tecnológico dos produtos - Estado de São Paulo, Brasil, 1989 e 1999

US$ milhões

Desenvol. país parceiro/ Intensidade tecnol. dos produtos		Exportações 1989 US$	Exportações 1989 %	Exportações 1999 US$	Exportações 1999 %	Importações 1989 US$	Importações 1989 %	Importações 1999 US$	Importações 1999 %	Saldo 1989 US$	Saldo 1999 US$
Brasil											
PD	Alta Tecnologia	3.256,3	13,3	5.142,3	17,3	4.813,2	47,4	19.006,2	57,7	-1.556,9	-13.863,9
	Média Tecnologia	18.404,6	75,1	21.845,4	73,3	4.501,2	44,4	12.443,5	37,8	13.903,4	9.401,9
	Baixa Tecnologia	2.851,7	11,6	2.809,4	9,4	833,8	8,2	1.477,6	4,5	2.017,9	1.331,8
	Total	**24.512,6**	**100**	**29.797,2**	**100**	**10.148,2**	**100**	**32.927,4**	**100**	**14.364,4**	**-3.130,2**
PED	Alta Tecnologia	1.162,2	11,8	3.218,4	17,7	598,8	7,4	2.382,9	14,6	563,4	835,5
	Média Tecnologia	7.604,5	77,0	12.937,8	71,0	3.225,2	39,7	8.267,4	50,8	4.379,3	4.670,4
	Baixa Tecnologia	1.103,3	11,2	2.058,0	11,3	4.291,2	52,9	5.632,6	34,6	-3.187,9	-3.574,6
	Total	**9.870,0**	**100**	**18.214,2**	**100**	**8.115,2**	**100**	**16.282,9**	**100**	**1.754,8**	**1.931,3**
Total	Alta Tecnologia	4.418,5	12,9	8.360,7	17,4	5.412,0	29,6	21.389,1	43,5	-993,5	-13.028,4
	Média Tecnologia	26.009,1	75,6	34.783,2	72,4	7.726,4	42,3	20.710,9	42,1	18.282,7	14.072,3
	Baixa Tecnologia	3.955,0	11,5	4.867,4	10,1	5.125,0	28,1	7.110,2	14,4	-1.170,0	-2.242,8
	Total	**34.382,6**	**100**	**48.011,3**	**100**	**18.263,4**	**100**	**49.210,2**	**100**	**16.119,2**	**-1.198,9**
São Paulo											
PD	Alta Tecnologia	2.491,8	29,7	3.566,7	37,2	2.597,3	50,0	10.505,1	59,8	-105,5	-6.938,4
	Média Tecnologia	5.564,6	66,3	5.847,2	61,0	2.389,4	46,0	6.779,5	38,6	3.175,2	-932,3
	Baixa Tecnologia	339,2	4,0	165,1	1,7	205,6	4,0	290,6	1,7	133,6	-125,5
	Total	**8.395,6**	**100**	**9.579,0**	**100**	**5.192,3**	**100**	**17.575,2**	**100**	**3.203,3**	**-7.996,2**
PED	Alta Tecnologia	829,4	22,8	2.216,7	27,8	281,1	10,0	1.212,3	21,1	548,3	1.004,4
	Média Tecnologia	2.711,0	74,4	5.448,9	68,4	1.328,0	47,3	3.087,9	53,8	1.383,0	2.361,0
	Baixa Tecnologia	104,6	2,9	297,3	3,7	1.196,2	42,6	1.436,6	25,0	-1.091,6	-1.139,3
	Total	**3.645,1**	**100**	**7.962,9**	**100**	**2.805,3**	**100**	**5.736,7**	**100**	**839,8**	**2.226,2**
Total	Alta Tecnologia	3.321,2	27,6	5.783,4	33,0	2.878,4	36,0	11.717,4	50,3	442,8	-5.934,0
	Média Tecnologia	8.275,6	68,7	11.296,1	64,4	3.717,4	46,5	9.867,4	42,3	4.558,2	1.428,7
	Baixa Tecnologia	443,8	3,7	462,4	2,6	1.401,8	17,5	1.727,2	7,4	-958,0	-1.264,8
	Total	**12.040,6**	**100**	**17.541,9**	**100**	**7.997,6**	**100**	**23.312,0**	**100**	**4.043,0**	**-5.770,1**
Brasil excluindo São Paulo											
PD	Alta Tecnologia	764,5	4,7	1.575,6	7,8	2.215,9	44,7	8.501,1	55,4	-1.451,4	-6.925,5
	Média Tecnologia	12.840,0	79,7	15.998,2	79,1	2.111,8	42,6	5.664,0	36,9	10.728,2	10.334,2
	Baixa Tecnologia	2.512,5	15,6	2.644,3	13,1	628,2	12,7	1.187,0	7,7	1.884,3	1.457,3
	Total	**16.117,0**	**100**	**20.218,2**	**100**	**4.955,9**	**100**	**15.352,2**	**100**	**11.161,1**	**4.866,0**
PED	Alta Tecnologia	332,8	5,3	1.001,7	9,8	317,7	6,0	1.170,6	11,1	15,1	-168,9
	Média Tecnologia	4.893,5	78,6	7.488,9	73,1	1.897,2	35,7	5.179,5	49,1	2.996,3	2.309,4
	Baixa Tecnologia	998,7	16,0	1.760,7	17,2	3.095,0	58,3	4.196,0	39,8	-2.096,3	-2.435,3
	Total	**6.224,9**	**100**	**10.251,3**	**100**	**5.309,9**	**100**	**10.546,2**	**100**	**915,0**	**-294,9**
Total	Alta Tecnologia	1.097,3	4,9	2.577,3	8,5	2.533,6	24,7	9.671,7	37,3	-1.436,3	-7.094,4
	Média Tecnologia	17.733,5	79,4	23.487,1	77,1	4.009,0	39,1	10.843,5	41,9	13.724,5	12.643,6
	Baixa Tecnologia	3.511,2	15,7	4.405,0	14,5	3.723,2	36,3	5.383,0	20,8	-212,0	-978,0
	Total	**22.342,0**	**100**	**30.469,4**	**100**	**10.265,8**	**100**	**25.898,2**	**100**	**12.076,2**	**4.571,2**

PD: países desenvolvidos - PED: países em desenvolvimento

Fonte: Secex

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 7.4

Exportações, importações, saldo comercial e corrente de comércio de produtos com conteúdo tecnológico (PCT) – Principais grupos de produtos - Brasil, 1989 e 1999

em US$ 1.000

NCM4*	Exportações (x)		Importações (m)		Saldo comercial x-m	Saldo corrente x+m	Participação x+m %	Participação acumulada x+m%
	Nº	%	Nº	%				
1989								
8802	567.405	83,1	115.699	16,9	451.706	683.103	18,6	18,6
8542	26.039	7,8	306.039	92,2	-280.000	332.078	9,0	27,6
8803	88.284	33,0	179.410	67,0	-91.126	267.694	7,3	34,9
3206	13.502	11,1	108.456	88,9	-94.954	121.958	3,3	38,2
8522	274	0,2	112.562	99,8	-112.288	112.837	3,1	41,3
8540	45.638	41,5	64.395	58,5	-18.757	110.033	3,0	44,3
3703	85.259	86,6	13.193	13,4	72.067	98.452	2,7	46,9
3824	37.903	38,6	60.266	61,4	-22.363	98.169	2,7	49,6
8529	33.746	37,9	55.202	62,1	-21.456	88.949	2,4	52,0
3702	7.284	8,6	77.822	91,4	-70.538	85.105	2,3	54,3
8517	41.213	49,3	42.411	50,7	-1.198	83.624	2,3	56,6
9018	10.430	12,6	72.377	87,4	-61.947	82.807	2,3	58,9
3204	10.713	13,2	70.480	86,8	-59.767	81.194	2,2	61,1
8541	6.822	8,6	72.929	91,4	-66.106	79.751	2,2	63,2
9006	58.234	77,1	17.267	22,9	40.967	75.501	2,1	65,3
3301	34.690	55,6	27.704	44,4	6.986	62.393	1,7	67,0
Total	**1.371.421**	**37,3**	**2.306.987**	**62,7**	**-935.566**	**3.678.409**	**100**	
1999								
8802	1.784.802	81,7	399.289	18,3	1.385.513	2.184.091	16,1	16,1
3004	160.887	13,6	1.025.579	86,4	-864.692	1.186.466	8,8	24,9
8542	6.073	0,6	1.059.365	99,4	-1.053.292	1.065.439	7,9	32,7
8517	84.364	8,9	864.445	91,1	-780.082	948.809	7,0	39,7
8525	280.483	33,3	560.687	66,7	-280.204	841.171	6,2	45,9
8529	30.932	3,7	798.256	96,3	-767.324	829.188	6,1	52,0
8803	113.844	17,9	520.955	82,1	-407.110	634.799	4,7	56,7
8540	134.563	32,0	286.256	68,0	-151.693	420.819	3,1	59,8
3002	5.869	1,9	304.794	98,1	-298.925	310.663	2,3	62,1
9032	100.082	36,2	176.432	63,8	-76.351	276.514	2,0	64,1
9018	30.732	11,7	232.155	88,3	-201.423	262.886	1,9	66,1
8541	7.640	2,9	254.313	97,1	-246.673	261.953	1,9	68,0
Total	**3.784.175**	**27,9**	**9.774.777**	**72,1**	**-5.990.601**	**13.558.952**	**100**	

* Nomenclatura Comum do Mercosul.

Veja Quadro 7.3

Fonte: Secex

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 7.5

Ingressos, remessas e balanços dos contratos de transferência de tecnologia (todas as modalidades) - Estado de São Paulo e Brasil, 1993-1999

Ano	Ingressos						Remessas						Balanço	
	São Paulo		Brasil		% SP/BR Nº	% SP/BR US$ milhões	São Paulo		Brasil		% SP/BR Nº	% SP/BR US$ milhões	São Paulo	Brasil
	Nº	US$ milhões	Nº	US$ milhões			Nº	US$ milhões	Nº	US$ milhões				
1993	892	74,4	1.765	118,7	50,5	62,6	1.503	80,4	2.776	186,2	54,1	43,2	-6,0	-67,5
1994	1.139	142,3	2.639	207,5	43,2	68,6	1.892	84,4	3.504	296,4	54,0	28,5	57,9	-89,0
1995	1.553	167,3	3.127	270,7	49,7	61,8	1.820	239,8	3.762	599,8	48,4	40,0	-72,5	-329,1
1996	2.437	246,7	4.372	410,4	55,7	60,1	2.584	444,8	5.225	886,5	49,5	50,2	-198,1	-476,1
1997	3.411	395,1	5.794	687,8	58,9	57,4	4.094	719,0	7.617	1.255,3	53,7	57,3	-323,9	-567,5
1998	4.316	615,5	7.393	1.022,3	58,4	60,2	5.787	1.051,6	10.513	1.985,4	55,0	53,0	-436,1	-963,1
1999	4.621	554,9	8.009	949,9	57,7	58,4	6.507	989,8	11.469	1.865,4	56,7	53,1	-435,0	-915,5
Total	**18.369**	**2.196,1**	**33.099**	**3.667,2**	**55,5**	**59,9**	**24.185**	**3.609,8**	**44.864**	**7.074,6**	**53,9**	**51,0**	**-1.413,7**	**-3.407,7**

Fonte: Bacen/Decec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 7.6

Ingressos, remessas e balanços dos contratos de transferência de tecnologia relativos a marcas, patentes e franquias - Estado de São Paulo e Brasil, 1993-1999

Ano	Ingressos						Remessas						Balanço	
	São Paulo		Brasil		% SP/BR	% SP/BR	São Paulo		Brasil		% SP/BR	% SP/BR		
	Nº	US$ milhões	Nº	US$ milhões	Nº	US$ milhões	Nº	US$ milhões	Nº	US$ milhões	Nº	US$ milhões	São Paulo	Brasil
Total														
1993	**65**	**0,4**	**162**	**0,7**	**40,1**	**67,0**	**66**	**1,0**	**131**	**16,5**	**50,4**	**5,9**	**-0,5**	**-15,9**
1994	**56**	**0,6**	**183**	**1,3**	**30,6**	**47,9**	**224**	**2,2**	**454**	**67,3**	**49,3**	**3,3**	**-1,6**	**-65,9**
1995	**71**	**2,0**	**135**	**2,3**	**52,6**	**84,6**	**188**	**15,6**	**528**	**120,4**	**35,6**	**13,0**	**-13,6**	**-118,1**
1996	**140**	**1,6**	**169**	**2,2**	**82,8**	**73,3**	**124**	**25,1**	**450**	**177,2**	**27,6**	**14,2**	**-23,5**	**-174,9**
1997	**65**	**9,6**	**78**	**9,7**	**83,3**	**99,0**	**204**	**54,4**	**606**	**161,1**	**33,7**	**33,8**	**-44,8**	**-151,4**
1998	**55**	**4,2**	**69**	**6,0**	**79,7**	**70,3**	**138**	**65,5**	**366**	**212,4**	**37,7**	**30,8**	**-61,3**	**-206,5**
1999	**22**	**1,3**	**48**	**3,8**	**45,8**	**33,2**	**192**	**71,8**	**294**	**130,0**	**65,3**	**55,2**	**-70,6**	**-126,2**
Total	**474**	**19,7**	**844**	**26,0**	**56,2**	**75,9**	**1.136**	**235,6**	**2.829**	**884,9**	**40,2**	**26,6**	**-215,9**	**-859,0**
Licença de exploração e cessão de patentes														
1993	56	0,3	136	0,4	41,2	66,1	62	1,0	112	16,5	55,4	5,8	-0,7	-16,1
1994	47	0,1	129	0,2	36,4	42,9	159	2,1	307	67,0	51,8	3,2	-2,0	-66,8
1995	58	0,9	104	1,2	55,8	76,4	128	14,2	430	118,9	29,8	11,9	-13,2	-117,7
1996	102	0,5	116	0,5	87,9	97,1	97	23,6	401	175,4	24,2	13,5	-23,1	-174,9
1997	32	8,6	42	8,7	76,2	99,3	159	47,1	497	152,9	32,0	30,8	-38,5	-144,3
1998	21	0,1	28	1,0	75,0	9,8	81	53,3	266	198,3	30,5	26,9	-53,2	-197,3
1999	9	0,1	14	0,1	64,3	48,8	45	35,9	89	91,7	50,6	39,2	-35,9	-91,6
Total	325	10,5	569	12,1	57,1	87,1	731	177,2	2.102	820,7	34,8	21,6	-166,7	-808,7
Licença de uso e cessão de marcas														
1993	9	0,2	26	0,3	34,6	68,5	4	0,0	19	0,0	21,1	32,7	0,2	0,2
1994	9	0,5	54	1,1	16,7	49,0	65	0,1	147	0,3	44,2	21,1	0,5	0,8
1995	13	1,1	31	1,2	41,9	92,9	60	1,5	98	1,5	61,2	97,0	-0,4	-0,3
1996	38	1,2	53	1,8	71,7	66,8	27	1,5	49	1,8	55,1	87,4	-0,4	0,0
1997	33	1,0	36	1,0	91,7	96,6	45	7,3	109	8,1	41,3	89,4	-6,3	-7,1
1998	34	4,1	41	5,0	82,9	82,0	36	11,0	65	11,2	55,4	98,7	-6,9	-6,2
1999	13	1,2	32	3,7	40,6	32,9	106	33,8	121	34,4	87,6	98,0	-32,6	-30,8
Total	149	9,2	273	13,9	54,6	66,3	343	55,1	608	57,3	56,4	96,2	-45,9	-43,4
Franquias														
1993	0	0,0	0	0,0	...	...	0	0,0	0	0,0	...	...	0,0	0,0
1994	0	0,0	0	0,0	...	...	0	0,0	0	0,0	...	...	0,0	0,0
1995	0	0,0	0	0,0	...	...	0	0,0	0	0,0	...	...	0,0	0,0
1996	0	0,0	0	0,0	...	...	0	0,0	0	0,0	...	...	0,0	0,0
1997	0	0,0	0	0,0	...	...	0	0,0	0	0,0	...	...	0,0	0,0
1998	0	0,0	0	0,0	...	...	21	1,1	35	3,0	60,0	36,7	-1,1	-3,0
1999	0	0,0	2	0,0	0,0	0,0	41	2,1	84	3,9	48,8	55,2	-2,1	-3,8
Total	0	0,0	2	0,0	0,0	0,0	62	3,2	119	6,9	52,1	47,1	-3,2	-6,9

Fonte: Bacen/Decec

Tabela anexa 7.7

Ingressos, remessas e balanços dos contratos de transferência de tecnologia relativos a fornecimento de tecnologia e de serviços de assistência técnica - Estado de São Paulo e Brasil, 1993-1999

Ano	Ingressos						Remessas						Balanço	
	São Paulo		Brasil		% SP/BR	% SP/BR	São Paulo		Brasil		% SP/BR	% SP/BR	São Paulo	Brasil
	Nº	US$ milhões	Nº	US$ milhões	Nº	US$ milhões	Nº	US$ milhões	Nº	US$ milhões	Nº	US$ milhões		
Total														
1993	**59**	**3,8**	**117**	**6,4**	**50,4**	**59,2**	**427**	**41,7**	**596**	**51,8**	**71,6**	**80,5**	**-37,9**	**-45,3**
1994	**59**	**5,5**	**167**	**8,9**	**35,3**	**60,9**	**435**	**37,7**	**653**	**78,5**	**66,6**	**48,1**	**-32,3**	**-69,5**
1995	**84**	**5,3**	**183**	**9,9**	**45,9**	**53,1**	**622**	**166,3**	**900**	**237,4**	**69,1**	**70,1**	**-161,0**	**-227,5**
1996	**111**	**5,8**	**174**	**7,2**	**63,8**	**80,7**	**780**	**280,4**	**1.086**	**414,2**	**71,8**	**67,7**	**-274,5**	**-407,0**
1997	**97**	**9,4**	**157**	**13,9**	**61,8**	**67,7**	**752**	**432,3**	**1.076**	**575,4**	**69,9**	**75,1**	**-422,9**	**-561,4**
1998	**123**	**5,1**	**205**	**25,7**	**60,0**	**19,7**	**1.047**	**592,1**	**1.712**	**978,9**	**61,2**	**60,5**	**-587,1**	**-953,2**
1999	**95**	**6,2**	**153**	**11,8**	**62,1**	**52,7**	**1.236**	**490,7**	**2.268**	**942,3**	**54,5**	**52,1**	**-484,5**	**-930,5**
Total	**628**	**41,0**	**1.156**	**83,9**	**54,3**	**48,9**	**5.299**	**2.041,2**	**8.291**	**3.278,3**	**63,9**	**62,3**	**-2.000,2**	**-3.194,4**
Fornecimento de tecnologia														
1993	23	1,2	48	2,3	47,9	52,2	284	32,9	405	40,9	70,1	80,4	-31,7	-38,6
1994	25	2,0	63	3,4	39,7	57,7	334	28,9	488	42,4	68,4	68,3	-26,9	-38,9
1995	39	3,8	60	6,3	65,0	59,9	481	152,8	697	216,1	69,0	70,7	-149,0	-209,9
1996	49	2,7	71	3,1	69,0	88,0	591	255,0	823	371,6	71,8	68,6	-252,3	-368,5
1997	44	6,4	65	9,8	67,7	64,7	601	394,1	859	513,9	70,0	76,7	-387,8	-504,0
1998	48	1,9	73	19,8	65,8	9,7	721	435,0	1.009	579,8	71,5	75,0	-433,0	-560,0
1999	38	2,5	53	6,4	71,7	39,5	745	330,5	1.049	479,9	71,0	68,9	-327,9	-473,5
Total	266	20,5	433	51,2	61,4	40,1	3.757	1.629,2	5.330	2.244,6	70,5	72,6	-1.608,7	-2.193,5
Serviços de assistência técnica														
1993	36	2,6	69	4,1	52,2	63,1	143	8,8	191	10,8	74,9	81,1	-6,2	-6,7
1994	34	3,5	104	5,5	32,7	63,0	101	8,8	165	36,1	61,2	24,3	-5,3	-30,6
1995	45	1,5	123	3,6	36,6	41,3	141	13,5	203	21,2	69,5	63,6	-12,0	-17,6
1996	62	3,1	103	4,1	60,2	75,2	189	25,3	263	42,6	71,9	59,5	-22,3	-38,5
1997	53	3,1	92	4,1	57,6	74,9	151	38,2	217	61,5	69,6	62,1	-35,1	-57,4
1998	70	3,0	105	5,6	66,7	53,3	295	154,3	640	380,6	46,1	40,5	-151,3	-375,0
1999	56	3,7	74	4,4	75,7	82,8	402	153,4	1.031	438,9	39,0	34,9	-149,7	-434,5
Total	356	20,3	670	31,4	53,1	64,7	1.422	402,2	2.710	991,8	52,5	40,6	-381,9	-960,3
Fornecimento de serviços e despesas complementares														
1993	0	0,0	0	0,0	...	...	0	0,0	0	0,0	...	...	0,0	0,0
1994	0	0,0	0	0,0	...	...	0	0,0	0	0,0	...	...	0,0	0,0
1995	0	0,0	0	0,0	...	...	0	0,0	0	0,0.	...	...	0,0	0,0
1996	0	0,0	0	0,0	...	...	0	0,0	0	0,0	...	...	0,0	0,0
1997	0	0,0	0	0,0	...	...	0	0,0	0	0,0	...	...	0,0	0,0
1998	5	0,2	27	0,4	18,5	48,3	31	2,9	63	18,5	49,2	15,7	-2,7	-18,1
1999	1	0,0	26	0,9	3,8	0,1	89	6,9	188	23,4	47,3	29,3	-6,9	-22,5
Total	6	0,2	53	1,3	11,3	13,5	120	9,8	251	41,9	47,8	23,3	-9,6	-40,6

Fonte: Bacen/Decec

Tabela anexa 7.8

Ingressos, remessas e balanços dos contratos de transferência de tecnologia relativos a implantação/instalação de projetos e fornecimento de tecnologia - Estado de São Paulo e Brasil, 1993-1999

Ano	Ingressos						Remessas						Balanço	
	São Paulo		Brasil		% SP/BR Nº	% SP/BR US$ milhões	São Paulo		Brasil		% SP/BR Nº	% SP/BR US$ milhões	São Paulo	Brasil
	Nº	US$ milhões	Nº	US$ milhões			Nº	US$ milhões	Nº	US$ milhões				
Total														
1993	**20**	**0,2**	**31**	**1,0**	**64,5**	**21,2**	**7**	**1,0**	**10**	**1,3**	**70,0**	**77,9**	**-0,8**	**-0,3**
1994	**27**	**34,0**	**55**	**36,0**	**49,1**	**94,6**	**6**	**0,6**	**24**	**6,1**	**25,0**	**9,1**	**33,5**	**29,9**
1995	**31**	**4,8**	**70**	**8,5**	**44,3**	**57,0**	**8**	**0,3**	**22**	**2,6**	**36,4**	**11,8**	**4,5**	**5,9**
1996	**22**	**5,3**	**56**	**9,7**	**39,3**	**54,2**	**5**	**0,3**	**16**	**5,9**	**31,3**	**4,4**	**5,0**	**3,8**
1997	**31**	**11,0**	**42**	**12,2**	**73,8**	**89,6**	**5**	**1,3**	**20**	**6,3**	**25,0**	**19,9**	**9,7**	**5,9**
1998	**44**	**20,9**	**56**	**51,8**	**78,6**	**40,4**	**11**	**0,5**	**30**	**7,6**	**36,7**	**6,3**	**20,5**	**44,3**
1999	**38**	**8,6**	**55**	**15,2**	**69,1**	**56,3**	**12**	**0,2**	**13**	**0,8**	**92,3**	**29,0**	**8,3**	**14,4**
Total	**213**	**84,8**	**365**	**134,4**	**58,4**	**63,1**	**54**	**4,1**	**135**	**30,6**	**40,0**	**13,3**	**80,7**	**103,9**
Implantação/instalação de projetos de engenharia														
1993	16	0,2	23	0,5	69,6	33,3	6	1,0	7	1,2	85,7	79,7	-0,8	-0,7
1994	11	1,0	33	2,9	33,3	35,2	5	0,5	20	5,7	25,0	8,9	0,5	-2,8
1995	5	0,1	19	3,4	26,3	3,8	6	0,3	17	2,5	35,3	11,3	-0,2	0,9
1996	14	3,8	30	5,2	46,7	73,6	3	0,2	13	5,9	23,1	3,9	3,6	-0,7
1997	20	10,9	24	11,7	83,3	92,6	3	1,2	10	5,7	30,0	21,7	9,6	6,1
1998	43	20,9	53	51,4	81,1	40,7	9	0,4	20	6,9	45,0	6,0	20,5	44,6
1999	33	7,7	49	14,0	67,3	55,4	10	0,2	10	0,2	100	100	7,6	13,8
Total	**142**	**44,7**	**231**	**89,1**	**61,5**	**50,1**	**42**	**3,8**	**97**	**28,0**	**43,3**	**13,6**	**40,9**	**61,1**
Implantação/instalação de projetos industriais														
1993	4	0,0	6	0,2	66,7	30,2	1	0,0	2	0,0	50,0	67,6	0,0	0,1
1994	14	33,0	19	33,0	73,7	99,9	1	0,1	1	0,1	100	100	32,9	33,0
1995	24	4,7	30	4,7	80,0	98,7	2	0,0	3	0,0	66,7	52,5	4,6	4,7
1996	4	0,9	9	1,3	44,4	67,7	1	0,0	2	0,0	50,0	50,7	0,9	1,3
1997	10	0,1	14	0,2	71,4	57,0	2	0,0	7	0,6	28,6	4,4	0,1	-0,4
1998	1	0,0	2	0,0	50,0	17,2	1	0,0	5	0,1	20,0	53,4	0,0	-0,1
1999	1	0,0	1	0,1	100	40,3	2	0,0	2	0,3	100	14,2	0,0	-0,3
Total	58	38,7	81	39,5	71,6	98,1	10	0,2	22	1,2	45,5	20,7	38,5	38,3
Implantação/instalação de projetos técnicos e econômicos														
1993	0	0,0	2	0,3	0,0	0,0	0	0,0	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
1994	2	0,0	3	0,1	66,7	63,3	0	0,0	3	0,4	0,0	0,0	0,0	-0,3
1995	2	0,0	21	0,3	9,5	13,0	0	0,0	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
1996	4	0,5	17	3,2	23,5	16,9	1	0,0	1	0,0	100	100	0,5	3,2
1997	1	0,0	4	0,3	25,0	1,7	0	0,0	3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3
1998	0	0,0	1	0,4	0,0	0,0	1	0,0	5	0,6	20,0	4,1	0,0	-0,2
1999	4	0,8	5	1,2	80,0	68,0	0	0,0	1	0,3	0,0	0,0	0,8	0,9
Total	13	1,4	53	5,8	24,5	24,6	2	0,0	16	1,4	12,5	2,7	1,4	4,5

Fonte: Bacen/Decec

Tabela anexa 7.9

Ingressos, remessas e balanços dos contratos de transferência de tecnologia relativos a serviços técnicos - Estado de São Paulo e Brasil, 1993-1999

Ano	Ingressos						Remessas						Balanço	
	São Paulo		Brasil		% SP/BR Nº	% SP/BR US$ milhões	São Paulo		Brasil		% SP/BR Nº	% SP/BR US$ milhões	São Paulo	Brasil
	Nº	US$ milhões	Nº	US$ milhões			Nº	US$ milhões	Nº	US$ milhões				
Total														
1993	**748**	**69,9**	**1.455**	**110,6**	**51,4**	**63,2**	**1.003**	**36,7**	**2.039**	**116,6**	**49,2**	**31,5**	**33,2**	**-6,0**
1994	**997**	**102,2**	**2.234**	**161,2**	**44,6**	**63,4**	**1.227**	**43,9**	**2.373**	**144,6**	**51,7**	**30,4**	**58,2**	**16,6**
1995	**1.367**	**155,3**	**2.739**	**250,0**	**49,9**	**62,1**	**1.002**	**57,6**	**2.312**	**239,4**	**43,3**	**24,1**	**97,6**	**10,6**
1996	**2.164**	**234,0**	**3.973**	**391,3**	**54,5**	**59,8**	**1.675**	**139,1**	**3.673**	**289,2**	**45,6**	**48,1**	**94,9**	**102,1**
1997	**3.218**	**365,2**	**5.517**	**652,0**	**58,3**	**56,0**	**3.133**	**231,1**	**5.915**	**512,6**	**53,0**	**45,1**	**134,1**	**139,4**
1998	**4.094**	**585,3**	**7.063**	**938,8**	**58,0**	**62,3**	**4.591**	**393,5**	**8.405**	**786,5**	**54,6**	**50,0**	**191,8**	**152,3**
1999	**4.466**	**538,8**	**7.753**	**919,1**	**57,6**	**58,6**	**5.067**	**427,0**	**8.894**	**792,3**	**57,0**	**53,9**	**111,8**	**126,8**
Total	**17.054**	**2.050,6**	**30.734**	**3.422,9**	**55,5**	**59,9**	**17.698**	**1.329,0**	**33.611**	**2.881,1**	**52,7**	**46,1**	**721,6**	**541,8**
Projeto, desenho e modelo de engenharia														
1993	28	2,3	45	2,6	62,2	88,0	12	0,7	27	1,9	44,4	36,3	1,6	0,7
1994	34	2,7	57	4,2	59,6	64,0	4	0,3	24	2,1	16,7	13,5	2,4	2,2
1995	55	8,4	84	10,4	65,5	80,9	7	0,4	30	3,0	23,3	14,7	8,0	7,4
1996	40	1,3	109	13,7	36,7	9,2	25	17,8	41	20,6	61,0	86,2	-16,5	-7,0
1997	47	2,6	112	13,9	42,0	18,8	12	2,5	38	9,4	31,6	26,7	0,1	4,4
1998	38	16,4	126	35,8	30,2	45,8	10	3,3	15	5,8	66,7	57,7	13,1	30,1
1999	21	5,5	76	13,6	27,6	40,6	6	0,1	16	0,8	37,5	14,3	5,4	12,8
Total	263	39,2	609	94,2	43,2	41,6	76	25,2	191	43,6	39,8	57,7	14,1	50,5
Projeto, desenho e modelo industrial														
1993	18	3,0	74	3,6	24,3	84,5	13	0,8	17	0,8	76,5	93,8	2,3	2,8
1994	28	4,5	96	5,0	29,2	89,2	10	1,0	14	1,1	71,4	87,5	3,5	3,9
1995	24	2,2	61	2,7	39,3	79,3	25	2,2	36	2,6	69,4	85,5	0,0	0,2
1996	27	3,7	70	4,4	38,6	84,7	20	1,2	27	1,2	74,1	93,3	2,6	3,1
1997	30	4,8	94	5,5	31,9	87,4	12	1,4	26	1,5	46,2	93,7	3,4	4,0
1998	27	1,5	79	2,1	34,2	69,5	25	0,7	34	0,8	73,5	79,5	0,8	1,3
1999	20	2,9	57	3,4	35,1	85,5	17	0,1	25	0,9	68,0	8,9	2,8	2,5
Total	174	22,6	531	26,7	32,8	84,4	122	7,2	179	9,0	68,2	80,8	15,3	17,8
Montagem de equipamentos														
1993	68	12,5	110	19,3	61,8	64,9	44	3,0	260	19,4	16,9	15,7	9,5	-0,1
1994	75	4,0	203	15,3	36,9	25,8	39	0,7	216	12,1	18,1	5,9	3,2	3,2
1995	86	4,0	168	9,9	51,2	40,1	29	4,2	189	19,6	15,3	21,6	-0,3	-9,7
1996	103	28,4	201	32,0	51,2	88,9	81	12,1	217	24,9	37,3	48,8	16,3	7,1
1997	72	15,0	139	16,4	51,8	91,5	78	5,3	201	17,1	38,8	31,0	9,7	-0,8
1998	56	18,1	169	21,9	33,1	82,9	65	5,7	143	9,4	45,5	60,5	12,4	12,4
1999	18	0,7	106	9,1	17,0	8,2	30	0,5	86	1,9	34,9	24,5	0,3	7,2
Total	478	82,8	1.096	123,8	43,6	66,8	366	31,6	1.312	104,4	27,9	30,3	51,1	19,4
Outros serviços técnicos profissionais														
1993	634	52,00	1.226	85,08	51,7	61,1	934	32,22	1.735	94,44	53,8	34,1	19,78	-9,36
1994	860	91,04	1.878	136,66	45,8	66,6	1.174	41,98	2.119	129,36	55,4	32,5	49,06	7,31
1995	1.202	140,73	2.426	227,01	49,5	62,0	941	50,75	2.057	214,26	45,7	23,7	89,98	12,75
1996	1.994	200,55	3.593	341,22	55,5	58,8	1.549	107,99	3.388	242,48	45,7	44,5	92,55	98,74
1997	3.069	342,78	5.172	616,26	59,3	55,6	3.031	221,78	5.650	484,47	53,6	45,8	121,00	131,79
1998	3.973	549,29	6.689	878,98	59,4	62,5	4.491	383,83	8.213	770,42	54,7	49,8	165,46	108,56
1999	4.407	529,64	7.514	892,99	58,7	59,3	5.014	426,40	8.767	788,72	57,2	54,1	103,25	104,27
Total	16.139	1.906,04	28.498	3.178,20	56,6	60,0	17.134	1.264,96	31.929	2.724,14	53,7	46,4	641,08	454,05

Fonte: Bacen/Decec

Tabela anexa 7.10

Países com maiores volumes de remessas e ingressos a título de transferência de tecnologia - Brasil, 1993 e 1999

em US$ milhões

País	1993 US$	1993 %	1999 US$	1999 %	Tx. Cresc. Anual 1993/1999
Remessas					
Estados Unidos	65,59	35,2	796,66	42,7	51,6
Alemanha	15,61	8,4	182,96	9,8	50,7
Espanha	0,48	0,3	143,48	7,7	158,9
Reino Unido	6,54	3,5	95,49	5,1	56,3
Suíça	5,32	2,9	83,03	4,5	58,1
França	9,99	5,4	79,94	4,3	41,4
Itália	3,96	2,1	66,25	3,6	60,0
Países Baixos (Holanda)	2,53	1,4	63,35	3,4	71,0
Japão	22,61	12,1	62,79	3,4	18,6
Argentina	1,30	0,7	60,66	3,3	89,8
Suécia	8,73	4,7	34,33	1,8	25,6
Portugal	0,57	0,3	32,93	1,8	96,6
Canadá	4,90	2,6	26,70	1,4	32,6
Finlândia	0,14	0,1	17,23	0,9	122,5
Panamá	16,88	9,1	14,99	0,8	-2,0
Demais países	21,03	11,3	104,55	5,6	747,3
Total	**186**	**100**	**1.865,36**	**100**	**46,8**
Ingressos					
Estados Unidos	48,32	33,1	473,13	48,1	46,3
Alemanha	9,30	6,4	138,46	14,1	56,8
Argentina	10,95	7,5	44,31	4,5	26,2
França	9,57	6,6	24,89	2,5	17,3
Reino Unido	5,55	3,8	24,57	2,5	28,1
Itália	0,93	0,6	24,12	2,5	71,9
Espanha	1,26	0,9	16,51	1,7	53,5
Suíça	1,27	0,9	13,97	1,4	49,1
México	3,10	2,1	13,60	1,4	27,9
Países Baixos (Holanda)	0,38	0,3	13,25	1,3	81,2
Ilhas Bahamas	0,03	0,0	13,21	1,3	173,2
Portugal	1,90	1,3	11,75	1,2	35,5
Dinamarca	0,95	0,6	11,52	1,2	51,6
Chile	0,62	0,4	10,86	1,1	61,2
Japão	1,82	1,2	10,83	1,1	34,6
Demais países	42,46	29,1	70,66	7,2	8,9
Total	**146**	**100**	**984,09**	**100**	**37,4**

Fonte: Bacen/Decec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 7.11

Fluxos e saldos de pagamentos de transferência de tecnologia com os blocos de países - Estado de São Paulo e Brasil, 1993 e 1999

em US$ milhões

Blocos	1993						1999					
	Ingressos		Remessas		Saldo		Ingressos		Remessas		Saldo	
	US$	%	US$	%	US$	%	US$	%	US$	%	US$	%
São Paulo												
Alcan	41,81	56,2	32,85	40,9	8,96	-148,8	295,11	53,2	441,60	44,6	-146,49	33,7
União Européia	19,61	26,4	28,31	35,2	-8,70	144,5	177,28	32,0	421,39	42,6	-244,11	56,1
América Latina	5,70	7,7	1,90	2,4	3,79	-63,0	18,06	3,3	5,93	0,6	12,13	-2,8
Mercosul	4,11	5,5	1,39	1,7	2,71	-45,1	36,76	6,6	10,81	1,1	25,95	-6,0
Japão	1,13	1,5	12,07	15,0	-10,94	181,7	8,44	1,5	18,61	1,9	-10,16	2,3
África	0,01	0,0	0,20	0,2	-0,18	3,0	0,24	0,0	0,04	0,0	0,21	0,0
Restante da Europa	0,45	0,6	1,77	2,2	-1,32	22,0	8,86	1,6	81,59	8,2	-72,73	16,7
Oriente Médio	0,27	0,4	0,15	0,2	0,12	-1,9	1,28	0,2	1,47	0,1	-0,19	0,0
Restante da Ásia	0,94	1,3	1,48	1,8	-0,53	8,9	1,48	0,3	5,68	0,6	-4,20	1,0
Tigres Asiáticos	0,03	0,0	0,24	0,3	-0,21	3,5	6,25	1,1	0,53	0,1	5,72	-1,3
Demais países	0,29	0,4	0,01	0,0	0,28	-4,7	1,05	0,2	2,16	0,2	-1,11	0,3
Total	**74,35**	**100**	**80,37**	**100**	**-6,02**	**100**	**554,82**	**100**	**989,81**	**100**	**-434,99**	**100**
Brasil												
Alcan	51,71	43,6	74,32	39,9	-22,61	33,5	496,85	52,3	836,90	44,9	-340,05	37,2
União Européia	31,55	26,6	56,79	30,5	-25,24	37,4	274,64	28,9	742,40	39,8	-467,76	51,1
América Latina	12,40	10,4	19,39	10,4	-6,99	10,4	68,80	7,2	46,94	2,5	21,86	-2,4
Mercosul	13,66	11,5	1,59	0,9	12,06	-17,9	56,19	5,9	63,69	3,4	-7,51	0,8
Japão	1,82	1,5	22,61	12,1	-20,80	30,8	10,83	1,1	62,79	3,4	-51,96	5,7
África	2,72	2,3	2,12	1,1	0,60	-0,9	0,46	0,0	1,11	0,1	-0,65	0,1
Restante da Europa	1,48	1,2	7,39	4,0	-5,91	8,8	18,35	1,9	91,83	4,9	-73,48	8,0
Oriente Médio	1,28	1,1	1,56	0,8	-0,28	0,4	4,40	0,5	9,34	0,5	-4,94	0,5
Restante da Ásia	0,42	0,4	0,24	0,1	0,18	-0,3	11,19	1,2	4,02	0,2	7,17	-0,8
Tigres Asiáticos	0,35	0,3	0,16	0,1	0,19	-0,3	1,77	0,2	3,47	0,2	-1,70	0,2
Demais países	1,31	1,1	0,01	0,0	1,30	-1,9	6,39	0,7	2,60	0,1	3,79	-0,4
Total	**118,68**	**100**	**186,17**	**100**	**-67,49**	**100**	**949,87**	**100**	**1.865,10**	**100**	**-915,23**	**100**

Fonte: Bacen/Decec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 7.12

Setores que contribuíram com 1% ou mais das remessas - Brasil, valor acumulado de 1993 a 1999

Cód.	Setor	US$ milhões	% do total
34100	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	648,3	**9,2**
23205	Refino de petróleo	641,2	**9,1**
71331	Aluguel de máquinas e equipamentos para escritórios	384,7	**5,4**
15423	Fabricação de produtos de laticínio	383,4	**5,4**
64203	Telecomunicações	313,7	**4,4**
72508	Manutenção e reparação de máquinas de escritório e de informática	265,4	**3,8**
32301	Fab. de apar. receptores rádio e televisão e de reprod., gravação ou amplif. de som e vídeo	244,2	**3,5**
32212	Fab. equip. transm. rádio e televisão e equip. p/ est. telefônicas, radiotelefonia e radiotelegrafia	194,4	**2,7**
27111	Produção de laminados planos de aço	191,9	**2,7**
40100	Produção e distribuição de energia elétrica	155,4	**2,2**
55220	Lanchonetes e similares	143,7	**2,0**
24716	Fabricação de sabões, sabonetes e detergentes sintéticos	119,7	**1,7**
24317	Fabricação de resinas termoplásticas	110,5	**1,6**
51519	Comércio atacadista de combustíveis	107,2	**1,5**
25119	Fabricação de pneumáticos e de câmaras-de-ar	103,5	**1,5**
74160	Atividades de assessoria em gestão empresarial	98,1	**1,4**
75116	Administração pública em geral	95,5	**1,4**
62103	Transporte aéreo, regular	86,8	**1,2**
60216	Transporte ferroviário de passageiros, urbano	78,3	**1,1**
65226	Bancos múltiplos (com carteira comercial)	78,0	**1,1**
	Demais setores	2.630,8	**37,2**
	Total	**7.074,6**	**100**

Fonte: Bacen/Decec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 7.13

Setores que contribuíram com 1% ou mais dos ingressos - Brasil, valor acumulado de 1993 a 1999

Cód.	Setor	US$ milhões	% do total
35319	Construção e montagem de aeronaves	439,8	**12,0**
64203	Telecomunicações	235,5	**6,4**
34100	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	213,1	**5,8**
74993	Outr. ativ. de serv. prestados às empresas, não especificadas anteriormente	155,5	**4,2**
74209	Serviços de arquitetura e engenharia e de assessoramento técnico especializado	137,2	**3,7**
72508	Manutenção e reparação de máquinas de escritório e de informática	131,7	**3,6**
60267	Transporte rodoviário de cargas, em geral	121,4	**3,3**
74110	Atividades jurídicas	105,3	**2,9**
74160	Atividades de assessoria em gestão empresarial	104,1	**2,8**
74128	Atividades de contabilidade e auditoria	102,7	**2,8**
31518	Fabricação de lâmpadas	77,8	**2,1**
51691	Comércio atac. de máq., apar. e equip. p/ usos industrial, téc. e profis. e outr. usos	59,3	**1,6**
33200	Fab. apar./instrum.de medida, teste e controle – exc. equip. p/ cont. proc. industriais	54,9	**1,5**
45217	Edificações (residenciais, industriais, comerciais e de serviços)	51,3	**1,4**
45128	Perfurações e execução de fundações destinadas à construção civil	47,7	**1,3**
45250	Montagens industriais	47,4	**1,3**
74136	Pesquisas de mercado e de opinião pública	44,9	**1,2**
29297	Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral	44,4	**1,2**
35327	Reparação de aeronaves	43,4	**1,2**
35114	Construção e reparação de embarcações e estruturas flutuantes	43,2	**1,2**
32212	Fab. equip. transm. rádio/televisão e equip. p/ est. telef., radiotelef. e radiotelegrafia	37,0	**1,0**
31216	Fab. subestações, regul. voltagem e out. apar. e equip. p/ distrib. e controle de energia	36,6	**1,0**
	Demais setores	1.332,7	**36,3**
	Total	**3.667,2**	**100**

Fonte: Bacen/Decec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 7.14

Setores que contribuíram com 1% ou mais das remessas - Estado de São Paulo, valor acumulado de 1993 a 1999

Cód.	Setor	US$ milhões	% do total
34100	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	392,5	**10,9**
15423	Fabricação de produtos de laticínio	380,8	**10,5**
32301	Fab. apar. recept. rádio e televisão e de reprod., gravação ou amplif. de som e vídeo	204,1	**5,7**
32212	Fab. equip. transm. rádio e televisão e de equip. p/ est. telef., radiotelef. e radiotelegrafia	188,7	**5,2**
55220	Lanchonetes e similares	132,0	**3,7**
24716	Fabricação de sabões, sabonetes e detergentes sintéticos	119,6	**3,3**
74160	Atividades de assessoria em gestão empresarial	94,5	**2,6**
25119	Fabricação de pneumáticos e de câmaras-de-ar	89,3	**2,5**
62103	Transporte aéreo, regular	78,7	**2,2**
60216	Transporte ferroviário de passageiros, urbano	76,2	**2,1**
65226	Bancos múltiplos (com carteira comercial)	65,2	**1,8**
21318	Fabricação de embalagens de papel	57,7	**1,6**
32107	Fabricação de material eletrônico básico	56,2	**1,6**
24317	Fabricação de resinas termoplásticas	52,4	**1,5**
34207	Fabricação de caminhões e ônibus	51,7	**1,4**
75116	Administração pública em geral	48,8	**1,4**
52116	Comércio varej. mercadorias c/ área sup. 5000 m^2 – hipermercados	48,5	**1,3**
31607	Fabricação de material elétrico para veículos – exclusive baterias	42,5	**1,2**
21490	Fabricação de outros artefatos de pastas, papel, papelão, cartolina e cartão	36,2	**1,0**
	Demais setores	1.229,3	**34,1**
	Total	**3.609,8**	**100**

Fonte: Bacen/Decec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 7.15

Setores que contribuíram com 1% ou mais dos ingressos - Estado de São Paulo, valor acumulado de 1993 a 2000

Cód.	Setor	US$ milhões	% do total
64203	Telecomunicações	218,6	**10,0**
34100	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	211,8	**9,6**
60267	Transporte rodoviário de cargas, em geral	120,0	**5,5**
74128	Atividades de contabilidade e auditoria	102,1	**4,6**
74993	Outr. ativ. de serv. prestados princ. às empresas, não especificadas anteriormente	92,8	**4,2**
31518	Fabricação de lâmpadas	77,0	**3,5**
74110	Atividades jurídicas	74,3	**3,4**
74160	Atividades de assessoria em gestão empresarial	70,8	**3,2**
74209	Serviços de arquitetura e engenharia e de assessoramento técnico especializado	59,7	**2,7**
51691	Comércio atac. de máq., apar. e equip. p/ usos industrial, téc. e profis. e outros usos	56,3	**2,6**
33200	Fab. apar. e instrum. medida, teste e controle – exc. equip. controle proc. industriais	54,6	**2,5**
29297	Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral	43,2	**2,0**
35327	Reparação de aeronaves	43,2	**2,0**
74136	Pesquisas de mercado e de opinião pública	43,2	**2,0**
45136	Grandes movimentações de terra	35,8	**1,6**
31216	Fab. subestações, regul. voltagem e out. apar./equip. p/distrib. e controle de energia	35,8	**1,6**
45128	Perfurações e execução de fundações destinadas à construção civil	35,3	**1,6**
51632	Comércio atacadista de máquinas e equipamentos para escritório	34,2	**1,6**
32212	Fab. equip. transm. rádio e telev. e de equip. p/ est. telef., radiotelef. e radiotelegrafia	30,1	**1,4**
74144	Gestão de participações societárias (holdings)	30,0	**1,4**
29696	Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso específico	29,0	**1,3**
29548	Fabricação de máquinas e equipamentos de terraplanagem e pavimentação	24,6	**1,1**
	Demais setores	1.521,9	**69,3**
	Total	**2.196,1**	**100**

Fonte: Bacen/Decec

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 7.16

Patentes concedidas, por modalidade e residência do solicitante - 1989-1999

Modalidade/ Residência do solicitante	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Patentes de invenção (PI)											
São Paulo	**279**	**271**	**211**	**151**	**212**	**233**	**280**	**90**	**119**	**223**	**n.d.**
Brasil	474	453	341	254	378	419	525	189	232	406	428
Residentes no exterior	3.036	2.902	2.078	1.568	2.271	2.050	2.134	1.298	1.383	2.402	2.774
% SP/BR	**58,9**	**59,8**	**61,9**	**59,4**	**56,1**	**55,6**	**53,3**	**47,6**	**51,3**	**54,9**	**n.d.**
Modelo de utilidade (MU)											
São Paulo	**328**	**331**	**218**	**177**	**211**	**352**	**325**	**120**	**183**	**245**	**n.d.**
Brasil	506	484	311	253	297	508	484	192	299	385	303
Residentes no exterior	50	34	19	22	22	36	27	15	8	7	9
% SP/BR	**64,8**	**68,4**	**70,1**	**70,0**	**71,0**	**69,3**	**67,1**	**62,5**	**61,2**	**63,6**	**n.d.**
Desenho industrial (DI)											
São Paulo	**445**	**346**	**290**	**204**	**225**	**273**	**347**	**413**	**630**	**1.308**	**n.d.**
Brasil	627	598	471	353	364	461	454	557	841	1.722	2.864
Residentes no exterior	269	251	177	198	299	204	473	349	469	1.013	1.821
% SP/BR	**71,0**	**57,9**	**61,6**	**57,8**	**61,8**	**59,2**	**76,4**	**74,1**	**74,9**	**76,0**	**n.d.**
Total											
São Paulo	**1.052**	**948**	**719**	**532**	**648**	**858**	**952**	**623**	**932**	**1.776**	**n.d.**
Brasil	1.607	1.535	1.123	860	1.039	1.388	1.463	938	1.372	2.513	3.595
Residentes no exterior	3.355	3.187	2.274	1.788	2.592	2.290	2.634	1.662	1.860	3.422	4.604
% SP/BR	**65,5**	**61,8**	**64,0**	**61,9**	**62,4**	**61,8**	**65,1**	**66,4**	**67,9**	**70,7**	**n.d.**

Fonte: INPI

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 7.17

Número de patentes (PI) brasileiras concedidas, por residência do inventor - 1987-1999

Residência do inventor	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Total	**2.184**	**3.040**	**3.510**	**3.355**	**2.419**	**1.822**	**2.649**	**2.469**	**2.659**	**1.487**	**1.615**	**2.808**	**3.202**
São Paulo	**153**	**249**	**279**	**271**	**211**	**151**	**212**	**233**	**280**	**90**	**119**	**223**	**n.d.**
Brasil	**289**	**487**	**474**	**453**	**341**	**254**	**378**	**419**	**525**	**189**	**232**	**406**	**428**
Não-residentes	**1.895**	**2.553**	**3.036**	**2.902**	**2.078**	**1.568**	**2.271**	**2.050**	**2.134**	**1.298**	**1.383**	**2.402**	**2.774**
Estados Unidos	737	1.053	1.250	1.200	786	564	n.d.	846	791	490	n.d.	n.d.	n.d.
Alemanha	340	412	493	468	429	352	n.d.	256	400	204	n.d.	n.d.	n.d.
França	178	224	277	274	172	119	n.d.	142	167	96	n.d.	n.d.	n.d.
Japão	138	165	158	191	146	106	n.d.	135	127	106	n.d.	n.d.	n.d.
Reino Unido	74	197	305	214	137	65	n.d.	101	102	55	n.d.	n.d.	n.d.
Itália	81	118	130	128	116	85	n.d.	132	118	56	n.d.	n.d.	n.d.
Suíça	66	82	87	83	66	55	n.d.	94	101	65	n.d.	n.d.	n.d.
Holanda	55	60	49	52	36	48	n.d.	100	74	111	n.d.	n.d.	n.d.
Suécia	46	56	67	66	49	48	n.d.	55	47	30	n.d.	n.d.	n.d.
Austrália	27	22	30	29	32	28	n.d.	24	28	7	n.d.	n.d.	n.d.
% Não-residentes/Total	**86,8**	**84,0**	**86,5**	**86,5**	**85,9**	**86,1**	**85,7**	**83,0**	**80,3**	**87,3**	**85,6**	**85,5**	**86,6**

n.d.: dados não disponíveis

Fonte: INPI e Industrial Property Statistics/WIPO

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 7.18

Principais depositantes de patentes no Brasil - 1992-1998*

(continua na página seguinte)

Ranking	Empresa	Patentes (PI)	Ranking	Empresa	Patentes (PI)
1	HOECHST AG	327	57	DEGUSSA	41
2	PROCTER & GAMBLE	285	58	FMC CORPORATION	40
3	JOHNSON & JOHNSON	235	59	HIMONT INCORPORATED	40
4	UNILEVER NV	222	60	FOCKE CO	39
5	CIBA-GEIGY AG	194	61	MANNESMANN AG	39
6	MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING COMPANY	193	62	RHODIA S/A	39
7	BAYER	190	63	ZENECA LIMITED	39
8	MOTOROLA	185	64	EXXON CHEMICAL PATENTS	38
9	BASF CORPORATION	180	65	SANDOZ AG	38
10	INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION - IBM	176	66	THOMSON CONSUMER ELECTRONICS	38
11	ROHM AND HAAS COMPANY	168	67	WELLA AG	38
12	XEROX CORPORATION	160	68	GD SOCIETA PER AZIONI	36
13	EI DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY	128	69	CORNING INCORPORATED	35
14	ELI LILLY AND COMPANY	128	70	NOVO NORDISK S/A	35
15	PRAXAIR TECHNOLOGY	124	71	MENDES JUNIOR SIDERURGIA SA	35
16	SHELL BV	119	72	FILTERWERK MANN & HUMMEL GMBH	34
17	RHONE-POULENC	117	73	LEOPOLD KOSTAL GMBH	34
18	GOODYEAR TIRE & RUBBER	115	74	MONSANTO COMPANY	34
19	PETROBRAS	113	75	YOSHIDA KOGYO KK	34
20	DOW CHEMICAL CORPORATION	112	76	AIR PRODUCTS AND CHEMICALS	33
21	UNION CARBIDE CHEMICALS	92	77	AKZO NOBEL NV	32
22	ROBERT BOSCH GMBH	90	78	PIRELLI	32
23	HENKEL KGaA	88	79	ELPATRONIC AG	31
24	ERICSSON	87	80	ILLINOIS TOOL WORKS INC	30
25	NESTLÉ S/A	86	81	KONE OY	30
26	EATON CORPORATION	85	82	QUALCOMM INCORPORATED	30
27	CARL FREUDENBERG	82	83	HERCULES INCORPORATED	29
28	PFIZER	81	84	SONY CORPORATION	29
29	SOLVAY	79	85	UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP	29
30	FICHTEL & SACHS AG	78	86	ASTRA AKTIEBOLAG	28
31	L'ORÉAL	77	87	BP CHEMICALS LIMITED	28
32	IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES PLC	74	88	MICHELIN	28
33	KIMBERLY CLARK CORPORATION	68	89	RAYCHEM	28
34	COMPANHIA SIDERÚRGICA NACIONAL - CSN	67	90	TRW GMBH	28
35	COLGATE-PALMOLIVE COMPANY	65	91	WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION	28
36	F HOFFMANN-LA ROCHE AG	64	92	ELF ATOCHEM S/A	27
37	AMERICAN CYANAMID COMPANY	62	93	NALCO CHEMICAL COMPANY	27
38	CARRIER CORPORATION	60	94	SENSORMATIC ELECTRONICS CORPORATION	27
39	DEERE & COMPANY	53	95	AMP INCORPORATED	26
40	WHITAKER CORPORATION	53	96	ROUSSEL UCLAF	26
41	WR GRACE	52	97	USINAS SIDERÚRGICAS DE MINAS GERAIS S/A - USIMINAS	26
42	ALLIED-SIGNAL INC	51	98	SCANIA AB	26
43	BELOIT TECHNOLOGIES	51	99	BRIDGESTONE CORPORATION	25
44	KRONES AG	50	100	AT&T CORPORATION	24
45	LUBRIZOL CORPORATION	50	101	CHAMPVIDE	24
46	VALEO AS	49	102	EMPRESA BRASILEIRA DE COMPRESSORES S/A - EMBRACO	24
47	EASTMAN KODAK COMPANY	48	103	FIAT AUTO SPA	24
48	SUMITOMO CHEMICAL	46	104	MERCK	24
49	SIEMENS AG	45	105	PAUL WURTH S/A	24
50	NGK SPARK PLUG CO LTDA.	44	106	PHILIPS ELECTRONICS NV	24
51	PHILLIPS PETROLEUM COMPANY	44	107	RIVERWOOD INTERNATIONAL	24
52	GILLETTE COMPANY	44	108	SAINT-GOBAIN VITRAGE	24
53	GENERAL ELECTRIC COMPANY	43	109	NV PHILIPS'GLOEILAMPENFABRIEKEN	23
54	BECTON	42	110	BAUSCH & LOMB INCORPORATED	22
55	FISCHERWERKE ARTUR FISCHER GMBH & AMP; CO KG	42	111	COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	22
56	DANA CORPORATION	41	112	CONSUL S/A	22

Tabela anexa 7.18

Principais depositantes de patentes no Brasil - 1992-1998*

(conclusão)

Ranking	Empresa	Patentes (PI)	Ranking	Empresa	Patentes (PI)
113	LUCAS INDUSTRIES PUBLIC LIMITED COMPANY	22	157	CABOT CORPORATION	15
114	CATERPILLAR INC	21	158	COOPER INDUSTRIES	15
115	EKA NOBEL AB	21	159	DART INDUSTRIES INC	15
116	OTIS ELEVATOR COMPANY	21	160	KAMYR	15
117	PHILIP MORRIS PRODUCTS	21	161	LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGSBAU GMBH	15
118	YKK CORPORATION	21	162	MORGAN CONSTRUCTION COMPANY	15
119	AMERICAN HOME PRODUCTS CORPORATION	20	163	PPG INDUSTRIES	15
120	ASEA BROWN BOVERI	20	164	STERLING WINTHROP INC	15
121	ECC INTERNATIONAL	20	165	ALCAN INTERNATIONAL LIMITED	14
122	NELSON GUILHERME BARDINI	20	166	CYTEC TECHNOLOGY CORP	14
123	TELECOMUNICAÇÕES BRASILEIRAS SA - TELEBRAS	20	167	EMITEC GESELLSCHAFT FUER EMISSIONSTECHNOLOGIE MBH	14
124	BOBST	19	168	GEC ALSTHOM TRANSPORT S/A	14
125	INSTITUT FRANÇAIS DU PETROLE	19	169	KRAFT GENERAL FOODS	14
126	NIHON BAYER AGROCHEM KK	19	170	METALLGESELLSCHAFT AG	14
127	OLIN CORPORATION	19	171	PRODUTOS ELETRICOS CORONA LTDA	14
128	OWENS-BROCKWAY GLASS CONTAINER INC	19	172	SEDEPRO	14
129	COCA-COLA COMPANY	19	173	DURACELL INC	13
130	BUCKMAN LABORATORIES INTERNATIONAL	18	174	EASTMAN CHEMICAL COMPANY	13
131	CLAUDIO LOURENÇO LORENZETTI	18	175	ERICSSON GE MOBILE COMMUNICATIONS INC	13
132	FOSECO INTERNATIONAL LIMITED	18	176	INTEVEP	13
133	GENERAL MOTORS CORPORATION	18	177	KRUPP POLYSIUS AG	13
134	ISIS PHARMACEUTICALS	18	178	MODINE MANUFACTURING COMPANY	13
135	J M VOITH GMBH	18	179	NUOVOPIGNONE INDUSTRIE MECCANICHE	13
136	MORTON INTERNATIONAL	18	180	SABO LTDA	13
137	ORBITAL ENGINE COMPANY PTY LIMITED	18	181	BF GOODRICH COMPANY	13
138	TECUMSEH PRODUCTS COMPANY	18	182	UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP	13
139	FABIO PERINI SPA	17	183	WACKER-CHEMIE GMBH	13
140	ISOVER SAINT-GOBAIN	17	184	ARNO S/A	12
141	RUBBERMAID INCORPORATED	17	185	COFLEXIP	12
142	SWF AUTO-ELECTRIC GMBH	17	186	COURTAULDS FIBRES LIMITED	12
143	VISKASE CORPORATION	17	187	CPC INTERNATIONAL INC	12
144	WHIRLPOOL CORPORATION	17	188	ECP ENICHEM POLIMERI SRL	12
145	ABB MANAGEMENT AG	16	189	INVENTIO AKTIENGESELLSCHAFT	12
146	ALBANY INTERNATIONAL CORP	16	190	LEMFOERDER METALLWAREN AG	12
147	AMSTED INDUSTRIES INCORPORATED	16	191	NIPPON STEEL CORPORATION	12
148	DSM NV	16	192	NORTON COMPANY	12
149	EMERSON ELECTRIC CO	16	193	OWENS-ILLINOIS CLOSURE INC	12
150	HALLIBURTON COMPANY	16	194	SAMSUNG ELECTRONICS CO	12
151	POLYPLASTICS	16	195	SILAS BARRETO DINIZ	12
152	MEAD CORPORATION	16	196	SMITHKLINE BEECHAM CORPORATION	12
153	STANDARD OIL	16	197	SPHERILENE SRL	12
154	UNION CAMP CORPORATION	16	198	TETRA LAVAL HOLDINGS & AMP; FINANCE SA	12
155	ARCO CHEMICAL TECHNOLOGY	15	199	TORRINGTON COMPANY	12
156	BAXTER INTERNATIONAL INC	15			

*Os dados representam uma amostra de 24.650 patentes de invenção publicada entre 1992 e 1998.

Fonte: INPI

Tabela anexa 7.19

Classes de patentes domésticas mais enfatizadas por inventores do estado de São Paulo - anos 90

(continua na página seguinte)

Classe CIP	Descrição	Nº de patentes depositadas		Índice de especia-lização
		Total	SP	
A45	Artigos portáteis ou de viagem	347	155	2,053
F21	Iluminação	160	70	2,011
A41	Artigos de uso pessoal	236	103	2,006
E06	Portas, janelas, postigos ou persianas de enrolar, em geral; escadas	190	80	1,936
B42	Encadernação; álbuns; arquivos; material impresso especial	376	156	1,907
B43	Utensílios para escrever ou desenhar; acessórios para escritórios	167	69	1,899
A47	Móveis; artigos ou aparelhos domésticos; moinhos de café; moinhos de especiarias; aspiradores em geral	2.133	843	1,817
G09	Educação; criptografia; apresentaçaõ visual; anúncios; selos	635	240	1,737
A44	Artigos de armarinho; bijuteria	178	66	1,704
G10	Instrumentos musicais; acústica	91	33	1,667
B28	Manipulação de cimento, argila ou pedra	141	51	1,663
E05	Fechaduras; chaves; guarnições de janelas ou portas; cofres	417	144	1,587
F24	Aquecimento; fogões; ventilação	381	129	1,556
F17	Armazenamento ou distribuição de gases ou líquidos	106	35	1,518
B65	Transporte; embalagem; armazenamento; manipulação de material delgado ou filamento	2.611	860	1,514
E04	Edificação	1.110	365	1,512
A63	Esportes; jogos; diversões	1.016	334	1,511
B62	Veículos terrestres para trafegar de outra maneira que não sobre trilhos	625	198	1,456
A21	Cozedura ao forno; massas comestíveis	103	32	1,428
B26	Ferramentas manuais de corte; operações de corte; operações de dividir	217	67	1,419
H05	Técnicas elétricas não incluídas em outro local	367	109	1,365
G07	Dispositivo de verificação	298	88	1,357
A01	Agricultura; silvicultura; pecuária; caça; captura em armadilhas; pesca	1.018	299	1,350
E03	Abastecimento da água; sistema de esgotos	343	100	1,340
B60	Veículos em geral	1.976	564	1,312
G11	Armazenamento de informações	227	60	1,215
F23	Aparelhos de combustão; processos de combustão	149	39	1,203
B67	Manipulação de líquidos	245	60	1,126
B41	Impressão; máquinas para imprimir linhas; máquinas de escrever; carimbos	250	61	1,122
A61	Ciência médica ou veterinária; higiene	1.971	479	1,117
B25	Ferramentas manuais; ferramentas portáteis de acionamento mecânico; dispositivos de bancada; manipuladores	158	38	1,106
F16	Elementos ou unidades de engenharia; medidas gerais para assegurar e manter o bom funcionamento efetivo de máquinas ou instalações; isolamento térmico em geral	1.842	440	1,098
D06	Tratamento de têxteis ou similares; lavanderia; materiais flexíveis não incluídos em outro local	331	79	1,097
H01	Elementos elétricos básicos	1.153	273	1,088
B02	Trituração, pulverização ou desintegração; beneficiamento preliminar do grão antes da moagem	100	23	1,057
B24	Esmerilhamento; polimento	168	38	1,040
F04	Máquinas de deslocamento positivo a líquidos; bombas para líquidos ou fluidos elásticos	265	59	1,023
F41	Armas	83	18	0,997
B05	Pulverização ou atomização em geral; aplicação de líquidos ou de outros materiais fluentes a superfícies em geral	323	70	0,996
G08	Sinalização	293	62	0,973
B23	Máquinas-ferramentas; usinagem de metal não incluída em outro local	381	76	0,917
G02	Óptica	208	40	0,884
B32	Produtos em camadas	181	34	0,864
A23	Alimentos ou produtos alimentícios; seu beneficiamento não abrangido por outras classes	458	86	0,863
H02	Produção, conversão ou distribuição de energia elétrica	570	107	0,863
B63	Navios ou outras embarcações; equipamento correlato	203	36	0,815
B66	Içamento; levantamento; rebocamento	276	48	0,799
F28	Troca de calor em geral	127	22	0,796
E01	Construção de rodovias, de ferrovias ou de pontes	156	25	0,737
A46	Escovas	238	38	0,734

Tabela anexa 7.19

Classes de patentes domésticas mais enfatizadas por inventores do estado de São Paulo - anos 90

(conclusão)

Classe CIP	Descrição	Nº de patentes depositadas		Índice de especia-lização
		Total	SP	
G01	Medição; verificação	1.019	161	0,726
B29	Processamento de matérias plásticas; processamento de substâncias em estado plástico em geral	434	68	0,720
G06	Cômputo; cálculo; contagem	578	87	0,692
C02	Tratamento da água, de águas residuais, de esgotos, ou de lamas e lodos	193	29	0,691
G05	Controle; regulagem	129	19	0,677
E02	Engenharia hidráulica; fundações; terraplanagem	177	26	0,675
H04	Técnica de comunicação elétrica	1.056	153	0,666
F25	Refrigeração ou resfriamento; fabricação ou armazenamento de gelo; liquefação ou solidificação dos gases	303	42	0,637
A62	Salvamento; combate ao fogo	87	12	0,634
F02	Motores de combustão; instalação de motores a gás quente ou de produtos de combustão	466	63	0,621
F01	Máquinas ou motores em geral; máquinas a vapor	189	25	0,608
B21	Trabalho mecânico de metais sem remoção essencial do material; puncionamento de metais	327	43	0,604
D01	Linhas ou fibras naturais ou artificiais; fiação	167	21	0,578
C23	Revestimento de materiais metálicos; tratamento químico de superfícies; tratamento de difusão de materiais metálicos; revestimento por evaporação a vácuo, por pulverização catódica, por implantação de íons ou por deposição química em fase de vapor, em geral; inibição da corrosão de materiais metálicos ou incrustação em geral	207	26	0,577
A24	Tabaco; charutos; cigarros; artigos para fumantes	117	14	0,550
B27	Trabalho ou conservação de madeira ou de materiais similares; máquinas para pregar pregos ou para grampear em geral	105	12	0,525
F03	Máquinas ou motores a líquidos; motores movidos a vento, molas, pesos ou outros; produção de força mecânica ou de empuxo propulsivo por reação, não incluída em outro local	100	11	0,506
B01	Processos ou aparelhos físicos ou químicos em geral	686	74	0,496
C25	Processos eletrodomésticos ou eletroforéticos; aparelhos para este fim	134	14	0,480
H03	Circuitos eletrônicos básicos	135	14	0,477
C04	Cimentos; concreto; pedra artificial; cerâmica; refratários	208	21	0,464
B61	Ferrovias	80	8	0,460
F27	Fornalhas; fornos; estufas; retortas	88	8	0,418
G03	Fotografia; cinematografia; técnicas semelhantes utilizando ondas outras que não ondas ópticas; eletrografia; holografia	226	19	0,386
B22	Fundição; metalurgia de pós metálicos	206	16	0,357
D04	Entrançamento; fabricação de renda; armadilha; passamanaria; panos não tecidos	80	6	0,345
C12	Bioquímica; cerveja; álcool; vinho; vinagre; microbiologia; enzimologia; engenharia genética ou de mutação	427	32	0,345
C10	Indústrias do petróleo, do gás ou do coque; gases técnicos contendo monóxido de carbono; combustível; lubrificantes; turfa	233	16	0,316
C03	Vidro; lã mineral e lã de escórias	153	10	0,300
A01N	Conservação de corpos de seres humanos, animais ou plantas, ou partes dos mesmos; biocidas, por ex., desinfetantes, pesticidas, herbicidas; repelentes ou atrativos de pestes; reguladores do crescimento de plantas	298	18	0,278
A43	Calçados	102	6	0,270
C01	Química inorgânica	196	11	0,258
C09	Corantes; tintas; polidores; resinas naturais; adesivos; composições diversas; aplicações diversas de substâncias	536	30	0,257
C21	Metalurgia do ferro	181	10	0,254
E21	Perfuração do solo; mineração	293	16	0,251
C22	Metalurgia; ligas ferrosas ou não-ferrosas; tratamento de ligas ou de metais não-ferrosos	260	14	0,248
C11	Óleos animais ou vegetais, gorduras, substâncias graxas ou ceras; ácidos graxos dos mesmos; detergentes; velas	360	19	0,243
D21	Fabricação de papel; produção de celulose	341	14	0,189
A61K	Preparados para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas	824	28	0,156
C08	Compostos macromoleculares orgânicos; sua preparação ou seu processamento químico; composições baseadas nos mesmos	1.323	38	0,132
C07	Química orgânica	1.573	37	0,108
B64	Aeronave; aviação; cosmonáutica	184	4	0,100
Total		**41.538**	**9.036**	**0,0**

Nota: O índice de especialização refere-se à porcentagem de patentes em uma classe que são depositadas por inventores de uma região, dividida pela porcentagem de todas as patentes de inventores desta região no período. A lista foi limitada àquelas classes da CIP que receberam pelo menos 80 depósitos (prioridade de invenção mais modelo de utilidade), considerando todos os países no período.

Fonte: cálculos próprios a partir da base BRASPAT/INPI

Tabela anexa 7.20

Classes de patentes domésticas mais enfatizadas por inventores do Brasil - anos 90

(continua na página seguinte)

Classe CIP	Descrição	Nº de patentes depositadas		Índice de especia-lização
		Total	Brasil	
A47	Móveis; artigos ou aparelhos domésticos; moinhos de café; moinhos de especiarias; aspiradores em geral	2.133	1.618	1,858
A41	Artigos de uso pessoal	236	178	1,847
A45	Artigos portáteis ou de viagem	347	246	1,737
F21	Iluminação	160	113	1,730
B42	Encadernação; álbuns; arquivos; material impresso especial	376	263	1,713
G09	Educação; criptografia; apresentação visual; anúncios; selos	635	435	1,678
E06	Portas, janelas, postigos ou persianas de enrolar, em geral; escadas	190	130	1,676
B43	Utensílios para escrever ou desenhar; acessórios para escritórios	167	113	1,657
A63	Esportes; jogos; diversões	1.016	657	1,584
E03	Abastecimento da água; sistema de esgotos	343	219	1,564
E04	Edificação	1.110	685	1,512
B62	Veículos terrestres para trafegar de outra maneira que não sobre trilhos	625	377	1,478
B28	Manipulação de cimento, argila ou pedra	141	85	1,477
F24	Aquecimento; fogões; ventilação	381	227	1,459
F17	Armazenamento ou distribuição de gases ou líquidos	106	63	1,456
A01	Agricultura; silvicultura; pecuária; caça; captura em armadilhas; pesca	1.018	601	1,446
E05	Fechaduras; chaves; guarnições de janelas ou portas; cofres	417	240	1,410
G07	Dispositivo de verificação	298	168	1,381
A21	Cozedura ao forno; massas comestíveis	103	56	1,332
G10	Instrumentos musicais; acústica	91	49	1,319
B65	Transporte; embalagem; armazenamento; manipulação de material delgado ou filamento	2.611	1.398	1,312
B67	Manipulação de líquidos	245	128	1,280
B25	Ferramentas manuais; ferramentas portáteis de acionamento mecânico; dispositivos de bancada; manipuladores	158	82	1,271
B60	Veículos em geral	1.976	1.003	1,243
A44	Artigos de armarinho; bijuteria	178	90	1,238
F03	Máquinas ou motores a líquidos; motores movidos a vento, molas, pesos ou outros; produção de força mecânica ou de empuxo propulsivo por reação, não incluída em outro local	100	50	1,225
E01	Construção de rodovias, de ferrovias ou de pontes	156	76	1,193
B66	Içamento; levantamento; rebocamento	276	134	1,189
B26	Ferramentas manuais de corte; operações de corte; operações de dividir	217	105	1,185
A62	Salvamento; combate ao fogo	87	42	1,182
G08	Sinalização	293	140	1,170
H05	Técnicas elétricas não incluídas em outro local	367	173	1,155
D06	Tratamento de têxteis ou similares; lavanderia; materiais flexíveis não incluídos em outro local	331	149	1,103
A61	Ciência médica ou veterinária; higiene	1.971	887	1,102
B27	Trabalho ou conservação de madeira ou de materiais similares; máquinas para pregar pregos ou para grampear em geral	105	47	1,096
F41	Armas	83	37	1,092
F04	Máquinas de deslocamento positivo a líquidos; bombas para líquidos ou fluidos elásticos	265	118	1,091
B63	Navios ou outras embarcações; equipamento correlato	203	90	1,086
A24	Tabaco; charutos; cigarros; artigos para fumantes	117	51	1,068
B24	Esmerilhamento; polimento	168	68	0,991
H01	Elementos elétricos básicos	1.153	460	0,977
H02	Produção, conversão ou distribuição de energia elétrica	570	227	0,975
B05	Pulverização ou atomização em geral; aplicação de líquidos ou de outros materiais fluentes a superfícies em geral	323	127	0,963
E02	Engenharia hidráulica; fundações; terraplanagem	177	69	0,955
F23	Aparelhos de combustão; processos de combustão	149	58	0,953
F16	Elementos ou unidades de engenharia; medidas gerais para assegurar e manter o bom funcionamento efetivo de máquinas ou instalações; isolamento térmico em geral	1.842	710	0,944
B02	Trituração, pulverização ou desintegração; beneficiamento preliminar do grão antes da moagem	100	38	0,931
B41	Impressão; máquinas para imprimir linhas; máquinas de escrever; carimbos	250	95	0,931
G01	Medição; verificação	1.019	383	0,921

Tabela anexa 7.20

Classes de patentes domésticas mais enfatizadas por inventores do Brasil - anos 90

(conclusão)

Classe CIP	Descrição	Nº de patentes depositadas		Índice de especia-lização
		Total	Brasil	
B23	Máquinas-ferramentas; usinagem de metal não incluída em outro local	381	142	0,913
G05	Controle; regulagem	129	48	0,911
F25	Refrigeração ou resfriamento; fabricação ou armazenamento de gelo; liquefação ou solidificação dos gases	303	111	0,897
C23	Revestimento de materiais metálicos; tratamento químico de superfícies; tratamento de difusão de materiais metálicos; revestimento por evaporação a vácuo, por pulverização catódica, por implantação de íons ou por deposição química em fase de vapor, em geral; inibição da corrosão de materiais metálicos ou incrustação em geral	207	75	0,887
A46	Escovas	238	85	0,875
G11	Armazenamento de informações	227	81	0,874
A23	Alimentos ou produtos alimentícios; seu beneficiamento não abrangido por outras classes	458	161	0,861
G02	Óptica	208	71	0,836
C02	Tratamento da água, de águas residuais, de esgotos, ou de lamas e lodos	193	64	0,812
F27	Fornalhas; fornos; estufas; retortas	88	29	0,807
G06	Cômputo; cálculo; contagem	578	181	0,767
H04	Técnica de comunicação elétrica	1.056	327	0,758
B21	Trabalho mecânico de metais sem remoção essencial do material; puncionamento de metais	327	97	0,727
F01	Máquinas ou motores em geral; máquinas a vapor	189	56	0,726
F02	Motores de combustão; instalação de motores a gás quente ou de produtos de combustão	466	137	0,720
E21	Perfuração do solo; mineração	293	84	0,702
F28	Troca de calor em geral	127	35	0,675
B61	Ferrovias	80	21	0,643
C21	Metalurgia do ferro	181	47	0,636
B29	Processamento de matérias plásticas; processamento de substâncias em estado plástico em geral	434	106	0,598
H03	Circuitos eletrônicos básicos	135	32	0,581
C04	Cimentos; concreto; pedra artificial; cerâmica; refratários	208	47	0,553
C22	Metalurgia; ligas ferrosas ou não-ferrosas; tratamento de ligas ou de metais não-ferrosos	260	58	0,546
B32	Produtos em camadas	181	40	0,541
A43	Calçados	102	22	0,528
B01	Processos ou aparelhos físicos ou químicos em geral	686	146	0,521
B22	Fundição; metalurgia de pós metálicos	206	43	0,511
C25	Processos eletrodomésticos ou eletroforéticos; aparelhos para este fim	134	27	0,494
G03	Fotografia; cinematografia; técnicas semelhantes utilizando ondas outras que não ondas ópticas; eletrografia; holografia	233	38	0,399
C10	Indústrias do petróleo, do gás ou do coque; gases tóxicos contendo monóxido de carbono; combustível; lubrificantes; turfa	226	41	0,444
C01	Química inorgânica	196	30	0,375
D01	Linhas ou fibras naturais ou artificiais; fiação	167	25	0,367
B64	Aeronave; aviação; cosmonáutica	184	24	0,319
C12	Bioquímica; cerveja; álcool; vinho; vinagre; microbiologia; enzimologia; engenharia genética ou de mutação	427	54	0,310
A61K	Preparados para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas	824	80	0,238
C11	Óleos animais ou vegetais, gorduras, substâncias graxas ou ceras; ácidos graxos dos mesmos; detergentes; velas	360	34	0,231
A01N	Conservação de corpos de seres humanos, animais ou plantas, ou partes dos mesmos; biocidas, por ex., desinfetantes, pesticidas, herbicidas; repelentes ou atrativos de pestes; reguladores do crescimento de plantas	298	25	0,205
C09	Corantes; tintas; polidores; resinas naturais; adesivos; composições diversas; aplicações diversas de substâncias	536	43	0,197
D21	Fabricação do papel; produção de celulose	341	26	0,187
D04	Entrançamento; fabricação de renda; armadilha; passamanaria; panos não tecidos	80	6	0,184
C03	Vidro; lã mineral e lã de escórias	153	11	0,176
C08	Compostos macromoleculares orgânicos; sua preparação ou seu processamento químico; composições baseadas nos mesmos	1.323	68	0,126
C07	Química orgânica	1.573	50	0,078
Total		41.538	16.958	0,0

Nota: O índice de especialização refere-se à porcentagem de patentes em uma classe que são depositadas por inventores de uma região, dividida pela porcentagem de todas as patentes de inventores desta região no período. A lista foi limitada àquelas classes da CIP que receberam pelo menos 80 depósitos (prioridade de invenção mais modelo de utilidade), considerando todos os países no período.

Fonte: cálculos próprios a partir da base BRASPAT/INPI

Tabela anexa 7.21

Classes de patentes domésticas mais enfatizadas por inventores estrangeiros - anos 90

(continua na página seguinte)

Classe CIP	Descrição	Nº de patentes depositadas		Índice de especia-lização
		Total	Inventores Estrang.	
C07	Química orgânica	1.573	1.523	1,636
C08	Compostos macromoleculares orgânicos; sua preparação ou seu processamento químico; composições baseadas nos mesmos	1.323	1.255	1,603
C03	Vidro; lã mineral e lã de escórias	153	142	1,568
D04	Entrançamento; fabricação de renda; armadilha; passamanaria; panos não tecidos	80	74	1,563
D21	Fabricação de papel; produção de celulose	341	315	1,561
C09	Corantes; tintas; polidores; resinas naturais; adesivos; composições diversas; aplicações diversas de substâncias	536	493	1,554
A01N	Conservação de corpos de seres humanos, animais ou plantas, ou partes dos mesmos; biocidas, por ex., desinfetantes, pesticidas, herbicidas; repelentes ou atrativos de pestes; reguladores do crescimento de plantas	298	273	1,548
C11	Óleos animais ou vegetais, gorduras, substâncias graxas ou ceras; ácidos graxos dos mesmos; detergentes; velas	360	326	1,530
A61K	Preparados para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas	824	744	1,526
C12	Bioquímica; cerveja; álcool; vinho; vinagre; microbiologia; enzimologia; engenharia genética ou de mutação	427	373	1,476
B64	Aeronave; aviação; cosmonáutica	184	160	1,469
D01	Linhas ou fibras naturais ou artificiais; fiação	167	142	1,437
C01	Química inorgânica	196	166	1,431
C10	Indústrias do petróleo, do gás ou do coque; gases tóxicos contendo monóxido de carbono; combustível; lubrificantes; turfa	233	195	1,414
G03	Fotografia; cinematografia; técnicas semelhantes utilizando ondas outras que não ondas ópticas, eletrografia; holografia	226	185	1,383
C25	Processos eletrodomésticos ou eletroforéticos; aparelhos para este fim	134	107	1,349
B22	Fundição; metalurgia de pós metálicos	206	163	1,337
B01	Processos ou aparelhos físicos ou químicos em geral	686	540	1,330
A43	Calçados	102	80	1,325
B32	Produtos em camadas	181	141	1,316
C22	Metalurgia; ligas ferrosas ou não-ferrosas; tratamento de ligas ou de metais não-ferrosos	260	202	1,313
C04	Cimentos; concreto; pedra artificial; cerâmica; refratários	208	161	1,308
H03	Circuitos eletrônicos básicos	135	103	1,289
B29	Processamento de matérias plásticas; processamento de substâncias em estado plástico em geral	434	328	1,277
C21	Metalurgia do ferro	181	134	1,251
B61	Ferrovias	80	59	1,246
F28	Troca de calor em geral	127	92	1,224
E21	Perfuração do solo; mineração	293	209	1,205
F02	Motores de combustão; instalação de motores a gás quente ou de produtos de combustão	466	329	1,193
F01	Máquinas ou motores em geral; máquinas a vapor	189	133	1,189
B21	Trabalho mecânico de metais sem remoção essencial do material; puncionamento de metais	327	230	1,189
H04	Técnica de comunicação elétrica	1.056	729	1,167
G06	Cômputo; cálculo; contagem	578	397	1,161
F27	Fornalhas; fornos; estufas; retortas	88	59	1,133
C02	Tratamento da água, de águas residuais, de esgotos, ou de lamas e lodos	193	129	1,130
G02	Óptica	208	137	1,113

Tabela anexa 7.21

Classes de patentes domésticas mais enfatizadas por inventores estrangeiros - anos 90 (continuação)

(continua na página seguinte)

Classe CIP	Descrição	Nº de patentes depositadas		Índice de especia-lização
		Total	Inventores Estrang.	
A23	Alimentos ou produtos alimentícios; seu beneficiamento não abrangido por outras classes	458	297	1,096
G11	Armazenamento de informações	227	146	1,087
A46	Escovas	238	153	1,086
C23	Revestimento de materiais metálicos; tratamento químico de superfícies; tratamento de difusão de materiais metálicos; revestimento por evaporação a vácuo, por pulverização catódica, por implantação de íons ou por deposição química em fase de vapor, em geral; inibição da corrosão de materiais metálicos ou incrustação em geral	207	132	1,078
F25	Refrigeração ou resfriamento; fabricação ou armazenamento de gelo; liquefação ou solidificação dos gases	303	192	1,071
G05	Controle; regulagem	129	81	1,061
B23	Máquinas-ferramentas; usinagem de metal não incluída em outro local	381	239	1,060
G01	Medição; verificação	1.019	636	1,055
B02	Trituração, pulverização ou desintegração; beneficiamento preliminar do grão antes da moagem	100	62	1,048
B41	Impressão; máquinas para imprimir linhas; máquinas de escrever; carimbos	250	155	1,048
F16	Elementos ou unidades de engenharia; medidas gerais para assegurar e manter o bom funcionamento efetivo de máquinas ou instalações; isolamento térmico em geral	1.842	1.132	1,039
F23	Aparelhos de combustão; processos de combustão	149	91	1,032
E02	Engenharia hidráulica; fundações; terraplanagem	177	108	1,031
B05	Pulverização ou atomização em geral; aplicação de líquidos ou de outros materiais fluentes a superfícies em geral	323	196	1,025
H02	Produção, conversão ou distribuição de energia elétrica	570	343	1,017
H01	Elementos elétricos básicos	1.153	693	1,016
B24	Esmerilhamento; polimento	168	100	1,006
A24	Tabaco; charutos; cigarros; artigos para fumantes	117	66	0,953
B63	Navios ou outras embarcações; equipamento correlato	203	113	0,941
F04	Máquinas de deslocamento positivo a líquidos; bombas para líquidos ou fluidos elásticos	265	147	0,937
F41	Armas	83	46	0,937
B27	Trabalho ou conservação de madeira ou de materiais similares; máquinas para pregar pregos ou para grampear em geral	105	58	0,933
A61	Ciência médica ou veterinária; higiene	1.971	1.084	0,929
D06	Tratamento de têxteis ou similares; lavanderia; materiais flexíveis não incluídos em outro local	331	182	0,929
H05	Técnicas elétricas não incluídas em outro local	367	194	0,893
G08	Sinalização	293	153	0,882
A62	Salvamento; combate ao fogo	87	45	0,874
B26	Ferramentas manuais de corte; operações de corte; operações de dividir	217	112	0,872
B66	Içamento; levantamento; rebocamento	276	142	0,869
E01	Construção de rodovias, ferrovias ou de pontes	156	80	0,867
F03	Máquinas ou motores a líquidos; motores movidos a vento, molas, pesos ou outros; produção de força mecânica ou de empuxo propulsivo por reação, não incluída em outro local	100	50	0,845
A44	Artigos de armarinho; bijuteria	178	88	0,835
B60	Veículos em geral	1.976	973	0,832
B25	Ferramentas manuais; ferramentas portáteis de acionamento mecânico; dispositivos de bancada; manipuladores	158	76	0,813
B67	Manipulação de líquidos	245	117	0,807
B65	Transporte; embalagem; armazenamento; manipulação de material delgado ou filamento	2.611	1.213	0,785
G10	Instrumentos musicais; acústica	91	42	0,780

Tabela anexa 7.21

Classes de patentes domésticas mais enfatizadas por inventores estrangeiros - anos 90 (continuação)

(conclusão)

Classe CIP	Descrição	Nº de patentes depositadas		Índice de especia-lização
		Total	Inventores Estrang.	
A21	Cozedura ao forno; massas comestíveis	103	47	0,771
G07	Dispositivo de verificação	298	130	0,737
E05	Fechaduras; chaves; guarnições de janelas ou portas; cofres	417	177	0,717
A01	Agricultura; silvicultura; pecuária; caça; captura em armadilhas; pescas	1.018	417	0,692
F17	Armazenamento ou distribuição de gases ou líquidos	106	43	0,686
F24	Aquecimento; fogões; ventilação	381	154	0,683
B28	Manipulação de cimento, argila ou pedra	141	56	0,671
B62	Veículos terrestres para trafegar de outra maneira que não sobre trilhos	625	248	0,671
E04	Edificação	1.110	425	0,647
E03	Abastecimento de água; sistema de esgotos	343	124	0,611
A63	Esportes; jogos; diversões	1.016	359	0,597
B43	Utensílios para escrever ou desenhar; acessórios para escritórios	167	54	0,546
E06	Portas, janelas, postigos ou persianas de enrolar, em geral; escadas	190	60	0,534
G09	Educação; criptografia; apresentaçaõ visual; anúncios; selos	635	200	0,532
B42	Encadernação; álbuns; arquivos; material impresso especial	376	113	0,508
F21	Iluminação	160	47	0,496
A45	Artigos portáteis ou de viagem	347	101	0,492
A41	Artigos de uso pessoal	236	58	0,415
A47	Móveis; artigos ou aparelhos domésticos; moinhos de café; moinhos de especiarias; aspiradores em geral	2.133	515	0,408
Total		41.538	24.580	0,0

Nota: o índice de especialização refere-se à porcentagem de patentes em uma classe que são depositadas por inventores de uma região, dividida pela porcentagem de todas as patentes de inventores desta região no período. A lista foi limitada àquelas classes da CIP que receberam pelo menos 80 depósitos (prioridade de invenção mais modelo de utilidade), considerando todos os países no período.

Fonte: cálculos próprios a partir da base BRASPAT/INPI

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 7.22

Número de patentes depositadas por inventores brasileiros nos EUA - 1989-1998

(continua na página seguinte)

	Depositante	UF	Patentes	%	% acumulado
1	PETROBRAS	RJ	95	23,3	23
2	EMBRACO	SC	44	10,8	34
3	METAGAL	SP	24	5,9	40
4	METAL LEVE	SP	21	5,1	45
5	INDÚSTRIAS ROMI S/A	SP	8	2,0	47
6	CIA VALE DO RIO DOCE	MG	7	1,7	49
7	TELEBRAS	SP	6	1,5	50
8	ELC SEGURANÇA E COM	RJ	6	1,5	52
9	FORJAS TAURUS	RS	6	1,5	53
10	FUNDAÇÃO ZERBINI	SP	6	1,5	55
11	MULTIBRÁS ELETRO	SP	6	1,5	56
12	FIOCRUZ	RJ	5	1,2	57
13	METALGRÁFICA ROJEK	SP	5	1,2	59
14	EMBRAPA/CENARGEN	DF	4	1,0	60
15	JOÃO A BIRKAIN	RS	4	1,0	61
16	MERCEDES-BENZ DO BR	SP	4	1,0	62
17	PHIMAPLAN MAT PLÁSTICOS	PR	4	1,0	63
18	RELASTOMER	RJ	4	1,0	63
19	TRI TECHNOLOGIES	MG	4	1,0	64
20	ALBRECHT EQUIPAMENTOS	SC	3	0,7	65
21	BETTANIN INDUSTRIAL	RS	3	0,7	66
22	BRASILATA EMBALAGENS	SP	3	0,7	67
23	FABER CASTELL	SP	3	0,7	67
24	FEZER IND MECÂNICAS	SC	3	0,7	68
25	GRUPOUTIL LTDA	RS	3	0,7	69
26	INTERMED EQUIP MED HOSPITALAR	SP	3	0,7	70
27	JOHNSON & JOHNSON	SP	3	0,7	70
28	NEWCOR INDUSTRIAL	MG	3	0,7	71
29	WESTAFLEX TUBOS	PR	3	0,7	72
30	ALCOA ALUM NORDESTE	PE	2	0,5	72
31	AVM AUTOEQUIP	SP	2	0,5	73
32	BIOBRAS	MG	2	0,5	73
33	BRASFILTER IND E COM	SP	2	0,5	74
34	BRASTEMP	SP	2	0,5	74
35	CASA BERNARDO	SP	2	0,5	75
36	CENTRO ORTOP TRAUMATOLÓGICO	RJ	2	0,5	75
37	CESAR RD NAHOUM	RJ	2	0,5	76
38	COFAP	SP	2	0,5	76
39	CRIS-METAL LTDA	SP	2	0,5	77
40	JMV ENGENHARIA	SP	2	0,5	77
41	KOLYNOS DO BR	SP	2	0,5	78
42	LESON-LAB ENGENH SONICA	SP	2	0,5	78
43	MÁQ AGRÍCOLAS JACTO	SP	2	0,5	79
44	MAQTEX MAQ TÊXTEIS	SP	2	0,5	79

Tabela anexa 7.22

Número de patentes depositadas por inventores brasileiros nos EUA - 1989-1998 (continuação)

(continua na página seguinte)

	Depositante	UF	Patentes	%	% acumulado
45	METALÚRGICA DETROIT	SP	2	0,5	80
46	MONICA RONAI	RJ	2	0,5	80
47	PERÓXIDOS DO BR	SP	2	0,5	81
48	SABO IND E COM	SP	2	0,5	81
49	SERGIO DJ PENA	MG	2	0,5	82
50	SPAL BEBIDAS	SP	2	0,5	82
51	TAMPAS CLICK IND	SP	2	0,5	83
52	UNIV BRASÍLIA	DF	2	0,5	83
53	WAHLER METALURGIA	SP	2	0,5	84
54	ACUMULADORES FULGURIUS LTDA	SP	1	0,2	84
55	ALCOA ALUMÍNIO S/A	SP	1	0,2	84
56	ALGAR S/A	MG	1	0,2	84
57	ALLIED SIGNAL AUTO LTDA	SP	1	0,2	85
58	ALPARGATAS S/A	SP	1	0,2	85
59	AMADEO ROSSI	RS	1	0,2	85
60	BAMBOZZI MAQ S/A	SP	1	0,2	85
61	BRAVOX S/A	SP	1	0,2	86
62	CAMBUCI S/A	SP	1	0,2	86
63	CEPEL-CENTRO PESQ ENERG ELETR	RJ	1	0,2	86
64	CESAR REIS PROMOÇOES	RJ	1	0,2	86
65	CIBIE DO BR	SP	1	0,2	87
66	CLOVER ELETR LTDA	RJ	1	0,2	87
67	CONSUL S/A	SC	1	0,2	87
68	DEDINI S/A	SP	1	0,2	87
69	EATON LTDA	SP	1	0,2	87
70	ELSYS EQUIP SEGURANÇA	SP	1	0,2	88
71	EM COURO LTDA	SP	1	0,2	88
72	EQUIP CLARK	SP	1	0,2	88
73	FAB AÇO PAULISTA	SP	1	0,2	88
74	FREIOS VARGA	SP	1	0,2	89
75	FRONTENGE ENG	SP	1	0,2	89
76	GM DO BRASIL	SP	1	0,2	89
77	HOMERO LOPES ASSOC	SP	1	0,2	89
78	IBO IND QUÍMICAS	PR	1	0,2	90
79	ICOTRON COMP ELETR	SP	1	0,2	90
80	INST MEDICINA TROPICAL	SP	1	0,2	90
81	JOSE F MANFREDI	SP	1	0,2	90
82	KAPPAZ S/A	SP	1	0,2	91
83	LAFER S/A	SP	1	0,2	91
84	LOCKTRON IND E COM	SP	1	0,2	91
85	M200 LTDA	SP	1	0,2	91
86	MANEGRO LTDA	RJ	1	0,2	92
87	MARA T FREITAS	SP	1	0,2	92
88	MARIO S HELMEISTER	SP	1	0,2	92
89	MELPLASTIC	SP	1	0,2	92
90	NATURA	SP	1	0,2	93

Tabela anexa 7.22

Número de patentes depositadas por inventores brasileiros nos EUA - 1989-1998 (continuação)

(conclusão)

	Depositante	UF	Patentes	%	% acumulado
91	NITROCARBONO S/A	BA	1	0,2	93
92	NORDON IND METALURG	SP	1	0,2	93
93	PAULO A CUNHA	SP	1	0,2	93
94	PERTO S/A	RS	1	0,2	94
95	PHILIP S CANTOR	DF	1	0,2	94
96	PLASUTIL LTDA	SP	1	0,2	94
97	POWER SYSTEMS IND E COM	SP	1	0,2	94
98	PRODTY LTDA	SP	1	0,2	95
99	RHEEM S/A	RJ	1	0,2	95
100	RHODIA S/A	SP	1	0,2	95
101	RHODIA-STER FIPACK	BA	1	0,2	95
102	ROCKWELL BRASEIXOS	SP	1	0,2	96
103	SALGEMA IND QUIMICAS	AL	1	0,2	96
104	SAULO QUAGGIO	SP	1	0,2	96
105	SCHRAC ELETR LTDA	SP	1	0,2	96
106	SCHULZ S/A	SC	1	0,2	97
107	SETA S/A	RS	1	0,2	97
108	SOBRAL INVICTA S/A	SP	1	0,2	97
109	SVEDALA DYNAPAC	SP	1	0,2	97
110	TEXTIL AVANTI	RJ	1	0,2	98
111	TRANSPORTADORA TRANSLOR	SP	1	0,2	98
112	VDO KIENZLE COM	SP	1	0,2	98
113	ZIVI CUTELARIA	RS	1	0,2	98
114	WERIL INTRUM MUSICAIS	SP	1	0,2	99
115	SILIMED EQUIP HOSPIT LTDA	RJ	1	0,2	99
116	UNIAO IND BORRACHA/UNISA	MG	1	0,2	99
117	MICROBAT	SP	1	0,2	99
118	MINERAÇAO SERRANA S/A	SP	1	0,2	100
119	JBO COMERCIAL LTDA	SP	1	0,2	100
120	MARIA H SOUKUP	RJ	1	0,2	100
121	KLINGER LTDA	SP	1	0,2	100
122	ACESITA	MG	1	0,2	100
Total			**408**		

Fonte: Cálculos próprios a partir da base de dados do USPTO

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 7.23

Patentes depositadas por universidades e centros de pesquisa do estado de São Paulo no Brasil - 1987-1997

Depositante	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	Total	%	Acum.
Unicamp	8	2	9	5	11	8	13	7	5	10	20	98	22,8	23
USP	3	4	7	17	10	8	6	6	3	0	10	74	17,2	40
Embrapa	3	5	3	4	6	3	2	1	7	12	15	61	14,2	54
CPqD -Telebras	3	6	6	2	4	6	5	6	7	5	3	53	12,3	67
IPT	6	12	10	11	11	2	4	4	0	1	0	61	14,2	81
Inpe	1	4	3	1	0	0	0	0	9	0	2	20	4,7	85
FAPESP	0	0	0	1	1	2	4	1	0	0	2	11	2,6	88
Unesp	0	0	0	1	2	3	1	0	2	0	1	10	2,3	90
CTA	0	0	0	2	1	1	1	0	0	3	1	9	2,1	92
Instituto Butantan	0	0	0	0	1	0	0	1	2	2	0	6	1,4	94
Instituto Mauá de Tecnologia	0	0	0	1	0	0	2	1	1	0	1	6	1,4	95
LNLS	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0	5	1,2	96
Faenquil	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0,7	97
Unifesp	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0,5	97
L.A Falcão Bauer - Centro Tecn. Controle da Qualidade	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0,5	98
UFSCar	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1,4	99
IAC	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,2	100
Instituto de Zootecnia	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,2	100
Instituto Barretos de Tecnologia	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,2	100
Total	29	34	38	50	48	33	42	30	37	34	55	430	100	0

Fonte: INPI

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 7.24

Domínios tecnológicos mais enfatizados por universidades e centros de pesquisa do estado de São Paulo - anos 90

Classe CIP	Descrição	Nº de patentes depositadas		Índice de especia-lização	Participação acumulada (%)	
		Total	Univ. e centros de pesq.		Total	Univ. e centros de pesq.
C10	Indústrias do petróleo, do gás ou do coque; gases tóxicos contendo monóxido de carbono; combustível; lubrificantes; turfa	233	4	6,727	1	4
C01	Química inorgânica	196	3	5,998	1	7
F21	Iluminação	160	2	4,898	1	8
C12	Bioquímica; cerveja; álcool; vinho; vinagre; microbiologia; enzimologia; engenharia genética ou de mutação	427	5	4,589	2	13
F27	Fornalhas; fornos; estufas; retortas	88	1	4,453	3	14
A01	Agricultura; silvicultura; pecuária; caça; captura em armadilhas; pesca	1.018	11	4,234	5	25
G01	Medição; verificação	1.019	10	3,846	8	34
G02	Óptica	208	2	3,768	8	36
B27	Trabalho ou conservação de madeira ou de materiais similares; máquinas para pregar pregos ou para grampear em geral	105	1	3,732	8	37
G03	Fotografia; cinematografia; técnicas semelhantes utilizando ondas outras que não ondas ópticas, eletrografia; holografia	226	2	3,468	9	39
A23	Alimentos ou produtos alimentícios; seu beneficiamento não abrangido por outras classes	458	4	3,422	10	42
C22	Metalurgia; ligas ferrosas ou não-ferrosas; tratamento de ligas ou de metais não-ferrosos	260	2	3,014	11	44
C09	Corantes; tintas; polidores; resinas naturais; adesivos; composições diversas; aplicações diversas de substâncias	536	4	2,924	12	48
F23	Aparelhos de combustão; processos de combustão	149	1	2,630	12	49
A61	Ciência médica ou veterinária; higiene	1.971	13	2,585	17	61
B01	Processos ou aparelhos físicos ou químicos em geral	686	4	2,285	19	65
E03	Abastecimento da água; sistema de esgotos	343	2	2,285	19	67
C21	Metalurgia do ferro	181	1	2,165	20	68
C02	Tratamento da água, de águas residuais, de esgotos, ou de lamas e lodos	193	1	2,030	20	69
A61K	Preparados para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas	824	4	1,902	22	73
B22	Fundição; metalurgia de pós metálicos	206	1	1,902	23	74
C23	Revestimento de materiais metálicos; tratamento químico de superfícies; tratamento de difusão de materiais metálicos; revestimento por evaporação a vácuo, por pulverização catódica, por implantação de íons ou por deposição química em fase de vapor, em geral; inibição da corrosão de materiais metálicos ou incrustação em geral	207	1	1,893	23	75
A41	Artigos de uso pessoal	236	1	1,660	24	75
C08	Compostos macromoleculares orgânicos; sua preparação ou seu processamento químico; composições baseadas nos mesmos	1.323	5	1,481	27	80
H02	Produção, conversão ou distribuição de energia elétrica	570	2	1,375	28	82
C07	Química orgânica	1.573	5	1,246	32	87
G09	Educação; criptografia; apresentação visual; anúncios; selos	635	2	1,234	34	89
H05	Técnicas elétricas não incluídas em outro local	367	1	1,068	35	90
E04	Edificação	1.110	3	1,059	37	92
H01	Elementos elétricos básicos	1.153	3	1,020	40	95
G06	Cômputo; cálculo; contagem	578	1	0,678	42	96
H04	Técnica de comunicação elétrica	1.056	1	0,371	44	97
B65	Transporte; embalagem; armazenamento; manipulação de material delgado ou filamento	2.611	2	0,300	50	99
F16	Elementos ou unidades de engenharia; medidas gerais para assegurar e manter o bom funcionamento efetivo de máquinas ou instalações; isolamento térmico em geral	1.842	1	0,213	55	100
	Todas as classes	41.538	110		100	100

Nota: O índice de especialização para as universidades e centros de pesquisa é calculado dividindo-se a proporção de patentes de universidades e centros de pesquisa em dada classe pela proporção de patentes totais naquela classe. Um índice maior que 1 indica domínios tecnológicos mais enfatizados por universidades e centros de pesquisa em relação a outros. Os dados são apresentados em ordem decrescente de importância.

Fonte: cálculos próprios a partir da base BRASPAT/INPI

Tabela anexa 7.25

Densidade (produtividade) tecnológica - Países selecionados, 1989, 1994 e 1997

patentes*/100.000 hab.

País ou região	1989	1994	1997	Evol. 89-97 (%)
Alemanha	50,28	45,10	54,19	7,8
EUA	33,30	41,15	44,50	33,6
França	22,32	21,62	22,61	1,3
Japão	257,82	255,41	272,82	5,8
Reino Unido	34,40	31,48	30,40	-11,6
África do Sul	14,17	13,64	n.d.	0,0
Argentina	n.d.	2,04	2,31	0,0
Brasil	**1,63**	**1,49**	**1,68**	**2,8**
São Paulo	**3,95**	**3,34**	**3,74**	**-5,2**
BR excluindo SP	**0,84**	**0,86**	**0,98**	**16,7**
Chile	1,04	1,56	1,20**	15,2
Espanha	5,39	5,46	5,69	5,5
Índia	0,13	0,18	0,17**	32,6
México	0,90	0,54	0,43	-51,7
Portugal	0,87	1,04	0,72	-17,1
Venezuela	0,97	1,05	0,87	-10,7
Coréia	16,54	63,97	148,74**	799,4
Honk Kong	0,26	0,35	0,40	53,6
Malásia	0,51	1,13	0,83	62,9

*número de patentes (PI) domésticas depositadas, via escritório nacional, por residentes.

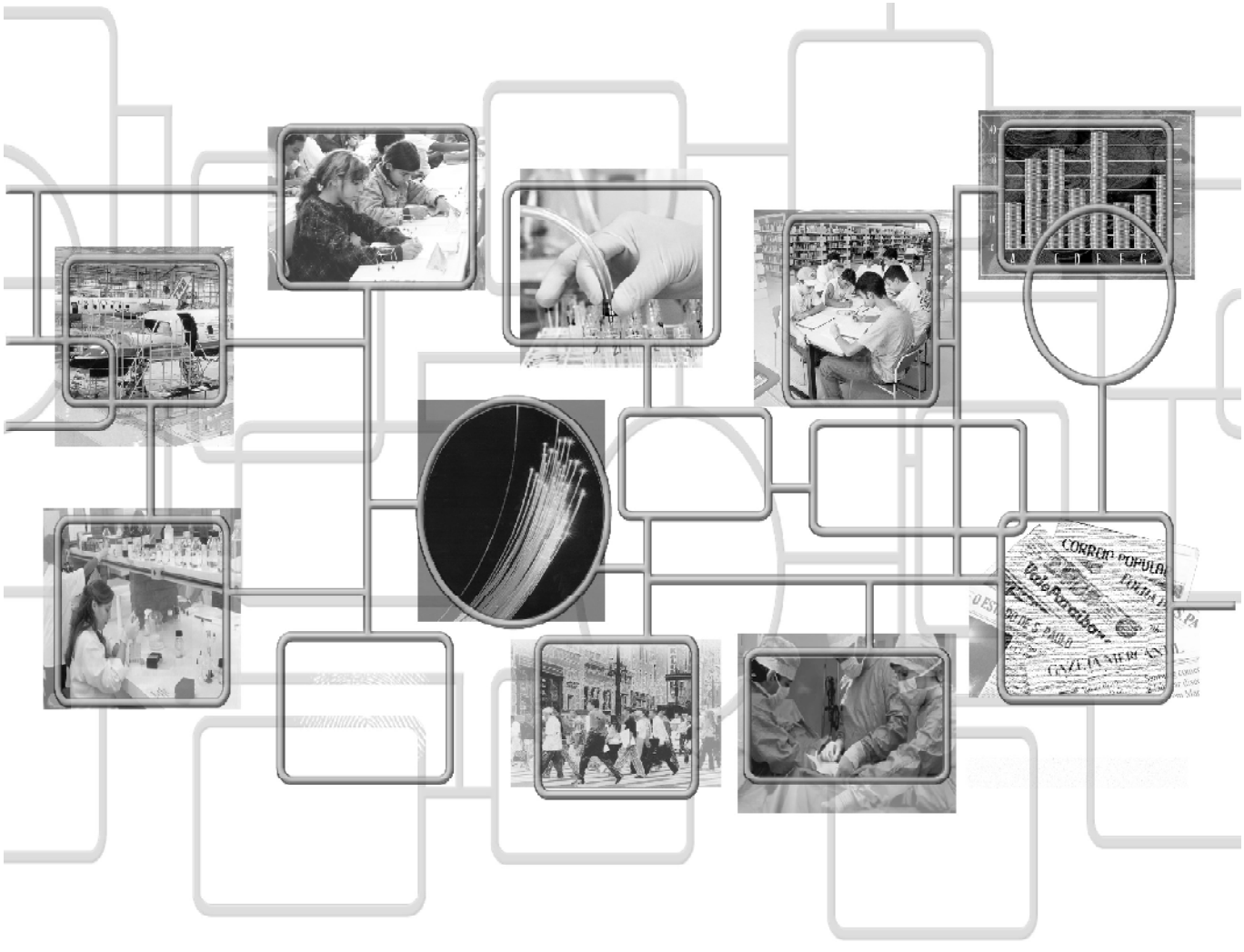
** dados referentes a 1996.

Fonte: Industrial Property Statistics/WIPO; World Development Report/BIRD

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Capítulo 8

Inovação Tecnológica e Tecnologias de Informação



Sumário

Introdução 8-3

1. O Desempenho Inovador da Indústria Paulista 8-4
   1.1. Distribuição regional do desempenho inovador 8-6

2. Determinantes do Desempenho Inovador 8-7

3. Desempenho inovador e esforço tecnológico 8-10
   3.1. Atividades de P&D 8-11
   3.2. Outros esforços tecnológicos 8-11

4. Desempenho Inovador e Impacto Econômico 8-14

5. Empresas Inovadoras e Fontes de Informação para Inovação 8-15

6. Difusão das Tecnologias de Informação na Indústria Paulista 8-17
   6.1. Parque de computadores 8-18
   6.2. Automação industrial 8-19

7. Conclusões 8-20

Referências Bibliográficas 8-22

De acordo com estudos recentes, as empresas ocupam um papel central nos sistemas de inovação das economias industrializadas. São elas que transformam o conhecimento científico-tecnológico em inovações de produtos e processos, como forma de promover e sustentar sua competitividade no mercado.

Este capítulo, dividido em sete seções, apresenta uma avaliação abrangente das atividades relacionadas com a inovação tecnológica nas empresas industriais paulistas. O estado de São Paulo, responsável por cerca de 50% do valor de transformação industrial brasileiro, concentra a maior parte dos núcleos industriais mais intensivos em tecnologia. É fundamental, pois, examinar o desempenho tecnológico das empresas, observar como ele se associa às atividades internas e externas de pesquisa e desenvolvimento (P&D), bem como verificar as relações que tais empresas estabelecem com o sistema público de ciência e tecnologia (C&T). Esse objetivo principal será realizado através da análise dos indicadores de inovação das empresas industriais paulistas.

A primeira seção deste capítulo apresenta o *desempenho inovador* das empresas industriais do estado de São Paulo. A análise é feita a partir de informações da Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep/Seade, ver capítulo 4), referentes ao período 1994-1996 e baseadas em metodologia adaptada das diretrizes metodológicas da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) para pesquisas de inovação (Manual de Oslo)[1]. No conceito utilizado por esta pesquisa, entende-se como inovadora a empresa que introduziu produtos ou processos tecnologicamente novos ou modificados, no período considerado. Um aspecto importante no *desempenho inovador* das empresas industriais é a dimensão regional. Os dados da Paep, disponíveis na Fundação Seade, permitem duas possibilidades de abordagem. A primeira delas refere-se à comparação (com ressalvas decorrentes de distintos períodos de coleta de dados) do *desempenho inovador* das empresas industriais paulistas com o de suas congêneres na maioria dos estados brasileiros industrializados. A segunda abordagem permite a desagregação do *desempenho inovador* das empresas industriais por setor e por sub-região do estado de São Paulo.

Na segunda seção, o *desempenho inovador* das empresas industriais (porcentual de empresas inovadoras) é desagregado por tamanho de empresa, origem do capital controlador e por setor industrial, procurando-se determinar o grau de influência de cada uma destas variáveis em tal desempenho.

A relação entre o *desempenho inovador* e a estrutura das atividades tecnológicas das empresas é examinada na terceira seção. Busca-se entender como tal desempenho é influenciado pelos diferentes graus de esforços em P&D, importação de tecnologia e contratação de serviços tecnológicos.

Para avaliar os impactos econômicos da inovação tecnológica, este estudo discute, na quarta seção, o peso do esforço inovador sobre a produtividade das empresas e sobre seu desempenho exportador. Por meio do exame das fontes de informação utilizadas pelas empresas para concretizar as inovações, a quinta seção analisa o papel atribuído às universidades e institutos públicos de pesquisa para a realização do *desempenho inovador*.

Finalmente, tendo em vista que parte substancial das inovações tecnológicas introduzidas pelas empresas industriais paulistas entre 1994 e 1996 (período de referência da primeira Paep) corresponde à difusão de Tecnologias de Informação (computadores, redes informatizadas, Internet e tecnologias de automação industrial), a sexta seção

---

[1] *Para uma apresentação detalhada da metodologia da Paep, dos conceitos utilizados no* survey *de inovação, além da justificativa para a escolha da metodologia do Manual de Oslo, ver o número especial da revista* São Paulo em Perspectiva sobre a Economia Paulista*, 1999 e Quadros* et al. *(2001).*

dedica-se especificamente a esta questão. Fechando o capítulo, a sétima seção destaca alguns aspectos do padrão de inovação da indústria paulista, apresentando seus avanços e algumas de suas fragilidades.

1. O Desempenho Inovador da Indústria Paulista

De acordo com a metodologia adotada neste estudo, o indicador de *desempenho inovador* das empresas de um determinado setor é a *taxa de inovação,* medida como a participação porcentual das empresas inovadoras (em número ou valor adicionado) naquele setor. Portanto, a *taxa de inovação,* no período considerado, mede a participação – em relação ao total – das empresas que introduziram produtos e/ou processos novos ou substancialmente modificados.

Os dados da Paep revelam que a *taxa de inovação* da indústria paulista, no nível agregado, foi de 24,8%, entre 1994 e 1996. Ou seja, cerca de um quarto de todas as empresas industriais do estado introduziram alguma inovação de produto ou processo nesse período. A expressão econômica dessas empresas é ainda maior, pois elas foram responsáveis por 68% do valor adicionado pela indústria de transformação no estado (tabela 8.1).

Tabela 8.1
Taxa de inovação das empresas industriais, segundo o porte da empresa - Estado de São Paulo, 1994-1996

Tamanho da empresa (Faixas de pessoal ocupado)	Empresas inovadoras	
	% do total de empresas	% do valor adic. total
Até 99	21,7	33,0
100 a 249	51,6	56,6
250 a 499	59,5	61,7
500 e mais	69,7	82,4
Total	24,7	68,0

Fonte: Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep), Seade, 1996.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

A *taxa de inovação* obtida pela indústria paulista ficou próxima das taxas calculadas com base em pesquisas implementadas em países como a Espanha e a Austrália. Além de apresentarem uma estrutura produtiva cujos níveis de desenvolvimento e de complexidade tecnológica são semelhantes aos do estado de São Paulo, esses países adotaram procedimentos metodológicos semelhantes aos que foram aplicados no estudo brasileiro. Realizada a partir de uma amostra de empresas industriais com 20 ou mais empregados, a pesquisa espanhola captou, no período 1992-1994, uma *taxa de inovação* da ordem de 29,5% (Sanz-Menendez e Garcia 1998). O *survey* realizado na Austrália, abrangendo o quadriênio 1994-1997 e uma amostra de empresas com 100 ou mais empregados, revelou que a proporção das empresas industriais inovadoras correspondia a uma *taxa de inovação* de 26% (Pattinson 1998).

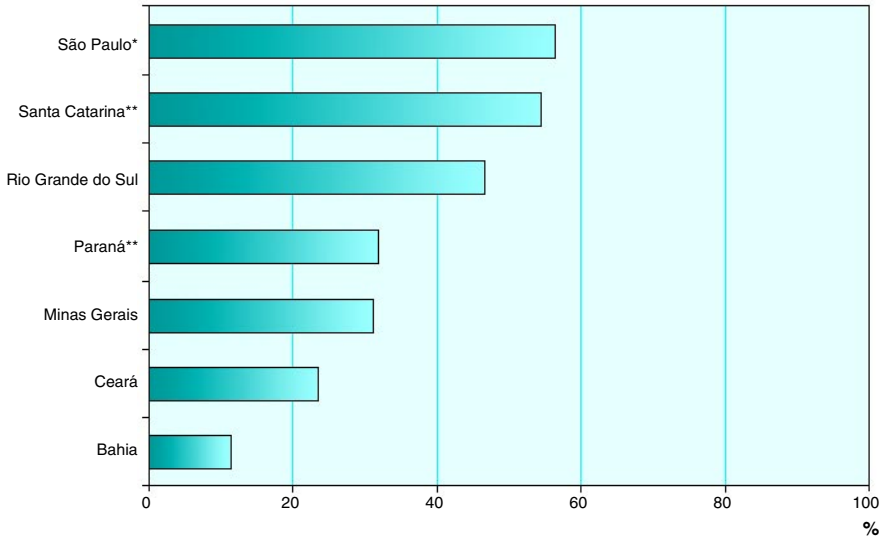
Quando se comparam tais proporções com a obtida no estado de São Paulo (24,8%), é preciso salientar que a composição da amostra paulista introduz um viés para baixo na mensuração da *taxa de inovação.* Isso ocorre porque a amostra da Paep engloba empresas com cinco ou mais empregados e inclui, portanto, uma parcela significativa de empresas menores e menos inovadoras.

Confrontada a *taxa de inovação* paulista com as de outros países de industrialização madura e mais avançada, como Itália, França e Alemanha, evidencia-se uma distância substancial entre os níveis de *desempenho inovador* das empresas industriais. O *survey* italiano realizado entre 1990 e 1992, envolvendo empresas com 20 ou mais empregados, apontou *taxa de inovação* agregada em torno de 33% (Archibugi, Evangelista e Simonetti, 1995). Na França, a pesquisa referente a 1994-1995, baseada em uma amostra de empresas com 20 empregados ou mais, captou uma taxa de 41% de empresas industriais que introduziram algum tipo de inovação (François e Favre, 1998). E, por fim, a pesquisa alemã, compreendendo uma amostra composta por empresas industriais com cinco ou mais empregados, identificou um porcentual de 53% de empresas que introduziram inovações tecnológicas também no biênio 1994-1995 (Licht, Schnell e Stahl, 1995).

A posição da indústria paulista, em comparação com a dos países acima, sugere dois comentários. Em primeiro lugar, registre-se que o período de coleta da informação no estado de São Paulo (1994-1996) coincidiu com o miniciclo de crescimento e investimento do início de implantação do Plano Real, época marcada por uma extensa e substancial alteração das linhas de produtos (e correspondentes processos) das empresas industriais brasileiras (Bielschowsky, 1998, e Quadros e Bernardes, 1998). Em segundo lugar, as informações sugerem que o ambiente dos países industrializados – onde as atividades tecnológicas são mais complexas, os ciclos de produto mais curtos e a competição mais intensa – leva

Gráfico 8.1

Taxa de inovação da indústria de transformação - São Paulo e estados selecionados, 1994-1998



Nota: Dados relativos à participação porcentual do número de empresas industriais com 100 ou mais empregados, com sede no Estado, que realizaram inovação de produto e/ou processo sobre o total de empresas industriais com as mesmas características.

* Refere-se ao período de 1994 a1996.

** Refere-se ao período de 1994 a 1999.

Fonte: Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep), Seade, 1996, e Pesquisa da Atividade Econômica Regional (Paer), Seade.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

as empresas a condutas mais inovadoras, em comparação com os ambientes de países menos desenvolvidos (Brasil) ou menos industrializados (Austrália).

A utilização da mesma metodologia em uma pesquisa feita pela Fundação Seade nos demais estados brasileiros[2] possibilitou algum grau de comparação da *taxa de inovação* no plano nacional. Esse cotejo deve, porém, ser feito com cuidado. Primeiramente, porque os períodos de coleta e referência são distintos (gráfico 8.1). A Pesquisa da Atividade Econômica Regional (Paer) considera um intervalo mais longo (cinco anos) do que a Paep (três anos), o que introduz um viés a favor das *taxas de inovação* dos demais estados.

Além disso, o suplemento de inovação tecnológica da Paer[3] foi aplicado apenas às empresas com 100 ou mais pessoas ocupadas, cuja sede localizava-se no estado investigado. Portanto, a comparação com as *taxas de inovação* da indústria nos demais estados exigiu que o cálculo da taxa paulista fosse refeito, para incluir apenas empresas com 100 ou mais empregados.

Esse critério de corte, que excluiu as micro e pequenas empresas, provocou o efeito geral de elevação da *taxa de inovação*, inclusive no estado de São Paulo (a relação entre *desempenho inovador* e tamanho da empresa será discutida mais adiante). A distribuição de freqüência sugere uma classificação dos estados em três grupos, de acordo com o *desempenho inovador* da indústria.

No primeiro grupo estão São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, com taxas de inovação variando entre 47% e 56% (gráfico 8.1). O segundo grupo é composto pelos estados do Paraná e de Minas Gerais, com taxas pouco acima de 30%. Bahia e Ceará encontram-se no terceiro grupo, cujo *desempenho inovador* foi mais limitado, apresentando taxas que representam cerca da metade ou menos das observadas nos estados com empresas industriais mais inovadoras.

A grande diferença entre as taxas de inovação dos estados tem origem, primordialmente, nos graus desiguais de industrialização, que se refletem na maturidade e integração dos parques industriais. Num dos extremos, encontra-se a indústria paulista, com uma estrutura completa e amplamente diversificada. Na outra, ponta, os setores manufatureiros da Região Nordeste, bem mais especializados e menos maduros – ou seja, parques industriais com menor variedade de segmentos. Essa especialização, por sua vez, também influencia a *taxa de inovação*. Como se verá em detalhe mais adiante no estudo do caso paulista, os setores industriais de maior intensidade tecnológica (que integram os complexos químico, eletrônico e metal-mecânico) são os que detêm *taxas de inovação* sistematicamente acima da média industrial. Nos estados nordestinos, a maior parcela do valor adicionado industrial corresponde a setores de menor intensidade tecnológica, como vestuário, calçados, têxtil e alimentos.

[2] Trata-se da Pesquisa da Atividade Econômica Regional (Paer), que produziu informações econômicas para o projeto PROER-MEC/BID, de expansão e reforma do ensino profissional.

[3] O suplemento da Paer contém questões sobre inovação tecnológica semelhantes às formuladas na Paep e baseadas na mesma metodologia da OCDE.

Tabela 8.2
Distribuição porcentual do número de unidades produtivas, pessoal ocupado e valor adicionado da indústria de transformação no estado de São Paulo, por região administrativa - 1996

em %

Região administrativa	N° de unidades	Pessoal ocupado	Valor adicionado
Região Metropolitana de São Paulo	**56,9**	**56,8**	**60,4**
Município de São Paulo	40,3	33,0	33,1
Municípios do ABC	6,6	11,3	13,8
Demais municípios da RMSP	9,9	12,5	13,5
Campinas	14,8	16,9	16,1
São José dos Campos	3,2	4,4	6,5
Sorocaba	5,8	6,0	5,2
Ribeirão Preto	2,1	2,3	2,2
Santos	1,3	1,1	2,1
Central	2,4	2,4	1,9
Bauru	2,1	2,6	1,4
São José do Rio Preto	3,2	2,0	1,0
Barretos	0,6	0,5	0,8
Franca	2,1	1,5	0,6
Araçatuba	1,6	1,4	0,6
Marília	2,0	1,2	0,6
Presidente Prudente	1,4	0,8	0,4
Registro	0,4	0,2	0,2
Total	100	100	100

Fonte: Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep), Seade, 1996.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

1.1. Distribuição regional do desempenho inovador

Neste tópico, o *desempenho inovador* das empresas industriais paulistas será examinado a partir de sua caracterização regional. Tal análise justifica-se em primeiro lugar porque a indústria paulista foi responsável por 49,8% do Valor da Transformação Industrial no Brasil, em 1997, segundo dados da Pesquisa Industrial Anual do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Por outro lado, recorde-se que o processo de industrialização no estado, desde a década de 70, transbordou substancialmente os limites da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Pólos industriais mais jovens, como os de São José dos Campos, Campinas e São Carlos, incorporaram, de forma significativa, a presença de setores industriais – como os de instrumentação, óptica, automação industrial e equipamentos de informática – que apresentam maior propensão para a cooperação com universidades e institutos de pesquisa.

Também a agroindústria, marcante em várias regiões do estado, apresenta grande interação com o sistema público de pesquisa. Dessa forma, a avaliação do *desempenho inovador* da indústria sub-regional, associada ao conhecimento das respectivas estruturas industriais, pode constituir um valioso subsídio para a política de C&T paulista.

O ponto de partida desta seção é a distribuição regional da indústria de transformação no estado de São Paulo[4].

Apesar do aumento do nível de industrialização no interior, observa-se que ainda é forte a presença da produção industrial da RMSP. Em meio ao turbilhão de mudanças ocorridas nas duas últimas décadas – entre as quais a crise dos anos 80, que afetou preponderantemente essa região e as transformações técnicas e gerenciais em curso nos anos 90 –, a região metropolitana mantém elevada sua participação relativa na produção industrial do estado, com cerca de 60% do valor adicionado (tabela 8.2). Além disso, exibe também a presença marcante das divisões que formam a matriz dinâmica da indústria de transformação nacional: os complexos metal-mecânico, eletro-eletrônico, de comunicações e o químico, os quais, como já mencionado, compõem a maior parcela das indústrias inovadoras do estado.

Na área de abrangência da RMSP destaca-se a posição do município da capital, que detém um terço de todo o valor adicionado produzido pela indústria paulista e de seu pessoal ocupado. Já a participação do ABC e dos demais municípios dessa região é mais significativa em termos de valor adicionado do que em pessoal ocupado e número de unidades instaladas.

A interiorização do desenvolvimento, em consonância com o que vinha sucedendo nas décadas anteriores, ocorre de maneira cada vez mais concentrada espacialmente, localizando-se sobretudo num raio de aproximadamente 150 quilômetros a partir do centro da RMSP. Abrange as regiões administrativas de Campinas, São José dos Campos, Santos e Sorocaba, que, em conjunto com a de São Paulo, representam 82% do total de unidades industriais, 85% do pessoal ocupado e 90% do valor adicionado da indústria do estado.

No interior paulista, destacam-se a Região Central (que inclui Araraquara e São Carlos) e a de

[4] *Para o estudo da distribuição espacial da indústria, a unidade de investigação é a planta produtiva, e não a empresa, já que parte significativa das firmas possui sede em um local e fábricas operando em regiões distintas.*

Tabela 8.3
Proporção de unidades locais, pessoal ocupado e valor adicionado das unidades pertencentes às empresas inovadoras no estado de São Paulo, por região administrativa - 1996

Região administrativa	Empresas inovadoras (%)		
	Unidades locais	Pessoal ocupado das unidades	Valor adicionado das unidades
Registro	15,3	31,0	93,6
São José dos Campos	20,4	67,4	80,2
Santos	21,9	63,5	79,1
Central	33,6	59,3	73,1
Bauru	27,6	58,4	69,8
Campinas	32,8	57,0	68,3
Região Metropolitana de São Paulo	**27,3**	**54,9**	**65,3**
Município de São Paulo	25,9	51,3	62,0
Municípios do ABC	34,8	68,3	79,6
Demais Municípios da RMSP	27,9	52,0	58,5
Ribeirão Preto	27,6	46,1	59,7
Sorocaba	23,1	45,2	54,9
Barretos	24,0	40,4	53,1
São José do Rio Preto	25,8	42,6	52,2
Araçatuba	30,6	49,1	49,5
Presidente Prudente	27,3	38,0	45,8
Marília	20,0	39,9	44,1
Franca	17,3	29,3	32,4
Total	27,3	54,1	65,9

Fonte: Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep), Seade, 1996.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Ribeirão Preto, que somadas representam 4% do valor adicionado. Essas regiões possuem uma estrutura industrial em que predomina o setor de alimentos, mas que exibe também uma importante participação das indústrias de refino de petróleo e álcool e papel e celulose (na região de Ribeirão Preto), e máquinas e equipamentos (na região Central). Tal estrutura revela a atuação significativa exercida pela agroindústria no interior, seja na transformação de produtos primários, seja como demandante de equipamentos mecânicos.

É dentro desse quadro que deve ser examinado o *desempenho inovador* da indústria regional (tabela 8.3). A classificação das regiões administrativas, em ordem decrescente, tomando como indicador a participação das empresas inovadoras no valor adicionado industrial[5], permite observar que, com exceção da região de Registro, as regiões que apresentam *desempenho inovador* igual ou superior à média do estado de São Paulo (65,9%) (tabela 8.3) estão entre aquelas com maior participação no valor adicionado industrial do estado (tabela 8.2). As exceções a essa correspondência são as regiões de Sorocaba, Ribeirão Preto, o município de São Paulo e os demais municípios da RMSP (RMSP menos São Paulo e ABC), as quais, a despeito de sua alta participação no valor adicionado industrial, apresentam *desempenho inovador* abaixo da média.

2. Determinantes do Desempenho Inovador

A ampla cobertura e representatividade estatística da base de informações da Paep permitem que se explore a influência das características econômicas das empresas sobre seu comportamento inovador. Três dessas características estão entre as mais discutidas na literatura econômica sobre inovação: o tamanho (hipótese *schumpeteriana*)[6], o setor industrial da empresa, o qual se relaciona com o grau de oportunidades tecnológicas (hipótese de *Pavitt*)[7], e a nacionalidade, isto é, se a empresa é controlada por brasileiros ou por estrangeiros.

A partir da base de informações da Paep, foi realizada uma análise de variância que tomou como variável dependente a ocorrência de inovação tecnológica e como variáveis explicativas o tamanho das empresas, o setor a que pertencem e a origem do capital controlador (Quadros, Furtado e Franco, 2000). Esse estudo baseou-se em um modelo estatístico de segmentação denominado CHAID *(chi-squared automatic interaction detector)* e chegou aos seguintes resultados com significância estatística:

1. o tamanho da empresa, medido pela sua receita líquida (receita bruta menos os impostos incidentes

[5] *Utilizando, portanto, critério semelhante ao da classificação apresentada na tabela 8.2.*

[6] *A expressão é aqui utilizada da forma como tem sido geralmente tratada na literatura sobre inovação, ou seja, como sinônimo de uma maior propensão das grandes empresas a inovar, em comparação com as pequenas e médias. Embora não pareça inadequado atribuir tal formulação a Schumpeter, ressalte-se que este autor, em seus escritos mais maduros, privilegia não o tamanho da empresa* per se*, mas a relação entre a constituição de oligopólios e a industrialização da P&D (em relação aos quais a questão da escala de produção é crucial) como características determinantes do progresso técnico no capitalismo do século XX (Schumpeter, 1976).*

[7] *A taxonomia setorial proposta por Keith Pavitt baseia-se nas diferenças de oportunidades tecnológicas encontradas nos distintos setores industriais, as quais estão relacionadas com a natureza e a importância do progresso técnico para a concorrência e o crescimento no setor (Pavitt, 1984). Essa classificação será detalhada mais adiante neste capítulo.*

diretamente sobre as vendas), é a variável mais importante para explicar seu comportamento inovador; nesse sentido, as informações da Paep confirmam a hipótese *schumpeteriana* segundo a qual a propensão a inovar é positivamente correlacionada com o tamanho da empresa;

2. o setor a que pertence a empresa é também uma variável importante, mas secundária em relação ao tamanho; é interessante observar que a força explicativa do setor é mais relevante para as empresas com receita variando entre R$ 200 mil e R$ 100 milhões; para as que situam abaixo e acima desses limites (as microempresas e as de maior porte), o setor tem pequena força explicativa;
3. para as empresas bem maiores (receitas acima de R$ 100 milhões anuais) a segunda variável explicativa é a nacionalidade; embora no grupo como um todo a *taxa de inovação* seja alta (77%), é ainda mais elevada para o subgrupo das transnacionais (84%) do que para as nacionais (72%).

Tendo como pano de fundo essa análise do poder explicativo das variáveis, foram elaboradas tabelas descritivas que apresentam separadamente o *desempenho inovador* das empresas industriais paulistas de acordo com faixas de tamanho, setor industrial e origem do capital.

Entre as micro e pequenas empresas (até 99 empregados) a parcela de firmas inovadoras é de 21,7%. Tal proporção mais do que duplica para as empresas de porte médio (faixas de 100-249 e 250-499 empregados), para atingir 70% no grupo das grandes empresas industriais (com 500 empregados ou mais) (tabela 8.1).

Em linha com essa elevação do porcentual de empresas inovadoras segundo o seu porte, observa-se que o valor adicionado por elas também se eleva de acordo com sua faixa de tamanho.

Historicamente, o estado de São Paulo tem figurado como um importante centro receptor dos fluxos de investimento direto estrangeiro. Nos últimos anos, as multinacionais ampliaram de maneira notável sua presença econômica na estrutura produtiva industrial paulista, especialmente por meio da aquisição de empresas brasileiras. Dessa forma, a análise da origem do capital das firmas inovadoras é crucial para a compreensão efetiva dos movimentos recentes da economia e do comportamento das atividades empresariais associadas à inovação.

As empresas controladas integral ou parcialmente por capitais estrangeiros apresentaram taxas de inovação superiores às das empresas controladas exclusivamente pelo capital nacional, em todas as faixas de tamanho, com apenas uma exceção (empresas controladas parcialmente por capital estrangeiro, na faixa de 250 a 449 empregados) (tabela 8.4). Isso significa que a propensão das empresas transnacionais para introduzir novos produtos e/ou processos (ou produtos/processos substancialmente modificados) foi maior do que a das empresas controladas integralmente por capital brasileiro.

Tabela 8.4
Taxa de inovação das empresas industriais, segundo a nacionalidade do capital controlador e porte da empresa - Estado de São Paulo, 1994-1996

Tamanho da empresa (Faixas de pessoal ocupado)	Empresas inovadoras (%)		
	Nacionalidade do capital controlador		
	Nacional	Estrangeiro	Nacional e estrangeiro
5 – 99	21,5	43,5	39,7
100 – 249	50,5	57,1	83,0
250 – 499	59,2	63,2	56,3
500 e mais	65,0	80,6	89,2

Fonte: Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep), Seade, 1996.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Este resultado pode ser explicado pela influência de vários fatores que favorecem a capacitação e a competitividade das empresas estrangeiras em comparação com as nacionais, tais como o acesso a fontes de capital (financeiro e produtivo) mais barato e a operação de unidades de produção maiores (em média), o que resulta em economias de escala. No que diz respeito aos objetivos deste trabalho, o fator mais importante é o pronto acesso das empresas estrangeiras a vários tipos de conhecimento e a transferência de tecnologia de suas matrizes. A situação mais comum é a geração de novos produtos e/ou processos nos centros de P&D dos países mais industrializados. Isso facilita a aceleração de sua introdução no mercado latino-americano, onde podem ser adaptados às condições internas de cada país, seja às preferências dos consumidores ou clientes, seja às restrições tecnológicas impostas pelos materiais e componentes locais.

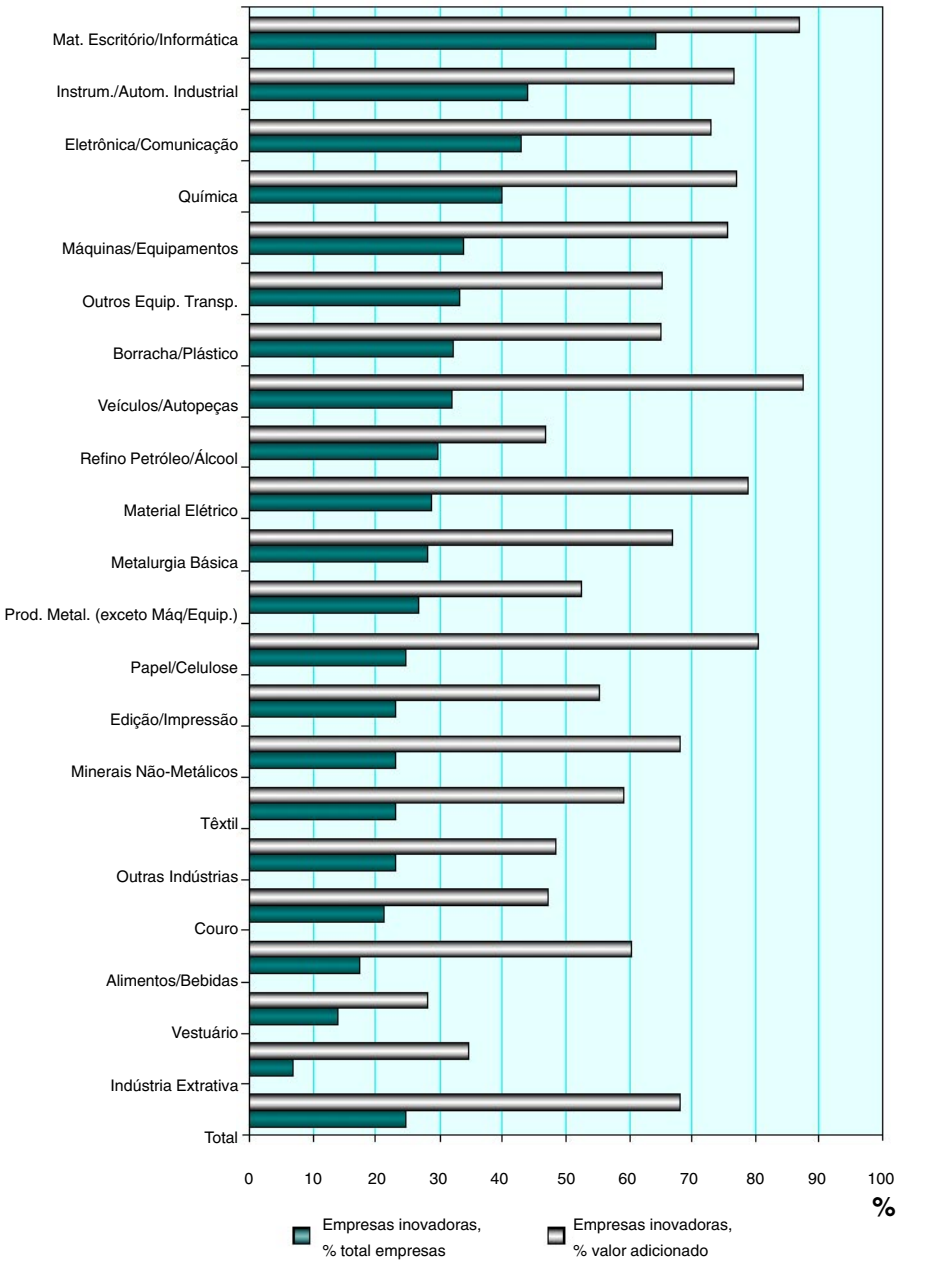
A atividade de adaptação é responsável pela maior parte dos trabalhos e investimentos dos centros de P&D de transnacionais localizados no Brasil, como

já se viu no capítulo 5 deste volume. Não obstante, tem crescido a atividade de desenvolvimento original de produtos em algumas dessas empresas, como atestam os estudos realizados recentemente por Quadros e Queiroz (2000), sobre o setor automobilístico, e Dias e Galina (2000), sobre este setor e o de telecomunicações.

Quadros e Queiroz (2000) revelam que os centros de desenvolvimento dessas empresas localizados no estado de São Paulo também realizam prestação de serviços tecnológicos de adaptação de produtos para outros mercados latino-americanos. No entanto, a atividade de P&D das transnacionais (como, de resto, da maior parte das empresas nacionais) é fortemente concentrada em desenvolvimento, sendo pouco expressivos os trabalhos em pesquisa tecnológica (Quadros *et al.,* 2000). Esse assunto será retomado à frente, na seção que trata das fontes de informação utilizadas pelas empresas para a inovação tecnológica.

Gráfico 8.2

Desempenho inovador das empresas industriais no estado de São Paulo, por setor industrial - 1996



Fonte: Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep), Seade, 1996.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Finalmente, o balanço da distribuição das firmas inovadoras por setores industriais (a dois dígitos da CNAE/IBGE)[8] sugere que a *taxa de inovação* é bastante influenciada pelos padrões setoriais diferenciados de concorrência e oportunidades tecnológicas, sendo possível identificar três agrupamentos a partir desta característica, os quais foram inspirados na classificação de Pavitt (1984). É interessante observar como a distribuição setorial das *taxas de inovação* guarda, no geral, considerável simetria com a variação do grau de oportunidades tecnológicas (gráfico 8.2).

O primeiro grupo é composto pelos chamados setores intensivos em ciência, especialmente os ligados ao complexo eletro-eletrônico, que apresentaram as maiores *taxas de inovação,* seja em porcentagem do número de empresas, seja em termos do valor adicionado pelas empresas inovadoras. Esse grupo compreende os

[8] *Para efeito de garantir comparabilidade com as estatísticas produzidas pelo IBGE, a Paep adotou o sistema de classificação da CNAE/95 – Classificação Nacional de Atividades Econômicas. A abertura a dois dígitos, para a indústria, representa o primeiro nível de desagregação para este setor de atividade.*

segmentos de Máquinas e Equipamentos para Escritório (Informática), de Instrumentação, Óptica e Equipamentos de Automação Industrial, e o de Material Eletrônico e de Telecomunicações, com taxas de inovação variando entre 43% e 64% do número total de empresas. Todos esses segmentos são caracterizados pelo nível elevado de oportunidades de mercado criadas a partir do desenvolvimento de inovações tecnológicas.

O segundo grupo, em que a participação de empresas inovadoras oscilou entre 25% e 40%, agregou os setores que podem ser chamados de "intensivos em escala" e os fornecedores de equipamentos mecânicos e elétricos, com nível intermediário de oportunidades tecnológicas. As indústrias produtoras de bens intermediários (Química[9], Borracha e Plástico, Metalurgia Básica e Refino de Petróleo e Álcool), além da indústria Automobilística, de Máquinas e Equipamentos Mecânicos e de Equipamentos e Material Elétrico, integram o grupo das mais competitivas indústrias brasileiras. Foram essas indústrias que delinearam trajetórias marcantes de aprendizagem tecnológica ao longo da história da industrialização brasileira. Como visto no capítulo 7, esses segmentos são responsáveis pela maior parcela do volume de exportação de manufaturados brasileiros.

Por fim, o terceiro grupo apresentou *taxas de inovação* que variaram entre 7% e 23%, compreendendo os setores de Edição e Impressão, Têxtil, Minerais Não-Metálicos, Produtos de Couro e Calçados, Alimentos e Bebidas, Vestuário e Acessórios e Extração Mineral. Esse conjunto apresentou *desempenho inovador* menos intenso que os demais, um comportamento explicado pela própria natureza econômica e pela estrutura de mercado e de concorrência desses setores, formados por segmentos que apresentam baixo grau de oportunidades tecnológicas.

3. Desempenho Inovador e Esforço Tecnológico

Os esforços tecnológicos praticados pelas empresas inovadoras compreendem não apenas as atividades tecnológicas desenvolvidas internamente por elas (P&D interno ou intramuros). Abrangem também sua busca de conhecimento e tecnologia em empresas e instituições públicas externas, sejam elas nacionais (gastos com serviços tecnológicos locais) ou estrangeiras (gastos com serviços tecnológicos estrangeiros)[10].

Os indicadores da dimensão das atividades de P&D das empresas industriais paulistas, bem como de sua distribuição setorial, foram discutidos no capítulo 4 (pessoal alocado em P&D nas empresas) e no capítulo 5 (gastos com P&D nas empresas), enquanto a análise dos fluxos de pagamentos externos relacionados com contratos de serviços tecnológicos foi feita no capítulo 7. Nesta seção, o objetivo é explorar a possível influência desses esforços sobre o *desempenho inovador* das empresas. Além disso, examina-se também a relação entre a importação de bens de capital e o *desempenho inovador,* uma questão relevante que aflora no atual debate sobre política industrial e tecnológica.

A literatura mostra a necessidade de as empresas realizarem esforços próprios para adquirir capacidade de introduzir inovações tecnológicas. Portanto, a atividade inovadora não é fortuita: envolve um conjunto de custos e investimentos não somente para adaptar ou aperfeiçoar tecnologias já existentes, mas também para desenvolver produtos ou processos novos. Tais esforços podem assumir várias feições, dependendo do tipo de inovação que se queira empreender, do setor ao qual a empresa pertença, de seu tamanho e de sua capacidade de acumular e otimizar recursos financeiros, tecnológicos e humanos para aplicar em atividade de inovação (Katz, 1985; Lall, 1992, 1994).

Os estudos também enfatizam que diferentes tipos de esforços tecnológicos *(inputs)* geram inovações *(outputs)* distintas, mas que esta relação não é "simétrica" e tampouco predeterminada. Ao contrário, os resultados dos esforços podem não ser diretamente proporcionais ao volume de insumos empreendidos na atividade de inovação, já que outros fatores (internos à empresa, como restrição dos custos, ou externos, como mudança na política macroeconômica)

[9] Na abertura da CNAE/IBGE a dois dígitos, o setor químico compreende as indústrias petroquímica, de produtos químicos inorgânicos, fertilizantes e farmacêutica. Diferentemente dos anteriores, a indústria farmacêutica é considerada intensiva em ciência e conta com nível elevado de oportunidades tecnológicas. O mesmo se aplica ao segmento da aeronáutica, intensivo em ciência, mas que se encontra agrupado com setores que apresentam menores oportunidades tecnológicas, como o ferroviário e o setor naval, dentro da divisão "Outros equipamentos de transporte".

[10] Como visto no capítulo anterior, o conceito de serviços tecnológicos e assemelhados, utilizado neste volume, baseia-se na metodologia da OCDE, a qual compreende uma ampla diversidade de modalidades contratuais relacionadas com transferência de tecnologia, as quais podem ser agrupadas em quatro famílias: 1) Patentes, marcas e outros direitos de propriedade industrial sobre bens não tangíveis; 2) Assistência técnica e fornecimento de tecnologia; 3) Implantação/expansão de projetos; e 4) Serviços técnicos especializados. O levantamento de informações da Paep/Seade (utilizadas nesta seção) sobre gastos com serviços tecnológicos (locais ou estrangeiros) efetuados pelas empresas seguiu o mesmo conceito. Na Paep, a importação de serviços tecnológicos foi denominada gastos com serviços tecnológicos estrangeiros.

podem intervir no processo, causando incertezas, imperfeições e assimetrias na relação "custo-benefício".

3.1. Atividades de P&D

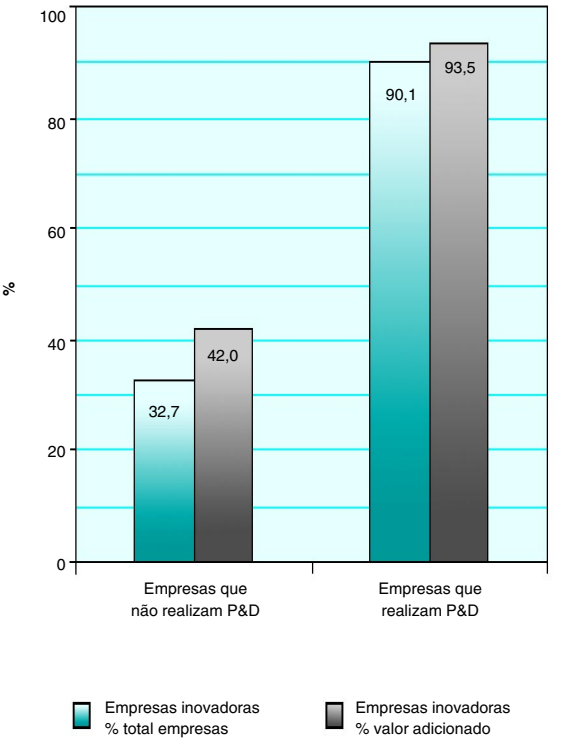
Empresas empenhadas em atividades sistemáticas[11] de P&D apresentam alta propensão a inovar, bastante superior à das empresas que não praticam tais atividades. Essa é a conclusão mais significativa dos resultados apresentados nesta seção. Compare-se as *taxas de inovação* obtidas para dois grupos de empresas industriais, com sede no estado de São Paulo, com 100 ou mais empregados[12] (gráfico 8.3). Das 1.311 empresas industriais que realizaram atividades sistemáticas de P&D, 90% são inovadoras e responsáveis por 94% do valor adicionado deste grupo. Em contraste, das 2.106 empresas que não executaram esse tipo de esforço tecnológico, somente 33% inovaram. Os dados sugerem, portanto, que a atividade de P&D constitui um importante insumo para a empresa inovar. No entanto, essa conclusão não pode perder de vista a influência simultânea das variáveis já discutidas anteriormente sobre o *desempenho inovador*. Dentre essas variáveis, destaca-se especialmente o tamanho das empresas, já que existe forte colinearidade entre o porte dos empreendimentos e a ocorrência de P&D sistemática.

Deve-se ainda levar em conta a limitada abrangência dos dados de P&D da pesquisa, uma vez que estes se referem somente às empresas com 100 ou mais empregados com sede no estado (aproximadamente 3.400, de um total de cerca de 20.000 empresas industriais). Vale também relembrar que há significativa concentração dos efetivos de nível superior alocados em P&D em alguns segmentos de atividade, especialmente nas indústrias automobilística, de material elétrico e química (ver capítulo 4). Como já mencionado, a maior capacitação tecnológica desses setores (revelada pelo indicador de esforço em P&D) reflete o padrão de especialização da produção e de inserção no mercado levada a cabo pela indústria paulista ao longo de seu processo de industrialização.

Feitas as devidas ressalvas, os resultados da Paep ilustram a forte influência da atividade de P&D sobre o *desempenho inovador*. Contudo, deve-se examinar se outros indicadores de esforço, como os gastos com serviços tecnológicos locais e a importação de tecnologia e de bens de capital, contribuem para explicar a performance inovadora nas indústrias paulistas.

Gráfico 8.3

Desempenho inovador das empresas que realizam e daquelas que não realizam atividades de P&D - Estado de São Paulo, 1996



Nota: Somente empresas com 100 ou mais empregados, com sede no estado de São Paulo.

Fonte: Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep), Seade, 1996.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

3.2. Outros esforços tecnológicos

Com o propósito de levar em conta o tamanho da empresa, as três variáveis de esforço a serem examinadas – gastos com serviços tecnológicos locais, importação de tecnologia e de bens de capital – foram ponderadas pela receita líquida. Com base nessa ponderação, construiu-se uma classificação de empresas segundo "faixas" de intensidade de esforço tecnológico que representam porcentuais de gastos com a aquisição de tecnologia local ou estrangeira, ou com a importação de bens de capital, sobre a receita líquida total da empresa. É preciso ainda ressaltar que esse conjunto de informações foi analisado somente para os empreendimentos com 100 ou mais empregados (cerca de 3.400). Esse corte foi necessário para

[11] Define-se como empresa que realiza atividades sistemáticas de P&D aquela que informou ter ao menos uma pessoa empregada de nível superior exercendo internamente estas atividades na empresa, em período integral (ou o equivalente a uma pessoa em período integral em termos de horas de trabalho).

[12] A base da Paep disponibiliza informações sobre atividades de P&D somente para empresas industriais com 100 ou mais empregados.

compatibilizar a base de dados, já que as informações sobre P&D não se aplicam às empresas de menor porte (com até 99 empregados).

Primeiramente, confrontaram-se os gastos em serviços tecnológicos locais com a atividade inovativa e também com o esforço em P&D. A intenção foi verificar, de um lado, se esses gastos influenciaram o *desempenho inovador,* e, de outro, se estavam correlacionados com a realização de atividades de P&D, variável de esforço tecnológico que, segundo os resultados já apresentados, apresenta estreita relação com a performance inovadora da empresa. Nesse sentido, pode-se tecer algumas considerações (tabela 8.5):

Tabela 8.5

Participação das empresas inovadoras e das empresas que realizam P&D na estrutura econômica paulista, segundo intensidade de gastos com serviços tecnológicos locais (% gastos/receita) - 1996

% Gastos em serviços tecnol. locais/ Receita líquida	Empresas inovadoras (1)		Empresas que realizam P&D (2)	
	% do total de empresas	% do valor adic. total	% do total de empresas	% do valor adic. total
0 (Zero) (3)	56,3	75,1	37,6	61,5
Até 0,2	57,5	77,7	50,7	77,2
De 0,2 a 0,6	60,7	88,7	47,4	74,1
Mais que 0,6	58,9	74,5	47,5	63,8
Total	**56,4**	**75,4**	**38,4**	**62,5**

(1) Somente empresas com 100 ou mais empregados.

(2) Empresas com 100 ou mais empregados, com pelo menos 1 pessoa de nível superior alocada em P&D.

(3) Empresas que não efetuaram gastos com royalties e assistência técnica locais. Correspondem a 93% do universo de aproximadamente 3.600 empresas situadas na faixa de 100 ou mais empregados.

Nota: Somente empresas com sede no estado de São Paulo.

Fonte: Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep), Seade, 1996.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

1) ocorreu alguma diferenciação, mas não expressiva, em termos de *desempenho inovador* entre as empresas que efetuaram algum tipo de gasto com serviços tecnológicos locais (gastos com serviços tecnológicos locais/receita > 0) e as que não empreenderam este tipo de esforço (gastos com serviços tecnológicos locais/receita = 0). Entre as empresas que efetuaram algum tipo de gasto, as situadas na faixa intermediária de intensidade (entre 0,2% e 0,6% da receita) foram as que demonstraram maior relação com o *desempenho inovador;*
2) as empresas que fizeram algum tipo de gasto com serviços tecnológicos locais demonstraram maior propensão a realizar atividades de P&D, em comparação com as que não fizeram este dispêndio. Essa evidência parece confirmar um ponto bastante enfatizado na literatura, segundo o qual a aquisição externa de tecnologia requer um esforço interno de aprendizagem. Entretanto, verifica-se que os níveis distintos de intensidade de gastos não implicam propensões distintas para a realização de P&D.

Em síntese, pode-se afirmar que o fato de a empresa adquirir serviços tecnológicos locais ou mesmo ampliar os recursos a eles destinados tem pequena repercussão direta e imediata em termos de inovação tecnológica. A médio e longo prazo, no entanto, como esses gastos tendem a associar-se à realização de P&D interna, podem tornar-se fator de contribuição para o *desempenho inovador.*

Por outro lado, as evidências sugerem que o esforço com a importação de serviços tecnológicos parece guardar relação mais próxima com o *desempenho inovador* (tabela 8.6). Nota-se expressiva variação entre os porcentuais das *taxas de inovação* apresentados pelas empresas que efetuaram pagamentos relacionados à transferência de tecnologia externa (taxas de 62% a 89%) e aquelas que não empreenderam este tipo de esforço (taxa de 55%).

Além disso, as empresas que despenderam com importação de tecnologia apresentaram maior propensão à realização de P&D sistemática, com alguma ressalva para aquelas situadas na faixa de menor intensidade de gastos com pagamentos externos (até 0,1% da receita). É importante observar o peso econômico das empresas inovadoras, como também das que exercem atividades de P&D, entre aquelas que realizam gastos com importação de tecnologia, sobretudo dentro das faixas intermediárias (de 0,1% a 2,4% da receita).

Tais resultados sugerem, portanto, uma relação diretamente proporcional entre gastos com importação de tecnologia, esforço em P&D e *desempenho inovador,* indicando que este tipo de *"input tecnológico"* pode estar associado a um certo nível de aprendizagem local e à criação de capacitações (entre estas, de P&D) que permitem maior domínio da tecnologia importada.

Essas tendências, mais pronunciadas na aquisição de tecnologia importada do que nos gastos com serviços tecnológicos locais, podem estar associadas a dois fenômenos característicos das transações com transferência de tecnologia no cenário brasileiro. Em primeiro lugar, como se observou no capítulo anterior, parte significativa das importações de tecnologia relaciona-se a transações feitas por subsidiárias de empresas

Tabela 8.6

Participação das empresas inovadoras e das empresas que realizam P&D na estrutura econômica paulista, segundo intensidade de gastos com serviços tecnológicos estrangeiros (% gastos/receita) - 1996

% Gastos em serviços tecnol. estrangeiros/ Receita líquida	Empresas inovadoras (1)		Empresas que realizam P&D (2)	
	% do total de empresas	% do valor adic. total	% do total de empresas	% do valor adic. total
0 (Zero) (3)	55,5	73,5	37,3	60,3
Ate 0,1	62,1	71,7	44,4	19,5
De 0,1 a 0,5	89,1	96,8	66,7	89,9
De 0,5 a 2,4	76,9	98,4	75,7	98,2
Mais que 2,4	75,0	82,0	74,2	83,2
Total	56,4	75,4	38,4	62,5

(1) Somente empresas com 100 ou mais empregados.

(2) Empresas com 100 ou mais empregados, com pelo menos 1 pessoa de nível superior alocada em P&D.

(3) Empresas que não efetuaram gastos com royalties e assistência técnica estrangeiros. Correspondem a 91% do universo de aproximadamente 3.400 empresas situadas na faixa de 100 ou mais empregados.

Nota: Somente empresas com sede no estado de São Paulo.

Fonte: Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep), Seade, 1996.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

transnacionais, as quais, como foi visto, apresentam propensão elevada para introduzir inovações. Além disso, formula-se uma hipótese segundo a qual, comparativamente, as transações com importação de tecnologia possuem conteúdo de maior densidade do que aquelas efetuadas na transferência de tecnologia entre empresas ou instituições localizadas no Brasil. Essa hipótese evidentemente não pôde ser verificada neste estudo. Mas, caso se confirme, explicaria a maior exigência de P&D associada à importação detecnologia.

O último dos indicadores de esforço tecnológico a ser confrontado com o *desempenho inovador* e com a atividade de P&D é constituído pelos investimentos da empresa na aquisição de máquinas e equipamentos estrangeiros. Primeiramente, quando se comparam esses dados com o *desempenho inovador,* verifica-se uma sensível diferença nas *taxas de inovação* entre as empresas que não despenderam com a importação de bens de capital e as que o fizeram: os maiores porcentuais de empresas inovadoras (assim como do valor adicionado correspondente) encontram-se nesse último grupo (tabela 8.7).

No entanto, quando se analisa o *desempenho inovador* entre asvárias faixas de intensidade de investimento em bens de capital estrangeiro, nota-se que os porcentuais de empresas inovadoras apresentam pouca variação, sugerindo que o *desempenho inovador* não aumenta necessariamente na mesma proporção que a intensidade de importação de bens de capital. Mais significativo, a *taxa de inovação* é menor na faixa mais elevada de gastos com importação de bens de capital do que nas faixas com menores dispêndios. Isso indica que, a partir de um certo patamar, a propensão para inovar varia no sentido inverso. Ou pode ser simplesmente o resultado do fenômeno, já apontado por alguns analistas, da difusão tecnológica que significa "mais da mesma coisa".

Comportamento semelhante pode ser observado com relação à propensão para realizar P&D. Nota-se que as empresas que não despenderam com importação de bens de capital apresentaram um esforço em P&D menor do que o conjunto das que empreenderam algum esforço tecnológico desta natureza. Todavia, entre essas últimas ocorre uma queda da propensão para a realização de P&D conforme se avança para intervalos de maior intensidade de gastos com importação de bens de capital. Observa-se que, na faixa de investimentos em máquinas e equipamentos estrangeiros superiores a

Tabela 8.7

Participação das empresas inovadoras e das empresas que realizam P&D na estrutura econômica paulista, segundo intensidade de investimento em máquinas e equipamentos de origem estrangeira (% investimentos/receita) - 1996

% Investimento Máq. e Equip. importados/ Receita líquida	Empresas inovadoras (1)		Empresas que realizam P&D (2)	
	% do total de empresas	% do valor adic. total	% do total de empresas	% do valor adic. total
0 (Zero) (3)	52,6	67,2	34,7	54,6
Até 0,4	63,6	79,5	55,9	69,9
De 0,4 a 1,6	69,4	83,9	53,6	71,5
De 1,6 a 5,0	75,4	88,1	52,2	71,2
Mais que 5,0	60,9	73,6	32,7	49,8
Total	56,4	75,4	38,4	62,5

(1) Somente empresas com 100 ou mais empregados.

(2) Empresas com 100 ou mais empregados, com pelo menos 1 pessoa de nível superior alocada em P&D.

(3) Empresas que não efetuaram aquisições de máquinas e equipamentos de origem estrangeira. Correspondem a 75% do universo de aproximadamente 3.400 empresas situadas na faixa de 100 ou mais empregados.

Nota: Somente empresas com sede no estado de São Paulo.

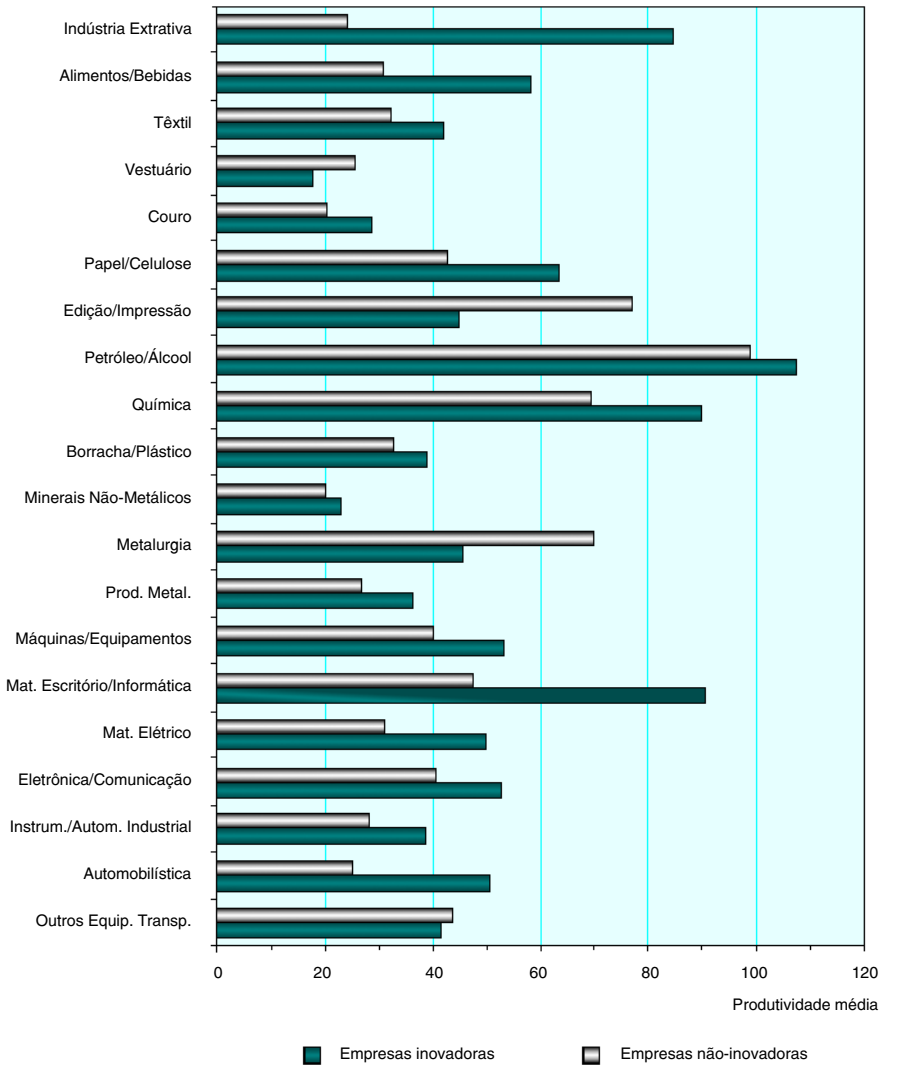
Fonte: Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep), Seade, 1996.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

5% da sua receita, somente 33% das empresas – que representam cerca de 50% do valor adicionado – realizaram esforços em pesquisa e desenvolvimento (tabela 8.7). Nesse caso, portanto, a propensão à realização de P&D interno varia inversamente em relação ao peso da aquisição de bens de capital importados. Isso pode estar relacionado ao fato de que parte substancial do esforço de P&D das indústrias paulistas é normalmente voltado para o desenvolvimento de novos processos. A importação de pacotes de tecnologias de produção (diferentemente da compra de serviços tecnológicos) dispensaria as empresas da realização de esforços de P&D de processos.

Gráfico 8.4

Produtividade média das empresas inovadoras e não-inovadoras, por setor industrial - Estado de São Paulo, 1996



Nota: A produtividade média representa a média ponderada das produtividades individuais das empresas; a produtividade individual é a razão entre a receita líquida e o total de pessoas ocupadas.

Fonte: Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep), Seade, 1996.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

4. Desempenho Inovador e Impacto Econômico

O processo de abertura econômica, iniciado nos anos 90, e a crescente expansão dos fluxos comerciais, financeiros e de informações, em um mercado mais internacionalizado, vêm intensificando a concorrência entre as empresas. Entre as estratégias para se manterem competitivas nos mercados interno e externo, elas passam a direcionar esforços com o propósito de introduzir novos produtos e de adotar novos métodos de organização do trabalho e de processos de produção, além de elevar o nível de automação industrial. Nesse tópico, discutem-se os resultados econômicos que essas inovações acarretaram para as empresas, examinando-se a influência do *desempenho inovador* sobre sua produtividade e seu desempenho exportador.

As empresas inovadoras apresentaram produtividade média[13] maior do que as que não inovaram, em todas as divisões da indústria (CNAE a dois dígitos), exceto para as de Edição e Impressão, Metalurgia Básica, Vestuário e, em menor medida, Outros Equipamentos de Transporte (gráfico 8.4). A atividade extrativa foi, de longe, a que apresentou maior diferença de produtividade entre as empresas inovadoras e não-inovadoras (as primeiras com uma

[13] *A produtividade média representa a média ponderada das produtividades individuais das empresas; a produtividade individual é a razão entre a receita líquida e o total de pessoas ocupadas.*

produtividade média aproximadamente 3,5 vezes maior que as últimas). Outras indústrias que exibiram expressivas amplitudes entre os coeficientes de produtividade foram a Automobilística (veículos automotores e autopeças), a de Material de Escritório e Informática e a de Alimentos e Bebidas (nestes três segmentos a produtividade média das inovadoras chegou a ser duas vezes maior que a das não-inovadoras). Material Elétrico e Papel e Celulose também apresentaram boa performance: em ambos os segmentos as empresas inovadoras alcançaram uma produtividade média aproximadamente 50% maior do que as não-inovadoras.

Em resumo, os diferenciais de produtividade segundo o *desempenho inovador* das empresas reforçam o papel da inovação tecnológica como elemento-chave para as empresas criarem capacitação endógena e ampliarem suas vantagens comparativas, por meio de maiores ganhos de produtividade, redução de custos, maior eficiência logística e, primordialmente, pela introdução de produtos mais competitivos nos mercados nacional e estrangeiro.

Outra dimensão dos impactos econômicos da inovação está na relação entre *desempenho inovador* e desempenho exportador. A hipótese inicial antecipava que as empresas inovadoras têm maior propensão a exportar. Os resultados da pesquisa confirmaram tal suposição para o grupo de empresas com mais de 99 empregados (gráfico 8.5).

No grupo das inovadoras houve uma parcela significativamente maior de empresas exportadoras (52,6%) do que a observada no outro subconjunto (35,5%). Entre as inovadoras, as que exportaram concentraram cerca de 78% do valor adicionado, enquanto entre as não-inovadoras, as que venderam para o mercado externo em 1996 responderam por cerca de 55,4% do valor adicionado.

Tais resultados, aliados aos dados anteriores de produtividade, mostram que, na média, as empresas inovadoras são mais competitivas do que aquelas que não desenvolveram ou introduziram no mercado novos produtos e/ou processos no período 1994-1996. Esse diferencial associa-se, em grande medida, à capacidade adquirida pelas empresas mais competitivas ao lançarem produtos novos ou significativamente melhorados no mercado. Ou ainda pode relacionar-se aos ganhos de eficiência na produção e distribuição de seus produtos, decorrentes da introdução de novos processos de produção e da implementação de sistemas interativos de gestão das informações, entre outras inovações.

5. Empresas Inovadoras e Fontes de Informação para Inovação

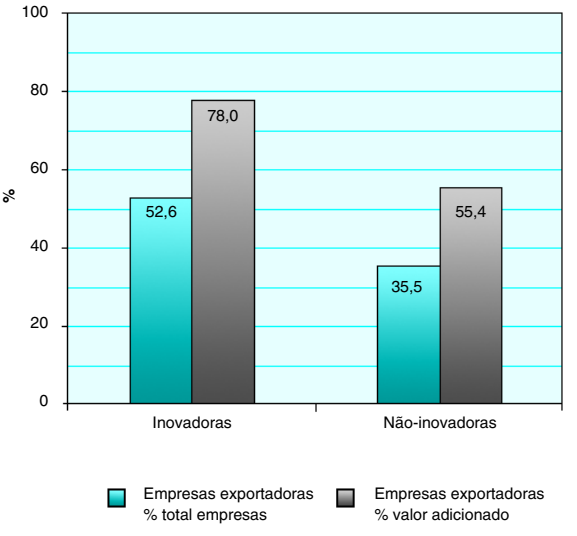
Indicadores das fontes de informação utilizadas pelas empresas constituem instrumentos valiosos para revelar as relações entre elas e as demais instituições que compõem o sistema de inovação. Contribuem para identificar a estratégia tecnológica das empresas e verificar como esta se insere na sua estratégia mais geral. Além disso, tais indicadores ajudam também a entender a variedade e complexidade dos insumos que se combinam no processo de inovação tecnológica.

Uma avaliação geral da classificação das fontes consideradas "cruciais" e "muito importantes" para as atividades de inovação das empresas industriais paulistas, feita em 1996, indicou que, para 73% (a grande maioria delas) tais atividades foram influenciadas primordialmente pelas suas ligações comerciais com os clientes; para 44,6%, foram os fornecedores; e, para 36,1%, os competidores (gráfico 8.6 e tabela anexa 8.1) . Juntamente com esses últimos, aparece a importância do esforço tecnológico interno (departamento de P&D), também com 36,5%.

Se esses resultados evidenciam a forte orientação das empresas para o mercado, ampliada pelo aumento da competição na economia brasileira desde

Gráfico 8.5

Relação entre desempenho inovador e exportador nas empresas do estado de São Paulo - 1996



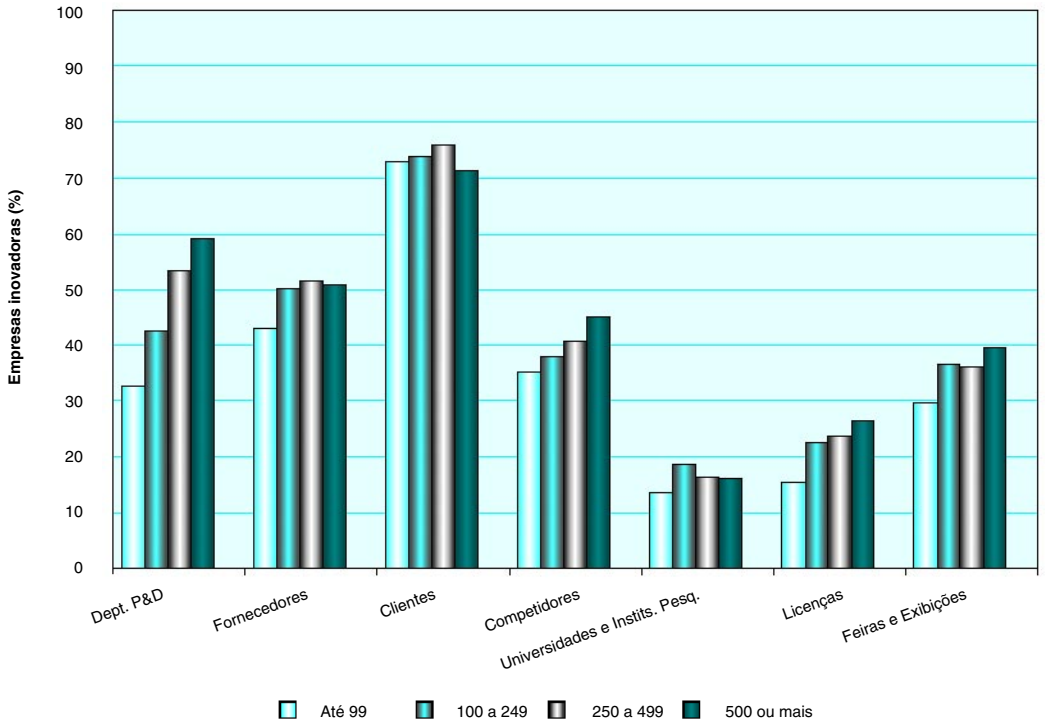
Nota: Empresas com 100 ou mais empregados, com sede no estado de São Paulo, que obtiveram, em 1996, receita com exportação de produtos e/ou serviços.

Fonte: Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep), Seade, 1996.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 8.6

Principais fontes de informação para a inovação das empresas inovadoras do estado de São Paulo, segundo o porte das empresas (faixas de pessoal ocupado) - 1996



Nota: O porcentual foi obtido a partir do número de empresas inovadoras, com sede no estado de São Paulo, que responderam "crucial" ou "muito importante" para a fonte de informação sobre o número total de empresas inovadoras.

Fonte: Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep), Seade, 1996.

Veja tabela anexa 8.1

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

1994, revelam também a relativa fraqueza do esforço tecnológico interno para antecipar tendências e explorar oportunidades tecnológicas. Nesse sentido, as empresas paulistas parecem ser mais reativas ao mercado do que propensas a uma inovação ativa, no sentido *schumpeteriano*.

Ressalte-se ainda a pouca importância que as empresas atribuem às universidades e institutos de pesquisa como fontes de informação: apenas 14,4% delas citaram esse quesito. Uma atitude que parece típica de uma situação em que é bastante tênue a interação entre as instituições públicas e privadas do sistema de inovação[14].

Esse quadro mais geral apresentou, porém, variações significativas quando se examinaram as fontes de informação por tamanho de empresa. Vê-se então, claramente, a diferença entre pequenas e médias empresas, de um lado, e as grandes empresas, de outro. Enquanto a importância máxima atribuída aos clientes vale para todos os grupos de tamanho, no caso das grandes e das médias de maior porte (acima de 249 empregados) o Departamento de P&D *in house* vem em segundo lugar (59% e 53%, respectivamente), o que aproxima o comportamento tecnológico deste grupo, neste quesito, de seus equivalentes nos países mais industrializados.

Já as pequenas e médias empresas com até 249 empregados seguiram o padrão médio da indústria, que enfatizou primordialmente as fontes do mercado (gráfico 8.6). Esse indicador confirma a percepção, já mencionada em seções anteriores, de que há um amplo fosso entre as grandes e as pequenas empresas brasileiras em termos de

[14] *Nos países industrializados europeus, as universidades e institutos de pesquisa também são classificados atrás de clientes, departamentos de P&D e fornecedores; no entanto, a distância no grau de importância atribuído pelas empresas não é tão grande.*

capacitação e esforço tecnológico internos. É a fragilidade tecnológica das pequenas e médias empresas uma das possíveis explicações para o fato deste grupo atribuir importância ligeiramente maior às universidades e aos institutos de pesquisa como fontes de informação para a inovação.

A distribuição setorial de tais fontes por grau de importância apresentou ainda, em 1996, variações bastante significativas. Enquanto a importância atribuída aos clientes também aqui tenha vindo em primeiro lugar, de maneira quase universal (exceção feita aos segmentos Refino de Petróleo e Álcool e Extração Mineral), o peso do departamento de P&D intramuros foi colocado em segundo lugar nos setores de maior intensidade tecnológica, como Instrumentação e Automação, Informática e Equipamentos para Escritório e Material Eletrônico e de Comunicações, todos atribuindo à P&D importância acima da média da indústria.

Deve ser realçado o fato de que, nos setores de Instrumentação, Óptica, Automação Industrial, Material de Escritório e Informática, Borracha e Plástico, Extração Mineral, Alimentos e Bebidas e Metalurgia Básica, o grau de importância atribuído às universidades e institutos de pesquisa está à frente do peso dado a licenças de patentes e marcas, como fonte de informação para a inovação tecnológica. Esse fato sugere a hipótese, a ser investigada, de que seria maior e mais densa a cooperação tecnológica para o desenvolvimento de inovações entre as empresas desses setores e as instituições públicas de C&T.

6. Difusão das Tecnologias de Informação na Indústria Paulista

A análise das tendências de inovação tecnológica na indústria paulista é complementada, neste tópico, com a apresentação dos principais indicadores de difusão das tecnologias de informação (TI). Isso se justifica pelo fato de que essas tecnologias relacionam-se, direta ou indiretamente, com uma ampla parcela das inovações – de produto e processo – introduzidas pelas empresas paulistas.

Os indicadores de difusão das TI baseiam-se em informações da Paep referentes ao ano de 1996. Embora tais dados possam parecer defasados para retratar um processo de difusão tão dinâmico, sua utilização justifica-se plenamente. Em primeiro lugar, por se tratar da única fonte estatisticamente representativa e disponível. Em segundo, porque permitem a observação de aspectos relativos e qualitativos do processo de difusão, como a distribuição proporcional do uso dessas tecnologias por empresas de grande e pequeno porte.

A incorporação das tecnologias de informação tem sido um aspecto central da introdução de inovações tecnológicas pelas empresas, desde meados da década de 80. Devido à natureza genérica e de ampla aplicação de sua base técnica – a microeletrônica –, as TI estão no âmago da inovação da maior parte dos processos produtivos, em quase todos os segmentos de atividade. Além de sua utilização na produção propriamente dita, por meio de tecnologias de automação industrial, comercial, bancária e de serviços, as TI têm revolucionado os procedimentos administrativos e gerenciais das empresas. Elas facilitam também o processo de integração entre fornecedores e clientes, por intermédio do aperfeiçoamento da logística e da sua incorporação às tecnologias de comunicação, o que tem trazido grande impulso à subcontratação e à desverticalização das empresas. As TI ainda viabilizam a descentralização, a integração e aceleração das atividades de P&D.

A mensuração da difusão das tecnologias da informação tem sido introduzida no quadro de indicadores de tecnologia por um número crescente de países devido à sua importância econômica e às suas implicações para os ganhos de produtividade. Em linha com essa tendência, a Paep buscou produzir informações sobre o tema, levando em consideração as tecnologias mais significativas para cada setor de atividade.

A integração das TI nas grandes organizações também se associa ao esforço para a promoção de ajustes no ambiente corporativo e para o alinhamento logístico dos diversos agentes ligados às empresas na cadeia produtiva. Num primeiro momento, compatibilizam-se as diferentes linguagens e mecanismos de transmissão de dados, evitando que informações sobre estoques, logística, marketing e finanças se concentrem em sistemas independentes e desconexos. Posteriormente, redes inter-firmas baseadas em TI são estabelecidas para a criação de encadeamentos que proporcionem a interação coordenada no processo de cooperação tecnológica ou para a redução dos custos de transação nas operações de compra e venda entre as empresas (Tápia, 2000).

Tabela 8.8
Distribuição de computadores e densidade de uso, segundo o porte das empresas industriais - Estado de São Paulo, 1996

Tamanho da empresa (Faixas de pessoal ocupado)	Total de empresas (a)		Empresas com computadores (b)		(b)/(a)	Nº de computadores		Densidade	
	Nº	%	Nº	%	%	Nº	%	Nº de Micros/ Empresa	Média Micros/Pess. ocup. p/ empresa
5 a 99	37.669	90,9	19.393	84,3	51,5	63.377	23,0	3,3	0,09
100 a 249	2.236	5,4	2.146	9,3	96,0	36.296	13,2	16,9	0,11
250 a 499	827	2,0	806	3,5	97,5	34.184	12,4	42,4	0,12
500 ou mais	711	1,7	650	2,8	91,4	141.982	51,5	218,4	0,15
Total	41.443	100	22.995	100	55,5	275.839	100	12,0	0,12

Fonte: Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep), Seade, 1996.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

6.1. Parque de computadores

No que se refere à indústria paulista, a presença de grandes empresas atuando dentro de marcos competitivos globais acentua a necessidade de incorporação das TI como forma de garantir ou expandir posições em seus respectivos mercados de atuação. A integração das tecnologias da informação na indústria do estado de São Paulo, segundo o porte das empresas, assumiu diferentes configurações, em 1996 (tabela 8.8). Entre as empresas com menos de 100 pessoas ocupadas pouco mais da metade tem computadores, enquanto nas empresas de 100 ou mais empregados mais de 90% afirmam tê-los. Pode-se verificar uma concentração do parque de computadores nas grandes empresas industriais: a despeito de representarem apenas 1,7% do total de empresas e 2,8% das que dispõem desses equipamentos, as empresas com 500 ou mais empregados concentraram acima de 50% de todo o parque de computadores da indústria paulista. O resultado foi uma densidade de computadores por pessoal ocupado, nessa faixa, 40% superior àquela encontrada nas empresas com até 100 empregados (0,15 e 0,09, respectivamente)[15].

Outra forma de observar a relativa concentração desse parque consiste na estratificação das empresas segundo o número de equipamentos utilizados. De acordo com dados de 1996, constata-se que aproximadamente 87,5% dos computadores da indústria estavam concentrados em empresas que utilizavam mais de cinco computadores, apesar de estas representarem apenas 24,2% das usuárias. As empresas com apenas um computador, por outro lado, a despeito de representarem 37,6% do total de usuárias, dispunham de apenas 3,2% das máquinas existentes (tabela anexa 8.2).

No que diz respeito ao aproveitamento de terminais para compartilhamento de informações, a utilização de redes foi significativa somente em empresas com mais de cinco computadores: enquanto 67% delas interligavam seus terminais de forma a utilizar plataformas de trabalho integradas, essa proporção alcançou 24% nas empresas entre três e cinco terminais e 7% naquelas com dois computadores.

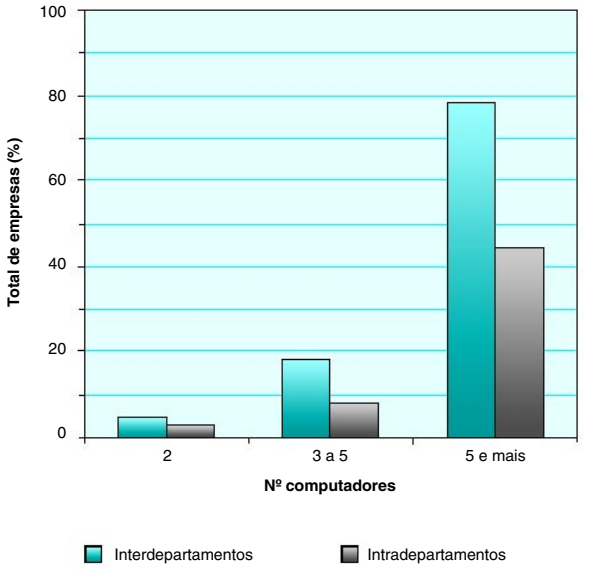
O intercâmbio eletrônico de informações entre os departamentos precedeu a interligação dos terminais dentro deles, independentemente do número de computadores disponíveis (gráfico 8.7). A predominância das redes interdepartamentos pode ser explicada pela prevalência das pequenas e médias empresas no conjunto da indústria e pela estrutura organizacional, em que os departamentos são relativamente pequenos (muitas vezes com apenas um computador) e a interligação das gerências e diretorias antecede a montagem de circuitos internos de transmissão de dados. Mesmo nas empresas com mais de cinco computadores, 78% delas estavam interligadas em rede interdepartamentos, enquanto apenas 44% indicaram a existência de redes intradepartamentos.

Apesar do esforço na interligação dos vários departamentos, a indústria ainda apresenta problemas no que diz respeito à interconectividade de suas unidades operacionais, a qual depende das condições e da adequação da infra-estrutura de telecomunicações externa. Apenas 20% das empresas com mais de uma unidade local apresentavam

[15] *Apesar de significativa, a densidade de computadores por pessoal ocupado nas empresas de grande porte ainda se encontra distante dos setores mais intensivos em informação, como os segmentos de Serviços de Informática, em que se registra uma densidade de 1,02, e o de Bancos, com 1,29. Para uma análise mais específica sobre o tema ver Costa, Marinho e Mattedi (1999).*

Gráfico 8.7

Distribuição porcentual das empresas usuárias de redes de computadores, por faixa de equipamentos em uso e segundo tipo de rede - Estado de São Paulo, 1996



Fonte: Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep), Seade, 1996.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

conexão entre as unidades e suas sedes e 17% efetuavam intercâmbio entre as unidades produtivas.

Esses encadeamentos se mostram igualmente fragilizados quando se observa a existência de redes eletrônicas por tipo de conexão. Do ponto de vista de suas articulações externas, somente cerca de 16,8% das empresas industriais dispunham de conexões *online* com os bancos, 1,5% com fornecedores, 2,5 % com empresas de transporte e 0,4% com clientes (tabela anexa 8.3). A análise do valor adicionado das empresas com intercâmbio eletrônico de dados, para fins de determinação da importância e do porte dessas unidades na estrutura industrial paulista, mostra que, com exceção da integração com os bancos, a disseminação de tecnologias de transmissão de dados para a formação de redes de cooperação era um fenômeno restrito na cadeia industrial como um todo, mesmo nas grandes unidades. Em 1996, apenas 19,1% do valor adicionado era produzido em empresas que realizavam trocas eletrônicas com fornecedores, e uma proporção ainda menor era produzida em empresas que realizavam trocas eletrônicas com empresas de transportes e clientes (12,2% e 2,5% do valor adicionado, respectivamente).

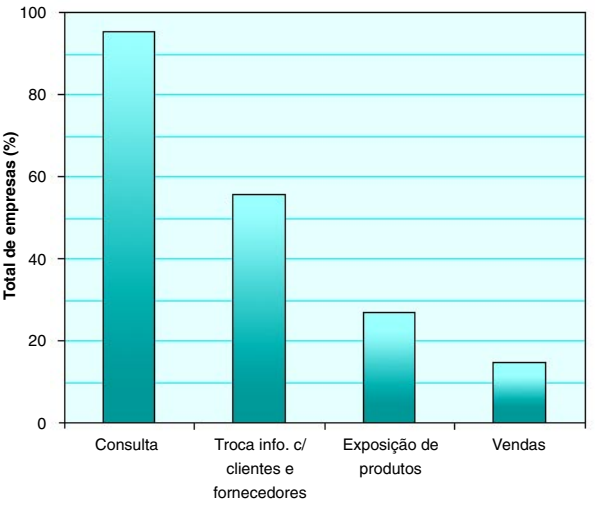
Os dados da Paep mostram que 2.216 empresas acessavam a Internet na indústria paulista, em 1996. A despeito de a grande maioria delas utilizar a rede para consultas, é significativa a proporção das que o faziam visando a interação dos agentes na cadeia produtiva. Das empresas conectadas, 56% utilizavam a Internet para troca de informações com clientes e fornecedores, 27% para a exposição de produtos e uma proporção bem menos significativa, 14%, para a realização de vendas (gráfico 8.8).

6.2. Automação industrial

No período considerado, 18% das unidades produtivas fizeram uso de equipamentos de automação industrial na indústria paulista. Entre 1994 e

Gráfico 8.8

Tipo de uso da Internet nas empresas pesquisadas - Estado de São Paulo, 1996



Fonte: Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep), Seade, 1996.

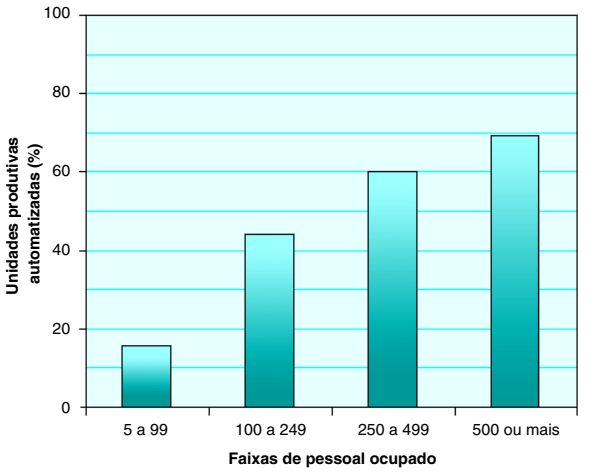
Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

1996, houve uma taxa de expansão significativa de assimilação de novas tecnologias informacionais no processo de automação. Por exemplo, tomando a porcentagem de unidades que passaram a utilizar *Computer-aided Design/Computer-aided Engineering* (CAD/CAE), em 1996, sobre a porcentagem de unidades que já dispunham da mesma tecnologia, em 1994, houve um crescimento da taxa de difusão de 89%. No caso do uso de sistemas digitais de controle distribuído (SDCD) e de analisadores digitais, o crescimento das taxas de difusão foi de 60% e 45%, respectivamente.

Entretanto, é possível verificar uma forte

Gráfico 8.9

Difusão de equipamentos de automação industrial, segundo o porte das empresas - Estado de São Paulo, 1996



Fonte: Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep), Seade, 1996.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

assimetria do processo de difusão de automação industrial segundo o tamanho das empresas (gráfico 8.9). Enquanto apenas 15,9% das unidades entre 5 e 99 pessoas ocupadas apresentavam algum tipo de automação, naquelas com 500 e mais trabalhadores esta proporção alcançava 69,4% das unidades.

Quanto ao tipo de automação adotada nas empresas, verifica-se o predomínio da automação de manufatura na indústria em geral, seguida pela de processo e o uso de sistemas CAD/CAE (gráfico 8.10). Apesar dos diferentes níveis de difusão, constatou-se tal tendência em todos os portes de empresa da indústria paulista.

7. Conclusões

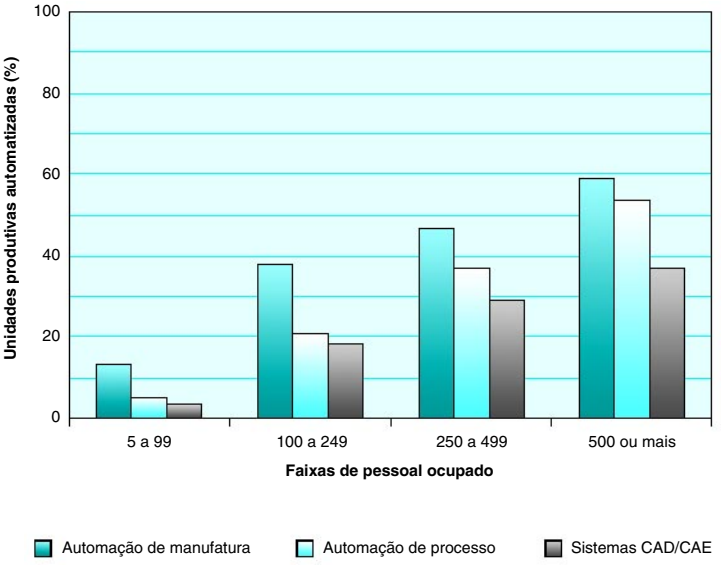
As informações apresentadas e analisadas neste estudo permitem – especialmente quando examinadas à luz dos dados constantes dos demais capítulos – avançar alguns pontos na caracterização do padrão de inovação tecnológica da indústria paulista.

Em primeiro lugar, considere-se o seu *desempenho inovador agregado,* uma porcentagem de 25% de empresas inovadoras no conjunto investigado pela Paep. Portanto, cerca de um quarto das empresas introduziram, no período 1994-1996, pelo menos uma inovação tecnológica de produto ou processo. Embora essa taxa esteja aquém das verificadas em economias industriais mais dinâmicas (como a Alemanha e a França), aproxima-se das obtidas em economias industriais intermediárias, como a espanhola. Em outros termos, embora haja um longo caminho a ser percorrido para o incremento do *desempenho inovador* da economia paulista, os resultados obtidos já são consideráveis e explicam-se, em grande medida, pela intensidade de renovação de produtos e processos deflagrada no período em questão.

O significado econômico desse desempenho não pode ser subestimado. As informações da Paep deixam clara a relação positiva existente entre *taxa de inovação,* de um lado, e a produtividade média das empresas e a propensão a exportar, de outro. Pode-se concluir daí que o *desempenho inovador* relativamente bom da indústria paulista no triênio 1994-1996 contribuiu para o incremento da produtividade industrial no período. Esse ponto é reforçado pela participação proporcionalmente mais elevada das empresas inovadoras no valor agregado industrial.

Gráfico 8.10

Difusão de equipamentos de automação industrial, por tipo de automação e segundo o porte das empresas - Estado de São Paulo, 1996



Fonte: Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep), Seade, 1996.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

No entanto, a análise das informações da Paep também revela as fragilidades existentes na indústria paulista, algumas das quais já levantadas em capítulos anteriores. Em primeiro lugar, observa-se que o esforço endógeno às empresas (P&D) como fonte da inovação é, de uma maneira geral, secundário em relação a outras fontes. Quando se associa esse fato ao esforço comparativamente pequeno das empresas paulistas em P&D (seja em gasto, seja em pessoal ocupado), como foi visto nos capítulos 4 e 5 deste volume, pode-se chegar à formulação proposta como síntese do padrão de inovação paulista: muita inovação e pouco conhecimento. Essa percepção é corroborada pelas conclusões constantes do capítulo 7, que apontam a economia do estado de São Paulo como crescentemente deficitária no balanço das importações e exportações de serviços tecnológicos, além do desempenho do estado (e do país) ser tímido em termos de patenteamento de inovações tecnológicas.

O último ponto deve ser qualificado. Como revelado no capítulo 5, o esforço tecnológico das empresas industriais do estado de São Paulo é pequeno em comparação com o de nações mais industrializadas ou mesmo com o de algumas outras de industrialização recente mais bem-sucedidas. No entanto, não se trata de um esforço desprezível, uma vez que ele se destaca em relação aos demais países latino-americanos. Contudo, é fundamental levar em consideração a natureza da P&D realizada na indústria paulista. As tarefas concentram-se preponderantemente no desenvolvimento e na adaptação de produtos e processos, com baixa participação de atividades que efetivamente se relacionem com a pesquisa e o risco tecnológico. Essa situação reflete-se, em parte, na baixa classificação atribuída pelas empresas às universidades e institutos de pesquisa como fonte de informação para a inovação.

Em outros termos, se o diagnóstico é a pouca geração de conhecimento oriundo da pesquisa tecnológica (ainda que se acumulem técnicas e práticas relativas à adaptação e aperfeiçoamento de produtos), resta a questão de como aproveitar o dinamismo da indústria paulista, aqui demonstrado, para que se aprofunde o desenvolvimento baseado na geração local de conhecimento tecnológico novo (o que terá implicações importantes para o Balanço de Pagamentos).

A segunda fragilidade diz respeito ao fosso tecnológico existente entre a grande e a pequena empresa na indústria paulista. Se a discussão da hipótese *schumpeteriana* tem sido controversa na literatura internacional (Archibugi *et al.,* 1995), as evidências de uma economia menos industrializada, como demonstrado neste capítulo, parecem apontar para uma pronta confirmação daquela hipótese. Isso revela a grande distância existente entre esses dois "animais distintos" em termos de capacidade produtiva, financeira e de capacitação tecnológica, em economias de industrialização recente.

Outras pesquisas realizadas no Brasil têm demonstrado que, mesmo quando estão integradas, como fornecedoras, em cadeias produtivas globais, as pequenas e médias empresas locais têm pouca capacidade para empreender atividades tecnológicas e desenvolver ou introduzir inovações. Um aspecto importante dessa literatura tem sido a evidência de que a transferência de tecnologia das grandes empresas transnacionais – seus principais clientes – para esses fornecedores é bastante limitada, restringindo-se em geral à definição de padrões de qualidade e a algum treinamento de recursos humanos. Tal tendência contrasta com a experiência de países com maior tradição de cooperação entre grandes e pequenas empresas, como o Japão e a Alemanha (Souza, 1995; Quadros, 2001).

Esse último aspecto liga-se à terceira fragilidade da indústria paulista: a presença relativamente pequena (em comparação com os países mais industrializados) das empresas dinâmicas do complexo eletrônico, setor que costuma concentrar boa parte de pequenas firmas inovadoras e de maior intensidade tecnológica.

Na questão da estrutura setorial da inovação tecnológica da indústria paulista, as informações aqui apresentadas apoiam as considerações feitas no capítulo 7. Ou seja, a maior especialização e a maior concentração (em quantidade) de atividades tecnológicas nessa indústria encontra-se nos setores de média intensidade tecnológica, seguindo o peso da distribuição do valor adicionado: indústria mecânica, indústria automobilística e algumas indústrias de bens intermediários, em que se destaca a petroquímica. Evidentemente, a fragilidade não é a competitividade relativa desses setores em si, mas a pouca presença de quase todos os setores de ponta (com exceção da aeronáutica) na estrutura industrial e, principalmente, na estrutura do gasto em P&D.

O déficit comercial em produtos eletrônicos, hoje amplamente discutido, é apenas a evidência mais forte de um problema que pode ter implicações cada vez mais sérias, e de longo prazo, para a transição paulista rumo a uma economia baseada no conhecimento.

Referências Bibliográficas

ARCHIBUGI, D.; EVANGELISTA, E.; SIMONETTI, R. Concentration, firm size and innovation: evidence from innovation costs. *Technovation,* vol. 15, n. 3, 1995.

BIELSCHOWSKY, R. *Investimentos na indústria brasileira depois da abertura e do Real: o miniciclo de modernizações, 1995-1997*. CNI/CEPAL, 1998 (Disponível em www.eclac.cl).

COSTA, F.; MARINHO, M.R.; MATTEDI, A. Estrutura do setor bancário no Estado de São Paulo. *São Paulo em Perspectiva*. São Paulo: Fundação Seade, v. 13, n. 1-2, 1999.

DIAS, A.V.C.; GALINA, S.V.R. Global product development: some case studies in the Brazilian automotive and telecommunications industries. Paper apresentado no *Workshop on Measurement of Innovation - 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON TECHNOLOGY POLICY AND INNOVATION,* Curitiba, 28-31 ago. 2000.

FRANÇOIS, J.P.; FAVRE, F. L' innovation technologique progresse dans l'industrie. *Les 4 pages des Statistiques Industrielles,* SESSI, Ministère de l'industrie, Paris, n. 89, abril 1998.

KATZ, J. Technological innovation, industrial organization and comparative advantages of Latin American metalworking industries. *In:* FRANSMAN, M.; KING, K. (Org.). *Techonogical Capabilities in the Third World*. New York: Macmillan, 1985.

LALL, S. Technological capabilities and industrialization. *World Development*, vol. 20, n. 2, 1992.

_____. Technological Capabilities. *In:* SALOMON, J.; SAGASTI, F.; SACHS-JEANTET, C. (Eds). *The Incertain Quest: Science, Technology and Development.* Tóquio: United Nations University Press, 1994.

LICHT, G.; SCHNELL, W.; STAHL, H. *Results of the German Innovation Survey –1995*. OCDE, 1995.

PATTINSON, B. *Innovation in Australia*. OECD-NESTI SEMINAR, Canberra, 1998 (Mimeo).

PAVITT, K. Patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy,* vol. 13, 1984, p. 343-374.

QUADROS, R.; BRISOLLA, S.; FURTADO, A; BERNARDES, R. Força e fragilidade do Sistema de Inovação paulista. *São Paulo em Perspectiva*. São Paulo: Fundação Seade, vol. 14, n. 3, 2000.

QUADROS, R.; FURTADO, A.; BERNARDES, R.; FRANCO, E. Technological innovation in Brazilian industry: an assessment based on the São Paulo innovation survey. *Internacional Journal of Techonological Forecasting and Social Change,* vol. 67, n. 2, 2001.

QUADROS, R.; FURTADO, A.; FRANCO, E. Explaining technological innovation in Brazil: testing the significance of firm size, firm nationality and firm´s sector belonging. Paper apresentado no *Workshop on Measurement of Innovation - 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON TECHNOLOGY POLICY AND INNOVATION*, Curitiba, 28-31 ago. 2000.

QUADROS, R.; QUEIROZ, S. *The implications of globalization for the distribution of design competencies in the auto industry in Mercosur. In:* Proceedings of the VIII International Colloquium of GERPISA – The World that Changed the Machine, Paris, 8-10 jun. 2000.

QUADROS, R.; BERNARDES, R. Cambiando con la economía: Estrategia de las empresas líderes brasileñas. *In:* PERES, W. (Ed.*). Grandes Grupos y Empresas Líderes de Latinoamérica.* Mexico: Siglo XXI, 1998.

QUADROS, R. The limits of global standards in fostering upgrading and promoting governance: the experience of Brazilian auto-component producers with quality standards. *Paper* apresentado no workshop GLOBAL CHAINS AND LOCAL GOVERNANCE, Sussex, 5-8 fev. 2001.

REVISTA SÃO PAULO EM PERSPECTIVA SOBRE A ECONOMIA PAULISTA, vol. 13, n. 1-2, 1999.

SANZ-MENÉNDEZ, L. e GARCIA, C.E. *Interfirm collaboration in Spain*. Paris: OCDE, 1998.

SCHUMPETER, J.A. *Capitalism, Socialism and Democracy*. Londres: Allen&Unwin, 1976.

SOUZA, M.C.A.F. *Pequenas e Médias Empresas na Reestruturação Industrial*. Brasília: Editora Sebrae, 1995.

TAPIA, J. A difusão das tecnologias da informação na economia paulista dos anos noventa. Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas (Relatório de pesquisa financiada pela FAPESP). Campinas, 2000 (Mimeo).

Tabelas Anexas - Capítulo 8

Tabela anexa 8.1

Relações entre empresas inovadoras e fontes de informação para a inovação, segundo atividades selecionadas - Estado de São Paulo, 1996

Tipo de fontes	% Empresas inovadoras que consideram a fonte de informação para inovação "muito importante" ou "crucial" (Faixas de pessoal ocupado)				
	Até 99	100 a 249	250 a 499	500 ou mais	Total
1 - Departamento de P&D	32,7	42,5	53,3	59,3	36,5
2 - Fornecedores (Mat.-Prima/Bens Capital)	43,0	50,3	51,7	51,1	44,6
3 - Clientes	72,8	73,8	75,9	71,4	73,0
4 - Competidores	35,0	38,1	41,0	45,1	36,1
5 - Universidades/Institutos de Pesquisa	13,6	18,6	16,5	16,2	14,4
6 - Licenças	15,6	22,5	23,8	26,6	17,5
7 - Feiras e Exibições	29,9	36,4	36,2	39,7	31,6

Nota: O porcentual foi obtido a partir do número de empresas inovadoras (com sede no Estado de São Paulo) que responderam "crucial" ou "muito importante" para a fonte de informação sobre o número total de empresas inovadoras classificadas em todas as gradações de importância para a fonte de informação (indiferente, pouco importante, importante, muito importante e crucial).

Fonte: Fundação Seade. Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep)

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 8.2

Distribuição porcentual das empresas e do parque de computadores, por faixa de equipamentos em uso - Estado de São Paulo, 1996

Faixa de equipamentos em uso	% do total de empresas	% do total de computadores
1 computador	37,6	3,2
2 computadores	18,5	3,1
3 a 5 computadores	19,7	6,2
5 ou mais computadores	24,2	87,5
Total	100	100

Fonte: Fundação Seade./Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep)

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 8.3

Distribuição porcentual das empresas industriais que possuem rede externa, por tipo de conexão - Estado de São Paulo, 1996

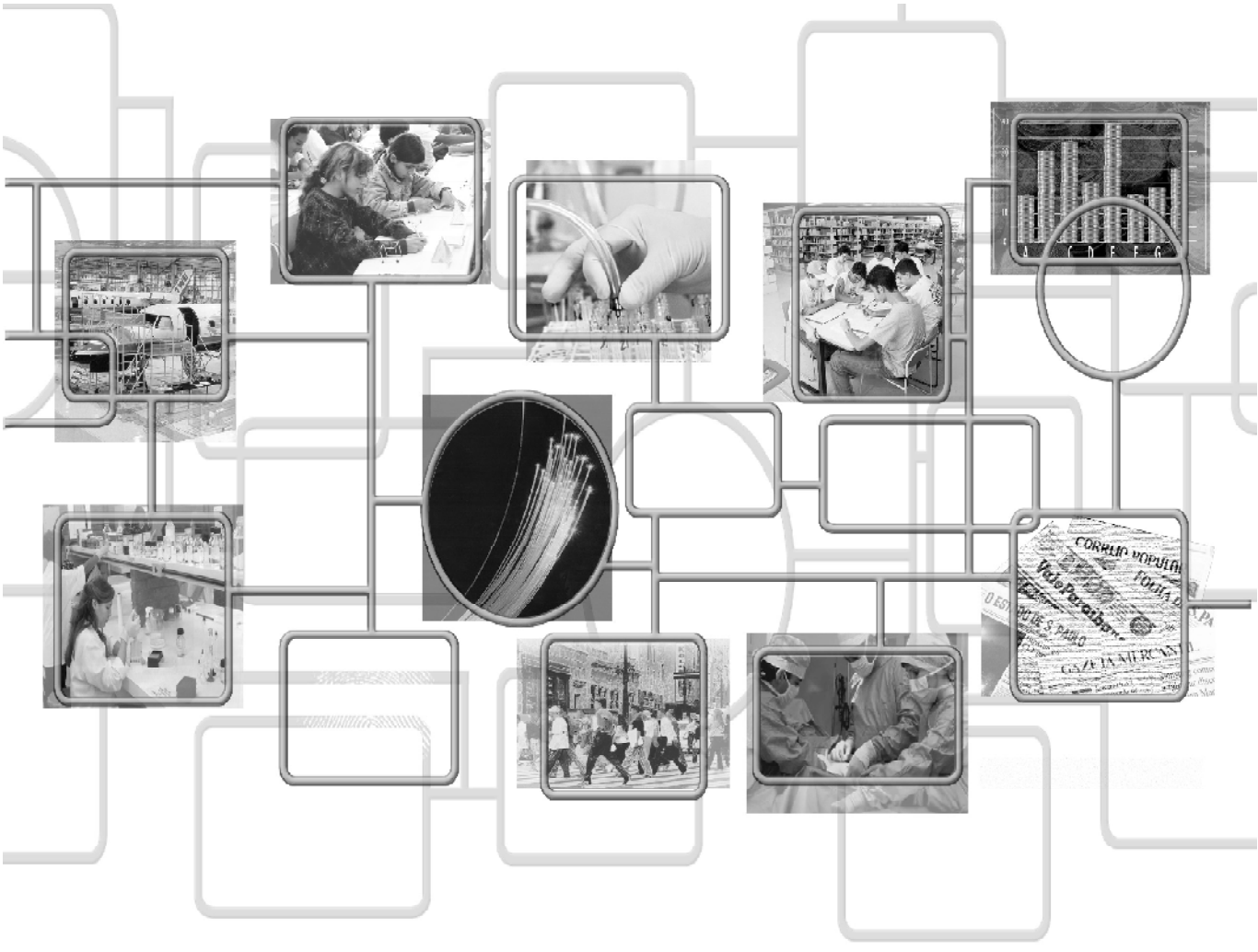
Tipo de conexão	% do total de empresas	% do valor adic. total
Bancos	16,8	61,0
Fornecedores	1,5	19,1
Empresas de Transporte	2,5	12,2
Clientes	0,4	2,5

Fonte: Fundação Seade./Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep)

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Capítulo 9

Impactos Econômicos da Ciência e Tecnologia



Sumário

Introdução 9-3

1. Estudos de Avaliação dos Impactos Econômicos da C&T a Partir do “Enfoque Evolucionista” 9-6
   - 1.1. Projetos desenvolvidos em universidades e institutos de pesquisa 9-6
   - 1.2. O caso do Programa de Capacitação Tecnológica em Águas Profundas 9-8

2. Impactos Econômicos da Pesquisa Agrícola no Estado de São Paulo 9-11
   - 2.1. Evolução do valor da produção, da produtividade da terra e dos preços 9-11
   - 2.2. Benefício social da pesquisa e assistência técnica 9-13

3. Experiências de Cooperação Universidade-Empresa 9-16
   - 3.1. Região de Campinas 9-19
   - 3.2. Região de São Carlos 9-21
   - 3.3. Região de São José dos Campos 9-23
   - 3.4. Alguns resultados das formas de cooperação..... 9-24

4. Impactos sobre o Nível e a Qualificação do Emprego no Estado de São Paulo 9-25

5. Conclusões 9-29

Referências Bibliográficas 9-30

A criação de indicadores de ciência e tecnologia (C&T) respondeu à necessidade de quantificar os produtos da atividade de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e sua relação com os insumos que lhes davam origem. Essa preocupação apareceu a partir dos anos 70, quando os primeiros sinais da crise do capitalismo colocaram em questão a correspondência, até então tida como certa, entre esforços despendidos nas atividades científicas e tecnológicas e seus resultados econômico-sociais.

O crescimento sustentado da economia mundial do pós-guerra por mais de 25 anos criou uma ilusão de óptica sobre a existência de uma relação linear direta entre insumos (atividades de pesquisa) e produtos (desenvolvimento econômico e social) da atividade científica.

Quando o padrão de industrialização baseado nas tecnologias voltado para a produção de bens duráveis de consumo[1] começou a mostrar sinais de esgotamento, primeiro através dos movimentos sociais – contra o consumismo, por parte dos *hippies,* pelos direitos das minorias, no caso dos negros e das mulheres nos EUA, e em maio de 1968, na França –, depois no primeiro choque do petróleo, em 1973, ficou patente também que ao investimento crescente em pesquisa não mais estava correspondendo o desenvolvimento econômico e social esperado.

John Zyman, respeitado historiador da ciência, caracterizou na época esse período como de "rendimentos decrescentes" da pesquisa, devido ao que ele diagnosticava como um crescimento inusitado dos seus custos, sem correspondência nos benefícios que produzia[2]. Assistiram-se então a várias iniciativas voltadas à contabilização e comparação entre esforços e resultados da pesquisa, até então entendidos como partes de uma função de produção pouco questionada.

O avanço na compreensão dos mecanismos de produção científica e tecnológica e principalmente no entendimento da complexidade da relação entre uma e outra como um processo interativo e não-linear, em que interferem variáveis qualitativas não diretamente mensuráveis, conduziu à construção de indicadores representativos dessas variáveis para além da medida dos insumos e produtos diretos da pesquisa. As primeiras iniciativas de criar indicadores de produtos chegaram a estabelecer uma nova área científica, a "cientometria", que, por meio de técnicas bibliométricas, desenvolveu métodos capazes de avaliar quantitativa e qualitativamente a produção científica nas várias áreas do conhecimento. Também foram desenvolvidas bases de dados, tanto de publicações como de patentes, em todo o mundo, o que permitiu avançar consideravelmente o conhecimento sobre o produto da C&T.

Transcendendo esses marcos iniciais na história ainda curta dos indicadores de C&T, foram elaborados, mais recentemente, os chamados "indicadores de impacto", que têm por finalidade encontrar variáveis capazes de representar o resultado palpável da pesquisa em termos da melhora das condições de vida da população. Não mais se trata de avaliar o produto direto da atividade científica ou tecnológica (publicações ou patentes, por exemplo), e sim em termos do avanço das condições econômicas, sociais e culturais e, inclusive, do nível de conhecimento do homem sobre o universo, tanto em relação aos processos naturais como aos de organização das sociedades humanas.

Esses indicadores, no entanto, não têm o nível de desenvolvimento ou de normalização dos tradicionalmente publicados, seja pela Organização para a

---

[1] Esse padrão de organização da produção ficou conhecido como "paradigma fordista", devido à declaração do industrial norte-americano Henry Ford de que o seu objetivo era produzir um modelo padrão – o Ford "T" preto – que fosse tão econômico a ponto de permitir que os operários que o fabricavam também pudessem consumi-lo.

[2] Palestra realizada na Unicamp em 1987.

Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE)[3], seja pela National Science Foundation (NSF)[4], ainda que exista crescente pressão para que sejam tomados em consideração na elaboração e execução da política setorial.

O presente capítulo não tem a pretensão de apresentar indicadores capazes de traduzir com precisão o impacto da ciência e tecnologia em todas as suas múltiplas determinações. O que se procura discutir, ainda que de maneira reconhecidamente insuficiente, é a construção de indicadores de impacto, com os instrumentos e material atualmente disponíveis.

Cumpre notar que nos volumes dedicados à publicação de indicadores de C&T produzidos em outros países (como os da National Science Foundation – Estados Unidos e Observatoire des Sciences et des Techniques (OST) – França)[5] não é feita qualquer menção aos aspectos abordados neste capítulo e no capítulo posterior, referente aos impactos sociais de C&T em Saúde.

Definem-se impactos econômicos da C&T como aqueles resultantes da transferência de novos conhecimentos gerados pela atividade de pesquisa para a atividade produtiva que redundam em aumento da atividade econômica ou redução de custos. A inovação tecnológica de produto ou processo constitui-se na forma concreta que assume o impacto econômico da C&T. Existe uma quase completa ausência de dados de impactos econômicos da C&T, pois esse levantamento não é tarefa trivial e exige um esforço metodológico específico. Os desdobramentos da pesquisa não são facilmente perceptíveis e, ademais, nem sempre é possível atribuir uma relação direta de causa e efeito entre um determinado esforço de pesquisa e um impacto econômico. De forma geral, diferentes fontes de conhecimentos científicos e tecnológicos são utilizadas para viabilizar uma inovação, sendo difícil isolar a contribuição de apenas uma delas. Ademais, diversas correntes teóricas explicam a relação entre C&T e impacto econômico, e delas decorrem abordagens metodológicas específicas.

Este capítulo foi construído tendo como pano de fundo quatro enfoques, a partir dos quais foram delineados os indicadores.

A primeira seção trata de avaliar os impactos econômicos da C&T como resultado da capacitação dos agentes provocada por esses tipos de atividades e, portanto, podendo assumir a forma de impactos diretos e indiretos e em prazos variáveis, mensurando assim os impactos reais e potenciais. O caráter específico e isolados dos casos analisados é, de alguma forma, compensada pelo maior grau de realismo vinculado às hipóteses que sustentam essa metodologia, que trata de incorporar o alto grau de complexidade e certa dose de imponderabilidade nos indicadores. Esse tópico apresenta concretamente o resultado de dois estudos de impacto da pesquisa sobre a atividade econômica. Um deles faz avaliação de impacto econômico de pesquisa acadêmica, e o outro, de pesquisa industrial.

No primeiro caso, um estudo de avaliação do impacto econômico de projetos financiados pela FAPESP[6], foram selecionados 20 projetos, a partir de uma amostra constituída por pesquisa direta junto a coordenadores de áreas de pesquisas apoiadas pela Fundação, que apresentassem alguma perspectiva de impacto econômico[7].

No segundo caso, são mostrados os principais resultados de uma avaliação de impactos econômicos diretos e indiretos de um programa tecnológico da Petrobras, de capacitação tecnológica em águas profundas[8], de grande interesse nacional, tendo em vista a carência de recursos energéticos do país. Ambos os estudos se beneficiaram da metodologia utilizada por um grupo de pesquisa da Universidade de Estrasburgo, na França, que desenvolveu ferramentas específicas para estudos de impacto econômico de programas de P&D.

A segunda seção parte de um arcabouço teórico diferente e realiza a medida do impacto econômico diretamente pela comparação entre o custo da pesquisa

[3] *A OCDE chamou a si a tarefa de organizar um grupo de especialistas internacionais em indicadores de C&T, o Net of Experts on Science and Technology Indicators (Nesti), que se reúne anualmente em sua sede em Paris, elabora manuais e normas para coleta, elaboração e normalização de indicadores de ciência e tecnologia e divulga periodicamente indicadores relativos aos seus países membros.*

[4] *A NSF publica, desde o início da década de 70, uma edição dos* Sciences and Engineering Indicators *a cada dois anos, contendo indicadores de C&T para os Estados Unidos e algumas comparações internacionais.*

[5] *As publicações são os* Science and Engineering Indicators, *da NSF, e os* Indicateurs de Science et Technologie, *do OST, França.*

[6] *Esse estudo fez parte de um projeto de pesquisa coordenado pelo dr. Alberto Carvalho da Silva, da FAPESP, encomendado pela Diretoria da Fundação, e foi diretamente realizado por André Furtado, professor do Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), juntamente com seu orientando André de Sica Campos, tendo constituído o tema da dissertação de mestrado deste último, defendida e aprovada no DPCT do Instituto de Geociências (IG) da Unicamp.*

[7] *A escolha desses projetos foi feita entre coordenadores da Diretoria Científica da FAPESP, Diretoria de Unidades, Coordenadores de projetos temáticos e especiais, ex-diretores científicos, pesquisadores de reconhecida atividade e nomes sugeridos por outros pesquisadores. Foram identificados 84 projetos que foram objeto dessa pesquisa. O referido estudo analisa apenas os projetos selecionados nas cidades de Camppinas e São José dos Campos.*

[8] *Estudo realizado também por André Furtado, na Petrobras.*

e o benefício econômico que lhe pode ser imputado, e toma especificamente o caso da pesquisa agrícola[9].

A corrente teórica *neoclássica,* de maior tradição no campo da análise dos impactos econômicos, considera que os resultados da pesquisa, ao serem incorporados no processo produtivo, aumentam a produtividade total dos fatores[10]. Esse aumento da produtividade expande, por sua vez, o produto global da economia. Essa corrente estabelece uma relação direta entre os gastos em P&D com os ganhos de produtividade. Os indicadores utilizados serão os gastos de P&D e a produtividade total dos fatores.

Para mostrar como os benefícios oriundos do aumento da produtividade total dos fatores foram apropriados pelos consumidores, sobretudo de baixa renda, o primeiro estudo mostra a evolução em uma longa série temporal do valor da produção agrícola, dos preços recebidos pelos agricultores e da produtividade da terra. O segundo estudo mostra a elevação do poder aquisitivo do salário das classes de renda mais baixa do mercado de trabalho urbano, tomando como variável representativa a evolução do salário real do trabalhador da construção civil.

No segundo caso, são avaliados os impactos da pesquisa agrícola sobre a produtividade de alguns cultivos principais da agricultura paulista, através do cálculo da taxa interna de retorno social[11] para cada um deles. A *corrente alternativa,* inspirada nos autores evolucionistas (Dosi, 1982; Freeman, 1982; Nelson e Winter, 1982), que constitui a base teórica da primeira seção, não desconhece a relação anterior, mas chama a atenção para as transformações estruturais que a participação na atividade de P&D acarreta. Essa abordagem ressalta que a relação entre essa atividade e os impactos econômicos não ocorre apenas dentro de uma seqüência linear. Existem vários caminhos para que o novo conhecimento chegue ao mercado. Esses caminhos decorrem da natureza interativa do processo de inovação (Kline e Rosenberg, 1987), em que o processo de aprendizagem resultante da realização dessa atividade ocupa uma posição de destaque. Esse processo se traduz em mudanças estruturais dentro e fora das organizações, como a formação de redes e a constituição de normas. Essa corrente também enfatiza a importância dos resultados imprevistos ou dos "impactos indiretos" da inovação.

A visão do esforço de pesquisa como vinculado à capacitação dos agentes do processo de inovação integra a reflexão relativa à constituição de sistemas locais, regionais, nacionais ou setoriais de inovação[12], dentro dos quais cabe estudar, além dos agentes empresariais diretamente ligados às decisões de inovação, aqueles responsáveis pela produção das idéias originais que conduzirão a essas transformações dos processos produtivos. Nesse sentido, o impacto econômico da pesquisa pode ser mensurado também pelos resultados da cooperação entre diferentes agentes do processo inovativo, incluindo aquela entre universidade e empresa.

A simples medida dos recursos aplicados em projetos cooperativos entre instituições produtoras de ciência e as empresas industriais ou instituições públicas e privadas que utilizam conhecimentos gerados nas primeiras constitui um indicador do impacto da pesquisa científica sobre a produção de bens, no setor privado, e a prestação de serviços, públicos e privados, nas áreas sociais como a educação, a saúde, os transportes e os serviços sociais. Na terceira seção estuda-se o impacto econômico de projetos cooperativos de universidades e seu potencial de aglutinação de esforços na constituição de pólos de alta tecnologia em três regiões do estado de São Paulo. Esse item trata ainda da constituição de empresas de base tecnológica em torno de universidades e institutos de pesquisa públicos, o que representa uma forma relevante de transferência do conhecimento gerado nessas instituições para o ambiente econômico, portanto um exemplo de impacto econômico da pesquisa.

Por último, a quarta seção constitui uma inovação neste capítulo, ao apresentar o efeito da inovação tecnológica sobre o nível de emprego como

[9] Esse estudo foi realizado por um grupo de pesquisa da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), da USP, sob a coordenação de Paulo Cidade de Araújo, professor do Departamento de Economia , Administração e Sociologia dessa instituição.

[10] A estimativa da produtividade total dos fatores (PTF) leva em conta o aumento da produtividade dos fatores terra, trabalho e capital. Ou seja, este conceito de produtividade representa a parcela do crescimento do produto não explicada pela variação na quantidade dos fatores. Em última análise, esses ganhos de produtividade se devem ao progresso técnico. No presente estudo, a produtiviadade da terra é a principal variável representativa da PTF.

[11] A taxa interna de retorno social da pesquisa e extensão agrícola pode ser entendida como uma extensão do conceito de taxa interna de retorno, aplicável a qualquer empresa: trata-se do retorno social obtido (benefício líquido) em decorrência da pesquisa realizada (portanto, deduzido seu custo) como conseqüência do aumento da produtividade agrícola decorrente do desenvolvimento de novas variedades resistentes a pragas e variações climáticas ou de novas técnicas de cultivo. A taxa se mede pelo porcentual de aumento da oferta do produto agrícola e/ou a redução de seu custo de produção – e portanto de seu preço – devidos à pesquisa, em relação à situação anterior.

[12] Essa teoria vem sendo desenvolvida por vários autores estudiosos dos processos de inovação e são encontradas em Nelson (eds.) (1993) e Lundvall (1988 e 1992), entre outros.

uma dimensão importante dos impactos econômicos da C&T. Nesse caso, aborda-se a relação entre absorção/difusão de tecnologias com geração/destruição de empregos[13].

O estudo realizado mostra o impacto da elevação da produtividade trazida pela incorporação de novas tecnologias de produção e novos métodos gerenciais, na última década, sobre o nível de emprego em uma economia como a brasileira, em que não apenas a taxa de desemprego já era elevada como há poucos mecanismos de proteção social para os excluídos do mercado de trabalho formal. O custo social desse aumento da produtividade, como conseqüência das transformações na economia, é comparado àquele vivido por países mais industrializados, onde os efeitos sobre o nível de emprego são bastante menos acentuados, o que é revelador das limitações que enfrentam os países em desenvolvimento, decorrentes da forma como ocorre o advento do novo paradigma técnico-econômico no contexto da globalização.

Conseqüentemente, este capítulo aborda os impactos da C&T, tanto da que é gerada internamente como da que é absorvida de fontes externas, no tecido sócio-econômico. O trabalho encerra-se com uma reflexão, constante do quinto tópico, que mostra a concatenação existente entre os diferentes enfoques e sintetiza as principais conclusões desses estudos.

1. Estudos de Avaliação dos Impactos Econômicos da C&T a Partir do "Enfoque Evolucionista"

Os estudos apresentados neste item adotaram enfoques mais próximos à corrente evolucionista, e cobriram o setor industrial, agrícola e de serviços. Esses estudos tendem a confirmar as teses relativas à forma como ocorrem os impactos econômicos da P&D em países periféricos industrializados. Considera-se que grande parte da tecnologia usada pela indústria é tributária de fontes externas. Pode-se comprovar nos capítulos 4 e 5 deste volume que as atividades de P&D na indústria estão predominantemente concentradas em apenas alguns setores. Em termos absolutos, a maior parte dos recursos dirige-se a setores de baixa e média intensidade tecnológica, contrariamente ao que ocorre nos países desenvolvidos. Atribui-se essa característica essencialmente a duas causas principais: à menor importância relativa dos setores de alta tecnologia na estrutura industrial e ao fato de que os esforços de P&D estão essencialmente voltados para a adaptação de tecnologias importadas às condições de funcionamento da economia local. Os setores da indústria que concentram os esforços de P&D requerem de alguma forma uma maior adaptação da tecnologia importada. Essa adaptação pode consistir, muitas vezes, em uma recriação da tecnologia importada, denominada de "engenharia reversa", caso em que é possível eventualmente prescindir da aquisição de tecnologia no exterior. O Japão teve seu desenvolvimento tecnológico muito vinculado a processos como esse.

Nos casos abordados, percebe-se claramente que os esforços tecnológicos realizados no país destinam-se de alguma forma à adaptação de tecnologia importada ao contexto específico nacional.

1.1. Projetos desenvolvidos em universidades e institutos de pesquisa

Um estudo (Furtado e Campos, 1997)[14] analisou os impactos econômicos de 20 projetos financiados pela FAPESP (nove projetos temáticos, quatro auxílios à pesquisa e sete projetos destinados a fortalecer a infra-estrutura de pesquisa)[15] executados na primeira metade da década de 1990, preponderantemente por universidades e institutos públicos da região de Campinas. Essa amostra de recorte regional foi escolhida porque os projetos apresentavam importantes perspectivas de impactos sócio-econômicos. Conforme explicitado na caracterização da metodologia utilizada na abordagem dessa avaliação de impacto, o objetivo desse estudo não foi propriamente quantificar os impactos econômicos da pesquisa acadêmica, senão de identificá-los, possibilitando uma visão mais abrangente do processo de inovação, captando inclusive aqueles esforços que não

[13] *Embora uma certa corrente teórica estabeleça que essa atividade contribui para melhorar a capacidade de absorção/difusão de novas tecnologias (Cohen e Levinthal, 1989), existe evidências empíricas da relação inversa entre importação de tecnologia e esforços internos de P&D. Isso acontece porque, apesar da importação de tecnologia envolver sempre uma certa adaptação às condições locais, o que justifica certo investimento em P&D (principalmente em desenvolvimento), em muitos casos o potencial de geração interna de novas tecnologias (e portanto o investimento em P&D) é inibido pela facilidade de importação.*

[14] *Ver nota 6.*

[15] *A forma como os auxílios são dados pela FAPESP permite diferenciar os projetos temáticos pelo seu maior porte. Os auxílios à pesquisa são concedidos no chamado "balcão" de projetos, portanto são a linha mais comum de apoio, e o apoio à infra-estrutura, se bem que vise reconstruir a capacidade de pesquisa do ponto de vista das instalações das instituições públicas, não prescinde de projetos que justifiquem o uso dos recursos.*

resultaram em aplicações no sistema produtivo. Esse estudo permitiu evidenciar algumas singularidades das inovações originadas no setor acadêmico dentro do contexto brasileiro.

A metodologia empregada pelo estudo separa os impactos econômicos entre "reais", "em difusão" e "potenciais". O conceito de "impacto real" se aplica quando a tecnologia encontra-se efetivamente difundida. O de "impacto potencial" corresponde àquele projeto cuja tecnologia, embora tecnicamente comprovada, permanece no estágio de laboratório ou de planta-piloto. O "impacto em difusão" corresponde a uma situação intermediária entre o "real" e o "potencial".

Tabela 9.1
Impactos econômicos de 20 projetos de pesquisa na década de 90, por setor

Nº de projetos

Impacto	Agricultura	Indústria de software	Outros	Total
Projetos com impacto	**6 (*)**	**2**	**5 (*)**	**12**
		Estágio alcançado no projeto		
Real	3	2		**5**
Em difusão	4			**4**
Potencial	1		6	**7**
		Tipo de impacto		
Direto	5	2	3	**10**
Indireto	3		3	**6**
Total	8	2	6	**16**

(*) Um dos projetos tem impactos na agricultura e na indústria.

Fonte: Adaptado de Furtado e Campos, 1997.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

A metodologia também buscou identificar os impactos "diretos" e "indiretos" da P&D realizada nas universidades e institutos de pesquisa paulistas[16]. Os "impactos diretos" são aqueles *diretamente* relacionados com os objetivos explicitados quando da elaboração de um projeto. Dos 20 projetos estudados em 1997, 12 apresentaram 16 impactos econômicos[17]. Desse total, dez eram impactos diretos, sendo cinco da área agrícola, dois na indústria de *software* (os dois com impacto real) e três em outros setores industriais (com impactos potenciais). Os "impactos indiretos" são aqueles que se situam além do escopo inicial do projeto, portanto não foram previstos. Eles decorrem de diferentes formas de aprendizagem obtidas a partir da execução do projeto. Houve seis impactos indiretos, sendo três na agricultura e três na indústria (tabela 9.1).

O estudo revela que os "impactos reais" (cinco) ou "em difusão" (quatro) estavam concentrados no setor agrícola[18], embora a maior parte dos projetos fosse de outras áreas[19]. O setor agrícola é uma área que requer importantes esforços de adaptação para que as técnicas modernas de produção se difundam efetivamente (tabela 9.1).

Na indústria, observou-se uma clara separação entre o setor de *software* e os demais. Os dois projetos de *software* examinados tinham impactos reais, ou seja, já haviam produzido ganhos de produtividade e aumentado o valor adicionado das empresas que os utilizaram. No setor de *software* existe uma situação semelhante à da agricultura, com fortes necessidades de adaptação da tecnologia importada. O processo de inovação em certos segmentos de mercados de *software* requer um intenso esforço de adaptação.

Em compensação, os demais setores da indústria sofrem o processo inverso. Do total de impactos identificados (seis), todos eram "potenciais", indicando que a tecnologia desenvolvida nacionalmente não encontrava mercado na indústria (tabela 9.1). Esse baixo índice de sucesso da transferência de tecnologia que se desenvolveu a partir da pesquisa acadêmica para o setor industrial é atribuível, em parte, à mudança de rumo da política econômica do país durante a década de 90. A abertura econômica e as privatizações enfraqueceram substancialmente os elos anteriormente existentes no sistema nacional de inovação entre pesquisa acadêmica e setor produtivo. Três dos impactos no setor industrial, de dois projetos, deveram o seu caráter potencial à

[16] Essa divisão entre impactos "diretos" e "indiretos" se apóia na definição do grupo do Bureau d'Études de Technologie Appliquée (BETA) da Universidade de Estrasburgo (Bach et alii, 1994). O BETA é uma unidade mista do Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), pertencente à Faculdade de Economia da Universidade Louis Pasteur. Esse grupo realizou importantes estudos de avaliação dos impactos econômicos do Programa Espacial Europeu e de programas apoiados pela Comunidade Européia.

[17] Um projeto pode apresentar mais de um impacto econômico.

[18] A maior incidência do setor agrícola entre os impactos reais não é casual. Esse setor é um dos mais promissores para a aplicação dos conhecimentos científicos e técnicos gerados dentro do país, devido à impossibilidade de realizar experimentos nos países centrais, adaptáveis ao nosso solo e clima, e portanto por ser uma área em que o progresso técnico não terá grande impacto se não for gerado internamente.

[19] Dos 20 projetos analisados, 14 foram realizados por equipes da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), quatro por equipes do Instituto Agronômico de Campinas (IAC) e dois por equipes do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). Dos 20, apenas cinco projetos estavam relacionados com o setor agrícola.

mudança radical que empresas estatais efetuaram em suas estratégias de inovação durante a década de 90, abandonando iniciativas de desenvolvimento tecnológico estabelecidas em cooperação com as universidades. A alteração do ambiente econômico prejudicou a relação da universidade com as empresas nacionais inovadoras, que, em parte, foram adquiridas por estrangeiros.

1.2. O caso do Programa de Capacitação Tecnológica em Águas Profundas

Um estudo pioneiro de avaliação de impactos econômicos de um grande programa tecnológico liderado pela maior empresa industrial do país – a Petrobras – possibilitou que se tivesse uma percepção aprofundada dos impactos econômicos gerados pela pesquisa industrial no país. A Petrobras é hoje uma empresa líder mundial em tecnologias de extração de petróleo em águas profundas. Embora parte dessa tecnologia seja obtida junto a fornecedores estrangeiros, grande parte do seu desempenho é tributável aos esforços tecnológicos realizados internamente ou em cooperação com parceiros nacionais, principalmente com as universidades e institutos públicos de pesquisa. A empresa possui o maior laboratório de pesquisa industrial da América Latina, o Centro de Pesquisas da Petrobras (Cenpes)[20]. Apoiando-se na sua base tecnológica, essa empresa desenvolveu importantes programas, entre os quais se destaca o de águas profundas.

O estudo realizado por uma equipe interdisciplinar de pesquisa da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) utilizou a metodologia de avaliação do grupo Bureau d'Études de Technologie Appliquée (BETA) (Bach *et al.,* 1994), que divide os impactos econômicos entre "diretos" e "indiretos" (item 1.1 e nota 17). Ademais, os "impactos indiretos" são subdivididos em quatro subcategorias em função de processos de aprendizado específicos: 1) os "impactos tecnológicos" resultam da transferência de conhecimentos tecnológicos originados no projeto; 2) os "impactos organizacionais" decorrem da transferência de conhecimentos obtidos por meio da aprendizagem organizacional (novos métodos de gestão de projetos, mudança organizacional, novos métodos de gestão de processos produtivos); 3) os "impactos comerciais" decorrem da aprendizagem obtida a partir de novas formas de relacionamento com os demais parceiros do projeto, como a constituição de redes ou a descoberta de novos mercados; 4) os "impactos em recursos humanos" correspondem aos ganhos obtidos pela organização por meio do aumento do nível de qualificação dos trabalhadores.

A quantificação desses impactos se apóia na mensuração do aumento do valor adicionado provocado pela atividade de pesquisa. Esse valor adicionado decorre do aumento de vendas ou da redução de custos. Em alguns casos, quando é difícil mensurar um determinado impacto nesses termos, usam-se valores *proxis,* como o custo de constituição de uma certa capacitação em recursos humanos, que é medida em homens-horas. Quando se trata de uma instituição de pesquisa sem fins lucrativos, os impactos podem ser medidos em termos de novos contratos que derivam da atividade de pesquisa objeto da avaliação.

O programa estudado, o de Capacitação Tecnológica em Águas Profundas (Procap) 1000, executado entre 1986 e 1992, foi o primeiro programa tecnológico de prospecção em águas profundas desenvolvido pela Petrobras e tinha como meta principal desenvolver as tecnologias necessárias para produzir petróleo sob lâminas de água de até mil metros de profundidade. Esse programa é de importância fundamental para o Brasil, na medida em que, por ser um país cuja formação geológica é da Era Primária, com pequenas elevações, conta com muito poucas reservas de petróleo no subsolo terrestre. A dependência da importação para a provisão interna de energia que move o sistema de transportes e mesmo parte do parque industrial torna econômicos os processos de extração desse minério do fundo do mar. O Procap 1000 contou com um total de 116 projetos de pesquisa e engenharia básica, num valor total estimado, na época de seu encerramento, em US$ 70 milhões.

A razão desse esforço consistia no fato de que não estava disponível em âmbito internacional, na época, tecnologia para operar nessas profundidades. Porém, a estratégia de desenvolvimento tecnológico da Petrobras apoiou-se fundamentalmente no aperfeiçoamento e na adaptação de conceitos tecnológicos existentes, corroborando de certo modo as peculiaridades dos desenvolvimentos tecnológicos realizados em países periféricos industrializados (Furtado, 1996).

O estudo realizado pela equipe da Unicamp escolheu uma amostra representativa de 27 projetos do programa[21] (Furtado *et al.,* 1998). Esses projetos, realizados entre 1986 e 1992, tiveram um custo total

[20] A Petrobras gastou, em 1999, R$ 224 milhões em P&D e Engenharia Básica. Esse montante corresponde a 0,7% do faturamento líquido da empresa.

[21] A metodologia buscou o critério da representatividade por área tecnológica e departamento envolvido.

de aproximadamente R$ 50 milhões (valores de novembro de 1996). Todavia, até o ano de 1997, eles haviam gerado um aumento de valor adicionado, para a Petrobras e demais participantes do programa, correspondente a doze vezes esse custo. Somando-se o valor dos impactos já realizados (os R$ 600 milhões) àqueles esperados até 2007, com base em atividades já comprometidas, essa relação eleva-se a 18,75 vezes (tabela 9.2 e tabela 9.3). Esse último resultado equivale a uma taxa de retorno social de cerca de 97,5% ao ano, que corresponde, em outras palavras, aos impactos anualizados, ocorridos até 1997 e previstos até 2007, dos investimentos em pesquisa (R$ 50 milhões). Esses números indicam o alto nível de impacto econômico que tiveram e ainda terão os gastos em Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia Básica (P&D&E) realizados pela Petrobras e pelos demais participantes do programa.

Tabela 9.2

Impactos diretos e indiretos do Programa de Capacitação Tecnológica em Águas Profundas - PROCAP 1000

em R$ 1.000 de 1996

Custo/Impacto	Tipos de impacto		Total
	Diretos	Indiretos	
Custo total dos projetos (a)			**49.919**
Até 1997			
Impactos (b)	386.394	218.492	**604.886**
Impacto/Custo (b)/(a)	7,7	4,4	**12,1**
Até 2007 (previsão)			
Impactos (c)	614.916	320.863	**935.779**
Impacto /Custo (c)/(a)	12,3	6,4	**18,8**

Nota: O investimento em pesquisa foi realizado entre 1986-1992.

Fonte: Furtado *et alii,* 1998.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela 9.3

Indicadores relativos à relação impacto/custo dos projetos do PROCAP 1000

Indicador	Valor
Média do impacto/custo por projeto(*)	38,57
Desvio padrão da média	63,98
Mediana	10,73
Taxa de retorno (**)	97,59

(*) Trata-se de uma média aritmética simples dos projetos, calculada sobre os impactos ano a ano após a conclusão dos projetos, até 2007. Alguns projetos tiveram impacto antes da sua conclusão.

(**) A taxa de retorno consiste na razão entre os retornos médios anuais dos projetos (impactos realizados e previstos) e os custos dos mesmos.

Fonte: Furtado *et alii,* 1998.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

O estudo revelou que os "impactos diretos" são muito maiores em termos de valores, embora sejam menos freqüentes. Menos de um terço dos projetos da amostra (oito) apresentaram "impactos diretos", mas esses impactos representaram aproximadamente dois terços do valor total dos impactos. Esses dados revelam que existe uma grande variedade de resultados entre os projetos de P&D&E. Apenas alguns deles logram alcançar seus objetivos iniciais. Porém, quando isso ocorre, os impactos costumam ser significativos.

Em compensação, todos os projetos da amostra apresentaram algum tipo de "impacto indireto". Isto mostra a importância do processo de aprendizagem, mesmo, ou até sobretudo, para aqueles projetos "malsucedidos". Essa observação não equivale a dizer que os impactos derivados do processo de aprendizagem não sejam economicamente significativos. Ao contrário, os "impactos indiretos" previstos até 2007 são mais de seis vezes superiores (R$ 320 milhões) ao custo do programa (R$ 50 milhões) (tabela 9.2).

A grande variedade de impactos econômicos entre os projetos manifesta-se através de um alto valor médio da relação impacto *versus* custo dos projetos (calculado como equivalente à média aritmética simples entre as razões impacto/custo por projeto), de 38,5, e de um elevado desvio padrão, de 63,98 (tabela 9.2 e tabela 9.3), o que significa que na média os projetos ocasionaram um acréscimo de valor adicionado 38,5 vezes maior que o seu custo, mas esse valor varia bastante em torno da média, para mais ou para menos.

A desagregação dos resultados entre as diversas modalidades de impactos e as diversas instituições participantes traz importantes informações a respeito do processo de inovação (tabela 9.4). A Petrobras responsabilizou-se por grande parte dos impactos oriundos do Procap 1000. Entre os "impactos indiretos", os tecnológicos são os mais importantes, representando 70% desse tipo de impacto e 24% do total, consistindo de tecnologias que foram inicialmente desenvolvidas no contexto do Procap 1000 e que acabaram tendo uma aplicação distinta. Esse resultado se deve ao fato de que muitas das tecnologias desenvolvidas pela Petrobras, como plataformas e equipamentos auxiliares submarinos, não chegaram ao mercado, mas acabaram sendo incorporadas indiretamente aos novos equi-

Tabela 9.4

Impactos diretos e indiretos do Programa de Capacitação Tecnológica em Águas Profundas - PROCAP 1000 - até 2007, Petrobras e outras instituições

em R$ 1.000 de 1996 (*)

Custo/Impacto	Total	Composição do total dos impactos (%)	Composição dos impactos indiretos (%)	Impacto/ Custo	Custo e impacto por instituição	
					Petrobras	Outras instituições
Custo total dos projetos	**49.919**				**44.977**	**4.942**
Impactos diretos	**614.916**	**65,71**		**12,32**	**614.896**	**20**
Impactos indiretos	**320.893**	**34,29**		**6,43**	**296.451**	**24.442**
Tecnológico	**224.894**	**24,03**	**70,08**		**205.940**	**18.954**
Produto		0,23	0,67			
Processo		21,99	64,12			
Serviço		1,80	5,25			
Patentes		0,01	0,04			
Organizacional	**7.261**	**0,78**	**2,26**		**7.261**	**0**
Organizacional		0,78	2,26			
Comercial	**59.061**	**6,31**	**18,41**		**58.813**	**248**
Redes		0,14	0,40			
Concorrencial		6,17	18,00			
Recursos Humanos	**29.677**	**3,17**	**9,25**		**24.437**	**5.240**
Massa Crítica		2,96	8,62			
Treinamento		0,22	0,63			
Total impactos até 2007	**935.809**				**911.347**	**24.462**
Impactos/Custos	18,75				20,26	4,95
Impactos totais até 1997	604.886				580.743	24.143
Impactos/Custos	12,12				12,91	4,89

(*) valores em R$ de novembro de 1996, taxa de câmbio - US$ 1 = R$ 1,05.

Fonte: Furtado *et alii,* 1998.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

pamentos adquiridos pela empresa, possibilitando importantes reduções de custo em seus processos produtivos.

Em segundo lugar, estão colocados os "impactos comerciais", destacando-se os "impactos concorrenciais" (18% dos impactos "indiretos", ou seja, do valor adicionado resultante dos impactos "indiretos" produzidos pelo Programa). Esses impactos foram obtidos pela Petrobras por meio da modificação das condições de concorrência existentes em certos nichos de mercado, anteriormente dominados por fornecedores internacionais, em função da execução do projeto. Eles revelam a natureza da P&D nos países periféricos industrializados que, em alguns casos, possui um efeito demonstração para os fornecedores estrangeiros, que costumam praticar preços de monopólio, muito acima de seus custos de produção. Basta que a empresa nacional desenvolva a tecnologia e ameace colocá-la no mercado para que esses fornecedores se disponham, com receio de perder seus mercados cativos, a abaixar seus preços[22].

Embora grande parte dos impactos incidam sobre o valor adicionado da própria Petrobras, convém enfatizar a importância dessa modalidade de programa tecnológico na capacitação de outras instituições, como empresas fornecedoras nacionais e universidades. A relação impacto *versus* custo de 4,95 para essas instituições mostra o efeito multiplicador desse tipo de programa, mesmo na ausência de impactos diretos (tabela 9.4). O processo de aprendizagem tecnológico e a formação de recursos humanos qualificados foram decisivos para que essas instituições se posicionassem como parceiros efetivos do processo de inovação.

[22] *Um caso semelhante foi identificado com as centrais digitais Trópico, desenvolvidas pela Telebrás, quando elas foram lançadas no mercado no final dos anos 80. Os fornecedores, associados às empresas multinacionais, foram induzidos a abaixar seus preços para preservar suas parcelas de mercados.*

2. Impactos Econômicos da Pesquisa Agrícola no Estado de São Paulo

Nesta seção foram selecionados alguns trabalhos sobre impactos econômicos da pesquisa agrícola no estado de São Paulo[23], que seguem os princípios da escola neoclássica.

Em 2000, São Paulo contempla um passado de 113 anos de pesquisa pública na agricultura. Em 27 de junho de 1887 nascia em Campinas a pesquisa agropecuária, com a criação da Imperial Estação Agronômica, da qual se originou o Instituto Agronômico de Campinas (IAC). Daquela data até nossos dias, não somente o governo estadual, mas também a universidade, o governo federal e (mais recentemente) a iniciativa privada têm contribuído, por meio de investimentos em ciência e tecnologia, para a modernização da agricultura.

Para evidenciar a contribuição da pesquisa para o dinamismo econômico da agricultura, lançou-se mão de séries longas da evolução do valor da produção agrícola, dos preços recebidos pelos agricultores e da produtividade da terra, bem como do poder de compra do salário na construção civil[24], que são apresentadas no item 2.1. A evolução do valor da produção agrícola e o da produtividade da terra constituem indicadores do impacto da pesquisa agrícola sobre o valor adicionado pela agricultura no estado. Por outro lado, a série histórica do salário real na construção civil revela o aumento do poder aquisitivo dos salários de nível mais baixo nas atividades urbanas, em decorrência da queda do preço, ou do valor real, dos produtos agrícolas, que constituem o principal componente da cesta de consumo desses trabalhadores. Constitui, portanto, um importante indicador indireto do impacto econômico e social produzido por essa pesquisa.

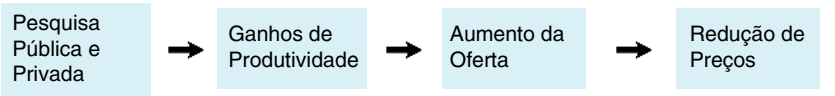
No item 2.2 são analisadas estimativas de taxas internas de retorno social à pesquisa em algodão, café, citros e soja. A taxa de retorno social corresponde à soma do retorno privado apropriado pelos introdutores da inovação mais o retorno apropriado pelos consumidores, por meio da redução de preços de produtos específicos. Desde logo, cabe realçar que, não fora a persistência e competência de nossas instituições de pesquisa (e de muitos pesquisadores), dificilmente teria a agricultura paulista alcançado os altos níveis de eficiência econômica e de produtividade de que dispõe atualmente.

2.1. Evolução do valor da produção, da produtividade da terra e dos preços

A forma principal de apropriação dos ganhos de produtividade ocorridos no setor agrícola consistiu na baixa do preço final do produto. Os ganhos de produtividade tiveram como uma de suas causas principais os esforços de pesquisa desenvolvidos pelo setor público e privado paulista. Dito de outra forma, o principal beneficiário da pesquisa agrícola foi o consumidor final. Isso justificaria, em grande parte, a pesquisa nesse setor ter um caráter público[25] (figura 9.1).

Figura 9.1

Fluxograma dos retornos sociais à pesquisa



Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Os índices de valor da produção agrícola e de produtividade da terra no estado de São Paulo mostram tendência ascendente em quase toda a série, no período entre 1948 e 1998. Vale ressaltar que o índice de produtividade da terra deve ser analisado com cautela, por se tratar de uma medida de produtividade parcial, pois toma apenas um fator de

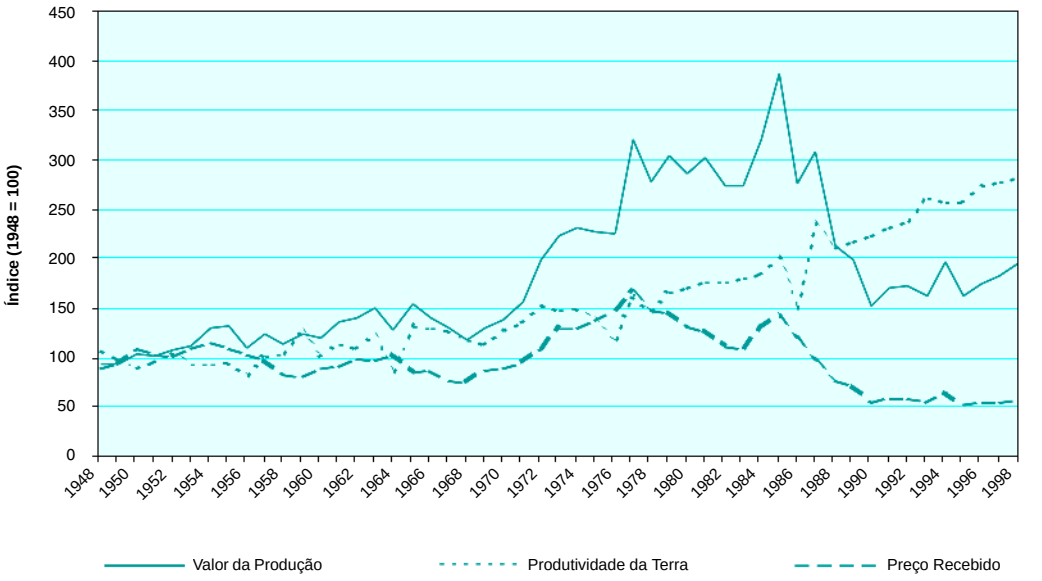
[23] *São analisados os estudos de Ayer & Schuh (1972) sobre a cultura do algodão, de Fonseca (1976) sobre o café, de Moricochi (1980) sobre a citricultura, de Pinazza* et al. *(1983) sobre a cana-de-açúcar, e de Ayres (1985) sobre a soja.*

[24] *O salário da construção civil é usado como indicador do poder de compra dos trabalhadores com menor nível de qualificação, que recebem a mais baixa remuneração entre os trabalhadores urbanos. Neste estudo os salários são deflacionados pelos preços dos alimentos, componente de larga expressão no índice de custo de vida.*

[25] *Freqüentemente o setor privado tem dificuldade de se apropriar dos resultados de sua pesquisa, como quando se trata de uma cultura praticada de forma competitiva, em pequenas propriedades, o que faz com que os progressivos aumentos da produtividade se transfiram imediatamente para os preços, não sendo apropriados pelos produtores. Nesses casos há um retorno social – compram-se os produtos agrícolas por preços mais baixos – o que não beneficia diretamente a agricultura. Por outro lado, há casos também em que o produto final da pesquisa tem caráter público ou quase público, e o investimento necessário para o avanço do conhecimento passa a ser responsabilidade pública. Se o setor público não investir na pesquisa de novas variedades de sementes, por exemplo, o setor privado não terá interesse nesse investimento, porque não conseguirá apropriar-se do resultado da pesquisa, uma vez que a semente plantada se reproduz sem ônus para o produtor. A não ser para as sementes híbridas, esse é geralmente o caso da pesquisa agrícola, que também por esse motivo pode ser considerada como um "bem público".*

Gráfico 9.1

Evolução do valor da produção agrícola, produtividade da terra e preços recebidos pelos agricultores - Estado de São Paulo, 1948-1998



Fonte: Dados do IEA; deflator, IGP-DI da FGV.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

produção – a terra[26]. Por outro lado, o índice de preços recebidos pelos agricultores mostra tendência de queda, principalmente a partir de 1978 (gráfico 9.1).

Pode-se observar que o índice do valor da produção mostra uma nítida tendência de crescimento até 1987, quando passa a diminuir em ritmo acelerado até 1990. Em seguida, revela claros sinais de recuperação. A queda desse índice indica, sobretudo, a mudança de preços relativos na economia, ou seja, que os preços agrícolas caíram em relação à média dos preços. Com efeito, os preços reais recebidos pelos agricultores declinaram fortemente (em torno de 50%) a partir do final da década de 70. O índice de produtividade da terra, indicador de inovações biológicas/químicas na agricultura, apresentou tendência contínua de crescimento, atingindo ao final do período expansão superior a 150%, equivalente a uma expressiva taxa geométrica de crescimento de 1,85% ao ano. É como se, por um período contínuo de 50 anos, a produtividade da terra fosse anualmente multiplicada por um fator correspondente a 1,0185.

Certamente os ganhos de produtividade da terra são resultado dos investimentos em pesquisa agrícola, enquanto a diminuição dos preços dos produtos da terra sinaliza expressivos benefícios transferidos pela agricultura ao consumidor.

Em outra perspectiva, vale observar que a evolução dos preços dos alimentos, caindo relativamente ao salário do consumidor de baixa renda, permite avaliar, indiretamente, o ritmo de incorporação das novas tecnologias na agricultura, conforme se pode ver pela evolução do poder de compra do baixo salário na cidade de São Paulo, de 1980 a 1999 (gráfico 9.2). O índice calculado toma por base o salário na construção civil, por ser o mais flexível da economia, além de constituir referência para os consumidores de baixa renda[27]. Os valores nominais foram deflacionados pelo componente de alimentação do Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)[28]. Pode-se perceber que, entre 1980 e 1999, houve um incremento

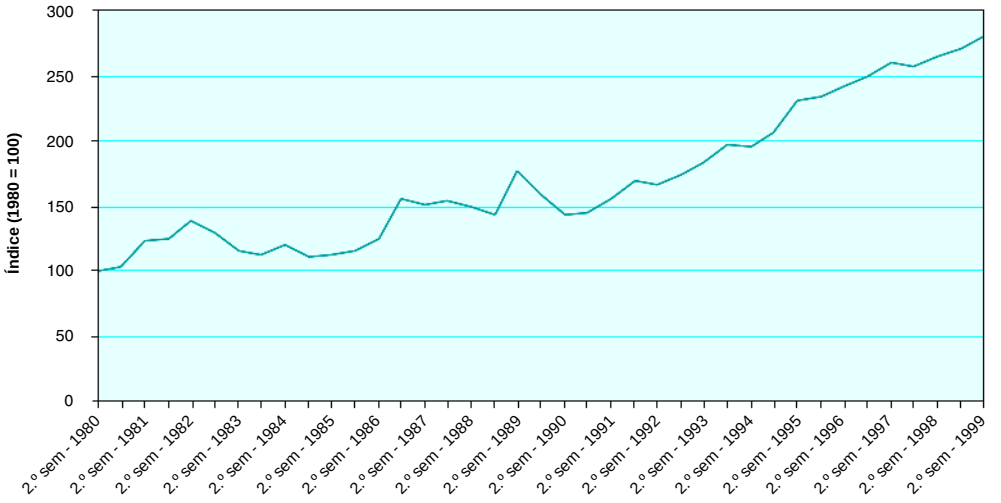
[26] *Esses indicadores de desempenho da agricultura no longo prazo são estimados em termos reais e têm como deflator implícito o IGP-DI da Fundação Getúlio Vargas.*

[27] *A indústria da construção é considerada, ao lado do serviço doméstico para a mulher, como a porta de entrada do mercado de trabalho urbano, primeira ocupação na cidade da população rural migrante. O salário na construção civil é o mais flexível para baixo, porque utiliza mão-de-obra de baixa qualificação, com alta porcentagem de contratos informais, sem registro em carteira.*

[28] *Utilizou-se o componente de alimentação, e não todo o INPC, porque na construção civil o porcentual de incidência do custo de alimentação é muito maior que nas demais categorias de trabalhadores: o operário da construção geralmente mora na obra e tem muito baixo consumo de outras espécies de bens.*

Gráfico 9.2

Evolução do poder de compra do salário na construção civil - Estado de São Paulo, 1980-1999



Fonte: INCC - Conjuntura Econômica - INPC - IBGE.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

de 180% no poder de compra de alimentos do salário dos trabalhadores empregados na construção civil.

Há uma convergência de resultados utilizando diferentes indicadores de benefícios sociais advindos da pesquisa na agricultura paulista. Dentre os indicadores analisados nesta seção, com a devida cautela, a produtividade da terra pode ser considerada um indicador, ou uma *proxy*[29] da produtividade total dos fatores[30]. Isso porque as taxas internas de retorno social[31] dos produtos selecionados (algodão, café, laranja, cana-de-açúcar e soja) são baseadas predominantemente em inovações biológicas, poupadoras do fator terra.

Os amplos ganhos de produtividade – superiores a 150% nos últimos 50 anos – corporificaram-se em significativo benefício ao consumidor. A redução dos preços reais dos alimentos, decorrentes da expansão da oferta, possibilitou o aumento do poder de compra do salário. Os resultados sugerem que o salário do operário da construção comprava, em 1999, quase três vezes (2,8 vezes) mais alimentos que o salário do mesmo tipo de trabalhador em 1980.

2.2. Benefício social da pesquisa e assistência técnica

O impacto econômico da pesquisa agrícola pode ser também estimado para cada cultivo por meio do cálculo da taxa interna de retorno social[32]. O retorno social do investimento feito em pesquisa em determinada cultura é medido por meio de variações nos excedentes do consumidor e do produtor, bem como no excedente econômico total. Se há um aumento da produção por hectare, ou por homem, de café ou de laranja, ocorre um aumento do valor total da produção e uma redução do preço do produto agrícola. Quando se trata de um produto de exportação, o preço do produto pode não cair, se a produção nacional não tiver peso significativo na produção mundial. Nesse caso, o excedente é quase todo apropriado pelo produtor. Mas o mais comum na agricultura é ocorrer uma queda de preços quando a oferta aumenta muito. Essa queda de preços não chega a comprometer o aumento da produtividade, de forma que o resultado é uma divisão dos excedentes entre produtores (o aumento no valor total da

[29] *Uma variável* proxy *é um indicador ou outra variável "próxima" do fenômeno que ela trata de substituir. Pode-se afirmar que o número de publicações é uma variável* proxy*, ou um indicador da produção científica, assim como o número de patentes concedidas representaria bem, como variável* proxy*, a produção tecnológica, ainda que não dê conta de todo o fenômeno.*

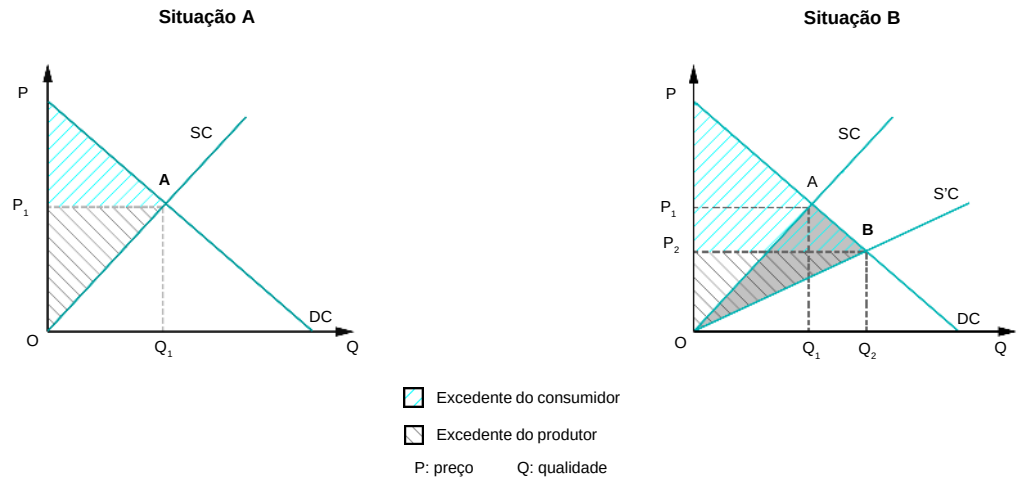
[30] *A produtividade total dos fatores inclui os aumentos de produtividade dos fatores terra, capital e trabalho na agricultura. Diz-se que ela é bem representada pela produtividade da terra quando é o resultado de inovações químicas e biológicas poupadoras do fator terra.*

[31] *Teoricamente, a taxa de retorno social aos investimentos em pesquisa é uma estimativa do fluxo de benefícios líquidos, em valor presente. Para tal estimativa, expressa em termos porcentuais (% ao ano), é recomendável considerar, além dos gastos anuais em pesquisa, uma taxa de desconto, como* proxy *do custo de oportunidade dos recursos financeiros aplicados pelo setor público.*

[32] *Segundo a concepção marginalista de Alfred Marshall, um dos mais conhecidos economistas neoclássicos.*

Figura 9.2

Excedente econômico resultante da pesquisa agrícola



Nota: A área "A-O-B" constitui a parcela do excedente social possibilitado pelo deslocamento da curva de oferta de SC para S'C, em decorrência da pesquisa agrícola que leva à mudança do ponto de equilíbrio de A para B. O excedente econômico resultante da pesquisa agrícola é igual ao excedente do produtor e do consumidor com a pesquisa agrícola (situação B) menos o excedente do produtor e do consumidor sem a pesquisa agrícola (situação A).

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

produção) e o excedente apropriado pelo consumidor (devido à queda de preços, este compra mais do produto pelo mesmo valor total). O consumidor pode ser a população, no caso dos alimentos consumidos *in natura*, mas também pode ser um setor industrial, como a indústria de sucos. Pode-se supor que no primeiro caso – consumo alimentício – o preço cai menos do que no segundo, em que os consumidores são, em geral, oligopsônicos[33]. Tais variações são resultantes do deslocamento (para baixo) da curva de oferta do produto (figura 9.2).

A análise é feita considerando que os custos ou benefícios sociais correspondem às perdas ou ganhos de excedentes resultantes dos desvios em preços e quantidades, em relação àqueles que teriam ocorrido sem a pesquisa. Essa relação é mostrada da seguinte maneira: supondo a curva de demanda DC (que contém os pontos de equilíbrio alternativos A e B) e a curva de oferta S'C, que representa a curva de oferta no mercado, com a adoção das inovações oriundas da pesquisa agrícola, o ponto de equilíbrio que igualaria oferta e demanda é o ponto "B" (situação B na figura 9.2). Por outro lado, SC representa a curva da oferta que deveria existir, caso as inovações tecnológicas, mais produtivas, não estivessem disponíveis para o produto em questão, situação em que o ponto de equilíbrio estaria em "A", que é o único ponto em que oferta e demanda se igualam, pois as curvas se cruzam (situação A na figura 9.2). Assumindo que o mercado está em equilíbrio, o deslocamento da curva de oferta de SC para S'C faz variar o excedente do consumidor e o excedente do produtor, produzindo como benefício, ou retorno social líquido, a área do triângulo O-A-B.

O benefício total estimado para cada programa de pesquisa sobre determinado cultivo em São Paulo é então comparado com os custos do programa, para que se possa estimar a taxa de retorno do investimento público. Estimativas foram feitas, pelos estudos referenciados neste trabalho, de taxas internas de retorno social da pesquisa e assistência técnica nas culturas de algodão, café e citros no estado, bem como na cultura de soja em diferentes estados brasileiros, incluindo São Paulo (tabelas 9.5 a 9.8).

Como se pode observar, são muito altas as taxas internas de retorno social estimadas por um estudo específico para o algodão, entre 1924 e 1985 (Ayer e Schuh, 1972). Elas situam-se no intervalo compreendido entre 77% e 92% ao ano, resultado que pode ser parcialmente explicado pela grande contribuição que teve esse produto na manutenção do crescimento da economia paulista por ocasião da crise na cafeicultura ao final dos anos 20. Isso quer dizer que o investimento em pesquisa do algodão provocava um impacto que quase dobrava (aumentava 77% a 92%) anualmente o benefício produzido, em relação ao custo do investimento em pesquisa nesse cultivo. Na verdade, o

[33] *Oligopsônios são os grupos pouco numerosos que compram grandes quantidades de muitos pequenos produtores, podendo impor o preço de compra, constituindo o caso inverso dos oligopólios.*

Tabela 9.5

Estimativas da taxa interna de retorno social dos investimentos realizados em pesquisa e assistência técnica em algodão e programas de desenvolvimento - Estado de São Paulo - 1924-1985

Fator de deslocamento da oferta*	Taxa interna de retorno (% a.a.)		
	η = 0,944 ε = -5,3	η = 0,944 ε = -∞	ε = 1,5 η = -∞
k	89	87	80
k -10%	86	84	77
k +10%	92	90	82

* k: porcentual de deslocamento da curva de oferta de 1924 a 1985 para a direita, aumentando o excedente econômico (deslocamento do equilíbrio de A para B na figura 9.2).

k+10% e k-10% estabelecem um intervalo de confiança para a distância (k) de deslocamento da curva de oferta

η e ε correspondem à elasticidade-preço da oferta e elasticidade-preço da demanda, respectivamente.

Nota: A elasticidade-preço da oferta de um bem corresponde à variação porcentual da quantidade oferecida em decorrência da variação porcentual do preço desse bem. Quando o aumento da quantidade oferecida é maior proporcionalmente que o aumento porcentual do preço (ou a redução maior que a queda) diz-se que a oferta é elástica ao preço. Quando menor, diz-se que a oferta desse bem é inelástica (geralmente ocorre com produtos que não podem ser reproduzidos de imediato).

A elasticidade-preço da demanda de um bem, por outro lado, corresponde à variação porcentual na quantidade demandada desse bem resultante da variação porcentual do preço. Quando o aumento porcentual da quantidade demandada é maior proporcionalmente que a queda porcentual no preço (ou sua redução maior proporcionalmente que o aumento do preço) falamos de um bem de demanda elástica ao preço. Quando o aumento porcentual da quantidade demandada é menor que a redução porcentual do preço (ou sua redução porcentual é menor que o aumento porcentual do preço) diz-se que a demanda do bem é inelástica ao preço.

Fonte: Ayer & Schuh (1972).

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

algodão passou a ser por algum tempo um dos grandes produtos de nossa agricultura (tabela 9.5).

Em níveis mais modestos, situam-se as taxas internas de retorno da pesquisa e extensão na cultura do cafeeiro em São Paulo, variando de 17,1% a 26,5% ao ano entre 1933 e 1995. Vale registrar que, à época em que essas estimativas foram realizadas, o IAC era a instituição líder em estudos sobre café no Brasil (Fonseca, 1976) (tabela 9.6).

No caso da citricultura, que juntamente com a cana-de-açúcar ocupa a maior parcela da área sob cultivo em São Paulo, as taxas internas de retorno ao investimento em pesquisa são semelhantes àquelas da cultura do café, oscilando entre 18,3% e 27,6% ao ano, para o período entre 1933 e 1985 (Moricochi, 1980) (tabela 9.7).

Sobre a cana-de-açúcar, encontra-se na literatura a avaliação feita para a variedade de cana "NA56-79" no estado de São Paulo. Tal variedade foi desenvolvida na Estação Experimental de Tucumán, na Argentina, e considerada pelo Planalsucar como padrão de alto rendimento agrícola. Utilizando metodologia específica para comparar custos e benefícios, os autores apontam, como taxa de retorno social líquido, 35,1% ao ano (Pinazza *et al.,* 1983). Esse é um exemplo muito próximo do chamado *spill over effect*[34] da pesquisa agrícola entre países diferentes.

Tabela 9.6

Estimativas da taxa interna de retorno social dos investimentos realizados em pesquisa e assistência técnica em café - Estado de São Paulo, 1933-1995

Estimativa*	Elasticidade *		Taxa interna de retorno (% a.a.)	
	η	ε	Pesquisa	Pesquisa + Assistência
Estimativa 1	0,8	-0,3	23,6	17,1
Estimativa 2	0,1	-0,3	26,5	21,8
Estimativa 3	0,8	-1,3	23,2	18,4
Estimativa 4	0,1	-1,3	25,6	20,6

* As projeções foram elaboradas a partir da estimativa de diferentes elasticidades-preço da oferta e da demanda.

η e ε correspondem à elasticidade-preço da oferta e elasticidade-preço da demanda, respectivamente.

k: porcentual de deslocamento da curva de oferta de 1933 a 1995 para a direita, aumentando o excedente econômico (deslocamento do equilíbrio de A para B na figura 9.2).

Ver definição da elasticidade-preço da oferta e da demanda em nota da tabela 9.5

Fonte: Fonseca, Maria A.S. (1976).

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela 9.7

Estimativa da taxa interna de retorno social dos investimentos realizados em pesquisa e assistência técnica na citricultura - Estado de São Paulo, 1933-1985

Fator de deslocamento da oferta*	Taxa interna de retorno (% a.a.)	
	η = 0,24 ε = -0,48	η = 0,80 ε = -0,70
k1	27,6	24,7
k2	23,2	20,7
k3	20,6	18,3

* k1 = dados de pesquisa; k2 = 2/3k1; k3 = 1/2k1.

η e ε correspondem à elasticidade-preço da oferta e elasticidade-preço da demanda, respectivamente.

Nota: k2 e k3 são hipóteses de deslocamentos mais reduzidos, de 2/3 da distância ou metade, e como isso afetaria a taxa interna de retorno.

Ver definição da elasticidade-preço da oferta e da demanda em nota da tabela 9.5

Fonte: Moricochi, Luiz (1980).

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

[34] *O* spill over effect *consiste no benefício que uma empresa, um setor ou um país pode retirar do resultado atingido pela pesquisa levada a efeito por outra empresa, setor, ou país, devido à difusão e à possibilidade de aplicação da tecnologia em questão com fins diversos daqueles para os quais foi produzida ou ao caráter complementar da pesquisa realizada por uns e outros. Utiliza-se também o termo para referir-se aos efeitos positivos da pesquisa militar sobre aquela com finalidades civis e vice-versa.*

Tabela 9.8

Taxa interna de retorno social dos investimentos realizados em pesquisa de soja - Brasil e estados selecionados, 1955-1983

Modelo	Unidade da Federação	Taxa interna de retorno (a.a.%)	Análise da sensibilidade da taxa interna de retorno social					
			2κ (%)	1/2κ (%)	2η (%)	1/2η (%)	2ε (%)	1/2ε (%)
Função de oferta com defasagem de 9 anos	Paraná	51	58	45	51	51	49	52
	R.G. Sul	53	64	43	53	53	50	55
	S. Catarina	31	36	25	31	31	29	32
	São Paulo	**23**	**31**	**14**	**23**	**23**	**20**	**25**
	Brasil	**46**	**56**	**37**	**46**	**46**	**43**	**48**
Função de oferta com defasagem de 11 anos	Paraná	51	57	44	51	51	49	52
	R.G. Sul	52	62	43	52	52	49	53
	S. Catarina	29	34	23	29	29	27	30
	São Paulo	**24**	**32**	**15**	**24**	**24**	**22**	**26**
	Brasil	**46**	**55**	**37**	**46**	**46**	**43**	**47**

η e ε correspondem à elasticidade-preço da oferta e elasticidade-preço da demanda, respectivamente.

κ: porcentual de deslocamento da curva de oferta de 1955 a 1983 para a direita (ver definição da elasticidade-preço da oferta e da demanda em nota da tabela 9.5)

Fonte: Avila, Antonio F.D.; Ayres, Carlos H.S. (1985).

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Finalmente, as estimativas feitas para São Paulo dos retornos dos investimentos em pesquisa pública na soja variaram entre 15% e 32% ao ano, segundo o valor atribuído à taxa de deslocamento da oferta, ou da função de produção (k), entre 1955 e 1983. Nos estados da região Sul, as taxas estimadas foram maiores (Ayres, 1985) (tabela 9.8).

Os diferentes estudos do retorno econômico da pesquisa pública para a agricultura paulista não deixam dúvida quanto aos benefícios alcançados. As taxas de retorno social variam entre o mínimo de 15% para a soja até o máximo de 92% ao ano para o algodão. Entre esses dois extremos, o café remunera a pesquisa com um retorno ao investimento que varia entre 17% e 26,5% ao ano, e a cana devolve ao país o equivalente a um acréscimo no valor da produção de aproximadamente 35% ao ano do investimento em pesquisa agrícola desse produto. Esses números são significativos e revelam, por si só, como a pesquisa pública realizada no estado de São Paulo segue sendo vital para o crescimento da economia.

3. Experiências de Cooperação Universidade-Empresa

No atual estágio de desenvolvimento das forças produtivas, em que o conteúdo de conhecimento dos bens e serviços cresceu substancialmente, as instituições voltadas para a produção e transmissão do conhecimento científico passam a ter um peso muito grande na conformação do padrão de industrialização. A percepção da insuficiência das análises baseadas no modelo linear de inovação[35] leva os analistas a propor a intensificação das relações internas ao sistema como uma meta da política científica e tecnológica: "a falência amplamente reconhecida do modelo linear colocou na ordem do dia a necessidade de maior interação entre as diferentes partes do sistema. Essa situação foi traduzida politicamente em duas prioridades maiores: maior número de pesquisadores treinados e maior número de conexões" (Larédo e Mustar, 1995).

A preocupação com a intensificação do processo inovativo gerou estudos específicos sobre sistemas locais, nacionais, regionais ou setoriais de inovação[36], cuja principal contribuição constitui no tratamento de agentes não diretamente econômicos – como universidades e institutos de pesquisa – como parte integrante dos mecanismos necessários para que a inovação se processe. Por um lado, assiste-se a uma transformação de instituições acadêmicas que incluem, crescentemente, entre suas funções, a cooperação em pesquisa com as empresas e outras instituições do setor público e privado. Por outro, aumenta a pressão dos organismos de fomento à pesquisa para a utilização dos recursos preferentemente em projetos com perspectiva de aplicação em atividades que resultem em desenvolvimento econômico, social ou cultural.

[35] *O "modelo linear de inovação" corresponde à idéia, aceita por muito tempo como verdadeira, de que primeiro ocorre a criação de uma nova idéia científica, que é trabalhada e transformada em uma tecnologia útil para o setor produtivo e finalmente colocada em prática através do investimento na inovação assim gerada. Hoje se sabe que o caminho para a inovação não segue sempre esse preceito, pode ser o inverso e não tem o caráter linear que antes se supunha, sendo muito mais um processo interativo.*

[36] *Como os citados na nota 12.*

A modernização da administração pública nos EUA fez com que as novas tecnologias de gestão, que se introduzem nas empresas desde os anos 70, passassem a abranger também as instituições públicas, por meio da adoção, por parte delas, de técnicas modernas de planejamento e avaliação. Todos esses processos culminaram, naquele país, com o decreto de 1993, sancionado pelo congresso norte-americano, em decorrência do qual as agências de fomento à pesquisa, inclusive a NSF (que financia pesquisa básica, *blue sky*[37], portanto, desinteressada), teriam que comprovar que dedicam pelo menos dois terços de seus recursos para o financiamento de pesquisas com alguma perspectiva de aplicação para fins sociais ou econômicos[38].

Se, inicialmente, isto provocou apenas uma "maquiagem" dos projetos, a tendência foi, de lá para cá, aumentar o conteúdo de pesquisa aplicada ou tecnológica no *mix* de projetos aprovados por essa agência, para cumprir com os requisitos legais. O debate que essa medida desatou na comunidade científica estadunidense ainda não chegou ao fim, sendo exemplificado pelo artigo na *Business Week* (1994) que mostra preocupação com o prejuízo que a medida poderia causar à pesquisa básica[39].

Mas desde a primeira metade dos anos 70 – que coincide com o início da crise do capitalismo – a NSF já vinha financiando projetos de cooperação entre universidade e empresa que tinham como objetivo aumentar a pesquisa conjunta e a produção de conhecimentos úteis para o processo de desenvolvimento. E, em 1986, um relatório da NSF sugeria que, no caso de projetos de igual qualidade científica, ao sistema de seleção de projetos pelo *peer review*[40] fosse sobreposto o *merit review,* um critério que avaliasse o mérito social ou econômico, ou seja, a possibilidade de aplicação dos resultados da pesquisa (NSF, 1986).

Há já algum tempo, portanto, que se reconhece que uma das dimensões da influência que a produção científica exerce, em relação à vida social e econômica, está consubstanciada nas formas de cooperação entre pesquisa acadêmica e produção industrial. Em um estudo de impacto, portanto, reveste-se de grande relevância a análise da perspectiva da cooperação entre universidades e institutos de pesquisa, por um lado, e as empresas industriais, bem como outras instituições econômicas, por outro. Evidências dessas formas de cooperação, tais como a consolidação de pólos tecnológicos, a formação de empresas de base tecnológica (EBTs), a comercialização dos resultados da pesquisa pública, principalmente daquela realizada nas universidades, constituem o objeto deste item, que visa identificar a especificidade dessa cooperação em um país em desenvolvimento como o Brasil, e particularmente no estado de São Paulo.

A interação universidade-empresa será vista nesta seção de forma bastante ampla para conter estudos relativos ao processo de cooperação entre pesquisadores acadêmicos e empresas industriais e a formação de empresas de base tecnológica, que têm como ponto de apoio normalmente a presença de unidades acadêmicas e institutos de pesquisa com produção relevante. Esses fenômenos serão analisados no contexto da conformação de pólos tecnológicos no estado, incorporando, portanto, iniciativas do poder público local e estadual para dar um sentido mais geral a essas tendências de aglomeração espontâneas.

O impacto social da cooperação universidade-empresa, aqui apresentado, está centrado em evidências empíricas recolhidas de produção acadêmica disponível e da documentação relativa a contratos e convênios em algumas universidades que são tomadas como casos paradigmáticos, por proporcionarem alguma comprovação do fenômeno da Segunda Revolução Acadêmica no estado[41].

São apresentadas experiências e indicadores de cooperação universidade-empresa nos municípios de

[37] *Chama-se* blue sky *a pesquisa voltada para o avanço do conhecimento científico e que por definição e em princípio não tem nenhum objetivo de aplicação.*

[38] *Cozzens (1995) relata como foi gerada essa legislação: "a senadora Barbara Mikulsli (...) fez estremecer a comunidade de pesquisa em 1993 ao solicitar que a NSF relacionasse a maioria de seus programas a objetivos nacionais (...) Um (outro) fator presente na situação atual termina de consolidar a demanda pela avaliação. Um novo decreto do Congresso, transformado em lei em 1993, exige que todas as agências federais realizem um planejamento estratégico, façam um relatório anual contendo indicadores de desempenho e utilizem a avaliação de programas em suas atividades de planejamento estratégico e relatório de desempenho".*

[39] Could America afford the transistor today? (Será que a América poderia cobrir os custos do desenvolvimento do transistor hoje?) *O artigo refere-se ao fato de que o desenvolvimento de produtos como o transistor e o* laser *foram resultantes de pesquisa básica, sem que na formulação dos projetos dessas pesquisas pudesse haver a previsão de objetivos utilitaristas. No entanto, essas invenções constituíram a base da revolução microeletrônica, ainda em curso.*

[40] *"Revisão por pares", processo utilizado internacionalmente para a seleção dos projetos pelo mérito reconhecido pela comunidade científica relativa ao tema.*

[41] *A tese de que a universidade está passando por uma Segunda Revolução Acadêmica foi enunciada por Webster e Etzkowitz (1991). Essa corresponde à incorporação do objetivo econômico e social entre os papéis que a instituição está destinada a cumprir na atualidade. A Primeira Revolução Acadêmica teria ocorrido quando a universidade incorporou a pesquisa, ou seja, a produção de conhecimentos, à tradicional tarefa de transmissão do saber, para a qual foi criada na Idade Média. A Primeira Revolução Acadêmica teria ocorrido no século XIX, principalmente a partir da criação da Universidade de Berlim, por Humboldt, em 1810. A Segunda Revolução estaria em pleno curso, mas ainda em seus primórdios, e seus sinais evidentes seriam a realização de pesquisa cooperativa entre universidade e empresa e também a multiplicação de* spin-offs*, ou seja, de iniciativas de acadêmicos que fundam novas empresas ou se associam a empresários para desenvolver novos produtos e processos.*

Campinas (item 3.1), São Carlos (item 3.2) e São José dos Campos (item 3.3) que são, ao lado da Região Metropolitana de São Paulo e de Ribeirão Preto, importantes pólos tecnológicos no estado. Pólos são entendidos como regiões de grande potencial tecnológico, beneficiárias da proximidade geográfica com universidades e institutos de pesquisa e da concentração de empresas de base tecnológica. A emergência dessas últimas é resultante da aglutinação de tais agentes ou da interação entre a dinâmica industrial local e o setor público de pesquisa. Tais iniciativas, em geral, contam com uma empresa ou fundação privada sem fins lucrativos, cujo objetivo é criar condições para o surgimento e consolidação de empresas de alta tecnologia (Torkomian, 1996)[42].

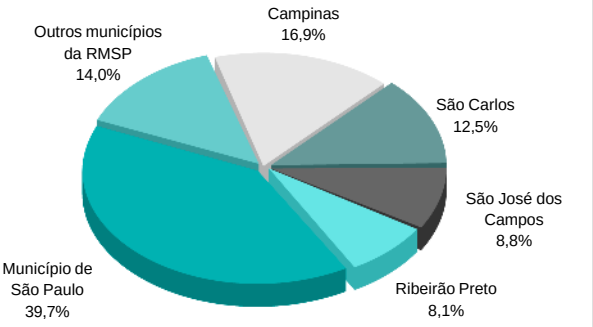
Por outro lado, as "EBT seriam sinteticamente definidas como aquelas empresas que (1) realizam esforços tecnológicos significativos e (2) concentram suas operações na fabricação de 'novos' produtos" (Pinho, Côrtes e Fernandes, 2000). Para tanto, apresentam expressivas capacidades tecnológicas, especialmente no tocante à qualificação de sua força de trabalho, assim como estratégias competitivas que dependem mais diretamente do fluxo de conhecimentos proveniente da pesquisa e desenvolvimento. Trata-se de averiguar como está ocorrendo a formação dessas empresas, quais suas principais características e qual a relação que de fato mantêm com as universidades e centros de pesquisa no país.

As empresas de base tecnológica estão altamente concentradas em dois setores da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), ambos baseados em ciência: equipamentos médico-hospitalares e instrumentos de precisão e automatização (36,0%) e informática (22,8%) (tabela 9.9). Juntos, esses dois setores respondem por mais da metade (58,8%) das empresas pesquisadas, sendo um indicativo de alta concentração setorial (Fernandes e Côrtes, 1999).

Em relação à distribuição regional, a amostra de 163 empresas[43] revelou concentração significativa na Região Metropolitana de São Paulo, onde mais da metade das empresas está estabelecida (53,7%), sendo 39,7% na cidade de São Paulo (gráfico 9.3). Essa concentração não surpreende, uma vez que reflete as economias de aglomeração da metrópole. Em seguida vem Campinas, com 16,9% das empresas

Gráfico 9.3

Distribuição porcentual das empresas de base tecnológica, por região administrativa - Estado de São Paulo, 1997



Nota: Amostra de 136 empresas.

Fonte: Fernandes & Côrtes, 1999.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela 9.9

Distribuição setorial das empresas de base tecnológica (EBTs) pesquisadas

Setores industriais	EBTs	
	N°	%
Equipamentos médico-hospitalares e instrumentos de precisão e automatização	49	36,0
Atividades de informática e conexas	31	22,8
Equipamentos eletrônicos e de comunicações	12	0,1
Fabricação de produtos químicos	9	0,1
Outros setores	35	0,3
Total	**136**	**100**

Fonte: Fernandes & Côrtes, 1999, Pesquisa Mapeamento das EBTs do Estado de São Paulo.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

[42] *Para uma tipologia dos pólos e parques tecnológicos, ver Medeiros (1990).*

[43] *Esta base, composta por 226 empresas de pequeno e médio portes, foi obtida a partir de questionário aplicado a 675 empresas localizadas em cinco regiões do estado que abrigam os reconhecidos pólos tecnológicos paulistas: a Região Metropolitana de São Paulo, Campinas, São José dos Campos e São Carlos, somadas à região de Ribeirão Preto. O questionário contempla dados gerais sobre a empresa e seu produto, decisões locacionais, relações interindustriais, investimento (geral e em modernização e inovação), existência de P&D, número de funcionários e qualificação da força de trabalho, relações com centros de pesquisa e universidades e dados financeiros, para o período 1990-1997. O procedimento estatístico adotado para identificar as EBTs baseou-se no pressuposto, na linha argumentativa de Bell & Pavitt (1993) sobre países em desenvolvimento, de que a principal parcela das atividades de inovação nessas empresas está relacionada com difusão, adaptação e melhoria de tecnologias já existentes, em vez de desenvolvimento de tecnologias novas ou de inovação significativa. Distinguiram-se EBTs de pequeno e médio portes, através de: i) presença de um setor de P&D, mesmo que não estruturado formalmente, dentro da empresa; ii) relações com universidades ou centros de pesquisa; e iii) investimentos em atividades de P&D. Empresas que não apresentavam nenhum dos três atributos foram retiradas da análise. A amostra final está constituída de um total de 136 empresas, distribuídas entre 12 setores de atividade da CNAE (indústria e serviços de informática), nas cinco regiões mencionadas (Fernandes e Côrtes, 1999).*

analisadas, que também ocupa uma posição importante dentro do sistema urbano e da indústria do estado, além de sua reputação como centro de pesquisa científica e tecnológica, especialmente nos setores de telecomunicações e informática. Seguem-se São Carlos, com 12,5%, São José dos Campos, com 8,8%, e Ribeirão Preto (cujo estudo não foi aqui incluído), com 8,1%.

3.1. Região de Campinas

O estado de São Paulo responsabiliza-se por metade da produção científica do país, que por sua vez é resultante da atividade de pesquisa de suas três universidades públicas estaduais e das duas universidades federais localizadas no estado. Entre elas, a Unicamp constitui um caso interessante para o estudo da cooperação com o setor produtivo, pois esta interação foi explicitamente buscada pela universidade desde sua origem. A Unicamp foi fundada em 1966, com características pioneiras em relação às demais instituições de ensino superior do país, que iriam em seguida ser adotadas como padrão nacional pela Reforma Universitária de 1968. Desde sua implantação, houve tentativas de estabelecimento de laços estreitos com o setor industrial, quando seu fundador tratou de atrair para o quadro docente da universidade engenheiros e técnicos de nível superior vinculados à indústria regional.

A Companhia de Desenvolvimento do Pólo de Alta Tecnologia de Campinas (Ciatec), incubadora de empresas da Prefeitura desse município, representa um importante exemplo de parceria entre essa Prefeitura e o Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequena Empresa (Sebrae) para a transferência de novos conhecimentos que emanam do rico ambiente acadêmico da região para empresas recém-nascidas. Essa parceria vem contribuindo com importantes resultados para o desenvolvimento da região (ver Box).

Ao sediar importantes centros de acadêmicos e unidades de pesquisa, a região de Campinas beneficia-se de desdobramentos dinâmicos, como o de atrair uma significativa quantidade de empresas de base tecnológica. Apesar de ser frutífera, essa relação apresenta limitações que se devem a alguns dos condicionantes estruturais que foram assinalados ao longo deste capítulo.

A cooperação da universidade com o setor produtivo em Campinas foi avaliada por meio de um estudo realizado por uma equipe de pesquisadores da Unicamp[44], baseado em um levantamento exaustivo dos arquivos da Fundação de Desenvolvimento da Unicamp (Funcamp)[45], que centraliza a documentação relativa aos convênios celebrados entre docentes e outras instituições, públicas e privadas, entre 1982 e 1995, em trabalho concluído em 1998.

O estudo[46] identificou alguns condicionantes estruturais que impediram um maior relacionamento entre universidade e empresas, no período 1990-1995, mesmo naqueles casos mais favoráveis, das instituições criadas visando a interação. Verificou-se que, em condições propícias, a adoção de mecanismos de política que estimulem a interação pode ter algum sucesso, como foi o caso específico do forte relacionamento das maiores universidades brasileiras com as empresas estatais, quando a ação governamental foi coerente com o propósito de criar projetos conjuntos de pesquisa ligando os centros de P&D dessas empresas a laboratórios e departamentos universitários.

Nesse contexto, é interessante contrastar seus resultados com aqueles de um estudo realizado no final da década de 80 sobre a pesquisa realizada pelos pesquisadores de diversas unidades – principalmente tecnológicas – da Unicamp (Brisolla, 1990), no qual a intenção de produzir tecnologia própria ou substituir importação de tecnologia foi um dos fatores mobilizadores da pesquisa. A modificação paulatina dos objetivos gerais da política econômica, e particularmente a abertura comercial, a partir dos anos 90, teve desdobramentos importantes sobre a demanda das empresas por conhecimentos científicos e tecnológicos gerados pelas universidades.

Na Unicamp, a pesquisa de 1997-1998 revelou que os recursos envolvidos nos contratos com o meio externo[47] aumentaram com a elevação da atividade econômica (quinquênio 1986-1990 em relação ao anterior, 1981-1985) e reduziram-se nos anos 90 (1991-1995), quase retomando o nível do início dos 80 (tabela 9.10).

---

[44] Trata-se do subprojeto "O Papel da Universidade na Pesquisa Aplicada e na Formação de Profissionais: Um Estudo de Caso da Universidade Estadual de Campinas", coordenado por Sandra Brisolla, do qual participaram como pesquisadores Débora Luz de Mello, Erasmo José Gomes e Solange Maria Corder, e que constitui parte do projeto "Universidade e Empresa, Ciência e Tecnologia", coordenado pela mesma autora. Esse projeto integrou o Programa de Pesquisas sobre "Educação e Trabalho, Qualificação e Produção", com financiamento da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), com coordenação de Márcia Leite, Vanilda Paiva e Sandra Brisolla, concluído em 1998.

[45] A Funcamp, entidade privada sem fins lucrativos faz a intermediação dos projetos da universidade com o meio externo. Foram analisados 732 contratos da universidade com o meio externo, intermediados pela Funcamp no período 1981-1995.

[46] Ver Brisolla (1998).

[47] Ver Brisolla (1998).

Bons exemplos da incubadora de empresas de Campinas

Em outubro de 2001, a Companhia de Desenvolvimento do Pólo de Alta Tecnologia de Campinas (Ciatec), incubadora de empresas da Prefeitura daquele município, comemorou a graduação de 19 empresas baseadas em tecnologia, resultado do esforço feito para o estímulo à criação de empresas de base tecnológica na cidade. Por graduação entende-se a saída das empresas do ambiente da incubadora para enfrentarem o mundo real do mercado. Essas 19 empresas faturam, conjuntamente, mais de R$ 18 milhões. O exemplo das empresas nascidas no Instituto de Física da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), que já faturam quase R$ 300 milhões, ou da Posítron, empresa criada por estudantes da Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação da mesma universidade, que já fatura mais de R$ 100 milhões, permite alguma expectativa otimista para as 19 recém-graduadas.

A taxa de mortalidade de micro e pequenas empresas nascentes, especialmente as baseadas em tecnologia, é muito alta. As incubadoras são uma das iniciativas mais utilizadas para reduzir esse risco. Em todo o mundo, já existem 3 mil incubadoras, segundo dados da Business & Technology Development Strategies, empresa de consultoria norte-americana. Nos Estados Unidos, são cerca de 800, e no Brasil, 159. Das incubadoras brasileiras, 70% são de cunho tecnológico e estão formalmente vinculadas a institutos de pesquisa e universidades públicas, de acordo com dados da Associação Nacional das Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas (Anprotec). No ambiente das incubadoras, recebendo toda a infra-estrutura física, técnica e administrativa, a empresa nasce e se desenvolve, aperfeiçoando seus produtos e buscando suas primeiras oportunidades de negócios. À medida que essas oportunidades se consolidam, torna-se possível para a empresa abandonar o ambiente da incubadora para se instalar de maneira independente.

O estímulo à criação de empresas baseadas em conhecimento é uma atividade essencial para o desenvolvimento econômico do Brasil, porque resulta diretamente no aumento da capacidade da criação de riqueza local, bem como na geração de empregos diretos e indiretos. Além disso, as empresas baseadas em conhecimento beneficiam-se da convivência e da troca de pessoal e de experiências. Por isso o ambiente para elas se torna mais produtivo quando a quantidade de empresas aumenta numa dada região.

A incubadora da Ciatec é apoiada diretamente pela Prefeitura de Campinas e pelo Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequena Empresa (Sebrae-SP). Conjuntamente, essas instituições investem na incubadora R$ 200 mil. Além desses apoios, algumas das empresas graduadas também receberam financiamentos de quase R$ 1 milhão da FAPESP, através do Programa Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas, o PIPE. Por meio desse programa, a FAPESP apoia 170 empresas em todo o Estado de São Paulo, 43 das quais na região de Campinas.

A presença da Unicamp na cidade foi um elemento fundamental para o sucesso do empreendimento de estimular empresas de base tecnológica em Campinas. Em sua imensa maioria, os donos das empresas graduadas ou incubadas são egressos dessa universidade, especialmente dos cursos de Física, Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica, Engenharia Química e Ciência da Computação.

Outro resultado relevante foi que o aumento sustentado do número de projetos com as empresas privadas, na Unicamp, esteve longe de ser suficiente para compensar a queda do número e do valor médio dos contratos (que passam a cobrir apenas serviços tecnológicos e consultorias) com as empresas estatais, a partir dos anos 90, e a redução de recursos das principais agências (a Financiadora de Estudos e Projetos – Finep, principalmente) para financiamento à pesquisa (tabela 9.10). Isso ocorre porque os projetos com empresas privadas, embora estejam crescendo em número, são de valor bastante inferior aos celebrados com empresas estatais. Com a mudança no perfil e na qualidade da cooperação, nos anos 90, a universidade viu caírem a menos da metade os recursos extra-orçamentários intermediados pela Funcamp, em relação ao final da década de 80[48].

A parceria privilegiada entre a universidade e as empresas estatais rompe-se, com a inauguração da nova

[48] *De cerca de US$ 35 milhões entre 1980 e 1985, a universidade passa a captar mais de três vezes, US$ 112 milhões, entre 1986 e 1990 e cai para menos de US$ 50 milhões entre 1991 e 1995.*

Tabela 9.10
Valor total dos contratos da Unicamp com o meio externo, por fonte de financiamento - 1980-1995

em R$ 1.000 de 1995

Fonte de financiamento	1980-1985		1986-1990		1991-1995		Total	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
Empresas privadas	2.331	6,5	4.073	3,6	6.474	13,3	12.878	6,5
Empresas estatais	6.862	19,2	33.389	29,6	9.700	19,9	49.951	25,3
Agências de fomento	22.987	64,4	64.630	57,3	29.205	59,9	116.822	59,2
Outros*	3.521	9,9	10.699	9,5	3.352	6,9	17.572	8,9
Total	**35.701**	**100**	**112.791**	**100**	**48.731**	**100**	**197.223**	**100**

* Inclui: Administração pública federal, estadual e municipal; institutos públicos de pesquisa; instituições internacionais, e universidades e ONGs (organizações não-governamentais) nacionais.

Nota: Dados obtidos apenas com a Funcamp, não incluindo os projetos realizados com intervenção da Diretoria Geral da Administração (DGA) da Unicamp. Na sua grande maioria, são contratos firmados com a Finep.

Fonte: Pesquisa direta DPCT/IG/Unicamp.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

política econômica, de abertura, que modificou o sentido dos esforços de capacitação das empresas nacionais, privadas e estatais. Em conseqüência, a universidade tem que proceder a uma reavaliação de sua cooperação. Por outro lado, as empresas nacionais também estão tendo que reformular suas estratégias de mercado, de alianças e de modernização. Os contratos da universidade com as empresas privadas representaram, na média dos três períodos, cerca de 6% do valor total dos recursos extraorçamentários para pesquisa intermediados pela Funcamp, mas esse porcentual cresceu no período, tendo sido de 6,5% no início da década de 80 e representado cerca de 13% nos anos 90[49] (tabela 9.10).

3.2. Região de São Carlos

A cooperação universidade-empresa na região de São Carlos foi explorada por meio de uma apreciação do Pólo Tecnológico local e de um estudo[50] envolvendo os contratos formais da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) com o meio externo.

O órgão responsável por viabilizar juridicamente as relações institucionais entre a UFSCar e a sociedade é a Fundação de Apoio Institucional ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FAI)[51]. Merece ainda destaque o Programa de Núcleos de Extensão da UFSCar, que inclui: UFSCar-Cidadania, UFSCar-Município, UFSCar-Escola, UFSCar-Sindicato, UFSCar-Saúde e UFSCar-Empresa, este último especialmente voltado para a interação entre a universidade e o setor produtivo.

O volume de recursos gerenciados pela FAI durante o período 1992-1999 cresceu ininterruptamente, ultrapassando, em 1998, a marca dos US$ 12 milhões, após manter, de 1996 até 1998, um crescimento anual de aproximadamente 50%. O ano de 1999 apresentou uma interrupção nessa tendência, atingindo um valor semelhante ao de 1997, ou seja US$ 8 milhões (gráfico 9.4 e tabela anexa 9.3) (Oliveira e Torkomian, 2000).

Esse comportamento crescente também aparece na análise dos dados sobre o volume de contratos estabelecidos por ano, que sofreu uma leve queda nos últimos dois anos (1998 e 1999) (gráfico 9.4). A redução no volume de recursos gerenciados e no número de contratos parece refletir as restrições orçamentárias enfrentadas pelas organizações públicas e privadas a partir do final de 1998, em conseqüência da crise econômica nessa época. A defasagem no tempo entre o volume de recursos captados e o volume de recursos gerenciados explica que a soma de recursos só tenha caído em 1999, embora o número de contratos já decresça desde 1998 (Oliveira e Torkomian, 2000).

O Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas (CCET) executou aproximadamente 50% do total de contratos, seguido do Centro de Ciências Agrárias (CCA)[52], com aproximadamente 17%. O Centro de

[49] *No Massachusetts Institute of Technology (MIT), os recursos provenientes das empresas equivaleram a 14,4% do orçamento de pesquisa dessa instituição, em 1997 (tabela anexa 9.2). No entanto, para o conjunto de universidades norte-americanas, esse porcentual não ultrapassa os 7%, em média. Constata-se que, ao contrário do que se pensa, algumas universidades no Brasil estão captando recursos de pesquisa junto ao setor privado em proporção semelhante ao que significa esse investimento no financiamento da pesquisa acadêmica dos EUA, onde o processo de interação entre universidade e empresa foi mais longe, entre todos os países.*

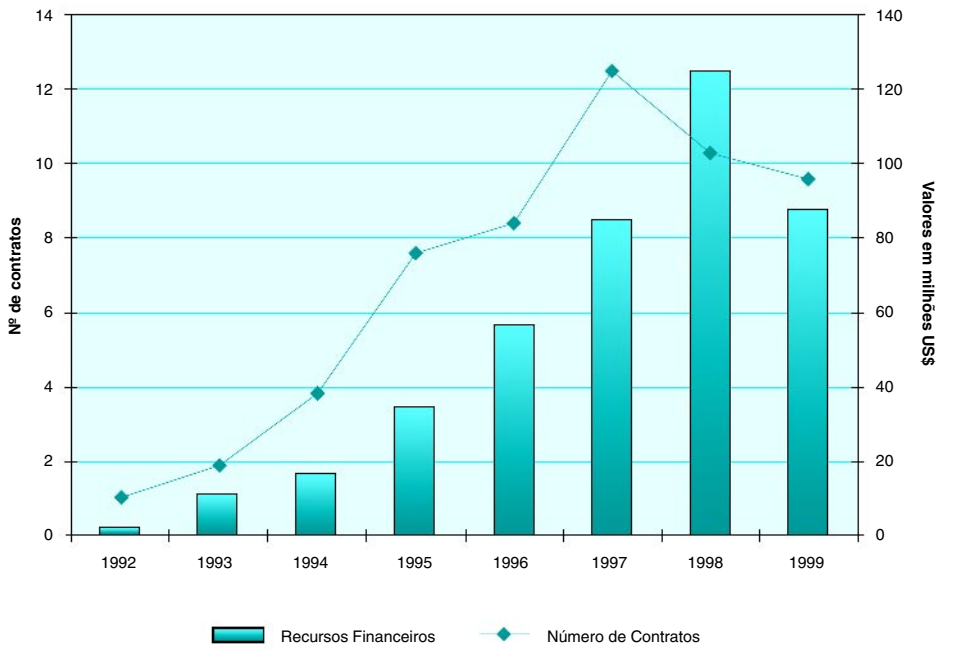
[50] *O estudo de caso sobre a relação da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) com o meio externo abrange o período 1992-1999. As informações foram obtidas de duas fontes específicas. A primeira, a partir dos relatórios anuais elaborados pela própria FAI, de onde foram extraídos os valores dos recursos financeiros gerenciados por essa fundação. A segunda fonte são os próprios contratos estabelecidos entre a UFSCar e a sociedade, a partir dos quais foram coletados dados sobre a data de início e fim dos contratos e o departamento e centro científico envolvidos como parceiros na cooperação (Oliveira e Torkomian, 2000).*

[51] *Criada em 1992, a FAI, à semelhança da Funcamp, é uma entidade de direito privado, sem fins lucrativos, que tem como principal função a celebração de convênios, contratos e acordos visando estabelecer parcerias entre a universidade e outras instituições de ensino, pesquisa, extensão, fomento ou financiamento, além de outras entidades públicas e privadas, empresas e a sociedade em geral.*

[52] *Destaca-se a elevada porcentagem dos contratos estabelecidos entre o Centro de Ciências Agrárias e as destilarias e usinas de cana-de-açúcar do estado de São Paulo, em função do Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-Açúcar (gráfico 9.5).*

Gráfico 9.4

Evolução do montante de recursos financeiros e do número de contratos gerenciados pela FAI - 1992-1999 (em US$ correntes)



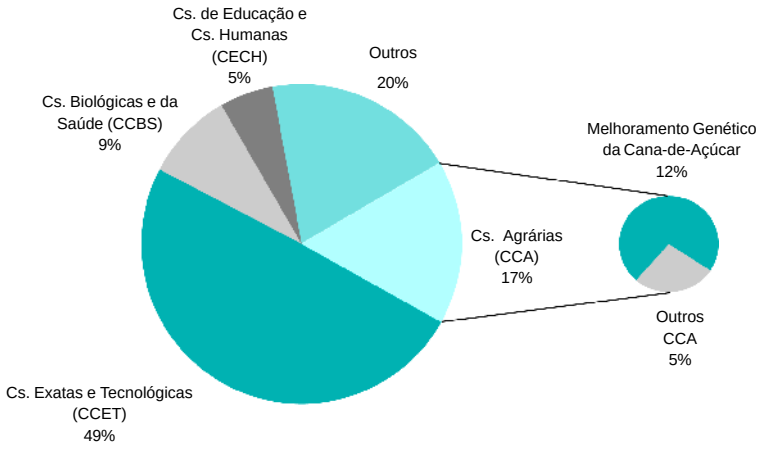
Fonte: Relatórios anuais da Fundação de Apoio Institucional ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico da UFSCar (FAI).

Veja tabela anexa 9.3

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Gráfico 9.5

Distribuição porcentual dos contratos segundo os centros científicos da UFSCar - 1992-1999



Fonte: Relatórios anuais da Fundação de Apoio Institucional ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico da UFSCar (FAI).

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

São Carlos também se verifica, portanto, o predomínio das unidades de ciências exatas e tecnológicas e da área biológica na interação da universidade com as empresas, tal como foi constatado em Campinas, no estudo sobre a Funcamp e a Unicamp.

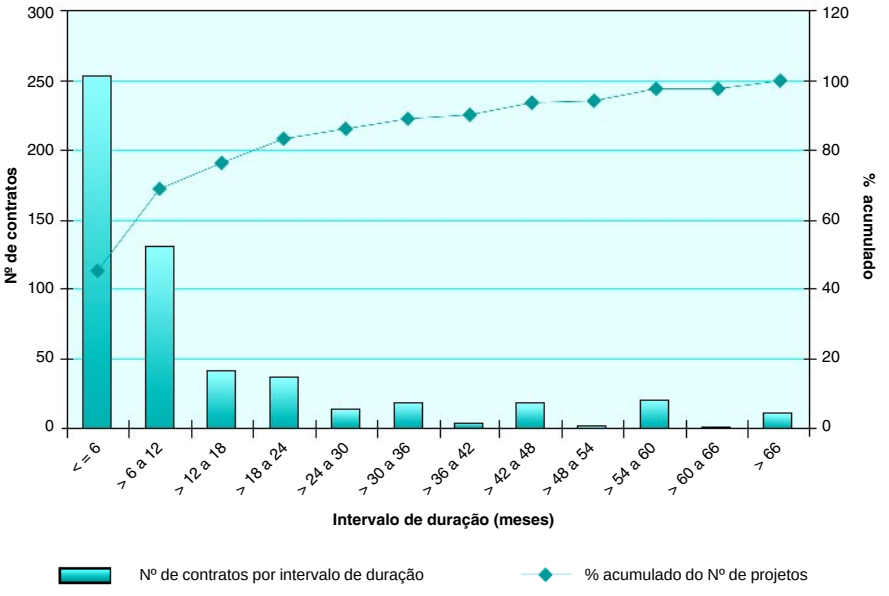
A maior quantidade dos contratos (43%) que envolvem a UFSCar e as empresas da região de São Carlos executa-se em intervalos de até seis meses de duração, seguido por um grupo menor (cerca de 23%) de seis a 12 meses. O curto prazo de realização dos contratos é revelador do tipo de atividade que está por trás dessa interação. Normalmente, contratos de muito curta duração abrigam prestação de serviços da universidade às empresas, em que a qualidade da interação não tem ainda a transcendência que se encontra nos projetos de pesquisa conjuntos, embora muito da cooperação se inicie com contratos de serviços. Contratos de até um ano de duração correspondem a 66% do total. Para contratos até dois anos essa porcentagem alcança cerca de 83% do total (gráfico 9.6).

A magnitude de recursos gerenciados pela FAI demonstra o potencial de crescimento da atividade de cooperação entre a UFSCar e a sociedade. Ela permite afirmar que tal universidade tem se orientado, crescentemente, a compreender e desempenhar o seu papel de agência de desenvolvimento econômico e social (Webster e Etzkowitz, 1991).

Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS) englobou cerca de 9%, e 5% ficaram por conta do Centro de Educação e Ciências Humanas (CECH) (gráfico 9.5). Em

Gráfico 9.6

Número de contratos gerenciados pela FAI, por intervalo de tempo de duração dos projetos - 1992-1999 (em meses)



Fonte: Relatórios anuais da Fundação de Apoio Institucional ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico da UFSCar (FAI).

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

3.3. Região de São José dos Campos

A constituição do Pólo Tecnológico de São José dos Campos está associada à existência de importantes institutos de pesquisa federais que exercem, simultaneamente, a função de formação de recursos humanos em nível superior. O Centro Técnico Aeroespacial (CTA), pensado desde o início para induzir uma associação entre ensino e pesquisa, possui importantes unidades voltadas para a pesquisa industrial, o Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) e o Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI), e, para a formação de recursos humanos de nível superior, o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), o qual foi concebido nos moldes do Massachussets Institute of Technology dos EUA. Outro órgão importante é o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), responsável pela pesquisa civil espacial brasileira e por um programa de pós-graduação nessa área.

Com o intuito de tirar proveito do ambiente favorável à inovação tecnológica existente na região, que se reflete na localização de importantes empresas inovadoras, como a Embraer, principal fabricante nacional de aeronaves, foi criada, em agosto de 1992, a Fundação Pólo Tecnológico de São José dos Campos e Vale do Paraíba (PoloVale), cujo objetivo é apoiar a criação e consolidação das empresas de base tecnológica da região. São parceiros nesse empreendimento a Associação Comercial e Industrial de São José dos Campos (ACI), o Centro de Indústrias do Estado de São Paulo (Ciesp), a Universidade do Vale do Paraíba (Univap), o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) e a Prefeitura Municipal.

Para apoiar a criação de EBTs, a cidade conta ainda com duas incubadoras de empresas. As EBTs do setor de equipamentos eletrônicos e de comunicação dividem a liderança com o setor de equipamentos médico-hospitalares e de instrumentos de precisão e automação, ambos respondendo por um terço das empresas da região. São José dos Campos sedia 8,8% das EBTs do estado de São Paulo (Fernandes e Côrtes, 1999)[53] (tabela anexa 9.1). Segundo esse estudo, a representação dessa cidade aumentou muito no período 1994-1997. Tal dinamismo pode refletir o processo de reestruturação da Embraer desde sua privatização, já que a indústria de equipamentos eletrônicos e de comunicações está entre os dois setores mais representativos das EBTs de São José dos Campos e a idade média das empresas da região foi a menor entre as empresas da amostra (6,9 anos) (tabela anexa 9.4). Embora este resultado possa ser consistente com a tendência de crescimento do faturamento apresentado pelas empresas desta região, a produtividade do trabalho (faturamento por empregado) dessas empresas equivale à metade (US$ 17.206) da média geral (US$ 34.895). A participação do pessoal de nível superior engajado em P&D no total de funcionários declinou no período, o que é intrigante, uma vez que lá estão alguns dos centros tecnológicos mais importantes do país (tabela anexa 9.5). O que é inegável é a tendência ao crescimento das EBTs de São José dos Campos e sua provável relação com o êxito recente das exportações da Embraer.

[53] *Ver nota 43.*

Experiências de Fomento à Inovação Tecnológica

Atualmente a FAPESP possui três programas de inovação tecnológica que buscam incentivar a sinergia universidade-empresa: Parceria para a Inovação Tecnológica (PITE), Programa de Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas (PIPE), ambos criados na década de 90, e o Consórcios Setoriais para a Inovação Tecnológica (ConSITec), surgido em janeiro de 2001.

PITE

Destina-se a co-financiar projetos de interesse de empresas desenvolvidos nas instituições de pesquisa do estado de São Paulo. Há uma exigência de contrapartida financeira real da empresa que, ao compartilhar os riscos envolvidos, atesta seu interesse na geração e apropriação da tecnologia a ser desenvolvida. O programa já apoiou 55 projetos, com um aporte financeiro total de R$ 24,2 milhões e US$ 5,7 milhões. As empresas parceiras investiram R$ 17,8 milhões e US$ 426,1 mil; a FAPESP, R$ 6,4 milhões e US$ 5,3 milhões.

Entre os vários projetos financiados por este programa, pode-se mencionar a parceria estabelecida entre a Petrobras e duas universidades paulistas, que resultou no desenvolvimento de dois *softwares*. O primeiro, feito em conjunto com a Escola Politécnica da USP, otimiza a produção de refinarias de petróleo; e o segundo, voltado para a extração, foi realizado conjuntamente com o Centro de Estudos de Petróleo da Unicamp.

Ainda no âmbito do PITE, criou-se, em 2000, uma linha especial, a Parceria para Inovação em Ciência e Tecnologia Aeroespacial (Picta), voltada exclusivamente ao financiamento de projetos desenvolvidos por instituições de pesquisa e empresas aeroespaciais. Já foi contratado um projeto, que deverá ser realizado pelo Centro Técnico Aeroespacial (CTA) e pela Embraer, para o desenvolvimento de tecnologia de ensaios aerodinâmicos bi e tridimensionais para aeronaves de alto desempenho.

PIPE

O objetivo deste programa é financiar, sem nenhuma exigência de contrapartida, projetos de pesquisa desenvolvidos dentro de empresas com até 100 empregados sediadas no estado de São Paulo. O pesquisador deve ter algum vínculo com a empresa, mas dele não é exigida titulação. Num grande número de casos, o pesquisador, com passagem por instituição acadêmica, é o próprio dono da empresa. Já foram realizados nove editais e 168 projetos estão em andamento. Os investimentos totalizaram, até setembro de 2001, R$ 14,3 milhões e US$ 3,5 milhões.

O PIPE já apresentou resultados significativos, como o desenvolvimento de equipamentos para telecomunicações e tecnologias para uso na indústria eletroeletrônica.

ConSITec

Este programa visa estimular a colaboração de grupos de pesquisa com empresas de um setor, para estudar assuntos relevantes e resolver problemas tecnológicos da respectiva área. O consórcio é, assim, uma associação entre uma equipe de pesquisa (de uma ou várias instituições), um conglomerado de empresas (no mínimo três) e a FAPESP, que financia a infra-estrutura laboratorial do grupo responsável pelas pesquisas tecnológicas. As empresas entram com uma contrapartida e a FAPESP apóia apenas um consórcio em cada setor tecnológico. Estão em análise duas propostas: uma do setor de cerâmica para revestimento e outra do setor de embalagens.

3.4. Alguns resultados das formas de cooperação

Recuperando-se os estudos regionais realizados por diferentes equipes de pesquisa no estado de São Paulo, apresentados ao longo deste item, pode-se afirmar que as evidências da cooperação universidade-empresas confirmam que a evolução foi diferenciada de acordo com a universidade e o tipo de vínculo estabelecido. A Unicamp, que possuía laços mais estreitos com empresas estatais, foi prejudicada pela mudança institucional da primeira metade da década de 90. Em compensação, a UFSCar atravessou esse período apresentando uma intensificação de seus contratos com organismos externos, inclusive empresas privadas. A interação regular tem-se dado mais intensamente, entretanto, na prestação de serviços do que na cooperação para desenvolvimento de novos produtos ou aplicação comercial de conhecimento produzido pelas instituições de pesquisa.

Apesar da limitada intensidade de cooperação com instituições de pesquisa, a concentração das EBTs em cidades do interior paulista, onde se localizam importantes institutos de pesquisa tecnológica, como São José dos Campos, Campinas e São Carlos, indica que as universidades funcionaram como pólos de atração para essas empresas. Pode-se dizer que essa interação não resultou de uma política explícita de atração e de criação de vínculos com as universidades com forte vocação tecnológica, mas sobretudo de transferências de diversos tipos de conhecimentos e competências, nem sempre formais. Essas relações, ainda que sejam inegáveis, estão muito distantes de ter o papel que desempenham na dinamização das redes de pesquisa entre empresas e universidades nos países centrais. Características específicas dos países em desenvolvimento, em parte históricas e em parte resultantes de políticas inadequadas, tornam a cooperação entre o setor público de pesquisa e a produção de bens e serviços um objetivo com resultados ainda muito modestos. O estudo dos casos mais favoráveis – e também dos fracassos – pode produzir importantes proposições normativas para esse particular instrumento da política científica e tecnológica nacional, que hoje dispõe de um fundo nacional específico, sugestivamente chamado de verde-e-amarelo.

4. Impactos sobre o Nível e a Qualificação do Emprego no Estado de São Paulo

Nesta seção, o impacto econômico da ciência e tecnologia vai ser estudado em seus efeitos sobre uma variável-chave para o desenvolvimento de uma nação: o nível de emprego. Para um país de dimensões continentais e que teve até recentemente taxas de crescimento populacional muito elevadas, um dos maiores desafios do processo de modernização econômica é realizar essa transformação de forma a integrar a população ativa.

A mudança técnico-organizacional constitui uma recorrência no processo de desenvolvimento sócio-econômico, viabilizando aumentos constantes de produtividade. A introdução de novos produtos e processos se faz sempre associada a um maior ritmo de produção física e portanto gerando quantidades crescentes de bens e serviços. Essa elevação da produtividade possibilita a ampliação do excedente econômico, que pode se converter em elevações de renda e de investimento. O desenvolvimento econômico, ao promover a consolidação das estruturas produtivas, desarticula padrões técnico-organizacionais existentes e viabiliza o surgimento de outros, movimento com efeitos importantes sobre as condições de geração e organização do trabalho. Destrói segmentos ocupacionais associados aos padrões técnico-organizacionais já maturados, induzindo a constituição de outros, vinculados aos novos padrões emergentes. Assim, as antigas formas de produzir vão dando lugar a novas. O antigo trabalhador especializado vai abrindo espaço ao esforço de cooperação no chão de fábrica; o rígido controle de estoque dá lugar às novas práticas de manutenção de estoques mínimos, tendendo a zero, através das técnicas conhecidas como *just in time*[54]. O vigor desse processo depende da intensidade do crescimento e das condições de distribuição do maior excedente, criado pelos maiores níveis de produção e produtividade. Isso quer dizer que a forma como se dá a apropriação dos resultados da produção é importante para as novas decisões relativas à inovação e portanto à criação de novos postos de trabalho.

Em situações de crescimento lento e de distribuição do excedente em favor das formas de valorização de capital[55] não relacionadas à ampliação dos níveis gerais de atividade, renda e consumo[56], a transformação técnico-organizacional mais destrói do que cria postos de trabalho. Ao contrário, quando o crescimento induz a reprodução ampliada dos níveis gerais de atividade, renda e consumo, abre-se uma grande possibilidade de a criação de novos postos de trabalho ser superior à destruição. O investimento em uma atividade qualquer produz, além da renda para pagamento dos empregados contratados, lucros que podem ser investidos ou gastos, e portanto dinamizam as vendas de outras empresas. Os empregados, por sua vez, ao despenderem seu salário, estarão criando demanda para os produtos de sua cesta de consumo. Em ambas as situações tende-se a observar alterações importantes no perfil de qualificação da força de trabalho. Quando a atividade inovadora incorpora progresso técnico considerável, isso geralmente exige medidas para qualificação dos trabalhadores. Quando

[54] Essas técnicas gerenciais exigem a montagem de uma rede de fornecedores capazes de entregar as partes e peças necessárias para a empresa em um tempo desprezível, que não comprometa a cadência da linha de produção.

[55] Entende-se por valorização do capital o processo que permite que um capital aplicado produtivamente (ou não) acrescente valor a si mesmo, ou seja, crie valor. O conceito é sinônimo de acumulação de capital. O capital aplicado em uma empresa industrial é um capital produtivo e se a empresa é lucrativa ocorre a valorização de seu capital empregado. Mas há valorizações de capital financeiro, por exemplo, ou rentista, em que não se trata de capital produtivo.

[56] Esse é o caso, por exemplo, de um capital aplicado especulativamente, em que não há geração de emprego, ou quando se compra um imóvel, em que há simples transferência de renda, e não criação de renda.

os investimentos são tímidos e não incorporam novas técnicas produtivas, não ocorrerão estímulos para essa qualificação. A situação de baixa qualificação da força de trabalho, por sua vez, poderá constituir um obstáculo para que um país passe a incorporar técnicas modernas de produção, criando um círculo vicioso. Ao contrário, quando existe a preocupação pela elevação do nível educacional em um país, ele poderá ter melhores condições para inserir-se de forma mais favorável na divisão internacional do trabalho.

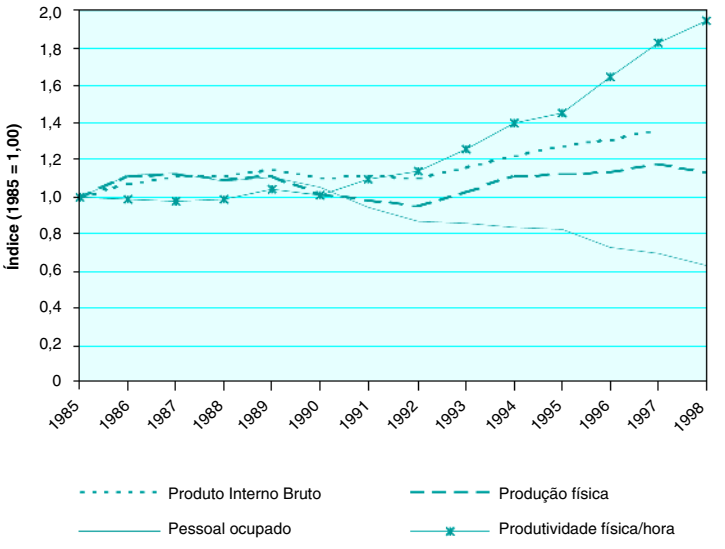
Nos anos 90, o Brasil passou por um processo importante de transformação econômica, com impactos intensos sobre o trabalho e as condições de reprodução social. A perspectiva de uma nova inserção externa da economia nacional foi acompanhada de uma rápida e abrupta abertura ao comércio internacional. A maior exposição dos produtos do país traduziu-se em uma intensificação da concorrência no mercado interno pela presença de produtos importados. Dois efeitos foram observados. A substancial ampliação, por um lado, da parcela de produtos importados na pauta de consumo corrente da população nacional. E o crescimento significativo, por outro, de insumos e matérias-primas importadas em bens e serviços produzidos no país. A maior exposição externa não ficou limitada ao setor industrial. Processo semelhante foi observado em outros setores da atividade econômica. Por um lado, passamos a importar mais bens de consumo para a população e, por outro, nossa produção passou a ser ainda mais dependente da importação: em outras palavras, os produtos nacionais hoje têm um maior conteúdo importado. Nosso grau de dependência cresceu, portanto.

A transformação econômica esteve associada a um crescimento lento do nível de atividade, que, face ao acirramento da concorrência externa nos mercados locais, provocou um movimento substantivo de reestruturação das estruturas produtivas setoriais com a adoção de inovações técnico-organizacionais. Em outras palavras, com a entrada dos produtos estrangeiros antes barrados pelos impostos de importação, nossa indústria foi obrigada a adotar novas técnicas para poder competir no mercado nacional, agora mais aberto. As novas condições de organização da atividade nos diversos setores econômicos foram caracterizadas por elevações ponderáveis da produtividade. No entanto, em muitos casos a reestruturação significou passar a importar peças e partes que antes eram produzidas nacionalmente e que agora chegavam mais baratas do que se podia fabricar no país. Isso ocorria nos segmentos produtivos em que a defasagem tecnológica era maior, provavelmente. E esses setores atrasados geralmente eram mais absorvedores de mão-de-obra, principalmente de trabalhadores desqualificados. Em seu conjunto, essas mudanças tiveram conseqüências muito desfavoráveis sobre o nível de emprego. Enquanto cresciam a produtividade, a produção física e o PIB, entre 1985 e 1998, caía significativamente o nível de emprego, o número total de trabalhadores ocupados (gráfico 9.7).

As perspectivas limitadas de um crescimento mais intenso, em um contexto de taxas de juros elevadas[57], condicionaram a dinâmica do processo de reestruturação econômica. Este foi marcado pela introdução de novos equipamentos que se articularam à adoção de inovações

Gráfico 9.7

Indicadores gerais de desempenho econômico - Brasil, 1985-1998



Nota: Médias anuais móveis.

Fonte: Contas Nacionais e Pesquisa Industrial Mensal, IBGE.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

[57] *A persistência de taxas de juros elevadas constitui o maior desestímulo às decisões de investimento e, portanto, de inovação, pois muito poucas atividades produtivas conseguem proporcionar maiores níveis de retorno do investimento que a aplicação financeira, quando os juros estão muito altos.*

organizacionais (CNI-Senai 1998a e 1998b). O imperativo desse movimento foi a necessidade de responder rapidamente à concorrência externa sem incorrer em altos investimentos em novos equipamentos. Uma forma de aumentar a produtividade sem grandes investimentos em equipamentos dispendiosos foi recorrer a inovações gerenciais, que tinham custo relativamente baixo e permitiam aumentar a produção por homem. Essa situação de constrangimento foi amplificada, depois de 1994, com a valorização cambial resultante da política econômica de estabilização. Com a valorização cambial, o preço dos produtos importados tornou-se ainda mais baixo em relação aos nacionais, o que desestimulou a exportação e pressionou no sentido do aumento da importação.

Entre 1989 e 1998, a indústria de transformação e as instituições financeiras, dois setores fortemente expostos a diversas formas de concorrência externa e que conheceram um processo importante de internacionalização (Cepal, 1998), viveram uma importante transformação de seus padrões técnico-organizacionais, com reduções intensas de seus níveis de emprego. Muitas das empresas anteriormente nacionais passaram seu controle acionário para empresas estrangeiras. Para o conjunto do país, nesse período, o estoque de empregos da indústria de transformação caiu de aproximadamente 6,1 milhões para 4,5 milhões de pessoas, e o das instituições financeiras, de 863 mil para 610 mil pessoas (tabela anexa 9.6). A reestruturação geralmente se fez acompanhar por um nível alto de demissões, que se constituíram em problema social sério, tendo em vista o reduzido porcentual de empregados com benefícios sociais assegurados e a timidez da legislação trabalhista na proteção ao desemprego no país. No caso do complexo industrial metal-mecânico, a redução foi de 1,9 para 1,1 milhão de pessoas. No estado de São Paulo, o volume total de empregados decresceu de 2,8 milhões para 1,7 milhão de pessoas na indústria de transformação e de 298 mil para 229 mil pessoas nas instituições financeiras (tabela anexa 9.9).

Independentemente das avaliações sobre as possibilidades de sustentação ou crescimento do emprego industrial no atual contexto tecnológico, impressiona a intensidade da redução do nível de emprego nos setores mais expostos ao movimento de modernização da economia brasileira, ao longo dos anos 90. A dimensão da queda do nível de emprego na indústria de transformação pode ser evidenciada quando comparada com aquelas ocorridas nos países centrais durante os anos 80, quando suas economias conheceram um período de extensa reorganização de suas bases produtivas (tabela 9.11). Mesmo em uma economia que conheceu um dos movimentos mais intensos de reorganização industrial naquele período, como a do Reino Unido, nota-se uma queda do emprego setorial bastante inferior àquelas observadas no Brasil e no estado de São Paulo.

Tabela 9.11
Evolução do nível do emprego e da produtividade na indústria de tranformação no Brasil e nos países centrais - 1980-1990

	Emprego	Produtividade/Hora
Países centrais	**1980-1989 Índice (1980 = 100)**	**1979-1990 (taxa anual)**
EUA	98,7	2,8
Japão	108,6	3,9
França	84,6	3,2
Alemanha	95,5	2,1
Itália	87,0	3,7
Suécia	94,4	2,4
Reino Unido	84,9	4,1
Brasil	**1989-1998 Índice (1989 = 100)**	**1989-1998 (taxa anual)**
Brasil	72,8	**n.d.**

n.d.: não disponível

Fonte: Bureau of Labor Statistics, EUA.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Face à dimensão dos impactos da reorganização econômica sobre o emprego no país, durante os anos 90, foi colocada grande expectativa sobre os possíveis efeitos do processo sobre a estrutura ocupacional. Se a evolução do nível de emprego foi marcada por uma performance fortemente desfavorável, certa esperança era depositada em relação ao comportamento da estrutura ocupacional. A modificação de seu perfil estruturalmente desfavorável, evidenciado pelo elevado peso de trabalhadores com baixo nível educacional, passou a ser vista como decisiva para o processo de reestruturação e recomposição da capacidade competitiva da economia brasileira.

A transformação da estrutura ocupacional foi recorrentemente colocada como um imperativo para o aumento da competitividade nacional, aparecendo a elevação dos níveis educacionais como o elemento-chave do processo. Ao longo da década, a participação dos trabalhadores com o primeiro grau incompleto, exclusive aqueles considerados analfabetos, caiu de 65% para 45%

na indústria de transformação, no conjunto do país, e de 61% para 41% no estado de São Paulo (tabelas anexas 9.6 e 9.7)[58]. Essa redução deve, muito provavelmente, ter influenciado o comportamento positivo da produtividade. Pode-se pensar que trabalhadores com maior nível de escolaridade são, em princípio, mais produtivos. Contudo, deve-se frisar que esse movimento foi resultado da queda violenta do nível de emprego industrial, que teve maior concentração entre os trabalhadores de mais baixo nível educacional. Se, por um lado, a melhora dos níveis educacionais favorece qualitativamente o processo produtivo, ela reflete, por outro lado, um aprofundamento dos problemas de absorção de mão-de-obra conhecidos no país. Nesse caso, o aumento do nível de escolaridade da classe trabalhadora reflete principalmente a dispensa dos menos qualificados e muito menos um processo de qualificação da força de trabalho.

Uma outra limitação, que caracteriza o movimento de elevação do perfil educacional, foi que ela não foi acompanhada de alterações mais substantivas na composição da estrutura de emprego segundo níveis hierárquicos. A análise da indústria de transformação, bem como de outros setores da atividade econômica, evidencia claramente esse fato. As alterações observadas na estrutura ocupacional da indústria de transformação apontam para o crescimento da importância relativa do nível hierárquico semiqualificado, que, em geral, vincula-se a ocupações caracterizadas por uma certa cumulatividade de conhecimento tácito sobre a atividade produtiva, que, em geral, decorre do processo de adaptação ou de treinamento no próprio posto de trabalho, carregando consigo um importante grau de especialização das tarefas realizadas (tabelas anexas 9.6 e 9.7).

As alterações na estrutura ocupacional não sugerem a ocorrência de um deslocamento mais geral em favor daqueles níveis hierárquicos com maior qualificação. Ademais, essa alterações estiveram estreitamente relacionadas à performance desfavorável do nível de emprego. As empresas ajustaram seus níveis de emprego buscando resguardar aqueles segmentos de trabalhadores considerados estratégicos para seu desempenho econômico. Essa conduta condiciona um ajuste da estrutura ocupacional que, normalmente, prejudica os trabalhadores de menor nível educacional e com menor tempo de contratação[59].

O comportamento da estrutura ocupacional por idade expressa essa transformação. Nos dois setores econômicos onde a reorganização econômica esteve associada intensamente à introdução de inovações técnico-organizacionais, a indústria de transformação e as instituições financeiras, nota-se decréscimo da participação dos trabalhadores com até 29 anos de idade, os quais possuem, em média, níveis educacionais mais elevados (tabelas anexas 9.8 e 9.9). Esse comportamento foi observado tanto para o conjunto do país como para o estado de São Paulo. Ademais, o perfil mais envelhecido das estruturas ocupacionais caracteriza-se por uma redução do peso do emprego nos estabelecimentos de maior porte, que tendem a adotar mais intensivamente as inovações (tabela anexa 9.8).

A transformação econômica provocou, portanto, um desempenho desfavorável do nível de emprego, reduzindo as possibilidades de inserção dos mais jovens e o acesso aos estabelecimentos produtivos que, em geral, incorporam mais intensamente novos métodos técnico-organizacionais.

A relação entre a introdução desses métodos e a capacidade de geração de empregos, durante os anos 90, mostrou-se desfavorável, seja em razão de ter afetado muito negativamente seu nível, seja devido aos impactos positivos limitados sobre seu perfil de qualificação. A possibilidade de uma relação mais virtuosa, como sugerido no início deste capítulo, depende da existência de um crescimento sustentado, trajetória não estabelecida pela economia brasileira nos anos 90. Nesse sentido, não se pode imputar às alterações técnico-organizacionais a performance desfavorável do emprego observada no período. Boa parte da queda do nível do emprego foi devida ao pequeno dinamismo da economia nos últimos anos, e não se deveu às alterações devidas à modernização tecnológica.

Ao contrário, essas alterações são fundamentais para a ocorrência de modificações positivas sobre o nível e a estrutura do emprego, pois estas somente se fazem com a ampliação da riqueza produzida. Portanto, se não houvesse ocorrido a introdução de novas tecnologias, possivelmente o nível de emprego teria sido ainda mais deprimido. Contudo, aqui residiu a grande dificuldade encontrada pelo país. O baixo

[58] *O emprego de trabalhadores com primeiro grau completo ou mais cresceu cerca de 6% de 1989 a 1998.*

[59] *Cláudio Salm levanta uma questão interessante a respeito: devido à oferta abundante de trabalho desqualificado, os empresários utilizam a escolaridade como referencial para seleção de pessoal, à falta de outro (Salm, 1980).*

crescimento, em um contexto de mudança técnico-organizacional mais acelerada, comprometeu a capacidade de geração de novos empregos, aprofundando, por conseqüência, os problemas de absorção de mão-de-obra conhecidos pela sociedade brasileira. O país ficou impedido, portanto, de conhecer os efeitos virtuosos da transformação tecnológica sobre o emprego e a renda.

5. Conclusões

Os diferentes estudos apresentados, que seguem enfoques e abordagens distintas, convergem em mostrar a importância da contribuição da pesquisa, desenvolvimento, engenharia básica e extensão realizadas no país para o dinamismo econômico de determinados setores que, de maneira geral, requerem mais intensamente esforços tecnológicos adaptativos para as condições locais.

Os setores agrícola e petroleiro são dois casos em que se comprovaram impactos econômicos através de estudos quantitativos. Esses estudos mostraram a importância das atividades de C&T para o desenvolvimento econômico. No caso da agricultura, houve um significativo processo de transferência dos ganhos de produtividade obtidos com a P&D para os consumidores, inclusive os de baixa renda.

Outra forma que se utilizou para inferir o impacto das atividades de C&T sobre a economia do estado de São Paulo consistiu em analisar a contribuição que a interiorização da pesquisa acadêmica trouxe ao dinamismo de determinados pólos regionais. De fato, a implantação de universidades e institutos de pesquisa em centros urbanos do interior do estado como Campinas, São José dos Campos e São Carlos teve um impacto considerável sobre o dinamismo das atividades industriais de alta intensidade tecnológica nesses municípios.

Entretanto, ainda existe um grande potencial de capacitações e competências inaproveitadas no estado de São Paulo, como demonstram os diversos estudos apresentados sobre a relação universidade-empresa, principalmente no setor industrial. As políticas de abertura da década de 90 enfraqueceram os elos mais tradicionais que as universidades mantinham com o sistema estatal, inviabilizando o apoio a numerosas iniciativas de pesquisa com perspectivas de retorno de longo prazo. Por outro lado, as universidades têm buscado se aproximar mais das empresas do setor privado, mas sem obter verdadeiramente um retorno suficiente em termos monetários e de demanda qualificada. De toda forma, a presença das universidades e institutos de pesquisa contribuiu indubitavelmente para consolidar essas cidades como pólos de desenvolvimento do interior paulista.

A inovação e o seu impacto no sistema econômico devem ser compreendidos através do conceito do processo de destruição-criadora introduzido por Schumpeter (1942). Se, por um lado, a inovação gera novas atividades, por outro, ela destrói as anteriores menos produtivas. Esse processo existe tanto em nível econômico quanto social. Assim, os empregos destruídos nas atividades em declínio são recriados em novas atividades mais produtivas. Mas o chamado efeito compensação, utilizado pelos economistas clássicos, só funciona quando o crescimento econômico situa-se em um nível suficientemente superior ao aumento da produtividade do trabalho, para fazer face à entrada líquida de mão-de-obra no mercado de trabalho. Portanto, ele só é efetivo quando o país e a região têm real capacidade de internalizar as atividades "criativas" associadas às inovações.

No Brasil, e sobretudo em São Paulo, na década de 90, o que mais se vislumbrou foi o processo de destruição, principalmente do emprego. A produção manufatureira cresceu num ritmo muito inferior ao da produtividade, agindo negativamente sobre a absorção de mão-de-obra. As principais vítimas desse processo de exclusão social são os trabalhadores desqualificados e os mais jovens.

Para reduzir esse efeito negativo da inovação sobre o tecido social, existem várias soluções que envolvem direta e indiretamente políticas de C&T. A primeira consiste em aumentar o ritmo de crescimento econômico, o que passa, em grande medida, por decisões de ordem macroeconômica. A segunda é aumentar o conteúdo endógeno do novo conhecimento introduzido no sistema produtivo. Essa solução requer uma maior articulação entre governo, com seus mecanismos de incentivo, empresas e instituições públicas de pesquisa. É a maneira mais apropriada para que a incorporação de progresso técnico se torne mais propensa a gerar empregos. A terceira seria reduzir o ritmo de avanço da produtividade. Essa solução se justifica apenas temporariamente, de forma a tornar mais suave o processo de transição para as novas tecnologias e novos métodos de produção mais eficientes.

Referências Bibliográficas

AYER, H.W.; SCHUH, G.E. Social rates of return and other aspects of agricultural research: the case of cotton research in São Paulo, Brazil. *American Journal of Agricultural Economics,* 54 (4), 1972, p. 557-569.

AYRES, C.H.S. *The contribution of agricultural research to soybean productivity in Brazil*. Tese de doutorado. St. Paul, Minnesota University, Minnesota, 1985.

BACH, L.; MOLIST, N.C.; LEDOUX, M.J.; MATT, M. e SCHAEFFER, V. Evaluation of the Economic Effects of Brite-Euram Programs on the European Industry. *In:* EUNETICS CONFERENCE: EVOLUTIONARY ECONOMICS OF TECHNICHAL CHANGE: ASSESSMENT OF RESULTS AND NEW FRONTIERS. 1994. **Anais**..., Strasbourg, 1994, p. 971-996.

BELL, R.; PAVITT, K. Accumulating Technological Capabilities in Developing Countries. *In: Proceedings of the World Bank Annual Conference on Developing Economies,* p. 257-279, 1992.

BRISOLLA, S. Relação Universidade – Empresa: Como Seria se Fosse. *In: Interação Universidade Empresa*. Brasilia: Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) e Instituto Euvaldo Lodi (IEL), 1998, p. 76-98.

BRISOLLA, S. A Relação da Universidade com o Setor Produtivo - O Caso da Unicamp. *Revista de Administração da USP* 25 (1), 1990, p. 106-126.

BUSINESS WEEK, *Could America afford the transistor today?*, 7 março 1994, p. 38 - 43.

CAMPOS, A.L.S. Identificação de impactos econômicos a partir da pesquisa acadêmica: um estudo de projetos temáticos da FAPESP, 1999. Unicamp-Campinas.

CEPAL. *La inversión extranjera em América Latina y Caribe. Informe 1998*. Santiago de Chile: CEPAL, 1998.

CNI-SENAI. *Capacitação de Recursos Humanos no Processo de Modernização Industrial.* Rio de Janeiro: CNI-Senai, 1998(a).

CNI-SENAI *Modernização, Emprego e Qualificação Profissional,* Rio de Janeiro: CNI-Senai, 1998(b).

COHEN, W.M.; LEVINTHAL, D.A. Innovation and Learning: The faces of R&D, *The Economic Journal,* 99 (september), 1989, p. 569-596.

COZZENS, S. *U.S. research assessement: recent development in scientometrics*, v.34, n. 3, p. 351 - 362, 1995.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories – A suggested interpretation of the determinants and direction of technical change. *Research Policy,* v.1, 1982, p. 147-162.

FERNANDES, A.C.; CÔRTES, M.R. Caracterização do perfil da pequena empresa de base tecnológica no Estado de São Paulo: uma análise. *Texto de Discussão do DPCT,* IG, Unicamp, 1999 (versão preliminar).

FONSECA, M.A.S. *Retorno social aos investimentos em pesquisa na cultura do café*. Dissertação de mestrado. Esalq-USP, Piracicaba, 1976.

FREEMAN, C. *The Economics of Industrial Innovation*. London: Pinter Publishers, 1982.

FURTADO, A.; CAMPOS, A. *Avaliação de Atividades de Pesquisa Apoiadas pela Fapesp*. Relatório Final, Campinas, nov. 1997.

FURTADO, A.; PEREIRA, N.M., SUSLICK, S., FREITAS, A.G., FURTADO, R., e BACH, L. *Avaliação de Grandes Programas Tecnológicos: o Procap 1000* (Fase II: Estudo Abrangente do Programa). Relatório Final, Campinas, dez. 1998.

FURTADO, A. A Trajetória Tecnológica da Petrobras na Produção Offshore. *Espacios,* v. 17, n. 3, 1996, p. 31-66.

KLINE, S. e ROSENBERG, N. An overview of innovation. *In:* LANDAU R.; ROSENBERG, N. (Eds) *The positive sum strategy*. Washinngton DC.: National Academy of Press, 1986.

LARÉDO, P. e MUSTAR, P. France, the guarantor model and the institutionalization of evaluation. *Research Evaluation,* v. 5, n. 1, abril 1995.

LUNDVALL, B. (Ed.). *National Systems of Innovation Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Pinters Publishers, 1992.

LUNDVALL, B. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. In: Dosi , G; Freeman, C; Nelson, R ; Silverberg G ; Soete L. (Eds.) *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter Publisher, 1988.

MEDEIROS, J.A. *As novas tecnologias e a formação dos pólos tecnológicos brasileiros*. Coleção Documentos. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados-USP, out. 1990.

MORICOCHI, I. *Pesquisa e assistência técnica na citricultura: custos e retornos sociais*. Dissertação de Mestrado. Esalq-USP, Piracicaba, 1980.

NELSON, R.; WINTER, S. *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge, Ma: Belknap Press of Harvard University Press, 1982.

NELSON, R. (Org). *National Innovation Systems - A Comparative Analysis*. New York: Oxford University Press, 1993.

NSF. *Advisory Committee on Merit Review - Final Report*. Washington, D.C.: National Science Foundation, 1986.

OLIVEIRA, R.M.; TORKOMIAN, A.L.V. *Cooperação Universidade-Sociedade: A Evolução da UFSCar na Década de 90. In:* **Anais...** XX ENEGEP. São Paulo, nov. 2.000.

PINAZZA, A.H.; GEMENTE, A.C. e MATSUOKA, S. Retorno social dos recursos aplicados em pesquisa canavieira: o caso da variedade *NA56-79*. *In: Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural 21*. **Anais**... Brasília, Sober (Sociedade Brasileira de Economia Rural), p. 67-70, 1983.

PINHO, M; CÔRTES, M; FERNANDES, A.C. *A fragilidade das empresas de base tecnológica em economias periféricas: uma interpretação baseada na experiência brasileira.* São Carlos: UFSCar, 2000. Mimeo.

SALM, C. *Escola e Trabalho*. São Paulo: Editora Brasiliense, 1980.

SCHUMPETER, J. *Capitalismo, Socialismo e Democracia.* Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961. Primeira edição em inglês, 1942.

TORKOMIAN, A.L.V. *Estrutura de pólos tecnológicos.* São Carlos : EDUFSCar, 1996.

WEBSTER, A. J.; ETZKOWITZ, H. *Academic-Industry relations: the second academic revolution?* London : Science Policy Support Group, 1991.

Tabelas Anexas - Capítulo 9

Tabela anexa 9.1

Distribuição das Empresas de Base Tecnológica (EBTs) pesquisadas, por região - Estado de São Paulo, 1997

Região	Empresas	
	Nº	%
Município de São Paulo	54	39,7
Outros municípios da Região Metropolitana de São Paulo	19	14,0
Região de Campinas	23	16,9
Região de São Carlos	17	12,5
Região de São José dos Campos	12	8,8
Região de Ribeirão Preto	11	8,1
Total	136	100

Fonte: Fernandes & Côrtes, 1999, Pesquisa Mapeamento das EBTs do Estado de São Paulo

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 9.2

Dispêndio em P&D em universidades e *colleges* dos EUA, por fonte de recursos - ano fiscal de 1997

em US$ milhões

Instituição e número de ordem	Total	Governo Federal		Governos estaduais e locais		Indústria		Fundos institucionais		Outras fontes	
	US$	US$	%	US$	%	US$	%	US$	%	US$	%
Total, todas as instituições	**24.348**	14.502	59,6	1.877	7,7	1.713	7,0	4.544	18,7	1.712	7,0
Por ordem de investimento em P&D											
1 University of Michigan, todos os campi	**483**	296	61,3	3	0,6	31	6,4	101	20,9	52	10,8
2 Johns Hopkins University	**421**	331	78,6	1	0,2	13	3,1	28	6,7	47	11,2
3 University of Wisconsin-Madison	**420**	234	55,7	37	8,8	15	3,6	88	21,0	47	11,2
4 Massachusetts Institute of Technology	**411**	311	75,7	3	0,7	59	14,4	25	6,1	13	3,2
5 University of Washington–Seattle	**410**	321	78,3	11	2,7	38	9,3	33	8,0	7	1,7
6 Johns Hopkins University Applied Physics Lab	**408**	393	96,3	0	0,0	0	0,0	14	3,4	0	0,0
7 Stanford University	**395**	332	84,1	2	0,5	24	6,1	17	4,3	20	5,1
8 University of California-San Diego	**378**	275	72,8	14	3,7	19	5,0	36	9,5	34	9,0
9 University of California-Los Angeles	**375**	239	63,7	9	2,4	20	5,3	57	15,2	50	13,3
10 Texas A&M University, todos os campi	**367**	145	39,5	84	22,9	32	8,7	101	27,5	5	1,4
Total, das 10 primeiras instituições	**4.068**	2.878	70,7	163	4,0	252	6,2	501	12,3	275	6,8

Fonte: NSB, National Science Foundation, *Science and Engineering Indicators* - 2.000, *appendix table* 6.4

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 9.3

Valores anuais de recursos gerenciados pela FAI - 1992-1999

em US$ correntes

Anos	Volume de recursos
1992	209.138,5
1993	1.137.859,9
1994	1.696.006,6
1995	3.427.390,2
1996	5.647.544,3
1997	8.496.184,1
1998	12.478.965,5
1999	8.801.095,1
Total	41.894.184,2

Fonte: Relatórios anuais da Fundação de Apoio Institucional ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico da UFSCar (FAI)

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 9.4

Características gerais das empresas, por região - Estado de São Paulo, 1997

Região/Descrição	Faturamento médio (R$)	Faturamento médio (US$)	Crescimento do faturamento médio anual 1994-1997 (%)	Idade média	Nº médio de empregados	Produtividade (faturamento/ empregados) (US$)
São Paulo	1.732.542	962.523	26,6	11,2	52,8	18.229,6
ABCD	3.060.005	1.700.003	24,8	12,0	31,1	54.662,5
Campinas	5.013.099	2.785.055	84,4	12,3	32,4	85.958,5
São José dos Campos	957.021	531.678	134,6	6,9	30,9	17.206,4
São Carlos	922.785	512.658	14,9	8,9	15,8	32.446,7
Ribeirão Preto	2.024.741	1.124.856	87,5	10,5	29,3	38.391,0
Média geral	2.336.581	1.298.100	42,1	10,7	37,2	34.895,2

Nota: A taxa de câmbio adotada foi R$1,80 = US$1,00.

Fonte: Fernandes e Côrtes, 1999

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 9.5

Indicadores de inovação, por região - Estado de São Paulo, 1990 e 1997

Região/Descrição	Pessoal em P&D/total de empregos		Investimento em P&D/ total do faturamento (%)		Relacionamento com univ. e centros de pesq.	P&D estruturado na empresa	Executa atividade de P&D
	1990	1997	1990	1997	1997	1997	1997
São José dos Campos	44,3	29,1	26,6	25,3	58,3	16,7	90
Campinas	32,8	35,5	19,6	23,3	56,5	30,4	100
São Paulo	23,2	21,8	11,8	15,2	40,7	20,4	97,7
São Carlos	16,7	45,5	2,0	15,0	64,7	17,6	90
ABCD	11,5	25,2	2,0	14,5	26,3	26,3	85,7
Ribeirão Preto	11,9	9	11,1	8,8	27,3	18,2	100
Média geral	21,4	26,7	11,2	17,5	44,9	22,1	95,1
Número de empresas	**37**	**88**	**31**	**69**	**136**	**136**	**102**

Fonte: Fernandes e Côrtes,1999

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 9.6

Empregados segundo o nível hierárquico e a escolaridade - Brasil, 1989-1998

Setores/Níveis Hierárquicos	Total				
	Valores Absolutos		Variação Absoluta	Distribuição Relativa	
	1989	1998	1989-1998	1989	1998
	Indústria de Transformação				
Total	6.151.639	4.473.869	-1.677.770	100	100
1. Empresários, Proprietários e Diretores	8.844	6.737	-2.107	0,1	0,2
1.4 Gerência Intermediária	73.132	71.023	-2.109	1,2	1,6
1.5 Chefia	82.049	54.221	-27.828	1,3	1,2
1.6 Profissionais Responsáveis por Atividades de Planejamento e Controle	113.501	74.216	-39.285	1,8	1,7
2.1 Qualificados	713.989	471.213	-242.776	11,6	10,5
2.2 Semiqualificados	2.975.437	2.597.914	-377.523	48,4	58,1
2.3 Não-Qualificados	290.677	227.976	-62.701	4,7	5,1
3.1 Serviços Não-Operacionais Administrativos	423.976	313.043	-110.933	6,9	7,0
3.2 Serviços Não-Operacionais de Manutenção	214.871	154.981	-59.890	3,5	3,5
3.3 Escritório	114.625	95.343	-19.282	1,9	2,1
3.4 Serviços Gerais	175.489	134.213	-41.276	2,9	3,0
4.1 Maldefinidos e Não-Especificados	686.926	251.009	-435.917	11,2	5,6
Não-declaração	278.123	21.980	-256.143	4,5	0,5
	Construção Civil				
Total	1.078.332	1.122.202	43.870	100	100
1. Empresários, Proprietários e Diretores	3.121	1.413	-1.708	0,3	0,1
1.4 Gerência Intermediária	5.522	7.791	2.269	0,5	0,7
1.5 Chefia	14.589	13.160	-1.429	1,4	1,2
1.6 Profissionais Responsáveis por Atividades de Planejamento e Controle	24.035	27.247	3.212	2,2	2,4
2.1 Qualificados	152.502	155.894	3.392	14,1	13,9
2.2 Semiqualificados	494.915	329.193	-165.722	45,9	29,3
2.3 Não-Qualificados	43.198	41.272	-1.926	4,0	3,7
3.1 Serviços Não-Operacionais Administrativos	66.761	63.913	-2.848	6,2	5,7
3.2 Serviços Não-Operacionais de Manutenção	40.511	88.419	47.908	3,8	7,9
3.3 Escritório	21.509	25.712	4.203	2,0	2,3
3.4 Serviços Gerais	81.583	335.493	253.910	7,6	29,9
4.1 Maldefinidos e Não-Especificados	74.889	23.395	-51.494	6,9	2,1
Não-declaração	55.197	9.300	-45.897	5,1	0,8

(continua na página seguinte)

Com o 1º grau incompleto [1]					Com o 1º grau completo ou mais				
Valores Absolutos		Variação Absoluta	Distribuição Relativa		Valores Absolutos		Variação Absoluta	Distribuição Relativa	
1989	1998	1989-1998	1989	1998	1989	1998	1989-1998	1989	1998
Indústria de Transformação									
3.757.359	2.034.367	-1.722.992	100	100	2.199.007	2.338.470	139.463	100	100
526	479	-47	0,0	0,0	8.243	6.213	-2.030	0,4	0,3
8.019	7.582	-437	0,2	0,4	64.231	62.965	-1.266	2,9	2,7
15.527	7.297	-8.230	0,4	0,4	65.769	46.050	-19.719	3,0	2,0
11.635	2.535	-9.100	0,3	0,1	100.570	71.412	-29.158	4,6	3,1
303.930	125.887	-178.043	8,1	6,2	400.028	341.151	-58.877	18,2	14,6
2.163.767	1.395.069	-768.698	57,6	68,6	743.489	1.159.765	416.276	33,8	49,6
186.765	125.182	-61.583	5,0	6,2	42.455	65.359	22.904	1,9	2,8
114.532	56.725	-57.807	3,0	2,8	305.624	253.798	-51.826	13,9	10,9
130.018	62.274	-67.744	3,5	3,1	82.017	91.109	9.092	3,7	3,9
27.272	17.795	-9.477	0,7	0,9	85.951	76.453	-9.498	3,9	3,3
130.784	84.153	-46.631	3,5	4,1	36.185	44.581	8.396	1,6	1,9
519.091	144.065	-375.026	13,8	7,1	141.664	101.082	-40.582	6,4	4,3
145.493	5.277	-140.216	3,9	0,3	122.781	16.502	-106.279	5,6	0,7
Construção Civil									
791.305	722.938	-68.367	100	100	230.860	369.265	138.405	100	100
171	129	-42	0,0	0,0	2.926	1.275	-1.651	1,3	0,3
502	787	285	0,1	0,1	4.968	6.959	1.991	2,2	1,9
3.168	2.474	-694	0,4	0,3	11.213	10.564	-649	4,9	2,9
1.632	1.487	-145	0,2	0,2	22.053	25.588	3.535	9,6	6,9
112.902	96.599	-16.303	14,3	13,4	33.409	55.815	22.406	14,5	15,1
419.930	240.705	-179.225	53,1	33,3	40.980	79.018	38.038	17,8	21,4
36.223	31.121	-5.102	4,6	4,3	4.221	9.048	4.827	1,8	2,5
21.893	14.775	-7.118	2,8	2,0	43.934	48.549	4.615	19,0	13,1
31.685	48.661	16.976	4,0	6,7	7.538	38.481	30.943	3,3	10,4
5.892	5.810	-82	0,7	0,8	15.183	19.573	4.390	6,6	5,3
66.727	260.898	194.171	8,4	36,1	7.828	54.758	46.930	3,4	14,8
61.823	15.677	-46.146	7,8	2,2	7.474	6.892	-582	3,2	1,9
28.402	3.418	-24.984	3,6	0,5	23.816	5.777	-18.039	10,3	1,6

Tabela anexa 9.6

Empregados segundo o nível hierárquico e a escolaridade - Brasil, 1989-1998 (continuação)

Setores/Níveis Hierárquicos	Total				
	Valores Absolutos		Variação Absoluta	Distribuição Relativa	
	1989	1998	1989-1998	1989	1998
	Indústria de Serviços de Utilidade Pública				
Total	323.296	309.847	-13.449	100	100
1. Empresários, Proprietários e Diretores	8.844	8.844	0	2,7	2,9
1.4 Gerência Intermediária	2.242	2.377	135	0,7	0,8
1.5 Chefia	3.370	2.224	-1.146	1,0	0,7
1.6 Profissionais Responsáveis por Atividades de Planejamento e Controle	36.245	24.096	-12.149	11,2	7,8
2.1 Qualificados	71.997	53.393	-18.604	22,3	17,2
2.2 Semiqualificados	42.038	46.160	4.122	13,0	14,9
2.3 Não-Qualificados	5.441	5.406	-35	1,7	1,7
3.1 Serviços Não-Operacionais Administrativos	50.866	45.487	-5.379	15,7	14,7
3.2 Serviços Não-Operacionais de Manutenção	35.182	31.240	-3.942	10,9	10,1
3.3 Escritório	13.715	15.969	2.254	4,2	5,2
3.4 Serviços Gerais	20.310	59.177	38.867	6,3	19,1
4.1 Maldefinidos e Não-Especificados	18.905	9.274	-9.631	5,8	3,0
Não-declaração	14.141	6.200	-7.941	4,4	2,0
	Comércio				
Total	3.165.017	3.803.526	638.509	100	100
1. Empresários, Proprietários e Diretores	4.321	6.700	2.379	0,1	0,2
1.4 Gerência Intermediária	55.527	76.998	21.471	1,8	2,0
1.5 Chefia	51.126	43.873	-7.253	1,6	1,2
1.6 Profissionais Responsáveis por Atividades de Planejamento e Controle	38.535	53.344	14.809	1,2	1,4
2.1 Qualificados	180.799	227.046	46.247	5,7	6,0
2.2 Semiqualificados	1.590.931	2.213.343	622.412	50,3	58,2
2.3 Não-Qualificados	119.960	157.863	37.903	3,8	4,2
3.1 Serviços Não-Operacionais Administrativos	423.709	470.442	46.733	13,4	12,4
3.2 Serviços Não-Operacionais de Manutenção	100.609	138.483	37.874	3,2	3,6
3.3 Escritório	114.565	149.455	34.890	3,6	3,9
3.4 Serviços Gerais	118.096	174.314	56.218	3,7	4,6
4.1 Maldefinidos e Não-Especificados	173.259	82.011	-91.248	5,5	2,2
Não-declaração	193.580	9.654	-183.926	6,1	0,3

(continua na página seguinte)

Com o 1º grau incompleto [1]					Com o 1º grau completo ou mais				
Valores Absolutos		Variação Absoluta	Distribuição Relativa		Valores Absolutos		Variação Absoluta	Distribuição Relativa	
1989	1998	1989-1998	1989	1998	1989	1998	1989-1998	1989	1998
Indústria de Serviços de Utilidade Pública									
112.575	108.224	-4.351	100	100	203.171	193.744	-9.427	100	100
526	526	0	0,5	0,5	8.243	8.243	0	4,1	4,3
73	65	-8	0,1	0,1	2.169	2.301	132	1,1	1,2
580	466	-114	0,5	0,4	2.762	1.743	-1.019	1,4	0,9
808	279	-529	0,7	0,3	35.154	23.164	-11.990	17,3	12,0
21.627	12.558	-9.069	19,2	11,6	48.789	40.181	-8.608	24,0	20,7
24.641	22.745	-1.896	21,9	21,0	16.414	22.660	6.246	8,1	11,7
3.872	3.249	-623	3,4	3,0	1.328	1.997	669	0,7	1,0
8.805	6.689	-2.116	7,8	6,2	41.682	38.336	-3.346	20,5	19,8
18.778	9.951	-8.827	16,7	9,2	15.895	20.692	4.797	7,8	10,7
2.894	3.153	259	2,6	2,9	10.692	12.637	1.945	5,3	6,5
14.731	42.292	27.561	13,1	39,1	4.572	13.004	8.432	2,3	6,7
11.172	5.800	-5.372	9,9	5,4	5.822	3.153	-2.669	2,9	1,6
4.068	451	-3.617	3,6	0,4	9.649	5.633	-4.016	4,7	2,9
Comércio									
1.420.036	1.166.787	-253.249	100	100	1.696.044	2.592.026	895.982	100	100
400	589	189	0,0	0,1	3.876	6.009	2.133	0,2	0,2
8.595	8.477	-118	0,6	0,7	46.589	68.030	21.441	2,7	2,6
9.842	6.176	-3.666	0,7	0,5	40.932	37.406	-3.526	2,4	1,4
3.229	1.646	-1.583	0,2	0,1	34.977	51.393	16.416	2,1	2,0
55.502	40.991	-14.511	3,9	3,5	123.170	183.985	60.815	7,3	7,1
753.103	706.043	-47.060	53,0	60,5	818.256	1.483.874	665.618	48,2	57,2
84.101	84.316	215	5,9	7,2	30.956	69.355	38.399	1,8	2,7
115.891	86.741	-29.150	8,2	7,4	303.906	379.519	75.613	17,9	14,6
58.099	56.452	-1.647	4,1	4,8	41.303	80.610	39.307	2,4	3,1
34.907	31.491	-3.416	2,5	2,7	78.334	116.225	37.891	4,6	4,5
87.766	97.709	9.943	6,2	8,4	23.424	70.227	46.803	1,4	2,7
123.047	44.081	-78.966	8,7	3,8	43.591	35.767	-7.824	2,6	1,4
85.428	2.138	-83.290	6,0	0,2	102.363	7.392	-94.971	6,0	0,3

Tabela anexa 9.6

Empregados segundo o nível hierárquico e a escolaridade - Brasil, 1989-1998 (continuação)

Setores/Níveis Hierárquicos	Total				
	Valores Absolutos		Variação Absoluta	Distribuição Relativa	
	1989	1998	1989-1998	1989	1998
			Serviços		
Total	6.997.232	7.952.008	954.776	100	100
1. Empresários, Proprietários e Diretores	16.501	45.487	28.986	0,2	0,6
1.4 Gerência Intermediária	108.299	152.769	44.470	1,5	1,9
1.5 Chefia	225.879	151.427	-74.452	3,2	1,9
1.6 Profissionais Responsáveis por Atividades de Planejamento e Controle	288.688	370.057	81.369	4,1	4,7
2.1 Qualificados	971.748	1.007.454	35.706	13,9	12,7
2.2 Semiqualificados	1.705.382	2.274.206	568.824	24,4	28,6
2.3 Não-Qualificados	482.919	541.516	58.597	6,9	6,8
3.1 Serviços Não-Operacionais Administrativos	1.052.110	1.026.415	-25.695	15,0	12,9
3.2 Serviços Não-Operacionais de Manutenção	171.341	122.339	-49.002	2,4	1,5
3.3 Escritório	395.012	590.390	195.378	5,6	7,4
3.4 Serviços Gerais	833.287	1.503.347	670.060	11,9	18,9
4.1 Maldefinidos e Não-Especificados	342.258	128.020	-214.238	4,9	1,6
Não-declaração	403.808	38.581	-365.227	5,8	0,5
			Administração Pública		
Total	5.539.313	5.702.712	163.399	100	100
1. Empresários, Proprietários e Diretores	351.099	577.218	226.119	6,3	10,1
1.4 Gerência Intermediária	5.998	4.819	-1.179	0,1	0,1
1.5 Chefia	48.229	39.981	-8.248	0,9	0,7
1.6 Profissionais Responsáveis por Atividades de Planejamento e Controle	337.205	338.971	1.766	6,1	5,9
2.1 Qualificados	1.321.827	1.338.396	16.569	23,9	23,5
2.2 Semiqualificados	722.014	1.001.483	279.469	13,0	17,6
2.3 Não-Qualificados	273.639	72.040	-201.599	4,9	1,3
3.1 Serviços Não-Operacionais Administrativos	662.869	804.281	141.412	12,0	14,1
3.2 Serviços Não-Operacionais de Manutenção	29.809	15.204	-14.605	0,5	0,3
3.3 Escritório	180.900	211.730	30.830	3,3	3,7
3.4 Serviços Gerais	358.182	545.594	187.412	6,5	9,6
4.1 Maldefinidos e Não-Especificados	245.891	101.053	-144.838	4,4	1,8
Não-declaração	1.001.651	651.942	-349.709	18,1	11,4

(continua na página seguinte)

Com o 1º grau incompleto [1]					Com o 1º grau completo ou mais				
Valores Absolutos		Variação Absoluta	Distribuição Relativa		Valores Absolutos		Variação Absoluta	Distribuição Relativa	
1989	1998	1989-1998	1989	1998	1989	1998	1989-1998	1989	1998
Serviços									
3.020.574	2.566.910	-453.664	100	100	3.767.889	5.211.241	1.443.352	100	100
1.220	1.988	768	0,0	0,1	15.158	42.823	27.665	0,4	0,8
7.136	6.267	-869	0,2	0,2	100.629	145.516	44.887	2,7	2,8
25.891	17.053	-8.838	0,9	0,7	198.889	133.351	-65.538	5,3	2,6
18.306	10.800	-7.506	0,6	0,4	266.677	355.954	89.277	7,1	6,8
187.805	64.567	-123.238	6,2	2,5	771.369	934.519	163.150	20,5	17,9
1.048.441	911.782	-136.659	34,7	35,5	619.630	1.333.119	713.489	16,4	25,6
318.373	282.346	-36.027	10,5	11,0	130.538	245.029	114.491	3,5	4,7
152.179	103.071	-49.108	5,0	4,0	878.032	912.325	34.293	23,3	17,5
104.685	52.930	-51.755	3,5	2,1	61.744	66.630	4.886	1,6	1,3
100.144	95.702	-4.442	3,3	3,7	288.414	487.502	199.088	7,7	9,4
652.179	950.158	297.979	21,6	37,0	136.691	499.109	362.418	3,6	9,6
243.166	66.748	-176.418	8,1	2,6	79.874	56.944	-22.930	2,1	1,1
161.743	4.960	-156.783	5,4	0,2	227.159	33.000	-194.159	6,0	0,6
Administração Pública									
1.629.948	1.247.066	-382.882	100	100	3.346.966	3.747.384	400.418	100	100
7.338	69.495	62.157	0,5	5,6	341.711	491.570	149.859	10,2	13,1
638	565	-73	0,0	0,0	5.279	4.194	-1.085	0,2	0,1
11.838	7.714	-4.124	0,7	0,6	35.817	31.786	-4.031	1,1	0,8
21.719	16.072	-5.647	1,3	1,3	310.211	319.396	9.185	9,3	8,5
135.557	73.424	-62.133	8,3	5,9	1.155.481	1.252.276	96.795	34,5	33,4
367.395	299.236	-68.159	22,5	24,0	324.543	668.227	343.684	9,7	17,8
202.725	44.681	-158.044	12,4	3,6	23.591	24.286	695	0,7	0,6
122.639	121.155	-1.484	7,5	9,7	521.573	663.120	141.547	15,6	17,7
21.379	9.519	-11.860	1,3	0,8	7.512	5.200	-2.312	0,2	0,1
58.745	50.117	-8.628	3,6	4,0	116.609	157.765	41.156	3,5	4,2
261.481	367.484	106.003	16,0	29,5	62.635	130.909	68.274	1,9	3,5
177.801	72.969	-104.832	10,9	5,9	48.813	21.867	-26.946	1,5	0,6
247.505	183.604	-63.901	15,2	14,7	726.659	460.115	-266.544	21,7	12,3

Tabela anexa 9.6

Empregados segundo o nível hierárquico e a escolaridade - Brasil, 1989-1998 (continuação)

Setores/Níveis Hierárquicos	Total				
	Valores Absolutos		Variação Absoluta	Distribuição Relativa	
	1989	1998	1989-1998	1989	1998
			Metal-Mecânica		
Total	1.923.215	1.164.092	-759.123	100	100
1. Empresários, Proprietários e Diretores	3.110	2.444	-666	0,2	0,2
1.4 Gerência Intermediária	26.733	19.008	-7.725	1,4	1,6
1.5 Chefia	29.225	15.048	-14.177	1,5	1,3
1.6 Profissionais Responsáveis por Atividades de Planejamento e Controle	48.147	32.068	-16.079	2,5	2,8
2.1 Qualificados	368.828	217.885	-150.943	19,2	18,7
2.2 Semiqualificados	809.703	595.554	-214.149	42,1	51,2
2.3 Não-Qualificados	35.576	23.735	-11.841	1,8	2,0
3.1 Serviços Não-Operacionais Administrativos	142.070	84.719	-57.351	7,4	7,3
3.2 Serviços Não-Operacionais de Manutenção	90.932	65.723	-25.209	4,7	5,6
3.3 Escritório	38.988	24.158	-14.830	2,0	2,1
3.4 Serviços Gerais	50.287	25.339	-24.948	2,6	2,2
4.1 Maldefinidos e Não-Especificados	196.066	50.824	-145.242	10,2	4,4
Não-declaração	83.550	7.587	-75.963	4,3	0,7
			Química		
Total	582.005	459.368	-122.637	100,0	100,0
1. Empresários, Proprietários e Diretores	1.239	909	-330	0,2	0,2
1.4 Gerência Intermediária	10.680	11.767	1.087	1,8	2,6
1.5 Chefia	10.668	7.592	-3.076	1,8	1,7
1.6 Profissionais Responsáveis por Atividades de Planejamento e Controle	21.860	14.367	-7.493	3,8	3,1
2.1 Qualificados	92.019	69.261	-22.758	15,8	15,1
2.2 Semiqualificados	205.125	213.367	8.242	35,2	46,4
2.3 Não-Qualificados	20.777	15.202	-5.575	3,6	3,3
3.1 Serviços Não-Operacionais Administrativos	56.449	45.677	-10.772	9,7	9,9
3.2 Serviços Não-Operacionais de Manutenção	22.548	15.343	-7.205	3,9	3,3
3.3 Escritório	17.634	13.015	-4.619	3,0	2,8
3.4 Serviços Gerais	24.341	14.169	-10.172	4,2	3,1
4.1 Maldefinidos e Não-Especificados	75.374	35.303	-40.071	13,0	7,7
Não-declaração	23.291	3.396	-19.895	4,0	0,7

(continua na página seguinte)

Com o 1º grau incompleto [1]					Com o 1º grau completo ou mais				
Valores Absolutos		Variação Absoluta	Distribuição Relativa		Valores Absolutos		Variação Absoluta	Distribuição Relativa	
1989	1998	1989-1998	1989	1998	1989	1998	1989-1998	1989	1998
Metal-Mecânica									
1.072.760	424.735	-648.025	100	100	817.914	725.693	-92.221	100	100
152	292	140	0,0	0,1	2.933	2.148	-785	0,4	0,3
1.510	1.048	-462	0,1	0,2	24.643	17.859	-6.784	3,0	2,5
3.952	1.190	-2.762	0,4	0,3	25.101	13.779	-11.322	3,1	1,9
2.752	673	-2.079	0,3	0,2	44.913	31.303	-13.610	5,5	4,3
159.560	58.061	-101.499	14,9	13,7	205.651	157.768	-47.883	25,1	21,7
563.388	273.766	-289.622	52,5	64,5	232.170	314.103	81.933	28,4	43,3
26.241	11.336	-14.905	2,4	2,7	8.339	11.977	3.638	1,0	1,7
37.103	12.785	-24.318	3,5	3,0	103.845	71.373	-32.472	12,7	9,8
52.229	21.815	-30.414	4,9	5,1	37.857	43.177	5.320	4,6	5,9
7.406	3.117	-4.289	0,7	0,7	31.131	20.831	-10.300	3,8	2,9
37.049	14.559	-22.490	3,5	3,4	11.032	9.906	-1.126	1,3	1,4
139.670	24.770	-114.900	13,0	5,8	50.923	25.257	-25.666	6,2	3,5
41.748	1.323	-40.425	3,9	0,3	39.376	6.212	-33.164	4,8	0,9
Química									
290.004	161.184	-128.820	100	100	280.857	292.713	11.856	100	100
65	13	-52	0,0	0,0	1.168	888	-280	0,4	0,3
673	713	40	0,2	0,4	9.943	10.972	1.029	3,5	3,7
1.458	761	-697	0,5	0,5	9.128	6.789	-2.339	3,3	2,3
1.018	458	-560	0,4	0,3	20.668	13.867	-6.801	7,4	4,7
29.574	16.644	-12.930	10,2	10,3	60.964	52.099	-8.865	21,7	17,8
133.074	94.568	-38.506	45,9	58,7	68.156	115.980	47.824	24,3	39,6
13.261	7.352	-5.909	4,6	4,6	6.842	7.578	736	2,4	2,6
13.067	7.028	-6.039	4,5	4,4	42.909	38.311	-4.598	15,3	13,1
12.251	5.273	-6.978	4,2	3,3	9.954	9.909	-45	3,5	3,4
3.778	2.053	-1.725	1,3	1,3	13.553	10.869	-2.684	4,8	3,7
16.520	8.200	-8.320	5,7	5,1	6.896	5.536	-1.360	2,5	1,9
54.120	17.296	-36.824	18,7	10,7	19.238	17.379	-1.859	6,8	5,9
11.145	825	-10.320	3,8	0,5	11.438	2.536	-8.902	4,1	0,9

Tabela anexa 9.6

Empregados segundo o nível hierárquico e a escolaridade - Brasil, 1989-1998 (continuação)

Setores/Níveis Hierárquicos	Total				
	Valores Absolutos		Variação Absoluta	Distribuição Relativa	
	1989	1998	1989-1998	1989	1998
			Têxtil		
Total	916.112	605.298	-310.814	100	100
1. Empresários, Proprietários e Diretores	763	523	-240	0,1	0,1
1.4 Gerência Intermediária	7.033	6.275	-758	0,8	1,0
1.5 Chefia	7.591	4.544	-3.047	0,8	0,8
1.6 Profissionais Responsáveis por Atividades de Planejamento e Controle	8.311	3.079	-5.232	0,9	0,5
2.1 Qualificados	64.694	41.582	-23.112	7,1	6,9
2.2 Semiqualificados	602.069	440.740	-161.329	65,7	72,8
2.3 Não-Qualificados	22.033	16.445	-5.588	2,4	2,7
3.1 Serviços Não-Operacionais Administrativos	51.571	35.289	-16.282	5,6	5,8
3.2 Serviços Não-Operacionais de Manutenção	23.024	15.125	-7.899	2,5	2,5
3.3 Escritório	11.187	7.344	-3.843	1,2	1,2
3.4 Serviços Gerais	22.755	14.691	-8.064	2,5	2,4
4.1 Maldefinidos e Não-Especificados	59.972	17.923	-42.049	6,5	3,0
Não-declaração	35.109	1.738	-33.371	3,8	0,3
			Instituições Financeiras		
Total	863.499	610.950	-252.549	100	100
1 Empresários, Proprietários e Diretores	51.248	73.054	21.806	5,9	12,0
1.4 Gerência Intermediária	48.126	69.699	21.573	5,6	11,4
1.5 Chefia	124.286	51.439	-72.847	14,4	8,4
1.6 Profissionais Responsáveis por Atividades de Planejamento e Controle	26.109	31.783	5.674	3,0	5,2
2.1 Qualificados	25.921	45.802	19.881	3,0	7,5
2.2 Semiqualificados	156.446	108.333	-48.113	18,1	17,7
2.3 Não-Qualificados	695	2.141	1.446	0,1	0,4
3.1 Serviços Não-Operacionais Administrativos	393.728	233.976	-159.752	45,6	38,3
3.2 Serviços Não-Operacionais de Manutenção	1.800	260	-1.540	0,2	0,0
3.3 Escritório	61.576	42.792	-18.784	7,1	7,0
3.4 Serviços Gerais	6.329	13.851	7.522	0,7	2,3
4.1 Maldefinidos e Não-Especificados	6.910	892	-6.018	0,8	0,1
Não-declaração	8.451	6.627	-1.824	1,0	1,1

(1) Exclusive analfabetos.

Fonte: Relação Anual de Informações Sociais (Rais), MTb, tabulação própria

(conclusão)

Com o 1º grau incompleto (1)					Com o 1º grau completo ou mais				
Valores Absolutos		Variação Absoluta	Distribuição Relativa		Valores Absolutos		Variação Absoluta	Distribuição Relativa	
1989	1998	1989-1998	1989	1998	1989	1998	1989-1998	1989	1998
Têxtil									
626.822	291.225	-335.597	100	100	274.650	306.209	31.559	100	100
31	32	1	0,0	0,0	724	487	-237	0,3	0,2
1.028	851	-177	0,2	0,3	5.975	5.383	-592	2,2	1,8
1.444	608	-836	0,2	0,2	6.097	3.904	-2.193	2,2	1,3
2.766	172	-2.594	0,4	0,1	5.460	2.899	-2.561	2,0	0,9
35.249	14.724	-20.525	5,6	5,1	28.730	26.490	-2.240	10,5	8,7
450.963	231.235	-219.728	71,9	79,4	142.099	203.863	61.764	51,7	66,6
16.844	9.289	-7.555	2,7	3,2	4.584	6.800	2.216	1,7	2,2
16.943	7.270	-9.673	2,7	2,5	34.207	27.691	-6.516	12,5	9,0
14.976	6.635	-8.341	2,4	2,3	7.821	8.380	559	2,8	2,7
3.648	1.672	-1.976	0,6	0,6	7.431	5.586	-1.845	2,7	1,8
17.661	9.052	-8.609	2,8	3,1	3.961	5.124	1.163	1,4	1,7
45.740	9.251	-36.489	7,3	3,2	12.765	8.313	-4.452	4,6	2,7
19.529	434	-19.095	3,1	0,1	14.796	1.289	-13.507	5,4	0,4
Instituições Financeiras									
63.506	14.472	-49.034	100	100	788.025	591.806	-196.219	100	100
1.220	496	-724	1,9	3,4	49.944	72.153	22.209	6,3	12,2
1.124	470	-654	1,8	3,2	46.930	68.854	21.924	6,0	11,6
4.580	568	-4.012	7,2	3,9	119.639	50.765	-68.874	15,2	8,6
351	205	-146	0,6	1,4	25.705	31.383	5.678	3,3	5,3
1.614	1.244	-370	2,5	8,6	24.250	44.447	20.197	3,1	7,5
8.997	3.047	-5.950	14,2	21,1	147.344	104.774	-42.570	18,7	17,7
346	525	179	0,5	3,6	341	1.601	1.260	0,0	0,3
18.265	3.341	-14.924	28,8	23,1	364.464	227.687	-136.777	46,3	38,5
757	76	-681	1,2	0,5	1.035	184	-851	0,1	0,0
20.856	2.655	-18.201	32,8	18,3	40.582	39.859	-723	5,1	6,7
4.424	2.180	-2.244	7,0	15,1	1.781	11.578	9.797	0,2	2,0
850	100	-750	1,3	0,7	6.020	791	-5.229	0,8	0,1
1.246	35	-1.211	2,0	0,2	6.920	6.584	-336	0,9	1,1

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 9.7

Empregados segundo o nível hierárquico e a escolaridade - Estado de São Paulo, 1989-1998

Setores/Níveis Hierárquicos	Total				
	Valores Absolutos		Variação Absoluta	Distribuição Relativa	
	1989	1998	1989-1998	1989	1998
	Indústria de Transformação				
Total	2.852.008	1.737.630	-1.114.378	100,0	100,0
1. Empresários, Proprietários e Diretores	4.518	3.064	-1.454	0,2	0,2
1.4 Gerência Intermediária	41.265	33.451	-7.814	1,4	1,9
1.5 Chefia	41.868	23.402	-18.466	1,5	1,3
1.6 Profissionais Responsáveis por Atividades de Planejamento e Controle	58.808	37.180	-21.628	2,1	2,1
2.1 Qualificados	380.418	219.634	-160.784	13,3	12,6
2.2 Semiqualificados	1.377.568	974.666	-402.902	48,3	56,1
2.3 Não-Qualificados	82.315	51.863	-30.452	2,9	3,0
3.1 Serviços Não-Operacionais Administrativos	210.966	139.114	-71.852	7,4	8,0
3.2 Serviços Não-Operacionais de Manutenção	105.303	67.609	-37.694	3,7	3,9
3.3 Escritório	60.151	41.964	-18.187	2,1	2,4
3.4 Serviços Gerais	82.123	40.969	-41.154	2,9	2,4
4.1 Maldefinidos e Não-Especificados	303.264	102.246	-201.018	10,6	5,9
Não-declaração	103.441	2.468	-100.973	3,6	0,1
	Construção Civil				
Total	364.377	324.649	-39.728	100,0	100,0
1. Empresários, Proprietários e Diretores	748	540	-208	0,2	0,2
1.4 Gerência Intermediária	2.269	2.944	675	0,6	0,9
1.5 Chefia	4.526	4.269	-257	1,2	1,3
1.6 Profissionais Responsáveis por Atividades de Planejamento e Controle	7.565	8.880	1.315	2,1	2,7
2.1 Qualificados	53.193	47.460	-5.733	14,6	14,6
2.2 Semiqualificados	164.556	98.285	-66.271	45,2	30,3
2.3 Não-Qualificados	13.223	11.595	-1.628	3,6	3,6
3.1 Serviços Não-Operacionais Administrativos	22.385	20.904	-1.481	6,1	6,4
3.2 Serviços Não-Operacionais de Manutenção	14.741	26.677	11.936	4,0	8,2
3.3 Escritório	8.107	8.674	567	2,2	2,7
3.4 Serviços Gerais	28.599	83.112	54.513	7,8	25,6
4.1 Maldefinidos e Não-Especificados	27.456	10.750	-16.706	7,5	3,3
Não-declaração	17.009	559	-16.450	4,7	0,2

(continua na página seguinte)

Com o 1º grau incompleto [1]					Com o 1º grau completo ou mais				
Valores Absolutos		Variação Absoluta	Distribuição Relativa		Valores Absolutos		Variação Absoluta	Distribuição Relativa	
1989	1998	1989-1998	1989	1998	1989	1998	1989-1998	1989	1998
Indústria de Transformação									
1.746.988	714.455	-1.032.533	100,0	100,0	1.022.580	1.000.040	-22.540	100,0	100,0
211	77	-134	0,0	0,0	4.235	2.973	-1.262	0,4	0,3
3.699	2.606	-1.093	0,2	0,4	36.692	30.665	-6.027	3,6	3,1
6.824	2.629	-4.195	0,4	0,4	34.602	20.649	-13.953	3,4	2,1
6.250	1.160	-5.090	0,4	0,2	51.505	35.915	-15.590	5,0	3,6
164.376	56.080	-108.296	9,4	7,8	209.737	161.766	-47.971	20,5	16,2
1.011.599	489.057	-522.542	57,9	68,5	330.845	471.162	140.317	32,4	47,1
62.482	28.180	-34.302	3,6	3,9	16.394	22.606	6.212	1,6	2,3
60.816	24.074	-36.742	3,5	3,4	147.429	113.992	-33.437	14,4	11,4
66.284	25.676	-40.608	3,8	3,6	37.464	41.307	3.843	3,7	4,1
12.735	6.405	-6.330	0,7	0,9	46.445	35.295	-11.150	4,5	3,5
64.215	25.897	-38.318	3,7	3,6	13.605	13.706	101	1,3	1,4
230.178	52.415	-177.763	13,2	7,3	62.576	47.898	-14.678	6,1	4,8
57.319	199	-57.120	3,3	0,0	31.051	2.106	-28.945	3,0	0,2
Construção Civil									
274.875	205.481	-69.394	100,0	100,0	62.895	108.910	46.015	100,0	100,0
78	38	-40	0,0	0,0	650	498	-152	1,0	0,5
195	329	134	0,1	0,2	2.037	2.608	571	3,2	2,4
1.026	907	-119	0,4	0,4	3.449	3.319	-130	5,5	3,0
444	323	-121	0,2	0,2	7.018	8.514	1.496	11,2	7,8
40.518	29.739	-10.779	14,7	14,5	10.060	16.689	6.629	16,0	15,3
142.461	71.952	-70.509	51,8	35,0	10.430	23.406	12.976	16,6	21,5
11.608	8.641	-2.967	4,2	4,2	932	2.628	1.696	1,5	2,4
8.480	4.894	-3.586	3,1	2,4	13.455	15.779	2.324	21,4	14,5
12.218	15.231	3.013	4,4	7,4	2.082	11.043	8.961	3,3	10,1
2.397	2.042	-355	0,9	1,0	5.535	6.482	947	8,8	6,0
23.945	64.162	40.217	8,7	31,2	2.248	14.275	12.027	3,6	13,1
22.854	7.096	-15.758	8,3	3,5	2.104	3.316	1.212	3,3	3,0
8.651	127	-8.524	3,1	0,1	2.895	353	-2.542	4,6	0,3

Tabela anexa 9.7

Empregados segundo o nível hierárquico e a escolaridade - Estado de São Paulo, 1989-1998 (continuação)

Setores/Níveis Hierárquicos	Total				
	Valores Absolutos		Variação Absoluta	Distribuição Relativa	
	1989	1998	1989-1998	1989	1998
	Indústria de Serviços de Utilidade Pública				
Total	69.950	87.089	17.139	100,0	100,0
1. Empresários, Proprietários e Diretores	54	168	114	0,1	0,2
1.4 Gerência Intermediária	267	532	265	0,4	0,6
1.5 Chefia	1.510	1.043	-467	2,2	1,2
1.6 Profissionais Responsáveis por Atividades de Planejamento e Controle	9.146	6.430	-2.716	13,1	7,4
2.1 Qualificados	18.175	13.397	-4.778	26,0	15,4
2.2 Semiqualificados	10.819	13.113	2.294	15,5	15,1
2.3 Não-Qualificados	2.448	2.078	-370	3,5	2,4
3.1 Serviços Não-Operacionais Administrativos	8.658	10.895	2.237	12,4	12,5
3.2 Serviços Não-Operacionais de Manutenção	6.678	10.961	4.283	9,5	12,6
3.3 Escritório	2.485	3.644	1.159	3,6	4,2
3.4 Serviços Gerais	2.805	16.832	14.027	4,0	19,3
4.1 Maldefinidos e Não-Especificados	4.071	4.427	356	5,8	5,1
Não-declaração	2.834	3.569	735	4,1	4,1
	Comércio				
Total	1.037.423	1.178.338	140.915	100,0	100,0
1. Empresários, Proprietários e Diretores	1.466	1.127	-339	0,1	0,1
1.4 Gerência Intermediária	19.363	23.721	4.358	1,9	2,0
1.5 Chefia	17.419	13.748	-3.671	1,7	1,2
1.6 Profissionais Responsáveis por Atividades de Planejamento e Controle	13.801	16.672	2.871	1,3	1,4
2.1 Qualificados	61.821	73.215	11.394	6,0	6,2
2.2 Semiqualificados	512.401	691.657	179.256	49,4	58,7
2.3 Não-Qualificados	34.556	42.943	8.387	3,3	3,6
3.1 Serviços Não-Operacionais Administrativos	139.125	149.977	10.852	13,4	12,7
3.2 Serviços Não-Operacionais de Manutenção	33.465	42.755	9.290	3,2	3,6
3.3 Escritório	38.269	42.972	4.703	3,7	3,6
3.4 Serviços Gerais	40.479	42.039	1.560	3,9	3,6
4.1 Maldefinidos e Não-Especificados	68.337	36.264	-32.073	6,6	3,1
Não-declaração	56.921	1.248	-55.673	5,5	0,1

(continua na página seguinte)

Com o 1º grau incompleto [1]					Com o 1º grau completo ou mais				
Valores Absolutos		Variação Absoluta	Distribuição Relativa		Valores Absolutos		Variação Absoluta	Distribuição Relativa	
1989	1998	1989-1998	1989	1998	1989	1998	1989-1998	1989	1998
Indústria de Serviços de Utilidade Pública									
32.508	34.866	2.358	100,0	100,0	35.751	49.957	14.206	100,0	100,0
1	16	15	0,0	0,0	51	151	100	0,1	0,3
8	20	12	0,0	0,1	259	504	245	0,7	1,0
370	250	-120	1,1	0,7	1.134	787	-347	3,2	1,6
209	80	-129	0,6	0,2	8.930	6.204	-2.726	25,0	12,4
7.477	3.765	-3.712	23,0	10,8	10.241	9.474	-767	28,6	19,0
7.972	7.380	-592	24,5	21,2	2.545	5.492	2.947	7,1	11,0
1.954	1.252	-702	6,0	3,6	416	781	365	1,2	1,6
2.211	1.528	-683	6,8	4,4	6.397	9.329	2.932	17,9	18,7
5.366	3.748	-1.618	16,5	10,7	1.005	7.192	6.187	2,8	14,4
408	438	30	1,3	1,3	2.068	3.197	1.129	5,8	6,4
2.287	13.690	11.403	7,0	39,3	318	1.772	1.454	0,9	3,5
3.165	2.614	-551	9,7	7,5	714	1.659	945	2,0	3,3
1.080	85	-995	3,3	0,2	1.673	3.415	1.742	4,7	6,8
Comércio									
533.339	394.919	-138.420	100,0	100,0	471.240	768.086	296.846	100,0	100,0
111	27	-84	0,0	0,0	1.316	1.077	-239	0,3	0,1
3.712	2.891	-821	0,7	0,7	15.357	20.654	5.297	3,3	2,7
4.005	2.390	-1.615	0,8	0,6	13.189	11.271	-1.918	2,8	1,5
1.457	710	-747	0,3	0,2	12.124	15.860	3.736	2,6	2,1
21.140	14.936	-6.204	4,0	3,8	39.550	57.303	17.753	8,4	7,5
287.145	252.003	-35.142	53,8	63,8	214.677	431.540	216.863	45,6	56,2
25.591	23.248	-2.343	4,8	5,9	7.505	18.724	11.219	1,6	2,4
47.379	29.856	-17.523	8,9	7,6	89.707	118.762	29.055	19,0	15,5
20.032	16.574	-3.458	3,8	4,2	12.775	25.637	12.862	2,7	3,3
12.884	8.041	-4.843	2,4	2,0	24.773	34.512	9.739	5,3	4,5
31.776	24.798	-6.978	6,0	6,3	6.075	15.919	9.844	1,3	2,1
50.284	19.243	-31.041	9,4	4,9	14.824	16.016	1.192	3,1	2,1
27.823	202	-27.621	5,2	0,1	19.368	811	-18.557	4,1	0,1

Tabela anexa 9.7

Empregados segundo o nível hierárquico e a escolaridade - Estado de São Paulo, 1989-1998 (continuação)

Setores/Níveis Hierárquicos	Total				
	Valores Absolutos		Variação Absoluta	Distribuição Relativa	
	1989	1998	1989-1998	1989	1998
			Serviços		
Total	2.333.026	2.612.451	279.425	100,0	100,0
1. Empresários, Proprietários e Diretores	6.733	6.322	-411	0,3	0,2
1.4 Gerência Intermediária	41.014	64.678	23.664	1,8	2,5
1.5 Chefia	86.941	64.322	-22.619	3,7	2,5
1.6 Profissionais Responsáveis por Atividades de Planejamento e Controle	83.225	123.134	39.909	3,6	4,7
2.1 Qualificados	300.446	299.968	-478	12,9	11,5
2.2 Semiqualificados	593.838	727.790	133.952	25,5	27,9
2.3 Não-Qualificados	147.158	165.705	18.547	6,3	6,3
3.1 Serviços Não-Operacionais Administrativos	348.608	371.171	22.563	14,9	14,2
3.2 Serviços Não-Operacionais de Manutenção	56.922	39.499	-17.423	2,4	1,5
3.3 Escritório	132.551	195.163	62.612	5,7	7,5
3.4 Serviços Gerais	296.454	488.638	192.184	12,7	18,7
4.1 Maldefinidos e Não-Especificados	117.382	56.429	-60.953	5,0	2,2
Não-declaração	121.754	9.632	-112.122	5,2	0,4
			Administração Pública		
Total	1.161.557	1.258.317	96.760	100,0	100,0
1. Empresários, Proprietários e Diretores	11.626	38.260	26.634	1,0	3,0
1.4 Gerência Intermediária	1.074	1.368	294	0,1	0,1
1.5 Chefia	19.296	12.468	-6.828	1,7	1,0
1.6 Profissionais Responsáveis por Atividades de Planejamento e Controle	90.504	100.921	10.417	7,8	8,0
2.1 Qualificados	391.521	395.275	3.754	33,7	31,4
2.2 Semiqualificados	135.997	234.230	98.233	11,7	18,6
2.3 Não-Qualificados	42.456	20.396	-22.060	3,7	1,6
3.1 Serviços Não-Operacionais de Administrativos	142.821	131.218	-11.603	12,3	10,4
3.2 Serviços Não-Operacionais de Manutenção	5.013	3.823	-1.190	0,4	0,3
3.3 Escritório	34.112	85.168	51.056	2,9	6,8
3.4 Serviços Gerais	63.971	84.052	20.081	5,5	6,7
4.1 Maldefinidos e Não-Especificados	59.857	42.767	-17.090	5,2	3,4
Não-declaração	163.309	108.371	-54.938	14,1	8,6

(1) Exclusive analfabetos.

Fonte: Relação Anual de Informações Sociais (Rais), MTb, tabulação própria

(conclusão)

Com o 1º grau incompleto [1]					Com o 1º grau completo ou mais				
Valores Absolutos		Variação Absoluta	Distribuição Relativa		Valores Absolutos		Variação Absoluta	Distribuição Relativa	
1989	1998	1989-1998	1989	1998	1989	1998	1989-1998	1989	1998
Serviços									
1.098.859	879.865	-218.994	100,0	100,0	1.122.727	1.682.721	559.994	100,0	100,0
515	193	-322	0,0	0,0	6.143	6.082	-61	0,5	0,4
3.019	2.237	-782	0,3	0,3	37.623	61.978	24.355	3,4	3,7
10.626	7.103	-3.523	1,0	0,8	75.648	56.710	-18.938	6,7	3,4
5.096	3.634	-1.462	0,5	0,4	76.120	117.725	41.605	6,8	7,0
71.372	20.718	-50.654	6,5	2,4	220.953	275.760	54.807	19,7	16,4
392.672	308.458	-84.214	35,7	35,1	182.085	409.731	227.646	16,2	24,3
101.566	82.027	-19.539	9,2	9,3	34.863	79.713	44.850	3,1	4,7
58.031	38.116	-19.915	5,3	4,3	283.207	328.417	45.210	25,2	19,5
36.298	16.654	-19.644	3,3	1,9	16.843	21.270	4.427	1,5	1,3
34.895	26.938	-7.957	3,2	3,1	93.404	164.906	71.502	8,3	9,8
242.657	346.115	103.458	22,1	39,3	28.379	124.319	95.940	2,5	7,4
87.781	27.212	-60.569	8,0	3,1	23.305	27.453	4.148	2,1	1,6
54.331	460	-53.871	4,9	0,1	44.154	8.657	-35.497	3,9	0,5
Administração Pública									
332.100	204.015	-128.085	100,0	100,0	800.622	1.044.340	243.718	100,0	100,0
1.531	3.095	1.564	0,5	1,5	9.962	34.883	24.921	1,2	3,3
155	139	-16	0,0	0,1	910	1.208	298	0,1	0,1
5.208	2.561	-2.647	1,6	1,3	13.927	9.766	-4.161	1,7	0,9
6.138	4.488	-1.650	1,8	2,2	83.784	95.880	12.096	10,5	9,2
27.932	6.641	-21.291	8,4	3,3	362.269	387.832	25.563	45,2	37,1
76.372	66.334	-10.038	23,0	32,5	55.403	165.806	110.403	6,9	15,9
33.538	11.490	-22.048	10,1	5,6	6.534	8.507	1.973	0,8	0,8
22.625	13.438	-9.187	6,8	6,6	119.443	117.103	-2.340	14,9	11,2
3.941	2.416	-1.525	1,2	1,2	968	1.351	383	0,1	0,1
12.109	8.170	-3.939	3,6	4,0	21.603	76.637	55.034	2,7	7,3
51.200	54.410	3.210	15,4	26,7	8.225	27.285	19.060	1,0	2,6
46.382	30.329	-16.053	14,0	14,9	6.383	10.227	3.844	0,8	1,0
44.969	504	-44.465	13,5	0,2	111.211	107.855	-3.356	13,9	10,3

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 9.8

Empregados segundo o nível hierárquico, a idade e o tamanho do estabelecimento - Brasil, 1989-1998

Setores/Níveis Hierárquicos	Total		
	Valores Absolutos		Variação Absoluta
	1989	1998	1989-1998
	Indústria de Transformação		
Total	6.114.363	4.472.332	-1.642.031
1. Empresários, Proprietários e Diretores	8.133	6.690	-1.443
1.4 Gerência Intermediária	72.833	71.000	-1.833
1.5 Chefia	81.829	54.203	-27.626
1.6 Profissionais Responsáveis por Atividades de Planejamento e Controle	113.129	74.184	-38.945
2.1 Qualificados	711.519	471.113	-240.406
2.2 Semiqualificados	2.957.661	2.597.011	-360.650
2.3 Não-Qualificados	288.944	227.905	-61.039
3.1 Serviços Não-Operacionais Administrativos	421.839	312.961	-108.878
3.2 Serviços Não-Operacionais de Manutenção	214.388	154.955	-59.433
3.3 Escritório	113.926	95.297	-18.629
3.4 Serviços Gerais	174.555	134.129	-40.426
4.1 Maldefinidos e Não-Especificados	681.298	250.943	-430.355
5. Não-Declaração	274.309	21.941	-252.368
	Instituições Financeiras		
Total	862.720	610.868	-251.852
1. Empresários, Proprietários e Diretores	3.022	3.340	318
1.4 Gerência Intermediária	48.111	69.691	21.580
1.5 Chefia	124.265	51.435	-72.830
1.6 Profissionais Responsáveis por Atividades de Planejamento e Controle	26.094	31.783	5.689
2.1 Qualificados	25.902	45.779	19.877
2.2 Semiqualificados	156.395	108.328	-48.067
2.3 Não-Qualificados	695	2.141	1.446
3.1 Serviços Não-Operacionais Administrativos	393.300	233.960	-159.340
3.2 Serviços Não-Operacionais de Manutenção	1.800	260	-1.540
3.3 Escritório	61.530	42.785	-18.745
3.4 Serviços Gerais	6.328	13.850	7.522
4.1 Maldefinidos e Não-Especificados	6.879	891	-5.988
5. Não-Declaração	8.399	6.625	-1.774

Fonte: Relação Anual de Informações Sociais (Rais), MTb, tabulação própria

Idade					Tamanho do Estabelecimento				
Até 29 anos					Até 49 empregados				
Valores Absolutos		Variação Absoluta	Freqüência Acumulada		Valores Absolutos		Variação Absoluta	Freqüência Acumulada	
1989	1998	1989-1998	1989	1998	1989	1998	1989-1998	1989	1998
Indústria de Transformação									
3.154.264	2.032.793	-1.121.471	51,6	45,5	1.272.094	1.512.871	240.777	20,7	33,8
784	322	-462	9,6	4,8	1.832	1.468	-364	20,7	21,8
9.866	9.460	-406	13,5	13,3	17.456	25.282	7.826	23,9	35,6
19.272	9.828	-9.444	23,6	18,1	11.672	11.741	69	14,2	21,7
37.765	20.288	-17.477	33,4	27,3	11.048	10.921	-127	9,7	14,7
313.111	180.274	-132.837	44,0	38,3	87.355	106.445	19.090	12,2	22,6
1.581.844	1.238.806	-343.038	53,5	47,7	706.570	999.599	293.029	23,7	38,5
150.998	109.095	-41.903	52,3	47,9	41.094	47.488	6.394	14,1	20,8
267.876	166.259	-101.617	63,5	53,1	83.150	100.136	16.986	19,6	32,0
82.735	50.820	-31.915	38,6	32,8	15.064	22.848	7.784	7,0	14,7
70.979	52.213	-18.766	62,3	54,8	30.613	37.986	7.373	26,7	39,8
47.020	45.076	-1.944	26,9	33,6	32.217	60.024	27.807	18,4	44,7
430.084	142.674	-287.410	63,1	56,9	140.286	83.002	-57.284	20,4	33,1
141.930	7.678	-134.252	51,7	35,0	93.737	5.931	-87.806	33,7	27,0
Instituições Financeiras									
461.548	175.101	-286.447	53,5	28,7	297.757	298.000	243	34,5	48,8
405	70	-335	13,4	2,1	612	1.020	408	19,6	30,4
8.944	11.002	2.058	18,6	15,8	25.399	42.452	17.053	52,8	60,9
49.637	11.963	-37.674	39,9	23,3	44.072	27.193	-16.879	35,5	52,9
6.960	6.388	-572	26,7	20,1	1.415	2.822	1.407	5,4	8,9
12.750	16.595	3.845	49,2	36,3	5.027	8.577	3.550	19,4	18,7
97.236	41.097	-56.139	62,2	37,9	62.037	70.325	8.288	39,7	64,9
400	1.220	820	57,6	57,0	127	1.309	1.182	18,3	61,1
233.804	63.315	-170.489	59,4	27,1	133.418	127.163	-6.255	33,9	54,3
840	49	-791	46,7	18,8	42	50	8	2,3	19,2
41.780	19.866	-21.914	67,9	46,4	21.457	13.852	-7.605	34,8	32,4
1.341	1.419	78	21,2	10,2	1.201	2.186	985	19,0	15,8
3.288	146	-3.142	47,8	16,4	734	400	-334	10,6	44,8
4.163	1.971	-2.192	49,6	29,8	2.216	651	-1.565	26,2	9,8

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 9.9

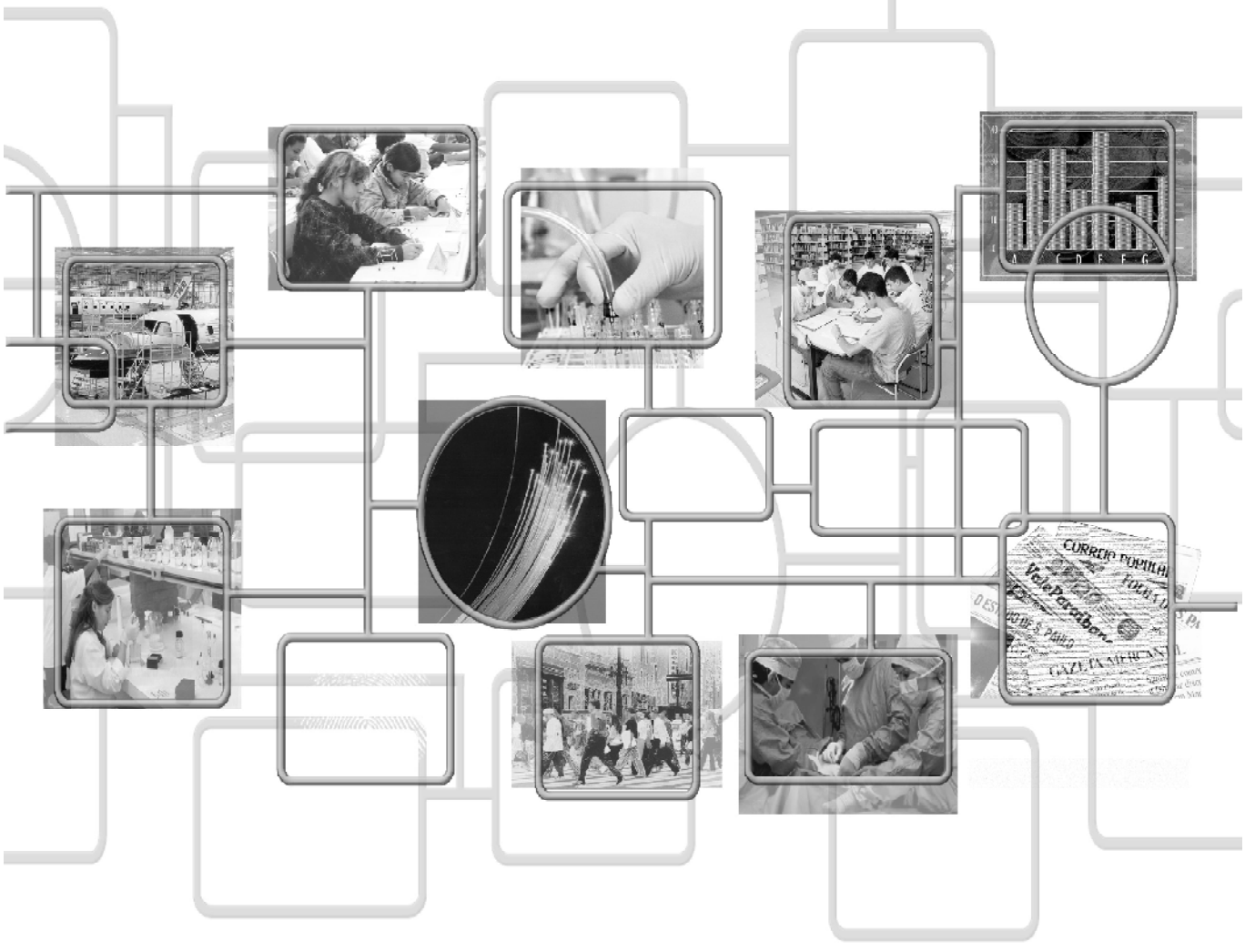
Empregados segundo o nível hierárquico e a idade - Estado de São Paulo, 1989-1998

Setores/Níveis Hierárquicos	Total					Idade Até 29 anos				
	Valores Absolutos		Variação Absoluta	Distribuição Relativa		Valores Absolutos		Variação Absoluta	Distribuição Relativa	
	1989	1998	1989-1998	1989	1998	1989	1998	1989-1998	1989	1998
Indústria de Transformação										
Total	2.852.008	1.737.630	-1.114.378	100,0	100,0	1.450.879	751.447	-699.432	100,0	100,0
1. Empresários, Proprietários e Diretores	4.518	3.064	-1.454	0,2	0,2	345	103	-242	0,0	0,0
1.4 Gerência Intermediária	41.265	33.451	-7.814	1,4	1,9	4.587	3.595	-992	0,3	0,5
1.5 Chefia	41.868	23.402	-18.466	1,5	1,3	9.251	3.662	-5.589	0,6	0,5
1.6 Profissionais Responsáveis por Atividades de Planejamento e Controle	58.808	37.180	-21.628	2,1	2,1	21.462	10.639	-10.823	1,5	1,4
2.1 Qualificados	380.418	219.634	-160.784	13,3	12,6	163.044	79.452	-83.592	11,2	10,6
2.2 Semiqualificados	1.377.568	974.666	-402.902	48,3	56,1	720.169	441.030	-279.139	49,6	58,7
2.3 Não-Qualificados	82.315	51.863	-30.452	2,9	3,0	44.264	23.817	-20.447	3,1	3,2
3.1 Serviços Não-Operacionais Administrativos	210.966	139.114	-71.852	7,4	8,0	138.462	74.701	-63.761	9,5	9,9
3.2 Serviços Não-Operacionais Manutenção	105.303	67.609	-37.694	3,7	3,9	38.950	21.312	-17.638	2,7	2,8
3.3 Escritório	60.151	41.964	-18.187	2,1	2,4	38.560	22.626	-15.934	2,7	3,0
3.4 Serviços Gerais	82.123	40.969	-41.154	2,9	2,4	17.510	9.666	-7.844	1,2	1,3
4.1 Maldefinidos e Não-Especificados	303.264	102.246	-201.018	10,6	5,9	198.881	59.700	-139.181	13,7	7,9
5. Não-Declaração	103.441	2.468	-100.973	3,6	0,1	55.394	1.144	-54.250	3,8	0,2
Instituições Financeiras										
Total	298.948	229.311	-69.637	100,0	100,0	178.431	85.036	-93.395	100,0	100,0
1. Empresários, Proprietários e Diretores	1.772	2.255	483	0,6	1,0	367	53	-314	0,2	0,1
1.4 Gerência Intermediária	16.603	30.647	14.044	5,6	13,4	3.288	5.874	2.586	1,8	6,9
1.5 Chefia	47.950	24.954	-22.996	16,0	10,9	20.831	6.632	-14.199	11,7	7,8
1.6 Profissionais Responsáveis por Atividades de Planejamento e Controle	9.432	13.034	3.602	3,2	5,7	3.660	3.107	-553	2,1	3,7
2.1 Qualificados	10.034	12.366	2.332	3,4	5,4	5.687	5.569	-118	3,2	6,5
2.2 Semiqualificados	53.818	41.590	-12.228	18,0	18,1	39.547	20.679	-18.868	22,2	24,3
2.3 Não-Qualificados	331	745	414	0,1	0,3	240	507	267	0,1	0,6
3.1 Serviços Não-Operacionais Administrativos	133.670	81.485	-52.185	44,7	35,5	87.082	31.847	-55.235	48,8	37,5
3.2 Serviços Não-Operacionais Manutenção	382	115	-267	0,1	0,1	161	18	-143	0,1	0,0
3.3 Escritório	18.292	17.471	-821	6,1	7,6	14.422	9.133	-5.289	8,1	10,7
3.4 Serviços Gerais	1.787	1.307	-480	0,6	0,6	431	280	-151	0,2	0,3
4.1 Maldefinidos e Não-Especificados	1.676	257	-1.419	0,6	0,1	918	89	-829	0,5	0,1
5. Não-Declaração	3.201	3.085	-116	1,1	1,3	1.797	1.248	-549	1,0	1,5

Fonte: Relação Anual de Informações Sociais (Rais), MTb, tabulação própria

Capítulo 10

Impactos Sociais da Ciência e Tecnologia em Saúde



Sumário

Introdução 10-3

1. Desenvolvimento Científico e Impacto sobre a Saúde 10-4
   1.1. Condições de prioridades de saúde 10-4
   1.2. Produção científica em saúde 10-5

2. Situação da pesquisa em Saúde no Brasil e no Estado de São Paulo 10-7
   2.1. Presença no cenário internacional 10-7
   2.2. Os gastos com C&T 10-8

3. Proposta de Modelos de Indicadores 10-10
   3.1. Indicadores das condições de saúde..... 10-10
   3.1.1. Modelos internacionais 10-10
   3.1.2. Modelo brasileiro 10-11
   3.2. Indicadores da produção científica 10-11
   3.3. Limitações do modelo de análise adotado 10-12

4. Impacto Social da Pesquisa em Saúde: Exemplos 10-13
   4.1. Mortalidade infantil e neonatal 10-14
   4.2. Doenças cardiovasculares 10-15
   4.3. Causas externas 10-15
   4.4. Tétano e Chagas 10-16

Referências Bibliográficas 10-18

É verdade apregoada como axiomática que o desenvolvimento da ciência e da tecnologia conduz à melhoria da saúde da população. A Organização Mundial de Saúde (OMS) patrocina esforços baseados nesse axioma, procurando determinar de que maneira se deve gastar com máxima eficiência os limitados recursos destinados a C&T nessa área, com o objetivo de alcançar melhores condições de saúde.

O tema é de extrema complexidade, porque exige a incursão em terrenos como indicadores de saúde e de produção científica; avanços e contribuições da pesquisa científica na melhoria da saúde; e, inclusive, o aprimoramento dos mecanismos de decisão que contribuem para melhorar o próprio sistema de saúde. E, para cada um desses tópicos, é necessário estabelecer, de antemão, marcos conceituais. Além disso, a própria relação entre avanço da pesquisa e melhoria da saúde, entre indicadores de produção científica e indicadores de saúde, não é sempre linear e óbvia. Muito ao contrário.

O próprio conceito de saúde – atualmente, um dos bens sociais mais valorizados, tanto em uma perspectiva individual quanto coletiva – precisa ser estabelecido. As transformações sociais, econômicas e culturais que caracterizaram o desenvolvimento das economias da Europa Ocidental a partir do século XVIII, com modificações importantes nas condições de vida das pessoas, constituíram-se na base da substituição da negatividade da doença e da morte pela positividade da saúde, como razão maior para o viver. Nesse movimento, o combate a doenças – alvo da Medicina – foi-se articulando com a busca da garantia de uma condição de vida de total bem-estar, pelo menos enquanto objetivo a ser alcançado. Foi possível, portanto, ampliar a concepção de saúde, pensando-a não mais apenas na dimensão biológica, mas dependente das condições de vida como um todo. Isso fez com que todas as áreas do conhecimento pudessem ser consideradas como participantes em potencial da construção desse bem-estar.

Esta nova postura coloca um problema, quando se busca analisar de forma mais circunstanciada o impacto da ciência e da tecnologia sobre a saúde, tomando-se como referência as políticas desenvolvidas em diversas áreas. Uma abordagem ampliada, identificando todos os *inputs* (insumos utilizados na pesquisa na área da saúde) e respectivos *outputs* (descobertas científicas) que contribuíram para o nível de saúde dos indivíduos e das populações, positiva ou negativamente, se tem o mérito de permitir uma visão mais próxima da complexidade, dificulta muito, entretanto, uma identificação mais precisa de *outcomes* (avanços sociais) e a forma pela qual possam estar articulados com esses *inputs* e *outputs* específicos.

Nesse sentido, a análise aqui desenvolvida do impacto da ciência e da tecnologia sobre a saúde se faz tomando por referência a produção científica e a sua relação com indicadores de saúde. Inclui predominantemente a produção nas áreas de Medicina e Biologia, mas também de partes da Química, da Física, da Engenharia e das Ciências Humanas, quando tratando de questões específicas como medicamentos, equipamentos ou políticas e práticas de saúde.

O capítulo foi dividido em quatro seções. Na primeira, são feitas algumas considerações a respeito das dificuldades de estabelecer a relação entre desenvolvimento científico e a melhoria das condições de saúde. A segunda procura traçar o quadro atual da pesquisa em saúde no Brasil e em São Paulo, tomando por base a publicação de artigos científicos e os gastos com o setor. A terceira seção apresenta proposições de indicadores de saúde e de indicadores de produção científica. Que variáveis considerar para compor os indicadores de saúde de uma população? Que variáveis considerar para compor os indicadores de produção e

desenvolvimento científico de um país? Como medir a relação entre uma e outro? São questões fundamentais a serem respondidas, porque a partir delas é que se pode formular uma proposta de metodologia capaz de aferir os impactos sociais da ciência e da tecnologia na saúde. Sugere-se um modelo de análise, que é o adotado para responder à proposta temática do capítulo, apontando, entretanto, de antemão, algumas de suas limitações. Por fim, na quarta e última seção são apresentados alguns exemplos do impacto social da pesquisa em Saúde.

1. Desenvolvimento Científico e Impacto sobre a Saúde

De início, cabem três considerações. A primeira delas parte da constatação de que ao desenvolvimento científico não corresponde, linearmente, um impacto sobre a saúde, individual ou coletiva. Não se pode, portanto, simplesmente medir a produção científica e procurar um grau de correspondência na alteração da situação de saúde. A segunda consideração é que a produção de ciência nem sempre está diretamente atrelada a prioridades de política de saúde. Assim, da mesma forma que na consideração anterior, o desenvolvimento de uma não conduz inevitavelmente, e na mesma proporção, a impactos sobre os problemas de saúde considerados mais graves pelos formuladores de políticas para a área. Por fim, na terceira observação, aborda-se a dificuldade também de estabelecer uma relação direta entre a publicação de artigos científicos – um parâmetro do desenvolvimento científico – e as alterações nas condições de saúde.

1.1. Condições de prioridades de saúde

Há um crescente reconhecimento de que desenvolvimento científico e tecnológico, ainda que importante para que possam ser criadas condições para o impacto sobre a saúde, não garante isoladamente esse impacto, nem na dimensão individual nem na coletiva. As importantes transformações que ocorreram nas ciências básicas, especialmente na Biologia (molecular, genética), na Química e na Física, implicando mudanças de paradigmas conceituais, não resultam, diferentemente do que se supunha, em uma imediata e quase automática criação de tecnologias efetivas na promoção da saúde ou na prevenção, diagnóstico ou recuperação de doenças (Marques, 2000).

O Projeto Genoma Humano pode ser tomado como exemplo. Se, de um lado, constitui-se inegavelmente em um instrumento para o intenso desenvolvimento científico e tecnológico em diferentes áreas, tem provocado, de outro lado, questionamentos quanto à estratégia adotada se constituir naquela que mais rapidamente poderia estar contribuindo para resultados com maiores custos efetivos para a saúde (Rosenberg, 1996). O mesmo vale para a análise de grandes projetos de intervenção, como os de saneamento básico, patrocinados por organismos internacionais. As dificuldades de sua inserção em realidades econômicas e culturais tão diversas resultam, muitas vezes, em desperdício e descontinuidade (Bell e Franceys, 1995). Também na análise da "tradução" dos conhecimentos gerados nas ciências básicas, principalmente da Biotecnologia, em tecnologias aplicáveis e úteis na prática clínica são identificadas dificuldades maiores do que em geral se admite (Melhado, 1999).

Quanto às prioridades de saúde há, também, o reconhecimento de que, com freqüência, o desenvolvimento das áreas científicas não está referenciado pelos principais problemas do mundo atual. Isso tem levado ao surgimento de iniciativas internacionais cujo objetivo é interferir sobre essa situação. Assim, por exemplo, a partir de estudos baseados na definição de pesquisas essenciais para a Saúde, no início da década de 90, foram criados movimentos como o *Global Health Forum,* o *Council on Health Research and Development (COHRED)* e a *Alliance for Health Policy and Systems Research,* que, com enfoques distintos, e sob a proteção da OMS, se propõem a promover o redirecionamento de políticas e práticas científicas e tecnológicas e seu maior impacto sobre a saúde, em todos os países.

Também com o intuito de racionalizar a distribuição dos recursos, surgiu, em 1987, uma iniciativa internacional independente, com o objetivo explícito de "melhorar a saúde da população dos países em desenvolvimento". Numa alentada publicação (Comission on Health Research for Development, 1990), considera a pesquisa em saúde como *link* essencial para a eqüidade no desenvolvimento. Esse movimento redundou, em 1997, na criação do Fórum Global para Pesquisa em Saúde, com sede na OMS, em Genebra. Esse fórum, em uma publicação recente, discute com grande profundidade os esforços atuais para equacionar a questão que identifica como "gap 10/90" (GFRH, 2000). Ele parte da evidência empírica de que o mundo aplica de US$ 50 bilhões a 60 bilhões por ano em ciência e tecnologia relacionada à área da saúde (C&T/Saúde), dos quais apenas 10% são

Embora seja difícil medir o impacto social da pesquisa em saúde, dada a diversidade de variáveis envolvidas e a complexidade de suas relações, alguns projetos podem ser citados, a título de exemplo de investimentos em pesquisas, cujos resultados têm potencial de impacto social em saúde.

Epidemiologia

Em 1992, o pesquisador Eduardo Massad, titular de Informática Médica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (USP), coordenou um projeto temático financiado pela FAPESP sobre métodos de avaliação do impacto de estratégias de imunização contra doenças de transmissão direta. Cruzando diversas variáveis, a pesquisa desenvolveu equações e um modelo matemático dinâmico aplicado à epidemiologia.

Trabalhando com dados do estado de São Paulo, o estudo concluiu que seria possível obter uma imunidade ótima contra sarampo, caxumba e rubéola, vacinando, com a tríplice viral, a população na faixa etária entre um e dez anos, e não a população até 15 anos, como recomendado. Isso foi feito, com bons resultados imunológicos. Em 1995, quando se encerrou o trabalho, não havia um único registro de caso, confirmado por laboratório, de síndrome de rubéola congênita, de acordo com dados levantados pela pesquisa. Em todo o estado, houve apenas a notificação de um caso clinicamente compatível e um em seguimento.

A par dos bons resultados imunológicos, a Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo conseguiu economizar cerca de US$ 15 milhões na campanha de vacinação contra aquelas viroses, em 1992. Na ocasião, se tivesse sido vacinada toda a população na faixa etária entre nove meses e 15 anos, teriam sido necessárias 12 milhões de doses de vacinas tríplice viral; aplicando-se o método desenvolvido pelo pesquisador, foram usadas naquela campanha 7 milhões de doses.

empregados em pesquisa sobre os problemas de saúde de 90% da população mundial, o que evidencia um desequilíbrio que indica a necessidade do estabelecimento de prioridades.

O fórum estabelece as necessidades de pesquisa biomédica, pesquisa operacional e pesquisa sobre políticas de saúde. Dá prioridade especial a dois grandes tópicos: **saúde e nutrição de crianças e saúde materna/reprodutiva**, que envolvem pesquisas sobre: diarréia, pneumonia, doenças que possam ser prevenidas por vacinas, deficiências nutricionais, DST/Aids, mortalidade infantil, mortalidade materna, planejamento familiar. Considera também como prioritários os temas classificados como: **outras doenças transmissíveis** – malária, dengue, tuberculose e infecções da pele e dos olhos; **doenças não transmissíveis** – doenças cardiovasculares, câncer, desordens endócrinas, condições mentais e neurológicas, violência e trauma; e **pesquisa sobre sistemas de saúde**.

No Brasil, já houve diversas tentativas de formular o elenco de prioridades para pesquisa com o objetivo a participar do esforço de melhoria da situação da saúde. A própria Constituição Brasileira de 1988 e a Lei Orgânica da Saúde (Lei Nº. 8080, de 1990), ao formularem o Sistema Único de Saúde (SUS), submetem a política de C&T na área à política de saúde. Uma Conferência Nacional de C&T em Saúde, realizada em 1994, aprofundou essas propostas. Seu documento básico (Morel *et al.,* 1994; Guimarães e Vianna, 1994) esteve fortemente influenciado pelo já mencionado produto da Comissão sobre Pesquisa em Saúde para o Desenvolvimento *(Comission on Health Research for Development)*. A Conferência foi precedida por reunião convocada pela Academia Brasileira de Ciências (ABC, 1994). Mas, embora existam alguns esboços de formulação de prioridades efetivas para a pesquisa em saúde no Brasil, nenhum pode ser considerado oficial e definitivo.

1.2. Produção científica em saúde

A complexidade da relação entre desenvolvimento científico e condições de saúde, em razão da diversidade de elementos que devem ser considerados, torna difícil medir o impacto social da pesquisa, tomando como indicador a publicação de artigos científicos. Uma contribuição na fronteira do conhecimento é acolhida nas publicações internacionais indexadas e tem impacto de citações geralmente no ambiente dos cientistas da área. Nem sempre, contudo, tem um impacto social imediato, correspondente à sua importância científica. Já uma contribuição cientificamente "menor" pode, às vezes, causar um impacto social muito maior, especialmente

Tuberculose

O Plano Nacional de Controle da Tuberculose, do Ministério da Saúde, estima em mais de 50 milhões o número de brasileiros infectados com o bacilo da tuberculose, o *Mycobacterium tuberculosis*. Em todo o mundo, seria cerca de 2 bilhões a quantidade de pessoas infectadas. Aproximadamente 10% desses indivíduos desenvolverão a doença, calculando-se que cada novo doente infecte, em média, dez pessoas. No Brasil, o número de novos casos oscila entre 120 mil e 130 mil doentes por ano, com notificação oficial na faixa entre 80 mil e 90 mil. A doença tem recrudescido nos últimos anos devido a fatores diversos, em especial a resistência de bacilos às drogas habituais. A BCG (Bacilo Calmette-Guérin) – uma vacina viva baseada no *Mycobacterium bovis*, atenuada para uso humano em 1921 –, de primeira geração, não confere a proteção satisfatória. Os antígenos purificados da BCG (vacina de segunda geração) também não.

Um projeto temático financiado pela FAPESP desenvolvido pelo pesquisador Célio Lopes Silva, da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP, iniciado em 1996 e concluído em julho de 2001, buscou desenvolver uma vacina gênica (de terceira geração) contra a tuberculose. Nos experimentos em animais, a vacina obtida, além de prevenir a infecção, demonstrou também ter atividade terapêutica em indivíduos infectados.

quando se articula com a produção e a utilização do conhecimento, como é o caso da pesquisa operacional.

Esse terreno da pesquisa operacional em saúde tem experimentado nos últimos anos substancial avanço. Não apenas, mas principalmente por meio de uma Rede Internacional de Investigação em Serviços e Sistemas de Saúde (Rede ISS), que se dedica ao estudo das condições concretas em que se organiza a prestação de assistência à população. A Rede trabalha com categorias como eficácia, eficiência, efetividade e cobertura. A questão da eficácia relaciona-se com a pesquisa básica (biomédica, clínica e epidemiológica) e busca intervenções capazes de resolver problemas no âmbito individual ou, quando no coletivo, em condições ideais de sua aplicação. As outras categorias situam-se mais propriamente no âmbito da pesquisa operacional, que se realiza nos serviços, em condições cotidianas de funcionamento (mundo real). A cobertura refere-se ao número de pessoas que se pode atingir no exercício das ações de saúde pública. Dela resultam imediatamente as outras duas: a eficiência relaciona-se com o custo das intervenções e a efetividade, com o resultado final do processo.

Com as ressalvas feitas, pode-se comparar a matriz de problemas detectados como prioritários (por exemplo, por meio de uma análise da situação da saúde no mundo) com os bancos de impacto das publicações indexadas, como o *Science Citation Index* (SCI), do Institute for Scientific Information (ISI, ver capítulo 6). Essa proposta, eminentemente quantitativa, deve ser complementada pela consulta a bases de dados nacionais e mesmo estaduais, tanto no âmbito da matriz de problemas quanto na avaliação da produção científica. De qualquer maneira, o problema não escapa de uma imprescindível apreciação qualitativa, específica caso a caso.

Para citar apenas um exemplo, considerem-se as doenças que podem ser prevenidas por vacina. Foi apenas após a emergência do "paradigma pasteuriano" que essa categoria de doenças se tornou "visível": a cada doença corresponde um germe; e seu corolário, a cada germe, um tipo de imunidade e, *ipso facto,* uma vacina. Passados 100 anos da introdução dessas idéias, a humanidade conseguiu a erradicação global da varíola, no início da década de 70 do século XX. A poliomielite está quase globalmente erradicada e já se pensa em conseguir o mesmo com o sarampo e o tétano do recém-nascido. A apreciação quantitativa da produção científica relevante nessa área limita-se, quase sempre, aos trabalhos desenvolvidos nos laboratórios de pesquisa biomédica, que geralmente têm ingresso mais fácil no mundo das publicações indexadas. Não são contemplados os estudos desenvolvidos em outras áreas do conhecimento, cuja contribuição também deve ser considerada, como, por exemplo, os já mencionados estudos operacionais, e até mesmo os estudos clínicos, epidemiológicos e comportamentais.

Por sua vez, uma apreciação qualitativa do mesmo tema nos mostra um paradigma dominante na atualidade. As vacinas são, geralmente, concebidas (em seus conceitos "moleculares") nos países

Diarréia

As diarréias bacterianas agudas estão entre as principais causas de mortalidade infantil no Brasil.. Entre 1995 e 1999, a imunologista Magda Maria Sales Carneiro Sampaio e o bacteriologista Luiz Trabulsi, ambos do Instituto de Ciências Biomédicas da USP, estudaram, em um projeto temático, a composição do leite materno e a sua capacidade de imunização contra a *Escherichia coli* Enteropatogênica (EPEC), o mais comum agente causador de diarréias bacterianas agudas em crianças com menos de um ano de idade, vivendo em condições higiênicas precárias. Os pesquisadores analisaram a interação entre a bactéria e as células epiteliais humanas e, em seguida, os fatores do leite materno responsáveis pela inibição da infecção. Constataram a presença de diversos anticorpos, o principal deles contra a intimina (uma estrutura da bactéria relevante na adesão da EPEC às células do intestino). Verificaram, ainda, que a intimina é um potente imunógeno e, ao mesmo tempo, um importante fator de virulência bacteriana, revelando-se, portanto, um bom candidato a antígeno vacinal. Agora, os pesquisadores do ICB, em associação com pesquisadores ingleses do Imperial College of London, estão desenvolvendo a vacina, por meio da inserção do gene da EPEC que codifica para a intimina em um lactobacilo. Os testes em animais já foram iniciados.

desenvolvidos. Em particular, nos laboratórios de grande densidade tecnológica, associados aos complexos farmacêuticos internacionais. Parte dessa produção chega a ser divulgada em periódicos científicos. As partes essenciais são quase sempre mantidas sob o manto do sigilo industrial. Todo o desenvolvimento pré-clínico se dá desta maneira, em ambiente pouco permeável à curiosidade acadêmica. Ao atingir a fase de ensaios clínicos (no homem), a ampla divulgação pelos periódicos científicos deveria ser eticamente imperiosa, mas nem sempre é assim. Resultados desfavoráveis são geralmente escondidos e remetidos para "arquivos mortos", constituindo um já bem documentado viés de publicação. Mesmo os resultados positivos, únicos a serem divulgados, são publicados de maneira cifrada: o produto é designado em código (Bodenheimer, 2000; NEJM, 2000).

O crescimento da vigilância internacional nessas questões éticas faz com que esse seja um dos temas mais candentes no debate internacional nessa área. Os ensaios clínicos de fase 1 (segurança) e fase 2 (imunogenicidade) são geralmente realizados no país de origem do produto. Têm chance de publicação em revistas de impacto científico, mesmo quando de sua repetição nos países em desenvolvimento. Nesse caso, quase sempre em colaboração com pesquisadores do país central *(sponsor)*. As fases seguintes, particularmente a fase 3 (eficácia), são trabalhos epidemiológicos, no mundo real, envolvendo milhares de pessoas. Realizam-se em condições tão próximas quanto possível das prevalecentes no trabalho cotidiano dos serviços de saúde. Salvo nos primeiros tempos de busca pela aprovação e registro de um produto novo, essas fases de trabalho de campo raramente merecem acolhida nas publicações internacionais indexadas, especialmente se não tiverem associado um pesquisador do mundo desenvolvido. Que pensar, então, do impacto da pesquisa feita no Brasil sobre as condições de vida e saúde da população? Medir esse impacto científico utilizando os critérios usuais deixará de fora massa substancial da produção nacional relevante.

2. Situação da Pesquisa em Saúde no Brasil e no Estado de São Paulo

2.1. Presença no cenário internacional

A importância da área de C&T em Saúde no Brasil pode ser mensurada pela sua presença no cenário internacional. Trabalho publicado recentemente, ao explorar a base indexada no ISI, mostra que o registro da produção latino-americana, e dentro dela a brasileira (que representa um pouco mais de 30% de toda a região), cresceu de modo sistemático e contínuo no período de 1973 a 1992 (Pellegrini-Filho *et al.,* 1997). A produção brasileira apresentou um crescimento de 273% no número de publicações, comparando-se o qüinqüênio 1988-1992 a 1973-1977 (ressalte-se que o período 1978-1982 experimentou uma "explosão" do registro de trabalhos científicos cujo primeiro autor era de instituição brasileira), refletindo a ampliação do quadro de pesquisadores, fruto da expansão do programa e da estrutura de pós-graduação no país.

Icterícia

Todo ano nascem no Brasil milhares de crianças com índices elevados de bilirrubina no sangue. A bilirrubina é um pigmento biliar, normalmente filtrado pela placenta ou quebrado pelo fígado do recém-nascido. Seu excesso causa a icterícia. E se não for eliminado rapidamente, provoca surdez, além de danos ao sistema nervoso central. O tratamento indicado é a fototerapia, já que a luz decompõe a bilirrubina, possibilitando a sua eliminação do organismo. Pelo sistema convencional, o recém-nascido, apenas de fralda e com uma venda nos olhos, é submetido, durante horas ou dias, à luz que sai de sete lâmpadas fluorescentes ou 14 convencionais. Os inconvenientes são muitos: além de pouco eficiente, pois as lâmpadas não podem ser colocadas muito próximas à criança, sob o risco de provocarem queimaduras, há o desconforto para o recém-nascido e o trauma de seu afastamento da mãe.

Uma pesquisa realizada pela empresa Komlux, de Campinas, no âmbito do Programa de Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas (PIPE) da FAPESP, desenvolveu uma manta de fibras ópticas que pode ser usada em contato direto com o corpo do recém-nascido, deitando-o sobre ela ou enrolando-o como em um cobertor. É mais eficiente e confortável, por se tratar da chamada luz fria: a fonte de luz à qual se liga o feixe de fibras ópticas filtra o calor e as faixas indesejáveis do espectro de luz, sobretudo o infravermelho e o ultravioleta. Mantas de fibras ópticas já existem no exterior, podendo ser importadas, a um custo aproximado de US$ 4.000 cada. A manta desenvolvida no Brasil custará R$ 3.300.

(ver capítulo 6). A despeito da flutuação e inconstância do aporte de recursos financeiros para o setor, esse crescimento, que é flutuante também, coincide com os movimentos de elevação dos indicadores econômicos brasileiros e com o maior, embora discreto, gasto com a ciência e a tecnologia.

A análise do tipo de produção científica mostra que, no decorrer do período, houve uma mudança substancial no perfil da pesquisa e desenvolvimento na área de saúde no país. A produção científica, que era predominantemente do tipo clínico, no início do período estudado, é suplantada em termos relativos pela produção do tipo biomédico (56,5%). O porcentual da produção do tipo clínico cai para 39,2%. Isso revela, de um lado, a progressiva incorporação da investigação biomédica, em substituição à tradicional pesquisa clínica, característica maior dos países periféricos; e, de outro lado, evidencia a discreta presença da saúde pública, a despeito do conjunto de problemas sociosanitários do país. Traduz, evidentemente, a existência de um maior número de pesquisadores nas áreas clínica e biomédica, não significando, como se pode extrair de outros indicadores, que esses problemas não estejam sendo objeto de análise pelas diferentes áreas de atuação do setor de ciência e tecnologia em saúde.

Os autores brasileiros, segundo o mesmo trabalho, respondem por 60,7% das publicações em saúde pública da região latino-americana. Essa marcada presença brasileira (ainda que pequena) na produção registrada não pode ser atribuída, exclusivamente, ao fato de duas revistas nacionais da área estarem à época indexadas nessas bases. O forte predomínio brasileiro se faz sentir tanto no seu contínuo crescimento quanto pelo fato de que, quando se mensura a produção da subárea de epidemiologia registrada em revistas internacionais selecionadas, os pesquisadores brasileiros respondem por 66,3% da produção da América Latina (Pellegrini-Filho *et al.,* 1997).

Analisando da perspectiva dos temas abordados, esses autores verificam, ao estudar as publicações na área de epidemiologia feitas pelos pesquisadores nacionais, que eles estão voltados para as doenças infecciosas e parasitárias e a saúde materno-infantil, correspondendo às grandes questões do passado recente, contribuindo, dentro do complexo processo de mediação, para os impactos e/ou sucessos e insucessos na área da saúde. A comparação com a produção mundial mostra um perfil oposto, no qual as doenças crônicas, em especial as cardiovasculares e os cânceres, mostram maior prevalência, reflexo das diferentes situações vividas pelas diferentes realidades.

2.2. Os gastos com C&T

Outra forma pela qual se pode avaliar a importância da área de C&T em Saúde é observando os seus gastos no conjunto do setor. As informações veiculadas pelo Ministério da Ciência e Tecnologia

Hormônio de crescimento

O Brasil gasta anualmente alguns milhões de dólares com a importação de hormônio de crescimento humano, medicamento utilizado sobretudo para o tratamento de crianças com nanismo por deficiência desse hormônio, chamado de hGH. Estima-se que a deficiência de hormônio de crescimento atinge uma em cada 15 mil crianças e o único tratamento é a reposição hormonal, que deve ser iniciada entre três e cinco anos de idade e prosseguir até que as cartilagens parem de crescer, após os 16 anos. A criança deve fazer uso de 0,1 U.I. (unidade internacional) por quilo de peso, diariamente. O medicamento é usado, ainda, no tratamento de pacientes com Aids em estágio avançado, quando começam a perder musculatura, em alguns casos de transplantados renais e em adultos com deficiência do hormônio. Em meados da década de 60, surgiu o tratamento que utilizava hormônio obtido de glândulas pituitárias de cadáveres, já proibido em todo o mundo por estar associado ao mal de Creutzfeldt-Jacob. Na década de 70, surgiu a técnica de DNA recombinante: a clonagem do gene codificador do hormônio em bactérias geneticamente modificadas. O Brasil ainda não fabrica esse hormônio, mas está em vias de fazê-lo. O produto foi desenvolvido pela empresa Genosys Biotecnológica, no âmbito do Programa de Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas (PIPE). A previsão é que no primeiro trimestre de 2002 o medicamento brasileiro já esteja sendo comercializado no mercado.

(MCT) (1998) mostram que o Brasil tem investido bastante em P&D, devido em grande parte a recursos proporcionados pelo setor governamental. Estima-se que cerca de um quarto a um terço desses recursos estejam voltados para a área de Saúde, mostrando a sua importância no conjunto do desenvolvimento de C&T (FAPESP, 1998). Para o cálculo aproximado desse dispêndio, tomou-se em consideração que o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) aplicou entre 15,8% a 16,9% de suas bolsas no setor Saúde; agregando-se essa informação a outros elementos, chega-se a 24,8% de gastos com Saúde (MCT/CNPq 1995; 1996; 1997).

As informações para o estado de São Paulo mostram que, em 1998, contava-se com 21.455 bolsistas no conjunto das áreas científicas, cujo financiamento se atribuía à FAPESP (31%), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes (27%) e ao CNPq (42%), e que representaram 37,4% das bolsas distribuídas no país, abaixo, portanto, da contribuição que o estado apresenta em termos de produção científica (FAPESP, 1998). Acompanhando todo o movimento da produção de conhecimento, observa-se no Brasil – e por extensão em São Paulo – o crescimento do processo de disseminação e aplicação de conhecimentos. Assim, a FAPESP tomou recentemente para si a responsabilidade de exercer um "novo papel como promotora e indutora das aplicações da ciência" (Cruz, 1999).

Cabe destacar que o setor Saúde vem sendo exposto, continuamente, a transformações de ordem tecnológica, o que implica mudanças significativas nos processos de trabalho de seus agentes. A intensa incorporação de novas tecnologias promove o aprimoramento da atuação nos diferentes níveis de atenção à saúde, isto é, na promoção, prevenção, recuperação e reabilitação, com destaque para as duas primeiras, seja no plano individual, seja no coletivo. A crescente e continuada compreensão dos mecanismos de produção das doenças, aliada às respostas tecnológicas a elas, tem gerado alterações nos perfis epidemiológicos da população brasileira e, em particular, da paulista.

No plano individual, o processo de revisão do atendimento clínico está permitindo o desenvolvimento de protocolos de atenção que propiciam, ao lado do estabelecimento de racionalidades técnicas e financeiras na prestação de serviços ao paciente, a escolha que se pretende seja mais tecnicamente embasada na abordagem do diagnóstico e terapêutica da doença. No plano coletivo, as descrições e análises de natureza epidemiológica mostram todo o seu potencial de orientar a implementação de políticas públicas de intervenção visando à promoção e à proteção da saúde. Os exemplos se reproduzem em todos os campos do setor, compreendendo desde o impacto do saneamento básico sobre a saúde, passando pelos aspectos nutricionais, entre outros, e incluindo a prevenção e o controle das doenças crônicas.

Marcador da hipertensão

A hipertensão afeta mais de 600 milhões de pessoas em todo o mundo – 20% da população adulta no Brasil – , segundo estimativas da Organização Mundial de Saúde. A doença surge de maneira silenciosa e pouco perceptível. Uma equipe de pesquisadores da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), coordenada pela pesquisadora Dulce Casarini, identificou uma nova forma da enzima conversora de angiotensina (ECA) que funciona como marcador biológico da doença em ratos e parece desempenhar o mesmo papel em seres humanos. Trata-se da ECA de peso molecular de 90 kDA (quilodáltons, unidade de massa atômica). Os pesquisadores observaram que os indivíduos sabidamente hipertensos apresentavam na urina dois tipos de ECA, a de peso molecular de 90 kDA e outra de 65 kDA. Os indivíduos sem pressão alta podiam apresentar duas formas da enzima – de 65 kDA e de 190 kDA – ou três: de 65, 90 e 190 kDA. Esses últimos tornaram-se hipertensos. A conclusão dos pesquisadores foi que a ECA de 90 kDA comporta-se como um marcador da hipertensão. Dulce Casarini, em parceria com pesquisadores do Instituto do Coração (Incor) da Universidade de São Paulo, desenvolveu um *kit* para medir a presença da proteína na urina humana, que poderá tornar-se teste preditivo da hipertensão, inédito no mundo.

3. Proposta de Modelos de Indicadores

Parte-se do axioma que, de alguma forma, produção científica relaciona-se com a melhoria da saúde. Uma vez estabelecido esse pressuposto, a idéia é encontrar um modelo de indicador capaz de refletir a situação da saúde e um modelo de indicador da produção científica, estabelecendo, em seguida, uma relação entre os dois.

3.1. Indicadores das condições de saúde

3.1.1. Modelos internacionais

Ao escolher um elenco de indicadores da situação de saúde, deve-se entendê-lo como instrumento capaz de monitorar o impacto de diferentes ações: uma intervenção da estrutura de saúde (por exemplo: vacinação, promoção de saúde, mudança do modelo assistencial), uma catástrofe, ou, como é nosso objetivo, o desenvolvimento da pesquisa científica (e tecnológica) na área.

Em busca de alguma uniformidade internacional, poderiam ser empregados indicadores formulados em outros contextos. Nos Estados Unidos, foi proposto um processo que atualmente preside todas as ações na área da Saúde (U.S.A. Health People 2010), com metas, eixos e ações prioritárias para atingir melhores condições de saúde para o ano 2010. Considera 28 áreas prioritárias, cobertas por 476 objetivos nacionais em saúde. A condição de saúde é medida com o emprego de dez Indicadores Principais de Saúde *(Leading Health Indicators),* que refletem as maiores preocupações do país no início do século XXI. São eles: atividade física; sobrepeso e obesidade; tabagismo; abuso de substâncias; comportamento sexual responsável; saúde mental; violência e trauma; qualidade ambiental; imunizações; e acesso a assistência. Mas, apesar da sua atualidade, é evidente que esses indicadores não podem ser considerados universais: valem apenas no contexto específico do país que os formulou, a partir de uma análise de suas condições epidemiológicas atuais, de suas concepções a respeito de saúde e do estado de organização de seu sistema.

Documentos internacionais recentes insistem em avaliar as condições de saúde por meio de um outro modelo, que trabalha com o conceito de carga da doença *Burden of Disease* (BoD) e de seus operadores numéricos, os *Disability Adjusted Life Years* (Dalys), associando as seqüelas de uma doença ou lesão com o número de anos de vida perdidos por incapacidade (Monteiro *et al.,* 2000). Essa idéia antiga, de procurar uma dimensão temporal única para medir o impacto da morte e da doença, baseia-se na premissa de que se perde "vida útil" não apenas por mortes. Más condições de vida, associadas à presença de doenças ou de seus resultados, também incapacitam para o exercício das atividades normais de cada grupo etário. Um outro operador BoD é representado por uma correção da esperança de vida, ao nascer ou em qualquer outra idade, pela "vida remanescente em condições de incapacidade" (Dale). Descontado o

componente devido à incapacidade, reduz-se ainda mais a esperança de vida. No entanto, não parece ser assim tão difundida em todo o mundo essa maneira de medir carga de doença, embora haja um visível esforço, por parte de setores da OMS, em introduzir esse procedimento como padrão universal.

3.1.2. Modelo brasileiro

Para a escolha dos indicadores capazes de monitorar a situação de saúde no Brasil existem diversos sistemas de informação: do Ministério da Saúde, da Organização Panamericana de Saúde (OPAS), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), etc. Não há, ainda, uma definição precisa sobre a compatibilidade dessas informações; espera-se que, de alguma maneira, se opte por uma delas, que seja mais abrangente, incorporando partes importantes das demais. Todas essas fontes apresentam tabelas com séries históricas de maior ou menor amplitude. Em São Paulo, a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade), a Secretaria de Estado da Saúde e algumas secretarias municipais (em particular, a da cidade de São Paulo) também geram informações sobre doenças e agravos. Um aspecto que merece ser mencionado é o que diz respeito às bases de dados, que são restritas em sua abrangência e dimensão temporal. A proposta aqui desenvolvida foi limitada pela necessidade de trabalhar apenas com bancos disponíveis em bases de dados de fácil acesso.

Em síntese, existe uma proposta de indicadores de saúde para estabelecer a situação da população e é sobre eles que se deve trabalhar para medir impactos. A pergunta que se faz é se há coerência no processo de seleção das linhas de pesquisa dos grupos. Embora existam alguns esforços, desenvolvidos em diversos tempos, lugares e organizações, não há consenso a respeito de qual conjunto de problemas teria prioridade para pesquisa em saúde no ambiente científico nacional. Existe um elenco de linhas que se apresenta como se tivesse merecido o apoio do Ministério da Saúde e do Ministério da Ciência e Tecnologia, mas sem nunca ter sido anunciado como oficial. A estratégia é tentar identificar algumas linhas que concentram a massa da produção científica na área ("majoritárias") e verificar se há alguma lógica intrínseca na sua escolha. Ou, inversamente, identificar alguns "problemas de saúde mais relevantes" e verificar se há grupos de pesquisa preocupados em investigá-los. Foi esse último o caminho pelo qual se optou.

3.2. Indicadores da produção científica

No caso da produção científica, existem duas maneiras de fazer essa aferição. Uma, mais tradicional, é a análise do impacto da produção brasileira, medida pelos meios convencionais de presença no cenário internacional, que tem uma certa coerência com os esforços internacionais de estabelecer as prioridades globais de pesquisa para o mundo em desenvolvimento. Isso, no mínimo, daria uma idéia de qual a relevância atual da pesquisa do país no cenário mundial. Outra, que se pretende explorar, é a da produção nacional, que nem sempre é capaz de atingir os requisitos indispensáveis para publicação internacional, mas não deixa de ser relevante no contexto nacional.

A hipótese de trabalho aqui apresentada é de que, quando se trata de ter acesso ao possível impacto social da pesquisa em saúde produzida no Brasil, além da base indexada no ISI devem ser exploradas bases de dados da produção científica mais próxima de nossa realidade, como, por exemplo, a base Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), produzida de forma cooperativa pelas instituições que integram o Sistema Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde. Mas não apenas isso. Usar, também, bancos de teses – da Universidade de São Paulo, Universidade Estadual de Campinas, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Universidade Federal de São Paulo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo e outras universidades – no caso de São Paulo; e da Capes, para o Brasil. Usar, ainda, as contribuições que se encontram espalhadas em periódicos brasileiros de menor índice de impacto, em anais de congressos da área da Saúde realizados no Brasil e mesmo em publicações quase informais, de que é pródiga a área.

Embora todas essas possibilidades estivessem presentes, preferiu-se uma proposta mais heterodoxa: aproximar-se do potencial de produção na área da Saúde por meio do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. Ele poderá ser útil se forem empregadas palavras-chaves que possam dizer quantos grupos incluem em suas linhas de pesquisa temas que estejam relacionados com os principais problemas da área. O Banco de Teses da Capes também poderia cumprir essa missão de variável da produção científica em Saúde no Brasil. Optou-se, no entanto, pelo Diretório do CNPq, considerado mais abrangente.

A tarefa é mais fácil para doenças e seus determinantes do que para as questões de política e

sistema de saúde, que também devem ser contempladas. Para escolher as "doenças, agravos e condições" considerados relevantes, foram consultadas as bases de dados de mortalidade e morbidade hospitalar do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (SUS – Datasus) e outras fontes do Ministério da Saúde. É necessário considerar, também, as contribuições no terreno específico da Investigação de Serviços e Sistemas de Saúde (ISS, em espanhol e português; ou HSSR, em inglês). Cabe mencionar a crítica às tendências internacionais do debate nessa área, inclusive as propostas do Banco Interamericano de Reconstrução e Desenvolvimento (Bird) e da OMS, tão difundidas quanto questionadas. Existe uma produção relevante nessa área, que ultrapassa os limites tradicionais do que as agências (em particular, a FAPESP) entendem por "Pesquisa em Saúde". Áreas tão distintas quanto Psicologia, Sociologia, Política e Economia devem ser pesquisadas, caso se queira uma abordagem exaustiva. Uma simplificação possível é identificar a produção relevante para um objetivo específico, por exemplo, a contribuição acadêmica na construção do SUS. Trabalhar com o Diretório do CNPq, incluindo todo o conjunto de Grupos de Pesquisa sem mencionar a área de conhecimento, pode dar conta dessa necessidade de abrangência, ao menos parcialmente.

3.3. Limitações do modelo de análise adotado

Neste item, será contemplado um conjunto limitado de condições, escolhidas em função do quadro de morbidade e mortalidade da população brasileira. Inicia-se considerando como relevantes os temas destacados pelo Ministério da Saúde, quando apresenta seus programas e projetos. Trata-se, evidentemente, de áreas consideradas tão prioritárias que merecem menção especial. É um conjunto heterogêneo de doenças e outros agravos, ações de saúde e ações de gestão e regulação. Aparecem na *home-page* do Ministério[1] em ordem alfabética não rigorosa. O primeiro cuidado foi reagrupá-lo em algumas categorias mais homogêneas (quadro anexo 10.1).

Além dessa fonte do Ministério da Saúde, poderiam ser consideradas outras já mencionadas anteriormente, incluindo fontes internacionais que discutem a questão das prioridades em pesquisa na área da Saúde em escala mundial. Devem ser consideradas também como prioridades de pesquisa questões ligadas às principais causas de morte, doença, incapacidade, ou mesmo as causas relacionadas ao atendimento em ambulatório ou internações em hospitais.

Um tema que merece atenção especial vincula-se ao papel da pesquisa no processo de difusão de inovações na área da Saúde. Esse processo, geralmente, obedece a regras que não podem ser facilmente captadas pelos procedimentos usuais de julgamento do impacto da produção científica. Apresentações em congressos internacionais e, especialmente, nacionais contribuem mais para a difusão do conhecimento gerado pela pesquisa original do que geralmente se imagina. Merece atenção especial a análise do papel dos médicos na difusão de novas tecnologias diagnósticas ou terapêuticas e aquele desempenhado por segmentos da população no processo de difusão de tecnologias e práticas específicas. Alguns autores, por exemplo, têm estudado a atuação das mulheres de diferentes estratos sociais na difusão da retomada da prática de aleitamento materno de bebês abaixo de 1 ano de vida.

Tomando esse último exemplo, no âmbito nacional, considera-se uma variável *proxy*[2] de produção científica o número de documentos resgatados numa busca textual simples das bases de dados do Diretório de Grupos de Pesquisa 3.0 do CNPq (dados de 1997). Usaram-se, inicialmente, as palavras "amamentação", "aleitamento" e *"breast feeding"*, isoladamente (tabela 10.1).

No exemplo escolhido, considera-se que apenas as 24 "produções em C&T" encontradas na

Tabela 10.1
Número de documentos indexados no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, por base e por palavra-chave (busca simples) - 1997

Tipo de base de dados do Diretório	Palavras-Chave			
	Breast feeding	Aleitamento	Amamentação	Todas
Grupos de Pesquisa	17	86	34	112
Pesquisadores	22	155	54	194
Linhas de Pesquisa	0	35	10	39
Produção C&T	24	307	113	390

Fonte: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, Diretório dos Grupos de Pesquisa, versão 3.0 (1997).

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

[1] *O endereço é:* http://www.saude.gov.br

[2] *Uma variável* proxy *é um indicador ou outra variável "próxima" do fenômeno que ela trata de substituir.*

busca simples da palavra-chave *"breast feeding"* apresentam maior probabilidade de terem sido relacionadas com "atividades" exercidas num contexto internacional. Verifica-se a duplicação (e até "triplicação") da mesma "atividade" em diversos documentos: em um caso, a mesma publicação internacional é referida em três documentos e outra, em dois. Da mesma forma, três apresentações em congresso internacional e duas em congresso nacional são mencionadas três vezes cada. Dessa forma, têm-se apenas 16 "atividades" sem repetições, sendo apenas quatro publicações no exterior (todas em periódicos que constam da lista da base do ISI), duas publicações em periódicos brasileiros, cinco apresentações em congressos no exterior, duas em congresso no Brasil, dois capítulos de livro publicado no exterior e um relatório de pesquisa escrito em inglês.

Empregando um processo de busca *booleano*[3] das palavras-chave escolhidas podemos evitar em parte as repetições, pois duas, ou três, podem figurar nos mesmos documentos. Usando a fórmula *("breast feeding" or* "aleitamento" *or* "amamentação"), um tema específico – que, numa busca simples, usando as mencionadas palavras-chave, conduz a 390 documentos referentes à base de "produção em C&T" – é representado, numa base de dados internacional adotada como referência universal, por apenas quatro publicações. Acredita-se que, ao se dispor a analisar o impacto social da pesquisa nesse campo específico do conhecimento em Saúde, deve-se ir muito além dos indicadores convencionais de C&T. É, talvez, muito mais enfático o que nos diz o número *(booleano)* de documentos resgatados da base relativa aos Grupos de Pesquisa que registram essa preocupação (112), ou os pesquisadores (194), as linhas de pesquisa (39) e a produção de C&T total (390), que vem crescendo em escala exponencial[4].

Esse é o ponto crucial dessa perspectiva de análise: buscar indicadores semelhantes para o que possa ser considerado importante pesquisar na área da Saúde. A partir daí, estabelecer, então, um quadro aproximado da resposta que o ambiente científico brasileiro está dando às necessidades de saúde ou às propostas de prioridades em pesquisa que têm sido detectadas nacional e internacionalmente.

4. Impacto Social da Pesquisa em Saúde: Exemplos

Numa aproximação que tem os limites mencionados, procedeu-se a um processo de busca simples na base de dados Grupos de Pesquisa do Diretório 3.0 do CNPq. Os resultados obtidos para diversas palavras-chave estão indicados no quadro anexo 10.2. Consideram-se os temas "prioritários", na perspectiva do Ministério da Saúde, além de outros julgados importantes por consenso internacional ou nacional. Evidentemente, a escolha final dos termos e o processo de busca *(booleano)* foram fortemente influenciados por vieses pessoais. Sem, portanto, ser exaustiva, a lista revela o número de documentos encontrados numa busca textual simples da base de Grupos de Pesquisa já mencionada. Tal lista deve ser entendida apenas como exemplificação do método proposto para uma abordagem meramente exploratória.

Chamados pelos próprios nomes com que aparecem na *home-page* do Ministério da Saúde, sem nenhum trabalho mais fino de busca, praticamente para todos os temas se encontram documentos, na base de Grupos de Pesquisa, que possivelmente os adotam como linha de trabalho.

Considerando apenas a busca simples nas bases de dados Grupos de Pesquisa e Produção de C&T, repetiu-se o exercício para outros temas considerados relevantes. Incluem-se doenças e agravos, além de problemas relacionados com o sistema de saúde e sua operação, inclusive questões de política de saúde (quadro anexo 10.3).

A apreciação quantitativa que se propõe é, evidentemente, muito limitada, até mesmo por deficiências intrínsecas às próprias bases de dados. Complementa-se a análise com algumas apreciações qualitativas de temas específicos que podem trazer em si mesmo uma expressão de compromisso da pesquisa com a situação da saúde.

Procurou-se escolher temas em que a situação está em notável processo de melhoria, e outros nos quais ela vem-se agravando, mas nem por isso os pesquisadores têm deixado de investigar. É difícil interpretar o que se passa. Não há aqui a intenção de atribuir à pesquisa científica uma relação causal direta com a melhoria da situação de saúde. No entanto, em alguns casos, há como imaginar qual terá sido a contribuição da ciência.

---

[3] *A palavra deriva do nome do matemático inglês G. Boole. Neste contexto,* booleano *significa o uso de um operador lógico ("e", "ou", "não") para obter informação de uma base de dados de computador.*

[4] *Este capítulo já estava concluído quando se tornou disponível a versão 4.0 do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq (2000). Sem maiores detalhes, apenas para efeito de comparação, numa busca simples sem eliminar repetições, os documentos referentes à produção de C&T são: 30 para* breast feeding, *782 para aleitamento e 288 para amamentação.*

4.1. Mortalidade infantil e neonatal

A mortalidade infantil e seus componentes – o neonatal, que compreende os óbitos ocorridos até 27 dias de vida, e o pós-neonatal ou infantil tardio, compreendendo os óbitos ocorridos do 28º dia até 11 meses e 29 dias de vida – continuam sendo uma importante questão para a saúde pública no Brasil, inclusive nas regiões com maior desenvolvimento sócio-econômico. Nos últimos 20 anos, a mortalidade infantil apresentou uma tendência constante para o declínio, ainda que com intensidade variável ao longo do período e para as diferentes regiões do país (Monteiro, Benício e Freitas, 1997). Entre 1990 e 1997, a taxa média brasileira caiu cerca de 26% (tabela 10.2), mas ainda é muito elevada, mesmo para os padrões do continente latino-americano.

Tabela 10.2
Taxas de mortalidade infantil - Brasil, regiões e Estado de São Paulo, 1990 e 1997

Região geográfica	1990	1997	Evolução 1990-1997(%)
Norte	44,6	35,6	-20,2
Nordeste	74,3	59,1	-20,5
Sul	27,4	22,6	-17,6
Centro - Oeste	33,0	25,4	-23,0
Sudeste	33,6	25,2	-24,8
Estado de São Paulo	**32,3**	**24,6**	**-23,7**
Brasil	**49,4**	**36,7**	**25,7**

Fonte: Ministério da Saúde/ Datasus, 1990 - 1997.
Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Esse declínio se deu, principalmente, devido à redução no componente infantil tardio, em decorrência, fundamentalmente, da diminuição das mortes por doenças infecciosas. Entre elas destacam-se as doenças diarréicas, mas, também, são importantes as doenças respiratórias e imunopreviníveis.

As análises que buscam dar conta desses fenômenos atribuem, nessa fase da evolução da mortalidade infantil, um peso menor às mudanças nas condições socio-econômicas (principalmente de poder aquisitivo), identificando uma forte influência do processo de urbanização (favorecendo o acesso à alimentação e escolarização), diminuição da fecundidade, aumento da cobertura de saneamento básico e das imunizações, e um maior acesso da população a serviços de saúde, contribuindo também para a difusão de algumas práticas específicas, como o aleitamento materno e a terapia de reidratação oral (Oliveira e Mendes, 1995).

Os estudos que procuram diferenciar a evolução da mortalidade infantil e seus componentes por grupos sociais demonstram haver um acesso aos recursos e a incorporação de práticas muito diferenciados na sociedade brasileira. No município de São Paulo, no período entre 1973 e 1993, a mortalidade infantil foi sempre mais elevada nas regiões periféricas, pobres, do que nas regiões centrais, ricas, observando-se, contudo, uma diminuição nessa sobremortalidade e uma queda proporcionalmente maior, nas regiões pobres, da mortalidade por doenças infecciosas, principalmente as diarréias e aquelas imunopreviníveis. No entanto, duas categorias de óbitos evoluíram de modo mais favorável nas regiões centrais, isto é, tiveram redução mais significativa no número de óbitos: as mortes por desnutrição e, sobretudo, aquelas devido às causas perinatais (Monteiro e Nazário, 1995).

A complexidade e a variabilidade da situação de saúde da população brasileira, com grandes diferenças regionais e sociais, nas quais convivem problemas de saúde muito diversificados, fazem com que as análises que buscam identificar os fatores determinantes para condições específicas, como a mortalidade infantil, apesar de estarem de acordo quanto à tendência geral da sua diminuição, mostrem ênfases distintas, na dependência do referencial teórico, metodologia e recortes temporais e espaciais adotados (Borrell, 1997).

Particularmente, a articulação entre as abordagens microepidemiológicas com a identificação de tecnologias específicas, e as abordagens macro-epidemiológicas, populacionais e conjunturais, que contemplam as dimensões políticas e econômicas, continua apresentando grandes desafios (Barreto, Carmo e Santos, 1994; Fuchs e Victora, 1997; Wise, 1993).

Insere-se nesse panorama o debate sobre o potencial de atuação da C&T na melhoria da saúde infantil e as formas de dimensionar o seu impacto por meio dos indicadores disponíveis. Apesar de se enfocar mais freqüentemente essa questão na análise da trajetória de um conhecimento específico que se transforma em um produto passível de uso para um problema de saúde determinado (como com os medicamentos), não deve ser ignorada a participação daqueles conhecimentos que contribuíram para impactos sobre o meio ambiente ou para uma melhor compreensão das dinâmicas sociais.

Assim, na mortalidade neonatal, hoje o componente dominante da mortalidade infantil e

considerado mais suscetível de sofrer impactos orientados pelos conhecimentos médicos, os resultados encontrados pelas avaliações dos serviços que atendem ao pré-natal, parto e recém-nascido nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, em anos recentes, indicam uma crescente oferta de serviços e procedimentos especializados. Apesar disso, a qualidade geral da atenção ainda é bastante insatisfatória. A disponibilidade material dos recursos físicos e humanos não está correspondendo à sua utilização adequada em situações de alto risco, quando poderiam resultar em maior impacto sobre os níveis de mortalidade neonatal.

Tabela 10.3
Mortalidade causada por doenças do aparelho circulatório - Brasil e estado de São Paulo, 1990 e 1997

Causas de mortalidade	Brasil		São Paulo	
	1990(*)	1997(**)	1990(*)	1997(**)
Doenças do aparelho circulatório	281.382	249.639	85.312	71.704
Demais doenças	535.902	653.877	121.154	161.212
Total Geral	817.284	903.516	206.466	232.916
% Doenças do ap. circulatório/Total geral	**34,4**	**27,6**	**41,3**	**30,8**

(*) CID-BR/ CID 9, classificação utilizada até 1995.

(**) CID-BR/ CID 10, classificação utilizada a partir de 1996.

Fonte: Ministério da Saúde/ Datasus, 1990-1997.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Fica claro, também, que uma das formas atuais mais importantes na manutenção das desigualdades sociais se dá por meio da qualidade da assistência, que no Brasil não responde de forma apropriada àquelas situações de risco para a mortalidade peri e neonatal. Ainda que não tenha sido capaz de alterar significativamente a prevalência de fatores de risco importantes (como o baixo peso e as gestações precoces), o desenvolvimento científico e tecnológico recente na área parece ter sido eficiente para produzir impactos positivos na redução de seqüelas e da mortalidade, como tem sido observado nos países desenvolvidos.

4.2. Doenças cardiovasculares

A literatura médico-epidemiológica vem apresentando, há algumas décadas, um grande volume de publicações sobre os fatores de risco, em especial o "estilo de vida", como elementos explicativos da ocorrência de doenças, particularmente as doenças cardiovasculares (DCV). Os investimentos em pesquisa e os conhecimentos produzidos ganharam rapidamente alta relevância, bem como se difundiram entre os diversos grupos e atores sociais, haja vista a ampla cobertura oferecida pela grande imprensa diária.

Os conhecimentos científicos consolidados mostram que o controle das doenças cardiovasculares inclui, entre seus achados, além da intervenção médica, as mudanças no estilo de vida, compreendidas pelo tabagismo, alcoolismo, atividade física e dieta. Se a esses fatores – que, de certa forma, confundem-se com todo o processo de urbanização acelerado das últimas décadas – pode-se imputar o aumento das DCV, seu controle, exercido a partir dos anos 70, se constitui em elemento para compreender todo o complexo de "sucessos" obtidos e visíveis na queda acentuada da mortalidade causada por doenças do aparelho circulatório que se vem observando no Brasil e, em particular, no estado de São Paulo (tabela 10.3). O controle dos fatores associados às DCV é um notável exemplo da interação competente entre a pesquisa biomédica, clínica e epidemiológica. Destaca-se, além disso, a contribuição de outras disciplinas (Sociologia, Psicologia, Antropologia, Comunicação, Educação) e da experiência adquirida pelos serviços de saúde em sua prática cotidiana.

4.3. Causas externas

Em termos absolutos, ocorreu um crescimento da mortalidade por homicídios/agressões no Brasil e em São Paulo, entre 1990 e 1997 (tabela 10.4). Esse é um indicador que marca um dos insucessos na área da saúde decorrente da "transição epidemiológica", dos avanços técnico-científicos e da própria mudança na estrutura social que se verificaram nos últimos anos. Por esse indicador, pode-se identificar a emergência e intensificação de diferentes formas de violência, como aquelas ligadas ao gênero, à pobreza, ao trânsito, entre outras.

Tem sido uma tradição da área da saúde preocupar-se com as mudanças no perfil epidemiológico da população. A transição demográfica do século passado conduziu a uma substancial mudança na pirâmide populacional, levando ao progressivo envelhecimento da população, acompanhado, inevitavelmente, por uma mudança no perfil epidemiológico, especialmente quando traçado a partir de dados de mortalidade, o que é o mais freqüente. Um conjunto expressivo dessas causas de óbito, referido

Tabela 10.4
Causas externas de mortalidade - Brasil e estado de São Paulo, 1990 e 1997

Causas de mortalidade	Brasil		São Paulo	
	1990(*)	1997(**)	1990(*)	1997(**)
Agressões/Homicídios	31.989	40.507	9.503	12.536
Demais Causas Externas	106.641	79.043	28.240	20.245
Total Causas Externas	**138.630**	**119.550**	**37.743**	**32.781**
% Agressões e Homicídios/Total	23,1	33,9	25,2	38,2
% Demais Causas Externas/Total	76,9	66,1	74,8	61,8

(*) CID-BR/ CID 9, classificação utilizada até 1995.

(**) CID-BR/ CID 10, classificação utilizada a partir de 1996.

Fonte: Ministério da Saúde/ Datasus, 1990-1997.

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

genericamente por causas externas, sempre foi objeto dos estudos epidemiológicos e figura desde as origens do secular movimento das Estatísticas Vitais entre os Indicadores de Saúde. Tem uma lógica distinta, intensamente discutida entre os especialistas da área de Classificação Internacional de Doenças e Causas de Óbito, que é revista a cada dez anos e se encontra em sua décima versão (CID – 10). As "doenças propriamente ditas" são classificadas segundo critérios de localização orgânica, de agente etiológico, ou no período da vida. Entenderam os especialistas, há mais de um século, que no caso de intoxicações, pancadas, quedas e outros mecanismos que causam dano, melhor seria empregar dois critérios de classificação: natureza de lesão e causa externa; ambas figurando na CID. Do ponto de vista estritamente médico, parece ser mais importante a primeira. No entanto, tem sido mais empregada a classificação por causas externas, em função das preocupações da área da saúde com a prevenção primária, que se deve exercer antes da ocorrência do chamado estímulo patogênico. Suicídios e homicídios, acidentes, acidentes por animais peçonhentos, mordeduras e arranhaduras por cães e gatos e outros; todas essas causas externas figuram entre preocupações da Saúde Pública, em todos os países do mundo e nas agências multilaterais da área da Saúde.

Uma das razões pelas quais se deve manter essa categoria no debate da área da Saúde é o seu crescimento desmedido na atualidade. Desprezar esse imenso número de óbitos redundaria num viés incompreensível: em alguns grupos etários, violência e trauma correspondem à imensa maioria dos óbitos. É o caso dos adultos masculinos e jovens. A área da Saúde, especialmente na análise de mortalidade e questões correlatas, tem-se preocupado com a questão da violência, pelo menos desde quando decidiu que os atestados de óbito indicassem a causa básica, entendida como "o início da seqüência de eventos que conduziram à morte".

É, evidentemente, uma situação complexa. Os resultados do aumento incessante da violência urbana causam impactos pesados no sistema de saúde, que não se pode omitir nesse campo transdisciplinar. Esses resultados foram considerados um dos mais importantes problemas da atualidade pela OPAS, que solicitou, em 1993, a formulação e a execução de um Plano Regional de Ação sobre Violência e Saúde (Alleyne, 1999). No contexto específico da Saúde, tem-se trabalhado insistentemente a questão da interdisciplinaridade e da transdisciplinaridade, considerando como constituintes principais desta área temática, a Psicologia Social, a Sociologia e a Epidemiologia (Minayo, 1994; Minayo e Souza, 1998).

4.4. Tétano e Chagas

Muitas vezes, ao ser analisados numa perspectiva de longo prazo, podem ser evidenciados com maior clareza resultados de pesquisa que foram fundamentais para a inovação no controle de determinadas doenças. Os resultados positivos nem sempre são imediatamente reconhecidos e incorporados às ações de saúde. Mas, sendo de fato vantajosos, terminam por se firmar e difundir. Dois exemplos de endemias predominantes na zona rural podem ser destacados; ambos tiveram contribuições importantes de pesquisadores da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, da USP.

Num dos casos, trata-se da moléstia de Chagas, que durante décadas desafiou a argúcia dos pesquisadores brasileiros, que tentavam encontrar a melhor maneira de controlá-la na zona rural. Combater o "barbeiro" domiciliado em casebres precários, geralmente o *Triatoma infestans,* foi uma luta longamente travada. Com a introdução dos inseticidas (HCH ou BHC) de ação residual sobre os triatomíneos, a questão parecia resolvida. Discutia-se qual o melhor intervalo entre as aplicações; seis meses ou um ano.

No auge da discussão, Pedreira de Freitas propôs, em vez do uso indiscriminado de inseticida em todas as choupanas, em cada ciclo de visitas, selecionar para expurgo apenas aquelas em que se

encontrassem triatomíneos ou seus vestígios. Em sua tese de professor catedrático da FMRP/USP, ele relatou o sucesso do expurgo seletivo como método de controle da endemia chagásica no município de Cássia dos Coqueiros, no estado de São Paulo (Freitas, 1963). Aplicado em toda a região de Ribeirão Preto e, logo, em todo o estado, contribuiu para a eliminação do *T. infestans* em domicílios do interior paulista. Demorou quase uma década para que o expurgo seletivo fosse adotado pelo Programa de Controle de Doença de Chagas no Brasil inteiro e em toda a América Latina.

No outro caso, o tétano neonatal foi sempre ameaça à vida de recém-nascidos em condições precárias de atendimento na hora do parto. Até a década de 60, reinava no ambiente médico o temor de que vacinar gestantes poderia ser arriscado, com potencial indução de tolerância imunológica aos filhos. Um clínico de Ribeirão Preto, João Carlos Costa, apresentou, como tese de doutoramento, um estudo experimental em cobaias, demonstrando que esse risco inexistia. Observou mulheres que haviam sido vacinadas durante a gestação com toxóide tetânico e verificou que a resposta dos seus filhos à vacinação era igual à de crianças nascidas de mães não vacinadas (Costa, 1969). A vacinação antitetânica de gestantes confere imunidade passiva aos recém-nascidos e não prejudica a resposta desses à vacinação na época oportuna. É hoje parte importante do Programa de Controle do Tétano Neonatal em São Paulo, com o que se reduziu drasticamente, tendo sido notificado em todo o estado apenas um caso em cada ano, desde 1995 até 1999, com incidência da ordem de 0,001 por 1.000 nascidos vivos (CVE, 1998 e 2000).

No mundo, a OMS também estabelece a mesma estratégia de controle do tétano neonatal: disponibilizar serviços melhores e mais higiênicos de assistência ao parto e vacinar todas as gestantes com pelo menos duas doses de toxóide tetânico. Com essa estratégia, o tétano neonatal foi eliminado em 43 dos 45 países em desenvolvimento da América, tendo o Brasil apresentado o maior declínio de todos (WHO, 2000).

Os exemplos dados merecem duas observações. A primeira diz respeito ao risco, sempre presente, de associar linearmente uma demonstração científica (*output* da pesquisa científica) a um avanço social *(outcome)*. É evidente que houve, nos últimos 40 anos, transformações de grande intensidade na zona rural do Brasil e em todo o mundo. Ocorreram mudanças de natureza política, econômica, social, cultural e ambiental, para mencionar apenas algumas. O êxodo rural, a transformação do tipo de moradia no campo, a nova organização do atendimento ao parto na zona rural, por exemplo, poderiam ser incluídos na matriz de determinação do controle da doença de Chagas e do tétano neonatal, talvez com vantagem sobre as duas mencionadas conquistas científicas.

A segunda observação diz respeito à questão ética de quando aplicar em pessoas os resultados experimentais obtidos no laboratório. Deve-se estar sempre atento à possibilidade contrária ao esperado, a iatrogenia, que será uma ameaça muito mais perigosa ao se multiplicarem indiscriminadamente as práticas de experimentação em grande escala para cálculo de eficácia de inovação na área da Saúde. Esse deverá ser, ao lado da preocupação com as repercussões ambientais das intervenções humanas, o tema dominante no ambiente científico do século XXI.

Referências Bibliográficas

ABC Academia Brasileira de Ciências. *Contribuições de Ciência e da Tecnologia para a área social: Saúde*. Encontros Setoriais. Relatório Final & Macro Diretrizes. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1994.

ALLEYNE, G.A.O. La prevención de la violencia: compromiso para la Organización. *Revista Panamericana de Salud Publica* 5 (4/5), Washington D.C., 1999.

BARRETO, M.L.; CARMO, E.H.; SANTOS, C.A.S.T. Saúde da população brasileira: tendências históricas, determinantes e implicações para as políticas de saúde. *Informe Epidemiológico do SUS,* 3 (3/4), 1994, p. 7-34.

BELL, M.; FRANCEYS, R. Improving human welfare through appropriate technology: government responsibility, citizen duty or customer choice. *Social Science and Medicine,* 40 (9), 1995, p. 1169-1179.

BODENHEIMER, T. Uneasy Alliance Clinical Investigators and the Pharmaceutical Industry. *The New England Journal of Medicine,* v. 342, n. 20, 2000, p. 1539-1544.

BORRELL, C. Métodos utilizados no estudo das desigualdades sociais em saúde. In: BARATA, R.B. (Org.) *Condições de Vida e Situações de Saúde,* Rio de Janeiro: ABRASCO, 1997.

CALLON, M. *La Science et ses réseaux: genèse et circulation des faits scientifiques*. Paris: Éditions La Découverte, 1989.

CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. *O Fomento do CNPq nos Estados e Instituições de Pesquisa*. Brasília: CNPq, 1995; 1996; 1997.

COMISSION ON HEALTH RESEARCH FOR DEVELOPMENT. *Health Research: essential link to equity in development*. Oxford University Press, 1999.

COSTA, J.C. *Estudo da resposta imunitária à vacina antitetânica em filhos de mães vacinadas no pré-natal. Pesquisa clínica e experimental.* Tese de Doutoramento. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – FMRP/USP, 1969. Mimeo.

CRUZ, C.H.B. A FAPESP, a geração do conhecimento e sua aplicação. *Notícias FAPESP,* 46, 1999, p. 1-3.

CVE Centro de Vigilância Epidemiológica Professor Alexandre Vranjac. *Norma do Programa de Imunização*. Comissão Permanente de Assessoramento em Imunicações. São Paulo: Secretaria de Estado da Saúde, 1998.

_____. *Séries Históricas das doenças de notificação compulsória*. Disponível em: www.cve.saude.sp.gov.br. Acesso em: 2000.

FREITAS, J.L.P. *A importância do expurgo seletivo dos domicílios e anexos para a profilaxia da moléstia de Chagas pelo combate aos triatomíneos.* Tese de Cátedra. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – FMRP/USP, 1963. Mimeo.

FUCHS, S.C.; VICTORA, C.G. Técnicas de análise de dados para estudos de condições de vida e situação de saúde. Análise hierarquizada aplicada à investigação de fatores de risco para agravos à saúde infantil. In: BARATA, R. B. (Org.). *Condições de Vida e Situação de Saúde.* Rio de Janeiro: ABRASCO, 1997.

FAPESP Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. *Indicadores de Ciência e Tecnologia em São Paulo.* São Paulo: FAPESP, 1998.

_____.Política Científica e Futuro das Bolsas. *Notícias FAPESP,* nov. 1998, p. 6-7.

GFHR Global Forum Health Research. *The 10/90 Report on Health Research 2000*. Genève: GFHR, apr. 2000. Disponível em: www.globalforumhealth.org/report.htm.. Acesso em: 2000.

GUIMARÃES, R.; VIANNA, C.M.M. Ciência e Tecnologia em Saúde. Tendências mundiais. Diagnóstico global e estado da arte no Brasil. CONFERÊNCIA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM SAÚDE, I, Brasília: Ministério da Saúde, 1994 (Texto de apoio).

MARQUES, M.B. A Ciência da Vida Rumo ao Século 21: significado para o Brasil. *Saúde em Debate,* 24 (55), 2000. p. 69-81.

MCT Ministério de Ciência e Tecnologia. *Indicadores de C&T*. Brasília: MCT, 1997.

MELHADO, E.M. Innovation and Public Accountability in Clinical Research. *The Milbank Quarterly,* 77 (1), 1999. p. 111-171.

MINAYO, M.C.S. A Violência Social sob a Perspectiva da Saúde Pública. *Cadernos de Saúde Pública.* Suplemento 1, Rio de Janeiro, out. 1994. p. 7-18.

MINAYO, M.C.S.; SOUZA, E.R. Violência e Saúde como um Campo Interdisciplinar de Ação Coletiva. *História, Ciências, Saúde* 4(3), Manguinhos, Rio de Janeiro, 1998.

MONTEIRO, C.A.; BENÍCIO, M.H.; FREITAS, I.C.M. *Melhoria em Indicadores de Saúde Associados à Pobreza no Brasil dos Anos 90*. São Paulo: Departamento de Nutrição da FSP-USP/NUPENS, 1997. Mimeo.

MONTEIRO, C.A., NAZÁRIO, C.L. Declínio da Mortalidade Infantil e Eqüidade Social: o Caso da Cidade de São Paulo entre 1973 e 1993. IN: MONTEIRO, C.A.(Org.). *Velhos e novos males da saúde no Brasil.* São Paulo: Hucitec/ Nupens – USP, 1995.

MONTEIRO, M.; ALVES, M.I.C.; ARANHA, R.

Condições de Saúde da População em Idade Ativa. In: XII ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, *Anais do XII Encontro,* Caxambu: ABEP, 2000.

MOREL, C.M.; HAMILTON, D.M.; FLEURY, S.; VIACAVA, F.; BALTAR, J.M.; MARTINS. C.E.R. Política Nacional de C&T em Saúde. In: CONFERÊNCIA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM SAÚDE. Documento Básico do Tema Central. Brasília: Ministério da Saúde, 1994.

NEJM New Englan Journal of Medicine. Clinical Investigators and the Pharmaceutical Industry. Correspondence. *The New Englan Journal of Medicine,* (17), v. 343, n. 7., aug. 2000.

OLIVEIRA, L.A.P.; MENDES, M.M.S. Mortalidade Infantil: uma avaliação de tendências recentes. In: MINAYO, M.C.S. (Org.). *Os Muitos Brasis*. São Paulo: Hucitec/ABRASCO, 1995.

PELLEGRINI–FILHO, A.; GOLDBAUM, M.; SILVI, J. Producción de Artículos Científicos sobre Salud em Seis Países de América Latina, 1973 a 1992. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 1(1), 1997. p. 23-34.

PELLEGRINI–FILHO, A. *Ciencia em Pro de la Salud,* Washington: OPAS, 2000.ROSENBERG, A. The Human Genome Project: Research Tactics and Economic Strategies. In: PAUL, E. P.; MILLER, F.D.; PAUL, J. (Eds). *Scientific Innovation, Philosophy and Public Policy*. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

USA US Department of Health and Human Services. *Healthy people 2010*. Conference ed., vol. 1 and 2. Washington, DC: US Department of Health and Human Services, jan. 2000. Disponível em: www.health.gov/healthypeople.

WHO World Health Organization. *Progress towards the Global Elimination of Neonatal Tetanus*. Disponível em: www.who.int. Acesso em: 2000.

WISE, P.H. Confronting Racial Disparities in Infant Mortality: reconciling science and politics. *American Journal of Preventive Medicine,* 9 (supl.), 1993, p. 8-16, 1993.

Tabelas Anexas - Capítulo 10

Quadro anexo 10.1

Linhas de pesquisa dos programas e projetos do Ministério da Saúde - Áreas prioritárias, 1997

Doenças e Agravos
• Acidentes e Violências
• Câncer de Colo Uterino
• Dengue
• Diabetes
• Doenças Cardiovasculares
• Doenças Reumáticas
• DST e AIDS
• Hanseníase
• Infecção Hospitalar
• Tuberculose
Ações de Saúde
• Saúde do Adolescente
• Saúde Bucal
• Saúde da Criança
• Saúde do Deficiente
• Saúde do Idoso
• Saúde Mental
• Saúde da Mulher
• Saúde Ocular
• Saúde do Trabalhador
• Sangue e Hemoderivados
• Assistência à Saúde - SAS
• Assistência Farmacêutica
• Infecção Hospitalar (Atenção Básica)
• Educação em Saúde
• Promoção da Saúde
• Rede de Proteção Social
• Alimentação e Nutrição
• Atividade Física
Ações de Gestão e Regulação
• Acreditação
• Aquisição e Distribuição de Medicamentos
• Farmácia Básica
• PEAa – Dengue (*)
• PROFAE (**)
• REFORSUS (***)
• Registro Nacional de Preços de Medicamentos e Correlatos
Ações de Informação e Coordenação
• Ciência e Tecnologia
• RNIS/RIPSA (****)

(*) Programa de Erradicação do *Aedes aegipty.*

(**) Projeto de Profissionalização dos Trabalhadores da Área de Enfermagem.

(***) Projeto de Reforma do Setor Saúde.

(****) Rede Nacional de Informação de Saúde/Rede Interagencial de Informações para a Saúde.

Fonte: www.saude.gov.br

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Quadro anexo 10.2

Programas e projetos do Ministério da Saúde, por palavras-chave selecionadas* - 1997

Palavra(s)-chave	Nº de documentos
“AIDS” ou “DST”	386
“AIDS”	371
“Diabetes”	192
“Saúde mental”	133
“Tuberculose”	111
“Hanseníase”	77
“DST”	62
“Saúde da mulher”	58
“Saúde do trabalhador”	50
“Dengue”	42
“Saúde bucal”	39
“Infecção hospitalar”	31
“Câncer” e “colo uterino”	30
“Saúde da criança”	29
“Doenças cardiovasculares”	25
“Acidentes” e “violências”	21
“Saúde do adolescente”	20
“Doenças reumáticas”	16
“Saúde do idoso”	8
“Saúde ocular”	3
“Acreditação” e “Saúde”	2
“Saúde do deficiente”	0

***** Correspondem às entradas da página de Programas e Projetos do Ministério da Saúde, com busca no Diretório dos Grupos de Pesquisa, versão 3.0 (1997).

Fonte: CNPq.www.cnpq.br

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Quadro anexo 10.3

Programas e projetos do Ministério da Saúde encontrados nas bases de dados “Grupos de Pesquisa” e “Produção C&T” do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, por palavras-chave selecionadas - 1997

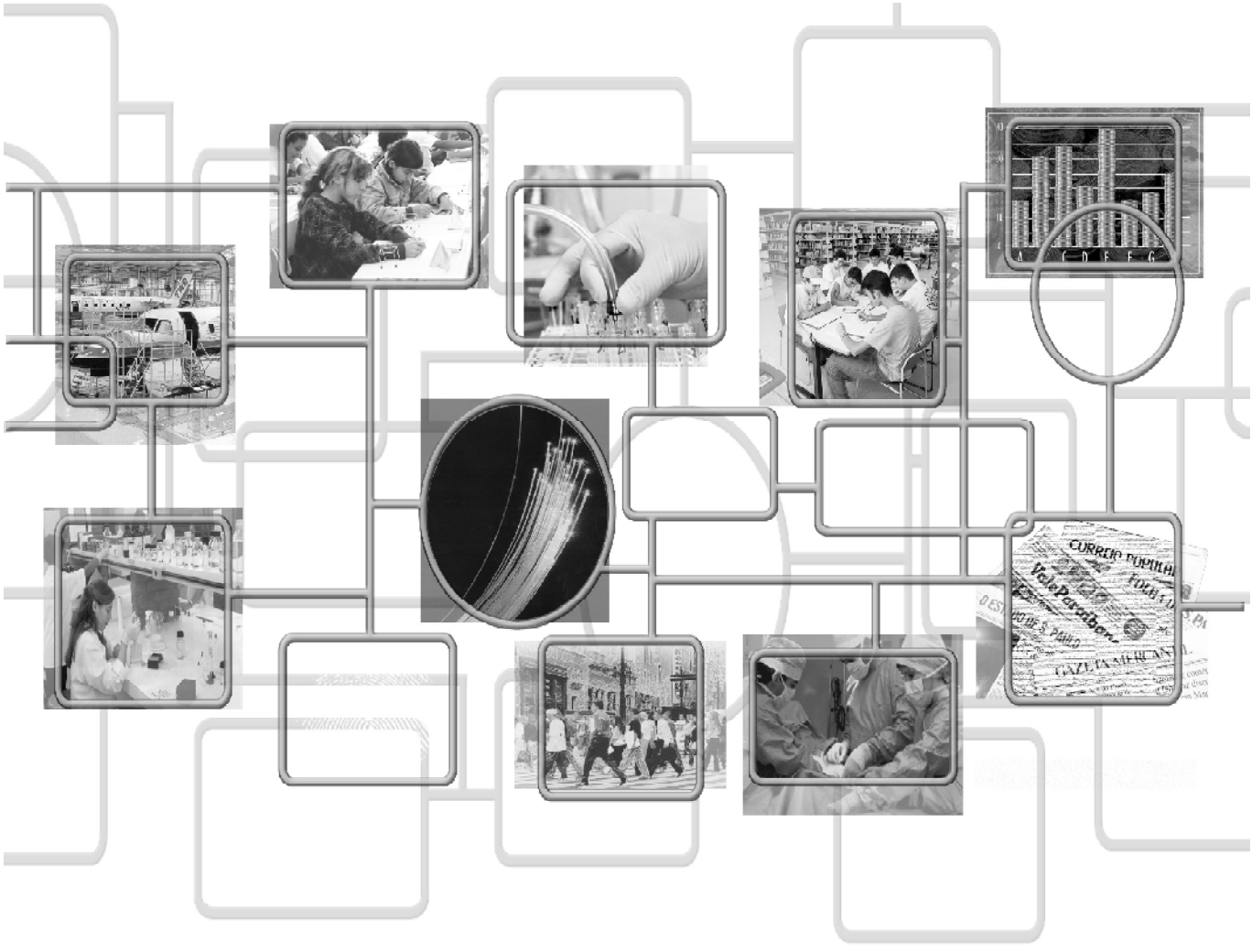
Palavra(s)-chave	Nº de documentos		
	Base “Grupos de Pesquisa”	Base “Produção C&T”	Base “Produção C&T”/ Base “Grupos de Pesq.”
“Acidentes” ou “Violência”	375	1.463	3,9
“Gravidez” ou “Parto” ou “Puerpério”	252	984	3,9
“Diabete”	192	1.235	6,4
“Hipertensão”	172	1.448	8,4
“Acidentes”	167	433	2,6
“Diarréia” ou “Diarrhoea”	110	418	3,8
“Diarréia”	105	380	3,6
“HIV” ou “Aids”	64	323	5,0
“Política/Saúde”	63	333	5,3
(“Violência” ou “Trauma”) e “USP”	49	231	4,7
“Sistema Único de Saúde”	45	58	1,3
“Diabete” e “USP”	41	153	3,7
“Gravidez” e “Parto”	34	30	0,9
“Diarrhoea”	23	49	2,1
“Controle Social” e “Saúde”	22	75	3,4
“Acidentes” e “Violências”	21	37	1,8
“Assistência Médica”	18	257	14,3
“Diabete” e “UFRJ”	11	57	5,2
“Câncer de colo uterino”	9	21	2,3
“Municipalização/Saúde”	8	22	2,8
“Conselhos/Saúde”	7	19	2,7
“Seguro/Saúde”	2	6	3,0
“Acreditação” e “Saúde”	2	4	2,0
“Planos de Saúde”	2	4	2,0
“Resolutividade” e “Serviços de Saúde”	2	0	0,0

Fonte: www.cnpq.br; Busca no Diretório dos Grupos de Pesquisa, versão 3.0 (1997)

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Capítulo 11

A Presença da Ciência e Tecnologia na Mídia Impressa Paulista



Sumário

Introdução 11-3

1. Contexto Histórico 11-4

2. A Tensão Mídia-Ciência 11-4

3. C&T nos Jornais Paulistas 11-6

4. Análise das Informações de C&T nos Jornais Paulistas 11-6

4.1. Espaço ocupado pelas notícias 11-6

4.2. Emissão da informação 11-9

4.2.1. Origem das fontes 11-9

4.2.2. Tipos de fontes de informação 11-10

4.2.3. Informação por área do conhecimento 11-11

4.2.4. Autores da notícia 11-12

4.3. Transmissão da informação 11-13

4.3.1. Localização espacial da notícia 11-13

4.3.2. Enfoque e gênero jornalístico 11-14

4.3.3. Protagonistas 11-14

5. Conclusões 11-15

Referências Bibliográficas 11-17

O papel fundamental exercido pela mídia na democracia, ao informar a população sobre os acontecimentos do cotidiano sócio-político-econômico do país, é uma questão sobre a qual hoje não pairam dúvidas. Mais do que isso, as concepções de democracia e cidadania – esta última, conseqüência direta da primeira – pressupõem o direito de o público ser bem informado sobre notícias e decisões que afetam sua vida. "E, já que a pesquisa em C&T mobiliza grandes somas de recursos públicos, é também direito do contribuinte exigir informações sobre *quanto, em que* e *para que* se investe nessa pesquisa" (*Pesquisa FAPESP* n. 47, 1999)[1].

Nesse contexto, em que são crescentes a complexidade e a velocidade do desenvolvimento científico-tecnológico, pode-se dizer que a agenda de notícias[2] sobre ciência e tecnologia (C&T), apresentada pelos meios de comunicação de massa à sociedade, influencia muito a discussão, aprovação ou reprovação do direcionamento dado à pesquisa no país. Ciente disto, a comunidade científica vem, pouco a pouco, preocupando-se em divulgar o que produz, de uma forma que explicite a relevância de seu trabalho para o desenvolvimento econômico e social brasileiro.

Há hoje uma enorme concentração de universidades e grandes centros de pesquisa e desenvolvimento no Sudeste do Brasil, região responsável por cerca de 70% da produção científico-tecnológica brasileira, sendo 50% proveniente do estado de São Paulo (ver capítulo 6 deste volume). Por outro lado, é bom lembrar que mais da metade dos títulos da imprensa brasileira está reunida na mesma região (Melo, 1998). Isso evidencia a importância de conhecer o que a imprensa – especialmente a paulista – publica sobre a área de ciência e tecnologia.

O objetivo deste capítulo é analisar as informações sobre C&T que foram apresentadas à opinião pública pelos meios de comunicação de massa na última década e verificar se tais informações refletiram o que estava sendo produzido pela comunidade científica estadual. Buscou-se identificar quais tópicos de ciência e tecnologia foram noticiados e como se deu essa difusão, avaliando se houve ênfase na divulgação da produção nacional. Foram também investigadas as áreas do conhecimento que se destacaram na mídia, as fontes geradoras de informações e os principais protagonistas das notícias.

Para levantar os dados necessários a tal análise, realizou-se um estudo que cobriu a veiculação de cinco jornais produzidos no estado de São Paulo, na última década: *Folha de S. Paulo, O Estado de S. Paulo, Gazeta Mercantil, Correio Popular* (região de Campinas) e *ValeParaibano* (região do Vale do Paraíba).

A proposta teórica deste trabalho considerou a força de agendamento dos veículos (influência que a publicação de matérias sobre C&T pode exercer sobre os rumos da pesquisa de um país); o papel do receptor de informação como ator social; e a compreensão da notícia como resultado de um complexo processo de negociação e construção, nos termos definidos por Latour e Woolgar (1997), Knoor-Cetina (1981) e Velho (1997)[3].

---

[1] Esta declaração foi enfatizada num documento elaborado na Reunião Regional de Consulta da América Latina e Caribe da Conferência Mundial sobre a Ciência, em Santo Domingo, na República Dominicana, realizada em março de 1999. Nesse texto, ressaltou-se que a democratização da ciência postula três grandes metas: a ampliação do número de pessoas beneficiadas diretamente com os avanços da ciência e da técnica; a expansão do acesso à ciência, entendida como componente central da cultura; e o controle social da ciência e da tecnologia e sua orientação a partir de opções morais e políticas coletivas. O documento reconhece também que o apoio e a legitimidade social das atividades científicas e tecnológicas dependem, em grande medida, de sua efetiva atenção à satisfação das necessidades básicas da população.

[2] Para maiores discussões sobre a importância e influência da agenda de notícias dos meios de comunicação na sociedade ver Shaw (1979); McCombs e Shaw (1993) e Sousa (1999).

[3] Ainda que eles tratem, especificamente, do processo de construção da ciência, a metodologia utilizada para a compreensão dos objetos estudados e as proposições dela resultantes podem ser adaptadas a pesquisas sobre outros aspectos da vida social.

Este capítulo está dividido em cinco seções. A primeira faz um breve retrospecto histórico da difusão da C&T na mídia impressa do país, especialmente nas últimas décadas. A tensão mídia-ciência é discutida no segundo tópico, que aborda aspectos relacionados às dificuldades de diálogo entre a comunidade científica e a classe jornalística e as possíveis formas de eliminar as barreiras de comunicação existentes entre esses dois interlocutores. A terceira seção trata do perfil dos cinco jornais selecionados para a realização deste estudo, bem como dos critérios usados para sua escolha. Os indicadores da presença de C&T nos veículos pesquisados são apresentados na quarta seção, que analisa informações referentes ao espaço ocupado pelas notícias do setor científico-tecnológico, a origem e os tipos das fontes de informação e aspectos de sua transmissão, entre outros itens. O quinto tópico faz um apanhado dos principais resultados revelados pela pesquisa.

1. Contexto Histórico

Um trabalho sobre a difusão da ciência e da tecnologia através da imprensa e em periódicos especializados afirma que, nas últimas décadas do século XIX, houve uma notável expansão da vulgarização científica no Brasil, comparável à que já acontecia na Europa e nos Estados Unidos (Figuerôa e Lopes, 1997). O texto ressalta que limitações como o alto índice de analfabetismo e a reduzida capacidade do país para fazer face ao investimento em ciência e tecnologia não restringiram, nos jornais e periódicos, o interesse por informações científicas[4]. No caso de São Paulo, sugere-se que esse interesse, em parte, pode ser explicado pelo fato de os jornais terem apoiado projetos políticos embasados em pressupostos científicos, que ajudaram a consolidar a elite cafeeira.

No levantamento feito em dois jornais, *O Estado de S. Paulo* e *O Correio Paulistano,* o trabalho mencionado arrola os temas de ciência que mais apareceram no início do século XX: saúde pública e medicina, geologia e mineração, e astronomia. O primeiro, em decorrência das epidemias que atormentavam os brasileiros naquela época, envolvendo discussões sobre vacinas e doenças tropicais. O segundo item devido, em grande parte, às matérias sobre geografia e geologia, transcrições de artigos de Theodoro Sampaio e Orville Derby publicados na *Revista do Instituto Histórico e Geográfico.* O interesse por temas de astronomia, por sua vez, relacionava-se com a passagem do cometa Halley, em 1910.

A institucionalização da ciência no Brasil só ocorreu, porém, depois da Segunda Guerra. No resto do mundo, vivia-se o auge da *big science.* Por aqui, criaram-se os primeiros fundos universitários de pesquisa, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Em 1961 foi fundada a FAPESP e apareceram as primeiras editorias de ciência nos grandes jornais, como a seção *Atualidade Científica,* no *Estado de S. Paulo,* e a *Periscópio,* na *Folha.*

O Jornalismo Científico só ganhou corpo no Brasil, de forma sistematizada, a partir dos anos 70. Todos os chamados grandes jornais criaram e mantiveram editorias de ciência e tecnologia. Nos anos 80, foram realizados os primeiros congressos da Associação Brasileira de Jornalismo Científico (ABJC) e, na mesma época, o CNPq encomendou a primeira (e única até hoje) pesquisa sobre o que o brasileiro pensa da ciência e da tecnologia. Os números surpreenderam, não só a comunidade científica, mas também o governo e os empresários do setor de comunicação: 52% da população consideraram o país atrasado em termos de C&T e 71% revelaram interesse por assuntos de ciência (CNPq/Mast-Gallup, 1987).

Nesse momento, duas grandes discussões ganhavam corpo no interior da comunidade científica e entre os jornalistas. A primeira, já respaldada em pesquisas acadêmicas, questionava a prevalência, na mídia, da ciência produzida na Europa e, principalmente, nos Estados Unidos, em detrimento da ciência nacional. A segunda, referia-se à relação entre cientista e jornalista, que se tornava cada vez mais tensa e, algumas vezes, impeditiva e comprometedora: impossível divulgar ciência, com qualidade, partindo do pressuposto de que o cientista não confiava no jornalista e vice-versa. No próximo item serão aprofundados alguns aspectos dessa tensão, cujo entendimento é imprescindível à compreensão do modelo de gerenciamento estratégico da informação científica que se defende.

2. A Tensão Mídia-Ciência

Durante muito tempo debateu-se o desinteresse da mídia pela produção científica nacional. E, nessa discussão, pelo menos duas hipóteses ganharam força.

[4] *Na verdade, a primeira restrição se reflete no pequeno número de pessoas que lêem jornais no país.*

A primeira delas, de natureza econômica: os empresários da comunicação não investiam na cobertura dos fatos científicos e tecnológicos produzidos no país porque custava caro. Uma editoria de ciência requeria, além de profissionais especializados, estrutura própria, e não sinalizava retorno comercial em curto prazo. De outro lado, agências internacionais garantiam farto material de ciência a baixo custo.

A segunda hipótese, embora não exclua a questão econômica, não faz dela seu determinante. O ponto de partida aqui é a formação do jornalista. A grande maioria hoje tem apenas o curso de graduação e pouca ou quase nenhuma experiência em pesquisa. Os cursos de comunicação, com raríssimas exceções, apóiam sua grade curricular na técnica, em detrimento de conteúdos mais elaborados. Mesmo os que incluem a disciplina Jornalismo Científico na grade obrigatória não têm professores, pelo menos com especialização na área, para ministrá-la. Apenas três ou quatro universidades brasileiras oferecem cursos de pós-graduação nessa disciplina ou em Divulgação Científica para Público Leigo. Considerando esse quadro, a conclusão parece óbvia: não se divulga ciência porque não se tem conhecimento sobre ciência. É esse desconhecimento que mantém as universidades, centros e institutos de pesquisa ainda ausentes ou ocupando um lugar secundário na relação de fontes dos jornalistas.

Há ainda outra discussão sobre a relação mídia-ciência: a que trata da tensão entre jornalistas e pesquisadores, uma tensão que se situa, também, no âmbito da formação (ou da falta de formação). A comunidade científica teme a divulgação de sua produção e cria dificuldades para estabelecer diálogo com a mídia sob a alegação de que os jornalistas não sabem escrever sobre ciência. Por sua vez, os jornalistas, agindo na defensiva, também não se aproximam da comunidade científica. As abordagens para a interpretação desse estranhamento são diferentes. Há autores que privilegiam a simplificação realizada na transposição para a linguagem jornalística e o conseqüente abandono do jargão científico como fatores que levam o pesquisador a afastar-se do texto jornalístico, acostumado que está com linguagem e público especializados (Burkett, 1990). Um outro autor vai além, ao considerar que a divulgação de notícias científicas descontextualizadas da produção científica pode levar o público a fazer deduções indevidas sobre o sentido e significados de determinadas linhas de investigação (Trachtman,1997). Para Kreinz (2000), o problema não é a simplificação da linguagem, mas o fato de que a comunicação pública da ciência na mídia está sujeita às regras da ideologia de mercado.

Um dos mais antigos divulgadores da atividade científica no Brasil, José Reis, admite a existência de numerosas barreiras entre a descoberta e o conhecimento científico, de um lado, e sua comunicação e absorção pelo público, de outro. Porém, ressalta que a divulgação criteriosa em qualquer que seja o veículo da mídia comercial, mais do que fornecer informações e interpretações sobre o progresso da ciência e da tecnologia, contribui para familiarizar o público leigo com a natureza do trabalho da ciência e a vida do pesquisador (Reis, 2000).

Apesar dessas tensões, que tornam ainda mais dinâmica a relação mídia-ciência, considera-se que os meios de comunicação impressos ou eletrônicos ainda são os canais mais eficientes para a popularização da ciência. Em primeiro lugar, porque atingem pessoas de diferentes níveis sócio-culturais. Para ter uma idéia, a tiragem da *Folha de S. Paulo,* aos domingos, chega perto de um milhão de exemplares, o que equivale mais ou menos a 0,5% da população brasileira. É pouco, mas nenhuma revista científica ou de divulgação científica chega perto dessa tiragem. Há ainda o aspecto da circulação: tais revistas mal chegam às universidades. Para os jornais, há uma banca em cada esquina.

Em segundo lugar, mesmo considerando as acusações graves de que a linguagem da mídia é generalista, sensacionalista, fragmentada, descontextualizada e simplificada em excesso (Oliveira, 1992; Trachtman, 1997), trata-se de algo que pode ser trabalhado em favor da ciência. É pela mídia que grande parte das informações científicas chega às escolas e é também por ela que os professores se informam, principalmente os de primeiro e segundo graus. Destaca-se, por exemplo, que mais de 70% dos professores da rede pública, responsáveis pela disciplina Educação Ambiental, têm como fonte de informações os meios de comunicação (Bortolozzi, 1999).

Por fim, o alcance dos veículos é outro aspecto que precisa ser considerado. Estudo sobre a gestão de informação científica e tecnológica nas universidades mostra que a divulgação científica para público leigo é um indicador de vantagem competitiva para elas (Sousa e Santos, 2000). No caso estudado, da Universidade de Taubaté (Unitau), em São Paulo, matérias publicadas na mídia regional e nacional sobre as pesquisas ali desenvolvidas proporcionaram a essa instituição novas

parcerias, contatos importantes com empresas e até bolsas para dar continuidade aos seus projetos.

Tudo isso faz crer que a mídia, principalmente a impressa, pode ser um poderoso instrumento de popularização da ciência nos termos definidos na convenção de Santo Domingo[5]. Não vai aqui uma apologia aos meios de comunicação, mas um reconhecimento de sua penetração em todos os estratos sociais, da sua importância política e de seu papel estratégico. A discussão agora é como qualificar e ampliar a participação da ciência e tecnologia na mídia, uma tarefa que deve ser encarada com urgência pelas universidades, centros de pesquisa e agências de fomento.

Nesse aspecto, cabe ressaltar a iniciativa da FAPESP, que lançou, em 1999, o Programa José Reis de Jornalismo Científico/Mídia Ciência, visando apoiar a formação de profissionais da imprensa e alunos de jornalismo, interessados em divulgação científica para público leigo. O programa motivou a criação de dois cursos de pós-graduação em Jornalismo Científico no estado de São Paulo: um na Universidade de São Paulo (USP) e outro na Unitau. A especialização em Jornalismo Científico da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) é anterior ao programa da FAPESP: a primeira turma iniciou suas aulas em março de 1999, cerca de cinco meses antes do lançamento daquele programa.

3. C&T nos Jornais Paulistas

A pesquisa de campo desenvolvida para este trabalho destinou-se à construção de indicadores da presença da ciência e tecnologia nos jornais – quantidade, qualidade e áreas em que o tema aparece – como insumo fundamental para o estudo do papel da divulgação científica na legitimação da atividade de pesquisa na sociedade paulista.

As fontes de dados deste estudo foram as edições de cinco jornais diários paulistas, consultados no mês de maio[6] dos anos de 1989, 1995, 1999 e 2000. Objetivou-se, com isso, o levantamento de uma série histórica de informações que servissem de base para a discussão da evolução da presença da C&T na mídia impressa paulista na última década.

A seleção dos jornais baseou-se nos seguintes critérios: deveriam ser veículos de comunicação diária, de informação geral, editados no estado de São Paulo e formadores de opinião pública em âmbito nacional ou regional. Foram escolhidos: a *Folha de S. Paulo, O Estado de S. Paulo,* a *Gazeta Mercantil,* o *Correio Popular* e o *Jornal ValeParaibano*.

A observação recaiu sobre as unidades de informação jornalística que relatavam fatos vinculados ao mundo da ciência e da tecnologia, examinando-se os aspectos associados à emissão da notícia e sua transmissão. A questão fundamental era verificar a evolução da presença e a distribuição de temas científico-tecnológicos na imprensa escrita paulista, e, a partir daí, estudar a natureza da notícia científica, as fontes do noticiário científico, por meio de quais gêneros jornalísticos a C&T torna-se notícia e quais os protagonistas de suas matérias.

O estudo realizou-se segundo as possibilidades oferecidas pelo método comparativo. Analisou-se cada um dos jornais isoladamente e, em seguida, procedeu-se à comparação de uns com os outros. A identificação das unidades de análise fez-se por meio de uma combinação das técnicas de pesquisa construídas por Kayser e Melo. Recorreu-se, basicamente, ao referencial testado em pesquisas anteriores sobre jornais brasileiros (Melo, 1972; 1986; Figueirôa e Lopes, 1997). Identificam-se, a seguir, as características principais dos veículos selecionados para a pesquisa de campo.

4. Análise das Informações de C&T nos Jornais Paulistas

A análise dos dados contemplou três aspectos fundamentais: o espaço ocupado pelas matérias de C&T, a emissão e a transmissão da informação.

4.1. Espaço ocupado pelas notícias

Uma leitura desavisada dos números pode conduzir a algumas ciladas. Por isso, sempre que possível, a análise será contextualizada, para expressar a compreensão que se teve do material pesquisado. Assim, por exemplo, a revelação de que o *Correio Popular* sofreu, entre 1989 e 1995, uma queda do porcentual relativo à área de texto ocupada com notícias de C&T, de 4,76 para 4,04%, encobre outra em sentido contrário, pois, nesse mesmo período, cresceu, em termos absolutos, o espaço ocupado pela C&T, que passou de 9.625,5 cm/coluna para 12.078,0 cm/coluna, um aumento de 25,5% (gráfico 11.1 e tabela anexa 11.1). Nesse intervalo de tempo, os jornais passaram por mudanças gráficas e editoriais e, principalmente, elevaram o número de páginas.

[5] op.cit. *(ver nota 1)*

[6] *Maio foi escolhido por ser um mês considerado típico, ou seja, tradicionalmente sem grandes e significativos eventos de C&T que pudessem direcionar o noticiário dos veículos estudados e assim mascarar os resultados da pesquisa.*

Perfil dos jornais

Folha de S. Paulo (FSP) – Fundado em 1921. Nas últimas duas décadas, optou por tornar públicas as discussões internas que orientaram as reformas gráficas e editoriais que o transformaram no jornal de maior circulação do país. Na semana, a tiragem fica em torno 460 mil exemplares, e aos domingos varia entre 600 mil e 1 milhão. O caderno "Brasil", o mais importante do jornal, é dedicado à cobertura política nacional e sua última página publica exclusivamente temas científicos. A *Folha* também tem uma cobertura especializada em economia e mantém cadernos regionais em vários estados e no interior de São Paulo. O caderno "Mais", aos domingos, dedicado à cultura, reserva um espaço considerável à ciência, principalmente às áreas humanas e sociais.

O Estado de S. Paulo (OESP) – É um dos jornais mais antigos da região Sudeste ainda em circulação. Foi fundado em 1875, como *A Província de São Paulo.* Na semana, a tiragem média é de 300 mil exemplares, número que dobra aos domingos. *O Estadão,* como é mais conhecido, sofreu diversas mudanças em sua apresentação gráfica ao longo desses anos, mas manteve-se fiel aos seus princípios ideológicos. É, assumidamente, de tendência liberal. Sofreu intervenção do Estado Novo (década de 30) e, por diversas vezes, teve suas páginas censuradas pela ditadura militar, nos anos 70. Realiza ampla cobertura política e econômica, dedica pelo menos duas páginas a artigos opinativos, tem uma editoria de ciência e é um dos veículos que mais abre espaços para o noticiário internacional. Disputa com a *Folha de S. Paulo* a posição de maior jornal do país.

Gazeta Mercantil (GM) – Um dos primeiros jornais especializados em economia do Brasil, apresenta também uma ampla cobertura política. Fundado em 1920, foi revigorado em 1970, com a contratação de redatores econômicos de destaque. Sua tiragem é de cerca de 100 mil exemplares, circula de segunda a sexta-feira e vem-se especializando, nos últimos anos, na publicação de relatórios sobre o desenvolvimento econômico e tecnológico de estados, regiões e empresas. Trata-se, sem dúvida, de um dos principais veículos indicadores da realidade econômica do país. Seguindo a tendência de interiorização, circula com cadernos regionais em vários estados. Às segundas-feiras publica o tablóide *Gazeta Mercantil Latino-Americana* e, às sextas-feiras, o caderno especial "Fim de Semana". Dos jornais de circulação nacional pesquisados, é o que mais tem reservado espaço para a divulgação de matérias ligadas à área de política científica e tecnológica[7].

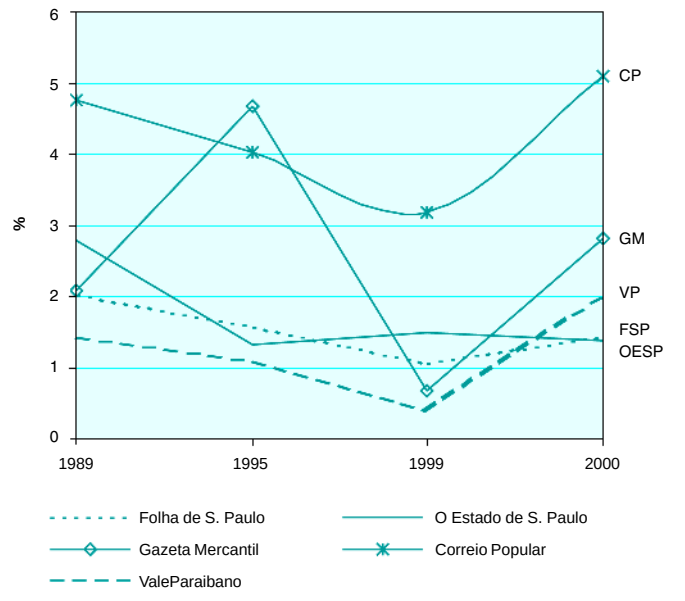
Correio Popular (CP) – Jornal de característica regional, fundado em 1927, tem hoje uma tiragem superior a 30 mil exemplares. Circula em toda a região campineira e segue um modelo editorial consagrado pela imprensa do interior. A política ocupa sempre lugar de destaque, na seguinte ordem hierárquica: notícias locais em primeiro plano, depois as regionais e estaduais e, por último, as notícias nacionais. A cobertura econômica também ocupa posição de realce, seguindo aproximadamente a mesma hierarquia das informações políticas. O noticiário de cidades é o forte do CP, que dá ênfase à prestação de serviços e aos fatos policiais. Os eventos culturais são publicados à parte, no caderno "C". Não existe uma editoria específica de C&T, mas o jornal usa alguns recursos gráficos, como subtítulos, para situar assuntos dessa natureza. Em razão da existência de duas universidades em Campinas, cientistas escrevem freqüentemente para o jornal.

ValeParaibano (VP) – Este jornal circula nas cidades do Vale do Paraíba, Litoral Norte e Serra da Mantiqueira. Fundado em 1952, tem sede em São José dos Campos e circula de terça-feira a domingo, com tiragem média de 20 mil exemplares durante a semana e 30 mil aos domingos. A cobertura é basicamente regional. O caderno nacional engloba política, economia e esportes. Não tem uma editoria específica de C&T, mas sempre que publica assuntos da área identifica-os com subtítulos do gênero "pesquisa", "ciência", "tecnologia". Nos últimos anos, seguindo a tendência nacional, tem investido na produção de cadernos especiais, aproveitando a repercussão de fatos e datas históricas.

[7] *A política de C&T trata de temas relativos ao planejamento da atividade científica e tecnológica, além de mecanismos voltados para o fomento de sua execução, criação de políticas setoriais e incentivos fiscais à C&T.*

Gráfico 11.1

Evolução porcentual da área ocupada por notícias de C&T nos jornais paulistas selecionados - 1989-2000



Veja tabela anexa 11.1

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

A presença das matérias sobre C&T na *Folha de S. Paulo* caiu porcentualmente de 2,02%, em 1989, para 1,58%, em 1995, e 1,08% em 1999; recuperou algum espaço em 2000, quando chegou a 1,44%, num movimento parecido ao observado nos jornais *Correio Popular* e *ValeParaibano* (gráfico 11.1). Ainda que, durante a seqüência temporal estudada, uma edição diária da *Folha,* por exemplo, que tinha em média 60 páginas, tenha passado a 80, superando a barreira das 200, aos domingos, o total de centímetros/coluna caiu 23% (tabela anexa 11.1). Por outro lado, é fundamental registrar que os temas de ciência e tecnologia mantiveram seu status privilegiado nas páginas desse jornal, apesar de sua área porcentual ter-se reduzido.

O Estado de S. Paulo seguiu movimento similar ao da *Folha* entre 1989 e 1995: caiu de 2,79% para 1,33% a ocupação porcentual de temas ligados a C&T. Houve uma ligeira recuperação em 1999, subindo para 1,50%, e, em seguida, observa-se outra queda, para 1,38% em 2000. Isso pode significar que algumas outras editorias conseguiram maior presença e ocuparam parte do espaço destinado às matérias de C&T nesse jornal, que se reduziu em 29% no período. Nos demais jornais selecionados a presença da C&T cresceu consideravelmente.

Quanto à *Gazeta Mercantil,* que também realizou mudanças gráficas e editoriais nos últimos dez anos, registra-se um fato curioso: em maio de 1989 os temas de ciência representavam 2,08% da área de texto; em 1995 a difusão científica disparou para 4,68%; caiu para 0,68% em 1999 e em 2000 voltou a crescer, ficando acima da média inicial, com 2,82% de área. Assim, com altos e baixos, a presença da C&T na *Gazeta Mercantil* mais do que dobrou em centímetros/coluna entre 1989 e 2000 (tabela anexa 11.1). Esse jornal mantém, semanalmente, um espaço fixo para a divulgação de informações científicas e tecnológicas com influência direta nos fatos políticos e econômicos.

A observação dos jornais regionais *(ValeParaibano* e *Correio Popular)* permite fazer três afirmações pontuais: 1) a proximidade geográfica das fontes de C&T (universidades e instituições de pesquisa) possibilita uma relação mais intensa com a mídia local; 2) os fatos gerados por essas fontes locais são competitivos, considerando a natureza da cobertura regional; 3) a ciência que prevalece na mídia é a que tem resposta para as questões locais mais urgentes: meio ambiente, saúde, engenharia e agricultura. A presença de ciência e tecnologia no VP e no CP é maior do que nos jornais já analisados e vem se ampliando numa escala crescente. O *Correio,* por exemplo, em maio de 1989 tinha 4,76% de área de texto dedicada à C&T. Em centímetros/coluna, o *Correio* elevou em 55% a presença de notícias sobre as atividades C&T no período. Registrou uma ligeira queda em participação porcentual em maio de 1995 (4,0%) e de 1999 (3,2%), mas fechou maio de 2000 com 5,1%, exibindo grande quantidade de notícias relacionadas às demandas regionais. Entre elas, por exemplo, matérias abordando a estiagem e suas conseqüências para a região: racionamento de água, incêndios, poluição, etc. No *ValeParaibano* a situação é parecida: em maio de 1989 tinha 1,45% de área de texto sobre C&T; manteve-se em queda em 1995 e 1999, para chegar em maio de 2000 com uma cobertura bastante razoável, de 2,04%. Em centímetros/coluna o *Vale* registrou um aumento (com variações positivas e negativas no período) de 206% das notícias sobre C&T entre maio de 1989 e 2000 (tabela anexa 11.1).

É importante destacar que esses dois jornais circulam em regiões de intensa atividade científica e tecnológica. O *ValeParaibano* fica em São José dos Campos, onde estão o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), o Centro Técnico Aeroespacial (CTA), o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e a Universidade do Vale do Paraíba (UniVap). Abrange ainda uma região de grandes universidades, como a Unitau, o Centro Universitário Salesiano (Unisal) e a Faculdade de Engenharia Química (Faenquil), ambas de Lorena, além da Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" (Unesp), nos *campi* de São José dos Campos e Guaratinguetá. Além disso, a região abriga um grande número de empresas de base científica e tecnológica, entre as quais destaca-se a Embraer, responsável por uma expressiva fatia das exportações brasileiras.

O *Correio Popular,* com sede em Campinas, tem em sua volta a Unicamp, o Instituto Agronômico de Campinas (IAC), a Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUCCAMP), o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), o Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital), a Fundação Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), além de multinacionais como a Lucent Technologies, a Motorola e a Nortel, entre outras empresas e instituições.

Pode-se dizer então que a relação ciência-mídia regional é mais próxima e "produtiva" (como demonstrado nas tabelas) e, possivelmente, menos tensa do que a relação ciência-mídia nacional. É apoiada, em grande medida, pelo pragmatismo dos meios: o potencial de mídia do "produto" ciência aumenta à medida que seu poder de intervenção e transformação da realidade local também aumenta. Ao divulgar ciência, os jornais regionais também incitam a reação de universidades e centros de pesquisa, criando demandas por notícias. O jornalista conhece o cientista ou está mais perto dele, o que facilita o processo de construção das matérias. Nas duas regiões citadas há um ponto comum que também deve ser considerado: o fascínio do mundo tecnológico, particularmente nos campos espacial, aeronáutico e de telecomunicações, com desenvolvimentos de computadores, aviões e satélites, entre outros produtos.

Essa realidade potencializa a ciência como fato noticioso e provoca mais uma diferença significativa em relação aos grandes jornais: a origem da fonte.

4.2. Emissão da informação

4.2.1. Origem das fontes

A pesquisa demonstrou que a origem da informação publicada sobre ciência e tecnologia foi predominantemente nacional, em todos os veículos estudados. Na FSP a proporção foi de cerca de 50% e no OESP ao redor de 60% , na média do período, embora houvesse grande variação desses porcentuais de acordo com a época tomada[8] (tabela anexa 11.2). Essa proporção é quase sempre superior à detectada pelos estudos de Bueno (1985), cerca de 48%, e consideravelmente inferior ao resultado de 84% encontrado nos estudos de Melo (1991).

Em dois outros veículos pôde-se observar que houve uma clara tendência de aumento do espaço ocupado por informações de origem nacional. No *Correio Popular,* a utilização de fontes nacionais em notícias de C&T passou de 81%, em 1989, para 92%, em 2000, e na *Gazeta Mercantil* saltou de 68%, em 1989, para 85% em 2000. É auspiciosa a notícia de que a ciência de origem nacional está ocupando espaço crescente na grande imprensa, em detrimento da ciência produzida internacionalmente. Na média dos períodos selecionados a participação das fontes nacionais foi de 67% na *Gazeta Mercantil* e 92% no *Correio Popular* (tabela anexa 11.2).

O *ValeParaibano* mostrou-se um caso singular nesse sentido. Quase a totalidade do material publicado nesse veículo (98% na média dos períodos selecionados) foi proveniente de fontes nacionais, em geral localizadas no Sudeste do país, privilegiando claramente a divulgação de acontecimentos ocorridos em sua própria região. O auge de exportações alcançado pela Embraer, com grande impacto sobre a economia nacional, certamente influenciou bastante essa preferência.

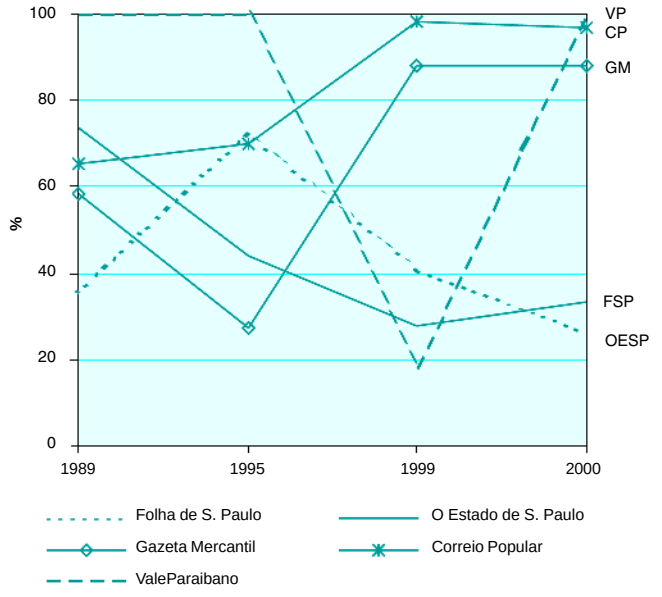
Apesar da grande variação que esses porcentuais apresentaram nos diversos anos escolhidos para análise, existe uma ampla predominância das notícias de fontes situadas na região Sudeste, principalmente nos dois jornais regionais, CP e VP (gráfico 11.2).

O *Correio Popular* passou de uma média de 53,2% de utilização de fontes da região Sudeste sobre o total de notícias de C&T (o que significa 65% do total de fontes nacionais), em 1989, para 89,6% das notícias de C&T (97% das nacionais), em 2000 (tabela

[8] *Assim, o porcentual da* FSP *variou de 27% de notícias de fontes nacionais, em 1999, até 65% em 1995; e, no OESP, a variação foi de 55%, em 1989, até 65,5% em 2000.*

Gráfico 11.2

Evolução porcentual das fontes situadas na Região Sudeste em relação às fontes nacionais nas notícias de C&T dos jornais paulistas selecionados - 1989-2000



Nota: Utilizou-se o porcentual de notícias de C&T publicadas no jornal como porcentagem da área total do jornal.

Veja tabela anexa 11.3

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

anexa 11.3). Os jornais de âmbito nacional, por outro lado, apresentaram nos últimos anos uma tendência de utilização das fontes nacionais de forma melhor distribuída, buscando contemplar fatos de todas as regiões do país (tabelas anexas 11.2 e 11.3).

A *Gazeta Mercantil* apresentou situação intermediária. Ainda assim, porém, privilegiou a utilização de fontes do Sudeste, região de grande peso na economia do país e que concentra a produção científico-tecnológica nacional.

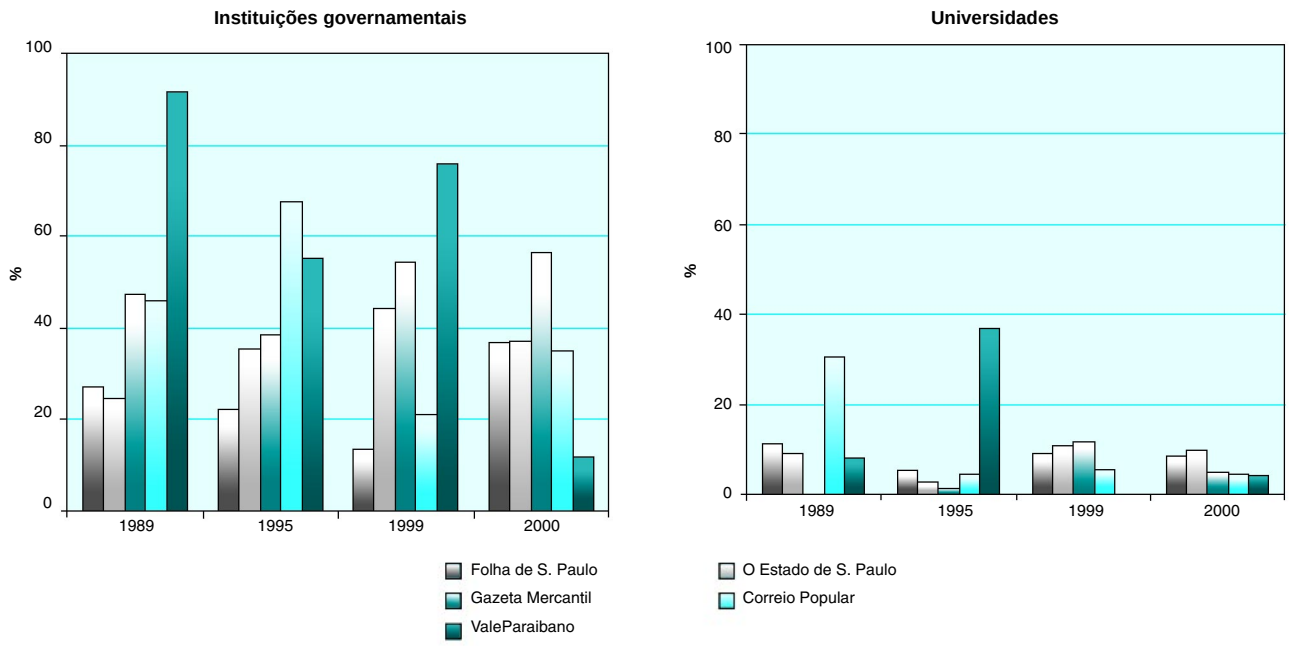
4.2.2. Tipos de fontes de informação

Na imprensa paulista, as instituições governamentais foram as que mais contribuíram como fontes de informação para o noticiário científico, numa taxa média que variou entre 30% e 50 % do total delas (gráfico 11.3 e tabela anexa 11.5).

Pode-se dizer que esse resultado reflete, também, o posicionamento de instituições como a FAPESP, que gerenciam a informação produzida internamente e a utilizam com visão estratégica, estimulando a reação dos órgãos de comunicação, "vendendo ciência" nos

Gráfico 11.3

Evolução porcentual de utilização das instituições governamentais e das universidades como fontes de informação nas notícias de C&T nos jornais paulistas selecionados - 1989-2000



Nota: Utilizou-se o porcentual de texto (área do jornal sem publicidade ou propaganda) somente da área ocupada por notícias de C&T.

Veja tabela anexa 11.5

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

termos definidos por Nelkin (1987). Normalmente, essas instituições têm assessorias de comunicação estruturadas, as quais produzem pautas de divulgação científica dirigidas aos meios de comunicação, contendo temas passíveis de se transformarem em matérias jornalísticas.

As universidades, por outro lado, apesar de serem grandes produtoras de conhecimento, têm um papel menor como fonte de notícias, fornecendo apenas cerca de 10%, em média, das pautas veiculadas pela mídia. Essa proporção pode, contudo, variar e às vezes no mesmo jornal. No *ValeParaibano,* por exemplo, não houve nenhum registro de pauta veiculada por fonte universitária em 1999, enquanto em 1995 o porcentual foi de 36,9% da área de texto publicada em C&T (gráfico 11.3).

As sociedades científicas salientaram-se como uma das fontes regularmente utilizadas pela FSP e pelo OESP. Isso ocorreu, provavelmente, porque esses jornais situam-se na capital do estado, onde também está implantada a maioria das sedes das sociedades científicas nacionais, como a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), o que facilita a checagem das fontes e a realização de entrevistas para as reportagens setoriais.

Devido ao seu perfil econômico, a *Gazeta Mercantil* deu um espaço razoável para as notícias científicas provenientes de empresas privadas: 20,7% do total do espaço ocupado pela C&T em 1989, 7,6% em 1995 e 21,7% em 2000 (tabela anexa 11.5). Normalmente, essas matérias contêm informações sobre processos de transferência de tecnologia, como no caso de divulgação de novas tecnologias para o plantio de seringueira, da entrada de novos tipos de fibra óptica no mercado, ou de novas aplicações de tecnologias de clonagem.

A *Folha* e *O Estado* também dedicaram espaço importante às notícias de ciência e tecnologia provenientes das empresas privadas, variando entre 11,9% e 39,8% o porcentual de área ocupada por esses assuntos em ambos os jornais (tabela anexa 11.5).

Correio Popular e *ValeParaibano* utilizaram predominantemente instituições governamentais e universidades como fontes de informação, sendo que o primeiro também recorreu a sociedades científicas e a empresas privadas (tabelas anexas 11.4 e 11.5). Isso sustenta a afirmação feita anteriormente de que a ciência que prevalece nos jornais de perfil regional é a que responde às demandas locais mais urgentes. Um exemplo disso é a matéria publicada pelo CP sobre o projeto Catarata, desenvolvido pela Unicamp para atendimento da população carente com problemas de visão, e notícias sobre as regras para acondicionamento de lixo radioativo, divulgadas no VP.

4.2.3. Informação por área do conhecimento

A identificação dos temas abordados em cada artigo possibilitou agrupá-los em nove subáreas do conhecimento – meio ambiente, ciências agrárias, ciências exatas e da terra, ciências da saúde, tecnologia/engenharias, informática, ciências biológicas, ciências humanas e ciências sociais aplicadas, lingüística e artes –, numa adaptação das categorias utilizadas pelo CNPq na classificação dos grupos de pesquisa do país. A seguir, num nível maior de agregação, os artigos foram agrupados dentro das três grandes áreas do conhecimento: Ciências da Vida, Ciências Exatas e Ciências Humanas e Sociais. A partir dessas áreas e subáreas do conhecimento, as matérias foram separadas, tabuladas e comparadas.

Os resultados mostram que algumas diferenças de perfil dos jornais influíram no tratamento dado ao material científico difundido. Na *Gazeta Mercantil,* cerca da metade das notícias veiculadas pertenciam à área de Ciências Exatas, com ênfase em matérias sobre tecnologia e engenharia, versando, por exemplo, sobre questões relacionadas ao consumo de energia ou à telefonia digital (tabela anexa 11.6).

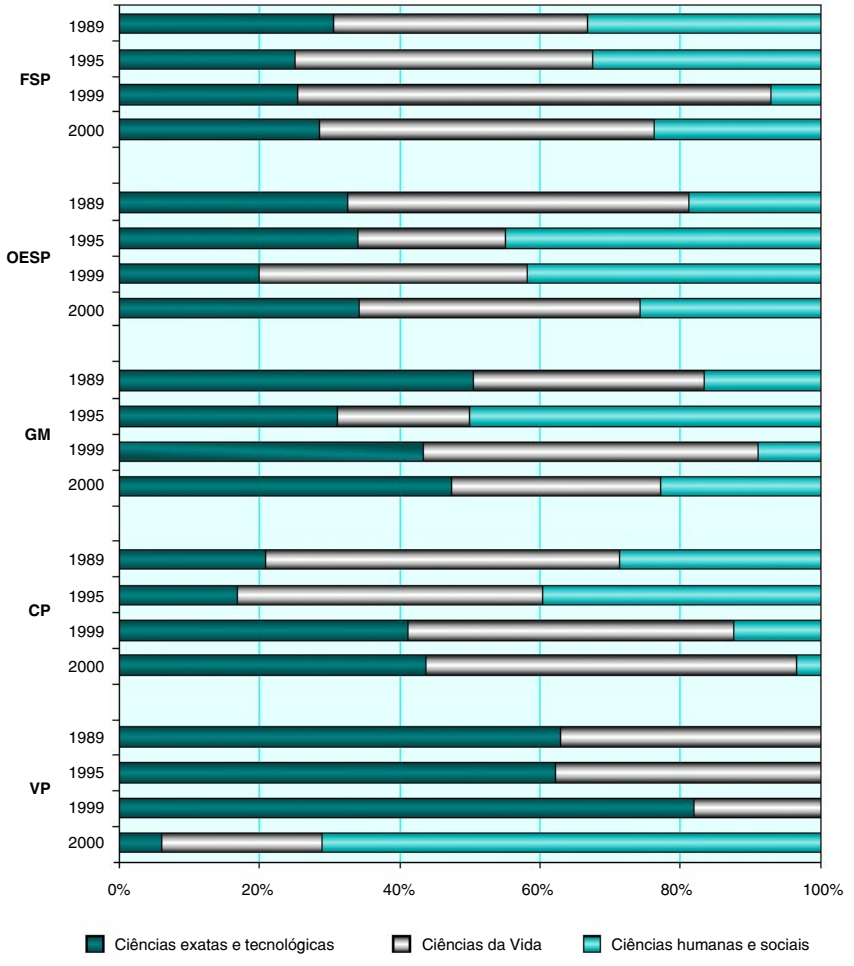
Quanto à FSP e ao OESP, houve um certo equilíbrio na distribuição das diferentes áreas do conhecimento (gráfico 11.4 e tabela anexa 11.6). O CP, por sua vez, privilegiou as Ciências da Vida, área a que dedicou entre 43,2% e 50,6% do espaço ocupado pelas notícias de C&T. Já no caso do VP, as matérias relacionadas a Ciências Exatas chegaram a abranger 82% da área dedicada à C&T em 1999 e passam a ocupar apenas 6% do espaço da C&T no jornal em 2000, que publica em maio desse ano principalmente artigos referentes às Ciências Humanas e Sociais (71%) (gráfico 11.4).

Dentre as subáreas do conhecimento, predominaram na FSP ciências biológicas, ciências da saúde, ciências humanas e ciências sociais aplicadas. Como já mencionado, esse jornal edita semanalmente o caderno cultural "Mais", que mostra clara preferência pelas ciências humanas e sociais aplicadas.

O Estado de S. Paulo, por sua vez, deu ênfase às matérias ligadas às ciências da saúde, tecnologias e engenharias e ciências sociais aplicadas. A área de

Gráfico 11.4

Distribuição porcentual das notícias de C&T nos jornais paulistas selecionados, segundo a área do conhecimento - 1989-2000



FSP: Folha de S. Paulo OESP: O Estado de S. Paulo GM: Gazeta Mercantil CP: Correio Popular
VP: ValeParaibano

Nota: Utilizou-se o porcentual de texto (área do jornal sem publicidade ou propaganda) somente da área ocupada por notícias de C&T.

Veja tabela anexa 11.6

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

informática esteve também bastante presente, tanto na FSP como no OESP.

Na *Gazeta Mercantil* foram publicados artigos principalmente relativos às áreas de tecnologias/engenharias, ciências sociais aplicadas e ciências humanas, meio ambiente, informática e ciências biológicas.

Já o *Correio Popular* privilegiou matérias sobre ciências da saúde, meio ambiente e tecnologias/engenharias. Por último, o *ValeParaibano* mostrou clara opção pelas matérias com temas ligados a tecnologias/engenharias.

Uma síntese desse quadro permite concluir que os jornais do interior, além de veicularem matérias científicas ligadas às suas regiões, aproveitaram as "ofertas" de informações locais. É o caso do *ValeParaibano,* que, devido a sua proximidade com institutos de pesquisa do porte do CTA e do Inpe, e de empresas como a Embraer, tem uma ampla gama de possibilidades para explorar temas ligados à tecnologia e às engenharias. Os jornais nacionais, por outro lado, optaram por maior diversificação, incluindo todas as áreas do conhecimento na sua pauta informativa.

4.2.4. Autores da notícia

Os redatores das notícias de C&T foram jornalistas, em sua expressiva maioria: as proporções oscilaram entre 63% e 99% em média, independentemente do perfil do periódico analisado (considerando sempre o espaço coberto por esta pesquisa).

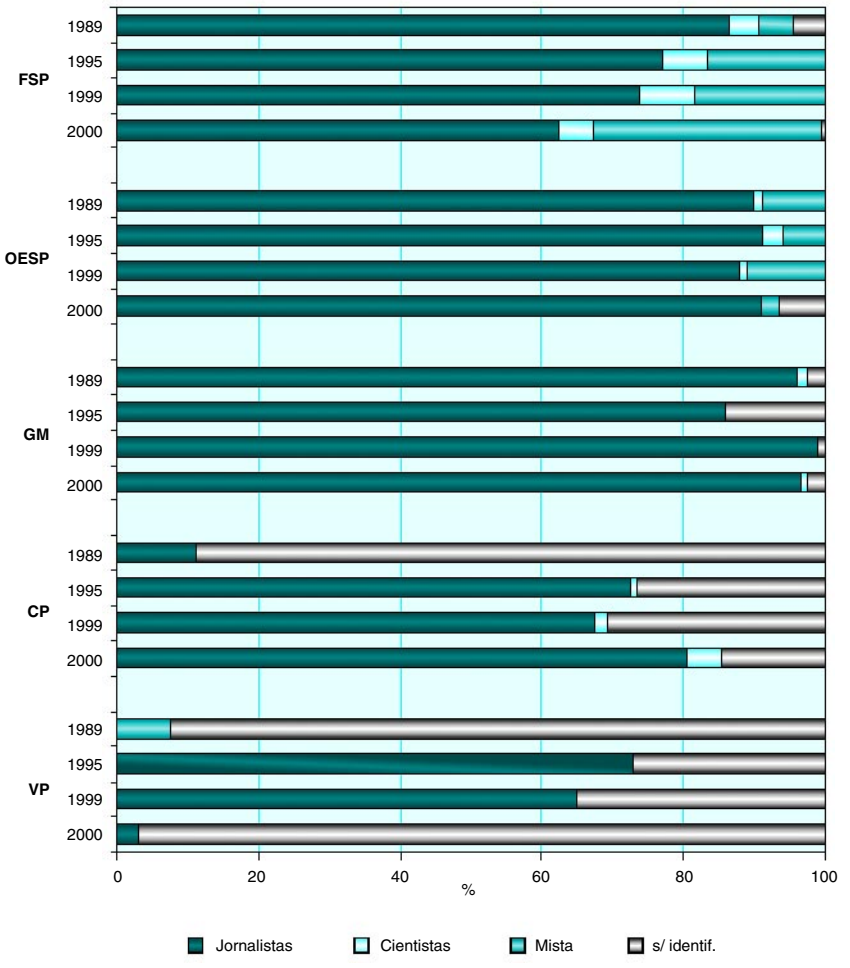
Deve-se esclarecer que, quando uma matéria não sai assinada, normalmente foi produzida por jornalistas do *staff* do periódico. Refletindo sobre essa norma, pode-se considerar que grande parte do porcentual localizado na categoria "sem identificação", (gráfico 11.5 e tabela anexa 11.7) possivelmente foi escrito por autores jornalistas, que não assinam suas colunas e devem traduzir o pensamento do jornal.

Note-se que a dificuldade de identificação da autoria ocorreu principalmente nos jornais *Correio Popular* e *ValeParaibano.* No geral, a participação de cientistas na produção de matérias sobre C&T foi bastante reduzida e normalmente restrita a temas de sua especialidade, principalmente em assuntos de controvérsia científica.

A *Folha de S. Paulo* apresentou o mais alto porcentual de participação de cientistas como autores,

Gráfico 11.5

Distribuição porcentual das notícias de C&T nos jornais paulistas selecionados, segundo a autoria - 1989-2000



FSP: Folha de S. Paulo OESP: O Estado de S. Paulo GM: Gazeta Mercantil CP: Correio Popular
VP: ValeParaibano

Nota: Utilizou-se o porcentual de texto (área do jornal sem publicidade ou propaganda) somente da área ocupada por notícias de C&T.

Veja tabela anexa 11.7

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

entre todos os jornais estudados, variando entre 4% e 8% da área de texto de sobre C&T no período analisado. É importante ressaltar que a FSP tem cientistas-colunistas que escrevem com regularidade no jornal sobre temas científico-tecnológicos.

No OESP a participação de cientistas como autores ficou entre 1,1% e 2,7%; enquanto na *Gazeta Mercantil* sua presença foi detectada apenas em 1989 e 2000. No *Correio Popular,* os cientistas vêm, gradativamente, aumentando sua participação na autoria de matérias de C&T, passando de 0,45% da área de texto, em 1995, para 4,8%, em 2000. Já no *ValeParaibano* não se observou a ocorrência de cientistas escrevendo sobre C&T.

A autoria mista de matérias nessa área apareceu com constância na FSP e no OESP. Nos jornais regionais pôde-se observar algumas iniciativas de parceria, entre cientistas e jornalistas, mas elas não atingiram uma cifra porcentualmente significativa.

4.3. Transmissão da informação

4.3.1. Localização espacial da notícia

Ciência e tecnologia teriam um espaço próprio e delimitado nos jornais, que pudesse atrair a atenção seletiva do leitor? A pesquisa mostrou que sim, há uma tendência dominante de concentrar as matérias da área em editorias específicas, como Educação, Ciência e Cultura.

Ao examinar em detalhe essa questão, observou-se que *O Estado de S. Paulo* e a *Gazeta Mercantil* mantiveram, em toda a década estudada, cerca de 80% de sua cobertura científico-tecnológica concentrada em seções específicas (tabela anexa 11.8). O *Correio Popular* gradativamente agregou seu noticiário científico-tecnológico em editorias específicas, saltando de 52% das matérias classificadas, em 1989, para 90% das notícias nesse formato, em 2000.

No mesmo período analisado, a *Folha de S. Paulo* apresentou evidências de aumento da presença de matérias de C&T em outras editorias; entretanto, manteve 50% do seu noticiário científico-tecnológico reunido em seção específica. Pode-se dizer que, em alguns momentos, a cobertura científico-tecnológica disseminou-se pelo jornal, mostrando uma dispersão editorial interessante.

Quanto ao *ValeParaibano,* em 1989 o jornal apresentava uma cobertura científico-tecnológica

editorialmente dispersa, com grande presença de matérias de C&T nos seus suplementos. Em 1995, observou-se uma concentração desse noticiário em uma editoria específica para, em 1999 voltar a dispersar-se entre as diferentes seções do jornal. Em 2000, as matérias de C&T retomaram sua concentração nos suplementos. Neste caso, a grande variação da distribuição dessas notícias está relacionada à estrutura das editorias do jornal e à alocação (ou não) de jornalistas para cobrir especificamente os temas científico-tecnológicos.

A presença do noticiário científico na primeira página foi pequena e geralmente privilegiou aspectos curiosos de pesquisas científicas, ou questões relacionadas às áreas da saúde, educação e meio ambiente.

A *Gazeta Mercantil* foi o único jornal que apresentou, no período analisado, um crescimento porcentual das notícias de C&T na primeira página (tabela anexa 11.8), cujos temas mais constantes abrangeram os desenvolvimentos tecnológicos vinculados a resultados econômicos.

Os contrastes observados na localização espacial das matérias, nos cinco jornais analisados, mostram não só as diferenças existentes entre eles no que toca à estratégia de tratamento dessas notícias, mas revelam também as diferentes concepções e perfis de cada um, incluindo o seu alcance.

4.3.2. Enfoque e gênero jornalístico

O tratamento dado às notícias sobre C&T divulgadas nos veículos examinados demonstrou a predominância da utilização do enfoque informativo. Mais de 90% das matérias buscaram reconstruir objetivamente os fatos científicos. Algumas vezes foram utilizadas metáforas, mas houve sempre a preocupação de informar o leitor, de modo que ele próprio, ao fazer uma leitura crítica, pudesse tirar suas conclusões.

Os resultados da pesquisa demonstram que os autores dos textos sobre ciência e tecnologia utilizaram-se de todos os gêneros jornalísticos[9] para captar a atenção dos leitores e também para facilitar a assimilação dos temas descritos.

Dentro do enfoque informativo utilizado, **notícias e reportagens** foram os gêneros mais usados na redação de todo o material sobre C&T publicado, ocupando quase três quartos do noticiário dos jornais analisados. Os textos com foco opinativo ficaram restritos aos **artigos, colunas e comentários**, e não passaram de 10% do material (tabela anexa 11.9).

Na *Gazeta Mercantil,* merece destaque a presença de **colunas**, sobretudo nos anos de 1999 e 2000, e o gênero **comentários**, abordando em geral assuntos vinculados aos temas de educação, qualificação de recursos humanos e competitividade. Ressalte-se que, devido ao perfil do jornal, o enfoque econômico sempre permeou o material opinativo publicado.

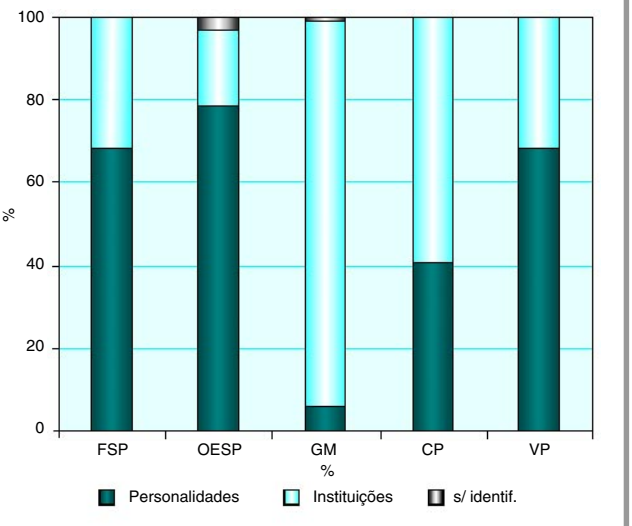
Na *Folha* e no *Estado de S. Paulo,* as **notas** também tiveram uma presença constante no período analisado. Já entre os jornais regionais, o *ValeParaibano* se destacou pela presença de matérias de **serviço.**

4.3.3. Protagonistas

Os veículos estudados diferiram no enfoque dado aos protagonistas das matérias relativas a C&T. A *Folha de S. Paulo, O Estado de S. Paulo* e o *ValeParaibano* elegeram as personalidades como "atores" principais. Nesses jornais pode-se observar que, em 2000, pelo menos 68% das matérias publicadas sobre C&T mantiveram como protagonistas as personalidades. E, dentre elas, mereceram destaque os cientistas, além de personagens que interagem com a comunidade científica, como empresários, funcionários gover-

Gráfico 11.6

Distribuição porcentual das notícias de C&T nos jornais paulistas selecionados, segundo o tipo de protagonista - 1989-2000



FSP: Folha de S. Paulo OESP: O Estado de S. Paulo GM: Gazeta Mercantil
CP: Correio Popular VP: ValeParaibano

Nota: Utilizou-se o porcentual de texto (área do jornal sem publicidade ou propaganda) somente da área ocupada por notícias de C&T.

Veja tabela anexa 11.10

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

[9] *Utilizou-se como referência a classificação em gêneros jornalísticos adotada por Melo (1985). Essa classificação divide as mensagens difundidas através dos meios de comunicação de massa em dois gêneros:* ***informativo*** *– notas, notícias, reportagens, entrevistas – e* ***opinativo*** *– editorial, comentário, artigo, resenha, coluna, crônica, caricatura e carta.*

namentais e políticos (gráfico 11.6 e tabela anexa 11.10).

A *Gazeta Mercantil* e o *Correio Popular* privilegiaram em seu noticiário as instituições – centros de pesquisa, universidades, órgãos de fomento e entidades beneficiárias de pesquisa – como principais protagonistas das matérias de C&T, em pelo menos 60% das matérias publicadas.

Observa-se que dois jornais de alcance nacional – FSP e OESP – optaram por utilizar personalidades como protagonistas de suas matérias para ajudar a ilustrá-las. Tal individualização confere também menor compromisso com o produtor da informação, e, conseqüentemente, com o relato a ser veiculado. Conclusões parecidas já foram apresentadas anteriormente num estudo (Melo, 1986).

Por outro lado, os jornais que escolheram instituições como principais protagonistas – *Correio Popular* e *Gazeta Mercantil* – provavelmente têm uma boa relação com as assessorias de comunicação desses órgãos, nos quais devem se abastecer regularmente de declarações oficiais e sugestões de pautas.

5. Conclusões

Os números analisados até aqui indicam algumas tendências.

- Os jornais realmente se interessam por assuntos ligados a ciência e tecnologia, ao contrário do que se constatou em outros levantamentos feitos nos anos 80.
- A ciência nacional ocupa mais espaço na mídia do que a produzida fora do país.
- As fontes predominantes de notícias são as instituições governamentais, as sociedades científicas e as universidades; os jornalistas escrevem a maior parte das matérias.
- Nos jornais de circulação nacional são bem significativos os porcentuais de publicação sobre a ciência produzida no Sudeste, principalmente no estado de São Paulo. Nos periódicos de âmbito regional, porém, tais matérias aparecem ainda mais.
- Os protagonistas das notícias dividem-se, principalmente, entre personalidades relacionadas ao universo científico-tecnológico e instituições (governamentais ou não).
- O gênero informativo predomina. A ciência, na maior parte das vezes, vem publicada em editorias específicas e, não raro, aparece na primeira página e em suplementos especiais. Isso só reforça a tese de que os temas de C&T têm prestígio como fato noticioso.

A pesquisa revela algumas preferências da mídia. Os temas em destaque são geralmente aqueles de natureza mais prática, com algum poder de intervenção na realidade local, regional e até nacional. Basta ver a predominância das engenharias, das ciências agrárias, das questões ambientais e das ciências da saúde. Mas isso não implica dizer que outras áreas não apareçam: as disciplinas filiadas às ciências sociais aplicadas são um bom exemplo. Cadernos como o "Mais", da *Folha de S. Paulo,* e o "Fim de Semana", da *Gazeta Mercantil,* têm uma clara preferência editorial pelas ciências humanas.

Para fechar esse quadro-resumo, é importante mencionar uma característica dos textos sobre C&T, dominante nos jornais pesquisados: a grande maioria pode ser qualificada como difusão – ou seja, registro em linguagem jornalística. Porém, os textos de divulgação – tradução da linguagem científica para a coloquial/convencional – também são muitos.

Não basta, porém, apenas mapear o que está sendo publicado sobre C&T na mídia, de forma quantitativa. É preciso aprofundar um pouco mais a análise e fazer estudos de conteúdo, avaliar a qualidade do que é comunicado e devolver esses estudos para as fontes – universidades, institutos, centros de pesquisa e agências de fomento. Grande parte dos problemas de imprecisão, discursos fragmentados, falta de contexto, entre outros já apontados em algumas análises de conteúdo de ciência como fato noticioso, têm origem na emissão da informação, ou seja, nas fontes de informação. Primeiro, pela questão do acesso. No início da ciência moderna, os cientistas buscavam público para seus experimentos, queriam reconhecimento, testemunhos cognitivos. Hoje, a ciência tem um sistema próprio de comunicação interna, circula entre pares e os pesquisadores constroem redes de relações que não atingem o público leigo. Não são poucos os cientistas que desqualificam a mídia como instrumento de legitimação social e têm uma visão negativa da popularização da ciência.

Tem-se, assim, na comunidade científica, um quadro pouco favorável à interação com a mídia. Considerando esses fatos, de um lado, é fácil entender porque ciência e tecnologia ocupam menos de 3% do total de textos publicados pelos grandes jornais; e, de outro, fica evidente a necessidade de

capacitação de recursos humanos para atender a demanda da mídia por informações de natureza científica e tecnológica.

McCombs e Shaw (1993), sustentam a opinião de que é conveniente uma revisão do conceito de *agend setting*[10]*:* este seria a capacidade de a mídia fornecer às pessoas uma determinada agenda de assuntos sobre os quais a audiência discutiria. Se a mídia agenda os grandes temas políticos, econômicos, sociais, também pode agendar a ciência. Se não o está fazendo com a ênfase que a produção científica e tecnológica do país merece, é porque existe algum obstáculo na comunicação com os pesquisadores ou com o público, o qual, aliás, pode ser um aliado político na luta por mais recursos para a pesquisa.

Essas conclusões têm, portanto, um caráter provocador: não basta gerar dados, produzir informações, enfim, construir o conhecimento. É preciso contar com um bom sistema de comunicação que faça circular as idéias, os projetos e os resultados que contribuem para alargar as fronteiras do setor científico-tecnológico nacional.

[10] *A hipótese da* agend-setting *(ou do agendamento) – com foco inicial nas notícias políticas –, formulada por. McCombs e Shaw, no final dos anos 60, sustenta que as pessoas agendam seus assuntos e suas conversas em função do que a mídia divulga.*

Referências Bibliográficas

BORTOLOZZI, A. Comunicação, ensino e temática ambiental. *Comunicação & Educação,* 14, jan/abril 1999, p. 42-48.

BUENO, W. da C. Jornalismo e Ciência no Brasil: os compromissos de uma prática dependente. *Revista Brasileira de Tecnologia,* v. 16(3), maio/jun. 1985, p. 1421-1425.

BURKETT, W. *Jornalismo Científico: como escrever sobre ciência, medicina e alta tecnologia para os meios de comunicação.* Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1990.

CNPq/Mast - Gallup. *O que o brasileiro pensa da ciência e da tecnologia?* 2a edição. São Paulo, 1987. Brochura.

FIGUEIRÔA, S.F. de M.; LOPES, M.M. A difusão da ciência e da tecnologia através da imprensa e dos periódicos especializados (São Paulo, 1890-1930). *In:* VI SNHCT - Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia, Rio de Janeiro, 04-07, jun., 1997. *Anais,* 1997, p. 190-195.

KNOOR-CETINA, K. *The manufacture of knowledge: an essay on the constructivist and contextual nature of science.* Oxford: Pergammon, 1981.

KREINZ. G. *Divulgação Científica no Brasil.* Disponível em: http://www.eca.usp/nucleos/njr/divulg.htm. Acesso em: jun. 2000

LATOUR, B., WOOLGAR, S. *A vida de laboratório.* Rio Janeiro: Relume Dumará, 1997.

McCOMBS, M.; SHAW, D.L. The evolution of agenda-setting: twenty five years in the marketplace ideas. *Journal of Communication,* 43 (2), 1993.

MELO, J.M. de. *Estudos de Jornalismo Comparado.* São Paulo: Pioneira, 1972.

_____. *Quando a ciência é notícia.* São Paulo: ECA/USP, 1986.

_____. La información científica en la prensa brasileña. *Arbor,* n. 551-552, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1991, p. 59-73.

MELO, J.M. de; QUEIROZ, A. (Coord.). *Identidade da Imprensa Brasileira no Final de Século.* São Paulo, 1998.

NELKIN, D. *Selling Science. How the press covers science and technology.* New York: W.H. Freeman and Company, 1987.

OLIVEIRA, R.J. Ciência e Divulgação: Metas e Mitos. *Cadernos de Pesquisa,* São Paulo, 83, nov. 1992, p. 58-63.

PESQUISA FAPESP, 47. Encarte Especial: Experiências em Jornalismo Cientifico, out. 1999.

REIS, J. *O que é Divulgação Científica?* Compilação feita por GONÇALVES, N.L. Disponível em: http://www.eca.usp/nucleos/njr/divulg.htm. Acesso em: junho 2000.

REIS, J. Ciência e jornalismo. *Ciência e Cultura.* São Paulo, 24 (2), fev. 1972, p. 130-140.

SHAW, E. Agenda-Setting and Mass Communication Theory. Gazette *International Journal for Mass Communication Studies,* XXV (2), 1979, p. 96-105.

SOUSA, C.M. de; SANTOS, P.R.G. Gestão da informação nas Universidades: vantagem competitiva? *In:* IV ENANCIB - Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Ciência da Informação, Brasília, 06-10 nov., 2000. *Anais,* 2000.

SOUSA, M.W. de. Comunicação e educação: entre meios e mediações. *Cadernos de Pesquisa,* 106, mar. 1999, p. 9-25.

TRACHTMAN, L. La comprensión pública de la tarea científica: una crítica. *In:* MARTINEZ, E.; FLORES, J. (Comp.). *La popularización de la ciencia y la tecnología: reflexiones básicas.* Mexico: Consejo de las Naciones Unidas para la Educación, La Ciencia y la Cultura, Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe, Fondo de Cultura Económica, 1997.

VELHO, L. A Ciência e seu Público. *Transinformação,* 9 (3), set-dez. 1997, p. 15-32.

Tabelas Anexas - Capítulo 11

Tabela anexa 11.1

Área ocupada por matérias de C&T nos jornais selecionados - 1989, 1995, 1999 e 2000

	1989	1995	1999	2000
		Folha de S. Paulo		
Área de texto (cm/coluna)	7.670,4	6.235,0	4.802,5	5.893,0
% Área de texto	2,02	1,58	1,08	1,44
% Área total jornal	1,41	1,08	0,74	1,00
		O Estado de S. Paulo		
Área de texto (cm/coluna)	7.198,5	4.612,5	6.196,0	5.132,3
% Área de texto	2,79	1,33	1,50	1,38
% Área total jornal	1,62	0,76	0,84	0,80
		Gazeta Mercantil		
Área de texto (cm/coluna)	3.445,0	10.096,5	1.699,0	7.117,1
% Área de texto	2,08	4,68	0,68	2,82
% Área total jornal	1,35	3,05	0,44	1,79
		Correio Popular		
Área de texto (cm/coluna)	9.625,5	12.078,0	10.422,0	14.917,5
% Área de texto	4,76	4,04	3,17	5,10
% Área total jornal	3,28	2,82	2,16	3,53
		ValeParaibano		
Área de texto (cm/coluna)	1.870,3	2.517,1	896,3	5.729,7
% Área de texto	1,45	1,09	0,40	2,04
% Área total jornal	1,01	0,76	0,30	1,41

Fonte: Elaboração própria a partir de pesquisa direta

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 11.2

Origem das fontes de informação utilizadas nas notícias de C&T nos jornais paulistas selecionados - 1989, 1995, 1999 e 2000

Origem da fonte	1989			1995			1999			2000		
	Área texto (cm/coluna)	% Área de texto	% Área total jornal	Área texto (cm/coluna)	% Área de texto	% Área total jornal	Área texto (cm/coluna)	% Área de texto	% Área total jornal	Área texto (cm/coluna)	% Área de texto	% Área total jornal
Folha de S. Paulo												
Nacional	**4.369,0**	**1,14**	**0,79**	**4.040,0**	**1,02**	**0,69**	**1.292,5**	**0,27**	**0,18**	**3.150,0**	**0,76**	**0,52**
Sudeste	2.150,5	0,40	0,57	2.912,5	0,74	0,51	615,0	0,11	0,07	807,8	0,20	0,14
Internacional	**3.301,4**	**0,88**	**0,61**	**2.195,0**	**0,56**	**0,39**	**3.510,0**	**0,82**	**0,56**	**2.743,0**	**0,68**	**0,48**
S/identif.	**0,0**	**0,00**	**0,00**	**0,0**	**0,00**	**0,00**	**0,0**	**0,00**	**0,00**	**0,0**	**0,00**	**0,00**
Total	**7.670,4**	**2,02**	**1,40**	**6.235,0**	**1,58**	**1,08**	**4.802,5**	**1,09**	**0,74**	**5.893,0**	**1,44**	**1,00**
O Estado de S. Paulo												
Nacional	**3.938,0**	**1,53**	**0,88**	**2.437,5**	**0,66**	**0,37**	**4.060,0**	**0,98**	**0,55**	**2.868,8**	**0,95**	**0,54**
Sudeste	2.150,5	1,12	0,65	1.052,5	0,29	0,17	1.052,5	0,48	0,27	933,8	0,32	0,18
Internacional	**3.260,5**	**1,26**	**0,73**	**1.497,5**	**0,45**	**0,26**	**2.136,0**	**0,52**	**0,29**	**2.128,5**	**0,72**	**0,42**
S/identif.	**0,0**	**0,00**	**0,00**	**677,5**	**0,21**	**0,12**	**0,0**	**0,00**	**0,00**	**135,0**	**0,05**	**0,03**
Total	**7.198,5**	**2,79**	**1,62**	**4.612,5**	**1,33**	**0,76**	**6.196,0**	**1,50**	**0,84**	**5.132,3**	**1,71**	**0,99**
Gazeta Mercantil												
Nacional	**2.355,0**	**1,42**	**0,92**	**6.079,0**	**2,80**	**1,84**	**1.465,0**	**2,82**	**0,59**	**1.465,0**	**2,40**	**1,53**
Sudeste	1.385,5	0,55	0,83	1.729,0	0,77	0,53	1.205,0	2,48	0,53	1.205,0	2,11	1,35
Internacional	**950,0**	**0,57**	**0,37**	**4.017,5**	**1,88**	**1,21**	**171,5**	**0,29**	**0,07**	**171,5**	**0,29**	**0,18**
S/identif.	**140,0**	**0,09**	**0,05**	**0,0**	**0,00**	**0,00**	**62,5**	**0,08**	**0,02**	**62,5**	**0,12**	**0,08**
Total	**3.445,0**	**2,08**	**1,35**	**10.096,5**	**4,68**	**3,05**	**1.699,0**	**3,19**	**0,68**	**1.699,0**	**2,82**	**1,79**
Correio Popular												
Nacional	**7.596,0**	**3,88**	**2,68**	**11.632,5**	**3,91**	**2,73**	**11.632,5**	**3,02**	**2,05**	**13.936,5**	**4,72**	**3,26**
Sudeste	6.628,5	2,53	3,64	11.632,5	2,73	3,91	11.632,5	2,97	2,02	13.558,5	4,57	3,16
Internacional	**2.029,5**	**0,88**	**0,60**	**445,5**	**0,13**	**0,09**	**445,5**	**0,15**	**0,10**	**796,5**	**0,31**	**0,22**
S/identif.	**0,0**	**0,00**	**0,00**	**0,0**	**0,00**	**0,00**	**0,0**	**0,00**	**0,00**	**184,5**	**0,07**	**0,05**
Total	**9.625,5**	**4,76**	**3,28**	**12.078,0**	**4,04**	**2,82**	**12.078,0**	**3,17**	**2,16**	**14.917,5**	**5,10**	**3,53**
ValeParaibano												
Nacional	**1.870,3**	**1,45**	**1,01**	**2.498,1**	**1,08**	**0,75**	**896,3**	**0,40**	**0,28**	**1.870,3**	**2,01**	**1,39**
Sudeste	1.870,3	1,45	1,01	2.498,1	1,08	0,75	1.870,3	0,07	0,05	1.870,3	1,99	1,38
Internacional	**0,0**	**0,00**	**0,00**	**19,0**	**0,01**	**0,01**	**0,0**	**0,00**	**0,00**	**103,6**	**0,02**	**0,02**
S/identif.	**0,0**	**0,00**	**0,00**	**0,0**	**0,00**	**0,00**	**0,0**	**0,00**	**0,00**	**0,0**	**0,00**	**0,00**
Total	**1.870,3**	**1,45**	**1,01**	**2.517,1**	**1,09**	**0,76**	**896,3**	**0,40**	**0,28**	**1.973,9**	**2,04**	**1,41**

Fonte: Elaboração própria a partir de pesquisa direta

Tabela anexa 11.3

Origem das fontes de informação das notícias de C&T como porcentagem da área total de texto e da área ocupada por notícias de C&T nos jornais paulistas selecionados - 1989, 1995, 1999 e 2000

Origem da fonte	% Área de texto				% Área de texto - apenas notícias de C&T			
	1989	1995	1999	2000	1989	1995	1999	2000
Folha de S. Paulo								
Nacional	**1,14**	**1,02**	**0,27**	**0,76**	**56,4**	**64,6**	**24,8**	**52,8**
Sudeste	0,40	0,74	0,11	0,20	19,8	46,8	10,1	13,9
Internacional	**0,88**	**0,56**	**0,82**	**0,68**	**43,6**	**35,4**	**75,2**	**47,2**
S/identif.	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Total	**2,02**	**1,58**	**1,09**	**1,44**	**100**	**100**	**100**	**100**
O Estado de S. Paulo								
Nacional	**1,53**	**0,66**	**0,98**	**0,95**	**54,7**	**50,0**	**65,3**	**55,2**
Sudeste	1,12	0,29	0,27	0,32	40,2	22,1	18,0	18,5
Internacional	**1,26**	**0,45**	**0,52**	**0,72**	**45,3**	**34,2**	**34,7**	**42,1**
S/identif.	**0,00**	**0,21**	**0,00**	**0,05**	**0,0**	**15,9**	**0,0**	**2,7**
Total	**2,79**	**1,33**	**1,50**	**1,71**	**100**	**100**	**100**	**100**
Gazeta Mercantil								
Nacional	**1,42**	**2,80**	**2,82**	**2,40**	**68,3**	**59,8**	**88,4**	**85,1**
Sudeste	0,83	0,77	2,48	2,11	39,9	16,5	77,7	74,8
Internacional	**0,57**	**1,88**	**0,29**	**0,29**	**27,4**	**40,2**	**9,1**	**10,3**
S/identif.	**0,09**	**0,00**	**0,08**	**0,12**	**4,3**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Total	**2,08**	**4,68**	**3,19**	**2,82**	**100**	**100**	**100**	**100**
Correio Popular								
Nacional	**3,88**	**3,91**	**3,02**	**4,72**	**81,5**	**96,8**	**95,3**	**92,6**
Sudeste	2,53	2,73	2,97	4,57	53,2	67,6	93,7	89,6
Internacional	**0,88**	**0,13**	**0,15**	**0,31**	**18,5**	**3,2**	**4,7**	**6,1**
s/ identif.	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,07**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**1,4**
Total	**4,76**	**4,04**	**3,17**	**5,10**	**100**	**100**	**100**	**100**
ValeParaibano								
Nacional	**1,45**	**0,75**	**0,28**	**2,01**	**100**	**98,7**	**100**	**98,5**
Sudeste	1,45	0,75	0,05	1,99	100	98,7	17,9	97,6
Internacional	**0,00**	**0,01**	**0,00**	**0,03**	**0,0**	**1,3**	**0,0**	**1,2**
S/identif.	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Total	**1,45**	**0,76**	**0,28**	**2,04**	**100**	**100**	**100**	**100**

Fonte: Elaboração própria a partir de pesquisa direta

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 11.4

Tipos de fontes de informação utilizadas nas notícias de C&T nos jornais paulistas selecionados - 1989, 1995, 1999 e 2000

Tipo de fonte	1989			1995		
	Área texto (cm/coluna)	% Área de texto	% Área total jornal	Área texto (cm/coluna)	% Área texto	% Área total jornal
Folha de S. Paulo						
Instit. governamentais	2.098,0	0,55	0,38	1.480,0	0,35	0,24
Sociedades científicas	2.063,9	0,55	0,39	1.592,5	0,42	0,29
Universidades	860,5	0,23	0,16	297,5	0,08	0,06
Empresas privadas	1.820,0	0,49	0,34	1.890,0	0,48	0,33
Outras	375,5	0,10	0,07	322,5	0,08	0,05
S/identif.	0,0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00
Reprodução	452,5	0,10	0,06	652,5	0,16	0,11
Total	**7.670,4**	**2,02**	**1,41**	**6.235,0**	**1,58**	**1,08**
O Estado de S. Paulo						
Instit. governamentais	1.755,5	0,68	0,39	1.702,5	0,47	0,27
Sociedades científicas	2.587,5	1,00	0,58	677,5	0,20	0,11
Universidades	655,0	0,25	0,15	120,0	0,04	0,02
Empresas privadas	1.272,5	0,49	0,29	1.810,0	0,53	0,30
Outras	570,0	0,22	0,13	302,5	0,09	0,05
S/identif.	358,0	0,14	0,08	0,0	0,00	0,00
Reprodução	0,0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00
Total	**7.198,5**	**2,79**	**1,62**	**4.612,5**	**1,33**	**0,76**
Gazeta Mercantil						
Instit. governamentais	1.640,0	0,99	0,64	3.989,0	1,81	1,22
Sociedades científicas	75,0	0,05	0,03	30,0	0,01	0,01
Universidades	0,0	0,00	0,00	145,0	0,07	0,04
Empresas privadas	710,0	0,43	0,28	775,0	0,36	0,24
Outras	0,0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00
S/identif.	200,0	0,12	0,08	1.325,0	0,64	0,39
Reprodução	820,0	0,49	0,32	3.832,5	1,79	1,16
Total	**3.445,0**	**2,08**	**1,35**	**10.096,5**	**4,68**	**3,05**
Correio Popular						
Instit. governamentais	4.261,5	2,19	1,51	8.163,0	2,72	1,90
Sociedades científicas	2.043,0	0,91	0,62	1.404,0	0,48	0,33
Universidades	2.515,5	1,45	1,01	544,5	0,19	0,13
Empresas privadas	0,0	0,00	0,00	1.485,0	0,51	0,36
Outras	45,0	0,03	0,02	121,5	0,04	0,03
S/identif.	0,0	0,00	0,00	108,0	0,04	0,03
Reprodução	760,5	0,19	0,12	252,0	0,06	0,04
Total	**9.625,5**	**4,76**	**3,28**	**12.078,0**	**4,04**	**2,82**
ValeParaibano						
Instit. governamentais	1.717,8	1,33	0,93	1.510,2	0,60	0,42
Sociedades científicas	0,0	0,00	0,00	19,0	0,01	0,01
Universidades	152,5	0,12	0,08	847,9	0,40	0,28
Empresas privadas	0,0	0,00	0,00	140,0	0,07	0,05
Outras	0,0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00
S/identif.	0,0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00
Reprodução	0,0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00
Total	**1.870,3**	**1,45**	**1,01**	**2.517,1**	**1,09**	**0,76**

Fonte: Elaboração própria a partir de pesquisa direta

1999			2000		
Área texto (cm/coluna)	% Área de texto	% Área total jornal	Área texto (cm/coluna)	% Área de texto	% Área total jornal
Folha de S. Paulo					
1.702,5	0,15	0,10	2.187,0	0,53	0,37
677,5	0,65	0,44	1.761,8	0,42	0,30
120,0	0,10	0,06	492,8	0,12	0,09
1.810,0	0,16	0,11	688,5	0,17	0,12
302,5	0,01	0,01	247,5	0,06	0,04
0,0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00
0,0	0,02	0,01	515,5	0,13	0,09
4.612,5	**1,08**	**0,74**	**5.893,0**	**1,44**	**1,00**
O Estado de S. Paulo					
2.772,5	0,66	0,37	1.860,8	0,51	0,29
1.327,5	0,34	0,20	481,5	0,12	0,07
695,0	0,16	0,09	528,8	0,13	0,08
888,5	0,22	0,12	904,5	0,25	0,14
42,5	0,01	0,01	0,0	0,00	0,00
0,0	0,04	0,02	135,0	0,04	0,02
470,0	0,10	0,05	1.221,8	0,33	0,19
6.196,0	**1,50**	**0,84**	**5.132,3**	**1,38**	**0,80**
Gazeta Mercantil					
903,0	0,37	0,23	3.935,5	1,60	1,00
118,0	0,05	0,03	1.132,5	0,38	0,27
215,0	0,08	0,06	367,1	0,15	0,09
195,0	0,08	0,05	1.492,0	0,61	0,38
0,0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00
256,5	0,09	0,07	0,0	0,00	0,00
11,5	0,00	0,00	190,0	0,08	0,05
1.699,0	**0,68**	**0,44**	**7.117,1**	**2,82**	**1,79**
Correio Popular					
1.921,5	0,67	0,46	4.698,0	1,79	1,25
3.735,0	1,08	0,73	3.213,0	1,08	0,75
868,5	0,17	0,11	922,5	0,23	0,15
2.790,0	0,85	0,58	5.188,5	1,65	1,13
958,5	0,36	0,25	364,5	0,14	0,10
117,0	0,02	0,02	189,0	0,07	0,05
31,5	0,01	0,01	342,0	0,13	0,09
10.422,0	**3,17**	**2,16**	**14.917,5**	**5,10**	**3,53**
ValeParaibano					
680,0	0,31	0,21	677,7	0,24	0,17
0,0	0,00	0,00	100,0	0,05	0,03
0,0	0,00	0,00	472,0	0,09	0,06
9,8	0,00	0,00	381,7	0,14	0,10
116,6	0,06	0,04	0,0	0,00	0,00
18,7	0,00	0,00	3.975,3	1,49	1,03
71,2	0,03	0,02	123,0	0,03	0,02
896,3	**0,40**	**0,28**	**5.729,7**	**2,04**	**1,41**

Tabela anexa 11.5

Tipos de fonte de informação das notícias de C&T como porcentagem da área ocupada por notícias de C&T nos jornais paulistas selecionados - 1989, 1995, 1999 e 2000

Tipo de fonte	% Área de texto - apenas notícias de C&T				
	FSP	OESP	GM	CP	VP
				1989	
Instit. governamentais	27,2	24,4	47,5	45,9	91,7
Sociedades científicas	27,4	35,9	2,3	19,0	0,0
Universidades	11,4	9,1	0,0	30,5	8,3
Empresas privadas	24,2	17,7	20,7	0,0	0,0
Outras	5,0	7,9	0,0	0,6	0,0
S/identif.	0,0	5,0	5,8	0,0	0,0
Reprodução	4,8	0,0	23,7	4,0	0,0
Total	100	100	100	100	100
				1995	
Instit. governamentais	22,5	35,3	38,7	67,5	55,3
Sociedades científicas	26,9	15,0	0,3	11,8	0,9
Universidades	5,2	2,8	1,4	4,7	36,9
Empresas privadas	30,3	39,8	7,6	12,6	6,4
Outras	4,9	7,1	0,0	1,0	0,0
S/identif.	0,0	0,0	13,7	0,9	0,0
Reprodução	10,3	0,0	38,7	1,5	0,0
Total	100	100	100	100	100
				1999	
Instit. governamentais	13,7	44,2	54,5	21,2	75,8
Sociedades científicas	60,0	22,9	7,1	34,3	0,0
Universidades	9,0	11,0	11,7	5,3	0,0
Empresas privadas	14,4	14,5	12,3	26,7	1,2
Outras	0,9	0,8	0,0	11,4	14,7
S/identif.	0,0	4,1	13,8	0,7	0,9
Reprodução	2,0	2,6	0,6	0,4	7,5
Total	100	100	100	100	100
				2000	
Instit. governamentais	36,8	36,8	56,7	35,1	11,8
Sociedades científicas	29,5	8,7	13,6	21,2	2,4
Universidades	8,5	9,7	5,2	4,5	4,3
Empresas privadas	11,9	17,9	21,7	32,4	7,0
Outras	4,3	0,0	0,0	2,7	0,0
S/identif.	0,0	2,7	0,0	1,4	72,9
Reprodução	8,9	24,2	2,9	2,5	1,7
Total	100	100	100	100	100

FSP: Folha de S. Paulo, OESP: O Estado de S. Paulo, GM: Gazeta Mercantil, CP: Correio Popular, VP = ValeParaibano.

Fonte: Elaboração própria a partir de pesquisa direta

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 11.6

Área e subárea de conhecimento das notícias de C&T como porcentagem da área total de texto e da área ocupada por notícias de C&T nos jornais paulistas selecionados - 1989, 1995, 1999 e 2000

(continua na página seguinte)

Área de conhecimento	% Área de texto				% Área de texto - apenas notícias de C&T			
	1989	1995	1999	2000	1989	1995	1999	2000
Folha de S. Paulo								
Ciências Exatas e Tecnológicas	**0,62**	**0,40**	**0,28**	**0,41**	**30,6**	**25,2**	**25,4**	**28,6**
Ciências Exatas e da Terra	0,02	0,08	0,09	0,15	1,2	4,9	8,2	10,2
Tecnologias/Engenharias	0,34	0,13	0,10	0,06	16,7	8,2	9,1	4,3
Informática	0,26	0,19	0,09	0,20	12,8	12,2	8,1	14,1
Ciências da Vida	**0,73**	**0,67**	**0,73**	**0,69**	**36,2**	**42,1**	**67,3**	**47,7**
Ciências Agrárias	0,24	0,24	0,04	0,11	11,7	14,9	3,6	7,8
Ciências Biológicas	0,40	0,01	0,24	0,31	20,0	0,9	21,7	21,4
Genética Molecular	0,00	0,07	0,06	0,03	0,0	4,6	5,1	1,8
Genoma	0,00	0,00	0,00	0,02	0,0	0,0	0,0	1,1
Ciências da Saúde	0,03	0,34	0,35	0,24	1,4	21,8	32,6	16,5
Meio Ambiente	0,06	0,00	0,10	0,03	3,1	0,0	9,4	2,0
Ciências Humanas e Sociais	**0,67**	**0,52**	**0,08**	**0,34**	**33,2**	**32,6**	**7,3**	**23,8**
Cs. Sociais Aplicadas & Humanas	0,59	0,38	0,08	0,34	29,0	24,1	7,3	23,8
Política Científica e Tecnológica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Lingüística e Artes	0,09	0,13	0,00	0,00	4,3	8,5	0,0	0,0
Total	**2,02**	**1,58**	**1,08**	**1,44**	**100**	**100**	**100**	**100**
O Estado de S. Paulo								
Ciências Exatas e Tecnológicas	**0,91**	**0,45**	**0,30**	**0,47**	**32,5**	**34,1**	**20,1**	**34,4**
Ciências Exatas e da Terra	0,60	0,03	0,10	0,11	21,4	1,9	6,5	8,2
Tecnologias/Engenharias	0,20	0,29	0,13	0,07	7,0	21,4	8,5	4,9
Informática	0,11	0,14	0,08	0,29	4,1	10,8	5,2	21,2
Ciências da Vida	**1,35**	**0,28**	**0,57**	**0,55**	**48,5**	**21,0**	**38,1**	**39,9**
Ciências Agrárias	0,53	0,00	0,19	0,12	19,0	0,0	12,6	8,7
Ciências Biológicas	0,53	0,09	0,10	0,14	19,0	6,4	6,6	10,0
Genética Molecular	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Genoma	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Ciências da Saúde	0,21	0,19	0,23	0,22	7,7	14,6	15,5	16,3
Meio Ambiente	0,08	0,00	0,05	0,07	2,8	0,0	3,4	4,9
Ciências Humanas e Sociais	**0,53**	**0,60**	**0,63**	**0,36**	**19,0**	**44,9**	**41,8**	**25,7**
Cs. Sociais Aplicadas & Humanas	0,39	0,55	0,54	0,36	14,1	41,3	36,2	25,7
Política Científica e Tecnológica	0,02	0,00	0,00	0,00	0,6	0,0	0,0	0,0
Lingüística e Artes	0,14	0,05	0,08	0,00	4,9	3,6	5,6	0,0
Total	**2,79**	**1,33**	**1,50**	**1,38**	**100**	**100**	**100**	**100**
Gazeta Mercantil								
Ciências Exatas e Tecnológicas	**1,05**	**1,46**	**0,30**	**1,33**	**50,5**	**31,2**	**43,5**	**47,3**
Ciências Exatas e da Terra	0,03	0,00	0,04	0,16	1,4	0,0	5,7	5,5
Tecnologias/Engenharias	0,92	0,83	0,20	0,70	44,3	17,7	29,9	24,9
Informática	0,10	0,63	0,05	0,48	4,8	13,5	8,0	16,9
Ciências da Vida	**0,69**	**0,88**	**0,32**	**0,84**	**33,1**	**18,8**	**47,6**	**29,8**
Ciências Agrárias	0,09	0,25	0,04	0,24	4,3	5,3	6,2	8,6
Ciências Biológicas	0,23	0,19	0,15	0,07	11,0	4,0	21,9	2,4
Genética Molecular	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Genoma	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Ciências da Saúde	0,04	0,11	0,02	0,11	2,1	2,4	3,4	3,7
Meio Ambiente	0,33	0,33	0,11	0,42	15,7	7,1	16,2	15,1
Ciências Humanas e Sociais	**0,34**	**2,34**	**0,06**	**0,65**	**16,5**	**50,0**	**8,9**	**22,9**
Cs. Sociais Aplicadas & Humanas	0,34	2,34	0,06	0,64	16,5	50,0	8,9	22,6
Política Científica e Tecnológica	0,18	1,05	0,02	0,47	8,7	22,4	3,5	16,7
Lingüística e Artes	0,00	0,00	0,00	0,01	0,0	0,0	0,0	0,3
Total	**2,08**	**4,68**	**0,68**	**2,82**	**100**	**100**	**100**	**100**

Tabela anexa 11.6

Área e subárea de conhecimento das notícias de C&T como porcentagem da área total de texto e da área ocupada por notícias de C&T nos jornais paulistas selecionados - 1989, 1995, 1999 e 2000

(conclusão)

Área de conhecimento	% Área de texto				% Área de texto - apenas notícias de C&T			
	1989	1995	1999	2000	1989	1995	1999	2000
Correio Popular								
Ciências Exatas e Tecnológicas	**1,00**	**0,69**	**1,30**	**2,00**	**20,9**	**17,0**	**41,1**	**39,2**
Ciências Exatas e da Terra	0,37	0,00	0,01	0,58	7,9	0,0	0,5	11,3
Tecnologias/Engenharias	0,14	0,57	1,08	1,59	2,9	14,0	34,1	31,2
Informática	0,48	0,12	0,21	0,20	10,2	3,0	6,6	3,9
Ciências da Vida	**2,41**	**1,74**	**1,47**	**2,41**	**50,6**	**43,2**	**46,4**	**47,3**
Ciências Agrárias	1,33	0,41	0,28	0,05	27,9	10,1	8,9	1,1
Ciências Biológicas	0,00	0,01	0,20	0,23	0,0	0,2	6,3	4,6
Genética Molecular	0,00	0,01	0,17	0,00	0,0	0,2	5,3	0,1
Genoma	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,1	0,0
Ciências da Saúde	0,57	0,61	0,30	0,50	12,0	15,1	9,4	9,7
Meio Ambiente	0,51	0,72	0,69	1,74	10,6	17,9	21,8	34,1
Ciências Humanas e Sociais	**1,36**	**1,61**	**0,39**	**0,15**	**28,5**	**39,8**	**12,4**	**3,0**
Cs. Sociais Aplicadas & Humanas	1,15	1,45	0,39	0,21	24,2	35,8	12,4	4,1
Política Científica e Tecnológica	0,41	0,20	0,00	0,00	8,6	5,0	0,0	0,0
Lingüística e Artes	0,20	0,16	0,00	0,00	4,2	4,0	0,0	0,0
Total	**4,76**	**4,04**	**3,17**	**5,10**	**100**	**100**	**100**	**100**
ValeParaibano								
Ciências Exatas e Tecnológicas	**0,91**	**0,68**	**0,33**	**0,12**	**62,8**	**62,2**	**82,1**	**6,1**
Ciências Exatas e da Terra	0,27	0,15	0,00	0,03	18,5	13,3	0,0	1,2
Tecnologias/Engenharias	0,64	0,53	0,31	0,08	44,3	48,9	75,6	4,1
Informática	0,00	0,00	0,03	0,02	0,0	0,0	6,6	0,8
Ciências da Vida	**0,54**	**0,41**	**0,07**	**0,46**	**37,2**	**37,8**	**17,9**	**22,7**
Ciências Agrárias	0,43	0,01	0,03	0,09	30,0	1,3	8,4	4,7
Ciências Biológicas	0,04	0,40	0,00	0,01	3,0	36,5	0,0	0,4
Genética Molecular	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Genoma	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Ciências da Saúde	0,00	0,00	0,00	0,16	0,0	0,0	0,0	7,9
Meio Ambiente	0,06	0,00	0,04	0,20	4,2	0,0	9,5	9,7
Ciências Humanas e Sociais	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**1,45**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**71,3**
Cs. Sociais Aplicadas & Humanas	0,00	0,00	0,00	1,45	0,0	0,0	0,0	71,3
Política Científica e Tecnológica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Lingüística e Artes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	**1,45**	**1,09**	**0,40**	**2,04**	**100**	**100**	**100**	**100**

Fonte: Elaboração própria a partir de pesquisa direta

Tabela anexa 11.7

Autoria das notícias de C&T como porcentagem da área total de texto e da área ocupada por notícias de C&T nos jornais paulistas selecionados - 1989, 1995, 1999 e 2000

Autoria	% Área de texto				% Área de texto - apenas notícias de C&T			
	1989	1995	1999	2000	1989	1995	1999	2000
Folha de S. Paulo								
Jornalistas	1,75	1,22	0,80	0,90	86,6	77,2	73,6	62,5
Cientistas	0,08	0,10	0,09	0,07	4,1	6,1	8,1	4,8
Mista	0,10	0,26	0,20	0,46	4,9	16,7	18,3	32,2
S/identif.	0,09	0,00	0,00	0,01	4,5	0,0	0,0	0,5
Total	**2,02**	**1,58**	**1,08**	**1,44**	**100**	**100**	**100**	**100**
O Estado de S. Paulo								
Jornalistas	2,35	1,21	0,74	1,26	89,7	91,3	87,8	90,9
Cientistas	0,04	0,04	0,01	0,00	1,6	2,7	1,1	0,0
Mista	0,23	0,08	0,09	0,04	8,7	6,0	11,1	2,6
S/identif.	0,00	0,00	0,00	0,09	0,0	0,0	0,0	6,5
Total	**2,62**	**1,33**	**0,84**	**1,38**	**100**	**100**	**100**	**100**
Gazeta Mercantil								
Jornalistas	2,00	4,02	0,67	2,72	96,1	85,9	98,9	96,5
Cientistas	0,03	0,00	0,00	0,03	1,5	0,0	0,0	0,9
Mista	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
S/identif.	0,05	0,66	0,01	0,07	2,4	14,1	1,1	2,6
Total	**2,08**	**4,68**	**0,68**	**2,82**	**100**	**100**	**100**	**100**
Correio Popular								
Jornalistas	0,54	2,93	2,14	4,11	11,3	72,7	67,5	80,5
Cientistas	0,00	0,02	0,06	0,25	0,0	0,6	1,8	4,8
Mista	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
S/identif.	4,22	1,08	0,97	0,75	87,7	26,7	30,8	14,7
Total	**4,76**	**4,04**	**3,17**	**5,10**	**100**	**100**	**100**	**100**
ValeParaibano								
Jornalistas	0,00	0,80	0,26	0,06	0,0	72,8	65,0	3,0
Cientistas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Mista	0,11	0,00	0,00	0,00	7,5	0,0	0,0	0,0
S/identif.	1,34	0,30	0,14	1,97	92,5	27,2	35,0	97,0
Total	**1,45**	**1,09**	**0,40**	**2,04**	**100**	**100**	**100**	**100**

Fonte: Elaboração própria a partir de pesquisa direta

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Tabela anexa 11.8

Localização das notícias de C&T como porcentagem da área total de texto e da área ocupada por notícias de C&T nos jornais paulistas selecionados - 1989, 1995, 1999 e 2000

Localização das notícias	% Área de texto				% Área de texto - apenas notícias de C&T			
	1989	1995	1999	2000	1989	1995	1999	2000
Folha de S. Paulo								
1ª Página	0,11	0,01	0,00	0,00	5,5	0,6	0,0	0,0
Opinião	0,05	0,00	0,05	0,03	2,5	0,0	4,1	2,1
Cobertura setorial específica	1,76	0,89	0,55	0,68	87,1	56,3	50,5	47,2
Outras seções	0,00	0,47	0,39	0,58	0,0	29,8	35,8	40,3
Suplementos	0,10	0,21	0,09	0,15	5,0	13,3	8,3	10,4
Total	**2,02**	**1,58**	**1,09**	**1,44**	**100**	**100**	**100**	**100**
O Estado de S. Paulo								
1ª Página	0,05	0,02	0,03	0,01	1,8	1,5	2,0	0,7
Opinião	0,00	0,03	0,00	0,00	0,0	2,3	0,0	0,0
Cobertura setorial específica	2,20	1,28	1,47	1,32	78,9	96,2	98,0	95,7
Outras seções	0,45	0,00	0,00	0,00	16,2	0,0	0,0	0,0
Suplementos	0,09	0,00	0,00	0,05	3,1	0,0	0,0	3,6
Total	**2,79**	**1,33**	**1,50**	**1,38**	**100**	**100**	**100**	**100**
Gazeta Mercantil								
1ª Página	0,04	0,08	0,06	0,10	1,9	1,7	1,9	3,6
Opinião	0,03	0,02	0,04	0,00	1,4	0,4	1,3	0,0
Cobertura setorial específica	2,02	4,58	2,70	2,60	97,1	97,9	84,6	92,2
Outras seções	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Suplementos	0,00	0,00	0,39	0,11	0,0	0,0	12,2	3,9
Total	**2,08**	**4,68**	**3,19**	**2,82**	**100**	**100**	**100**	**100**
Correio Popular								
1ª Página	0,15	0,25	0,03	0,17	3,2	6,2	1,0	3,3
Opinião	0,00	0,00	0,16	0,36	0,0	0,0	5,1	7,1
Cobertura setorial específica	2,51	3,38	2,89	4,57	52,7	83,7	91,2	89,6
Outras seções	0,36	0,36	0,09	0,00	7,6	8,9	2,8	0,0
Suplementos	1,74	0,04	0,00	0,00	36,6	1,0	0,0	0,0
Total	**4,76**	**4,04**	**3,17**	**5,10**	**100**	**100**	**100**	**100**
ValeParaibano								
1ª Página	0,16	0,02	0,00	0,01	15,8	1,8	0,8	0,5
Opinião	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Cobertura setorial específica	0,22	0,71	0,12	0,02	21,8	65,1	30,0	1,0
Outras seções	0,59	0,36	0,28	0,45	58,4	33,0	70,0	22,1
Suplementos	0,48	0,00	0,00	1,56	47,5	0,0	0,0	76,5
Total	**1,01**	**1,09**	**0,40**	**2,04**	**100**	**100**	**100**	**100**

Fonte: Elaboração própria a partir de pesquisa direta

Tabela anexa 11.9

Enfoque e gênero das notícias de C&T como porcentagem da área ocupada por notícias de C&T nos jornais paulistas selecionados - 1989, 1995, 1999 e 2000

(continua na página seguinte)

	% Área de texto - apenas notícias de C&T				
	FSP	**OESP**	**GM**	**CP**	**VP**
			1989		
Informativo	**93,5**	**92,6**	**94,2**	**100**	**92,5**
Chamada	0,7	1,8	0,0	3,1	6,2
Enquete	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Entrevista	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nota	29,0	18,7	1,2	2,6	0,0
Notícia	48,3	41,0	76,0	46,6	40,1
Perfil	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0
Registro	1,0	2,1	0,0	0,0	3,0
Reportagem	13,2	29,1	16,9	44,9	0,0
Serviço	0,0	0,0	0,0	0,0	43,2
Opinativo	**6,5**	**7,4**	**5,8**	**0,0**	**7,5**
Artigo	0,6	5,4	5,8	0,0	7,5
Caricatura	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Carta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Coluna	3,2	2,0	0,0	0,0	0,0
Comentário	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Crônica, resenha ou crítica	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Editorial	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**
			1995		
Informativo	**100**	**97,4**	**84,8**	**99,4**	**100**
Chamada	0,6	1,3	1,1	5,3	1,7
Enquete	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0
Entrevista	0,0	1,9	0,0	0,0	12,7
Nota	0,0	16,2	1,3	0,0	0,6
Notícia	41,5	78,1	53,9	6,4	44,1
Perfil	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Registro	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
Reportagem	57,9	0,0	23,7	87,7	37,0
Serviço	0,0	0,0	0,5	0,0	3,8
Opinativo	**0,0**	**2,6**	**15,2**	**0,6**	**0,0**
Artigo	0,0	0,0	6,2	0,0	0,0
Caricatura	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Carta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Coluna	0,0	2,6	0,0	0,6	0,0
Comentário	0,0	0,0	8,6	0,0	0,0
Crônica, resenha ou crítica	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Editorial	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0
Total	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

Tabela anexa 11.9

Enfoque e gênero das notícias de C&T como porcentagem da área ocupada por notícias de C&T nos jornais paulistas selecionados - 1989, 1995, 1999 e 2000

(conclusão)

	% Área de texto - apenas notícias de C&T				
	FSP	**OESP**	**GM**	**CP**	**VP**
			1999		
Informativo	**96,1**	**100**	**89,0**	**96,0**	**90,4**
Chamada	0,0	7,4	2,9	0,8	6,7
Enquete	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0
Entrevista	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nota	16,6	7,9	0,0	1,3	1,6
Notícia	46,9	51,8	82,3	4,6	69,3
Perfil	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0
Registro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Reportagem	32,7	32,9	3,8	86,0	0,0
Serviço	0,0	0,0	0,0	0,0	12,9
Opinativo	**3,9**	**0,0**	**11,0**	**4,0**	**9,6**
Artigo	3,9	0,0	1,1	1,8	0,0
Caricatura	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Carta	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0
Coluna	0,0	0,0	6,4	0,0	8,4
Comentário	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Crônica, resenha ou crítica	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Editorial	0,0	0,0	3,5	1,5	1,2
Total	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**
			2000		
Informativo	**94,2**	**100**	**94,7**	**93,4**	**98,4**
Chamada	0,5	0,7	5,1	0,7	0,4
Enquete	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Entrevista	0,0	0,0	0,0	6,9	0,0
Nota	7,9	16,4	0,0	0,1	0,0
Notícia	61,0	60,3	82,1	11,2	21,2
Perfil	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Registro	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Reportagem	13,5	22,7	6,9	74,5	75,0
Serviço	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
Opinativo	**5,8**	**0,0**	**5,3**	**6,7**	**1,6**
Artigo	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Caricatura	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Carta	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0
Coluna	0,0	0,0	0,8	0,0	0,7
Comentário	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Crônica, resenha ou crítica	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Editorial	0,0	0,0	1,3	0,1	1,0
Total	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

FSP: Folha de S. Paulo, OESP: O Estado de S. Paulo, GM: Gazeta Mercantil, CP: Correio Popular, VP: ValeParaibano.

Fonte: Elaboração própria a partir de pesquisa direta

Tabela anexa 11.10

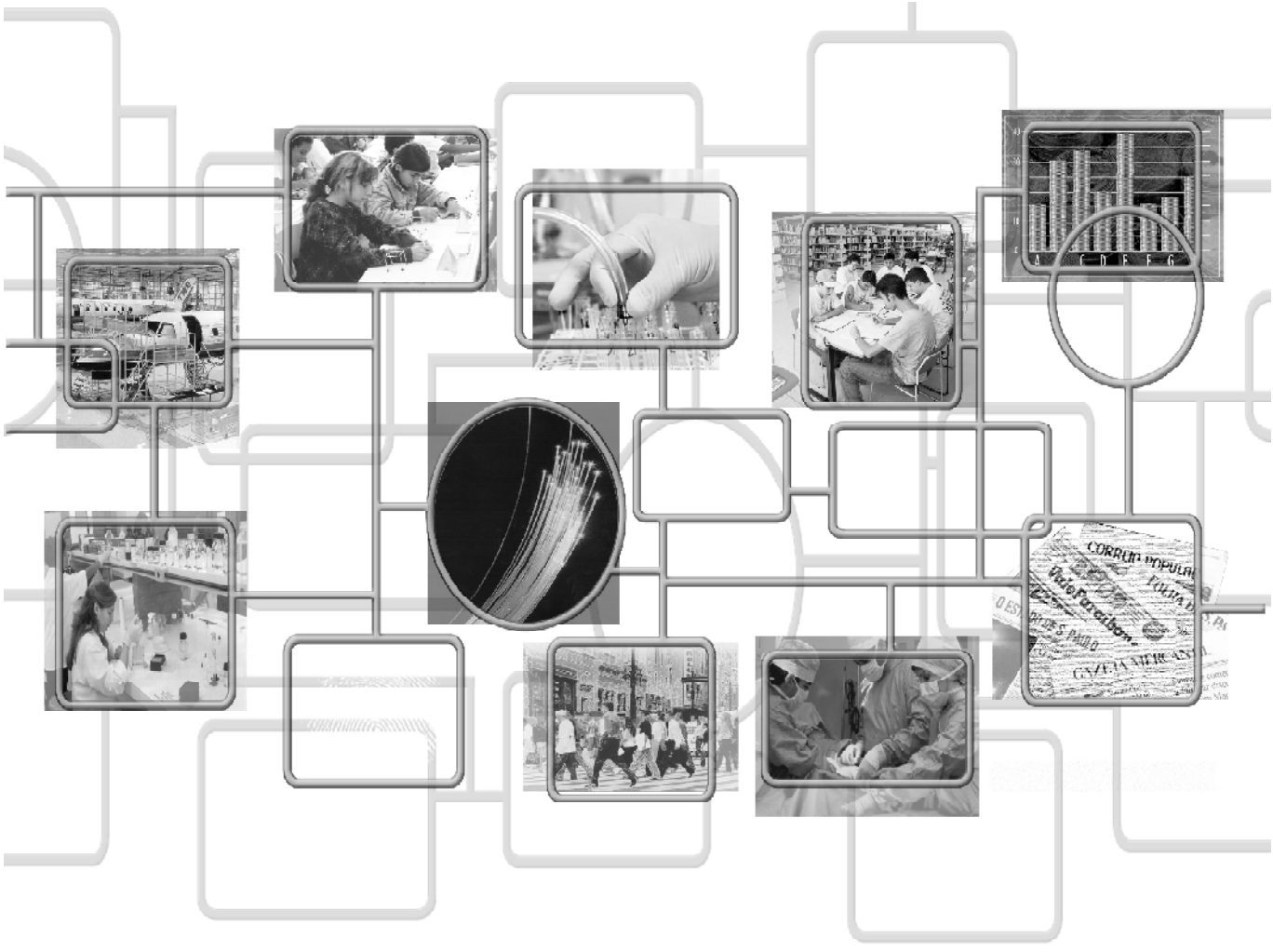
Protagonistas das notícias de C&T como porcentagem da área total de texto e da área ocupada por notícias de C&T nos jornais paulistas selecionados - 1989, 1995, 1999 e 2000

Protagonistas das	% Área de texto				% Área de texto - apenas notícias de C&T			
notícias	1989	1995	1999	2000	1989	1995	1999	2000
Folha de S. Paulo								
Personalidades	1,88	0,78	0,73	0,99	92,8	49,2	67,1	68,5
Instituições	0,15	0,80	0,36	0,45	7,2	50,8	32,9	31,6
S/identif.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	**2,02**	**1,58**	**1,08**	**1,44**	**100**	**100**	**100**	**100**
O Estado de S. Paulo								
Personalidades	1,92	1,18	1,00	1,09	68,9	88,8	66,5	78,6
Instituições	0,87	0,15	0,50	0,26	31,1	11,2	33,5	18,7
S/identif.	0,00	0,00	0,00	0,04	0,0	0,0	0,0	2,7
Total	**2,79**	**1,33**	**1,50**	**1,38**	**100**	**100**	**100**	**100**
Gazeta Mercantil								
Personalidades	0,31	1,09	0,04	0,16	15,1	23,4	5,2	5,8
Instituições	1,65	3,08	0,63	2,62	79,0	65,8	92,6	93,0
S/identif.	0,12	0,51	0,01	0,03	6,0	10,9	2,2	1,2
Total	**2,08**	**4,68**	**0,68**	**2,82**	**100**	**100**	**100**	**100**
Correio Popular								
Personalidades	0,90	0,99	0,34	2,07	19,0	24,4	10,7	40,6
Instituições	3,72	3,05	2,83	3,03	78,2	75,6	89,3	59,4
S/identif.	0,14	0,00	0,00	0,00	2,8	0,0	0,0	0,0
Total	**4,76**	**4,04**	**3,17**	**5,10**	**100**	**100**	**100**	**100**
ValeParaibano								
Personalidades	2,24	0,84	0,84	1,14	92,8	49,2	67,1	68,5
Instituições	0,17	0,86	0,41	0,52	7,2	50,8	32,9	31,6
S/identif.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	**2,41**	**1,70**	**1,25**	**1,66**	**100**	**100**	**100**	**100**

Fonte: Elaboração própria a partir de pesquisa direta

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2001, FAPESP

Anexos Metodológicos



Sumário

Anexo 1 ..... A-3
O Sistema Público Federal de Ciência e Tecnologia A-3
O Sistema Público Estadual de Ciência e Tecnologia A-5

Anexo 2 ..... A-6
O Estado de São Paulo A-6
Divisão Político-Administrativa A-6

Anexo 3 ..... A-7
Fontes de Dados Utilizados A-7

Anexo 4 ..... A-16
Notas Metodológicas sobre o Cálculo dos Indicadores de C&T A-16
4.1. Custos de Pesquisa nas Universidades Públicas do Estado de São Paulo A-16
4.1.1. Descrição da metodologia de apropriação dos custos de pesquisa A-16
4.1.2. Aplicação da metodologia aos orçamentos das universidades A-17
4.1.3. Distribuição dos gastos com ensino (docência) entre graduação e pós-graduação A-19
4.2. Dispêndios Públicos em P&D e Recursos para P&D no Segmento Empresarial A-20
4.2.1. Notas referentes aos dispêndios públicos em P&D A-20
4.2.2. Terminologia e Conceitos Utilizados na Base de Dados da Anpei sobre Recursos para P&D no Segmento Empresarial A-25
4.3. Indicadores de Produção Científica A-26
4.3.1. Critérios de busca nas bases de periódicos e referências pesquisadas A-26
4.4. Indicadores de Presença da C&T na Mídia Impressa A-28
4.4.1. Pesquisa empírica A-28
4.4.2. Critérios para seleção dos objetos de análise A-28
4.4.3. Critérios para seleção do período de análise A-29
4.4.4. Método de trabalho A-29

Siglas A-31

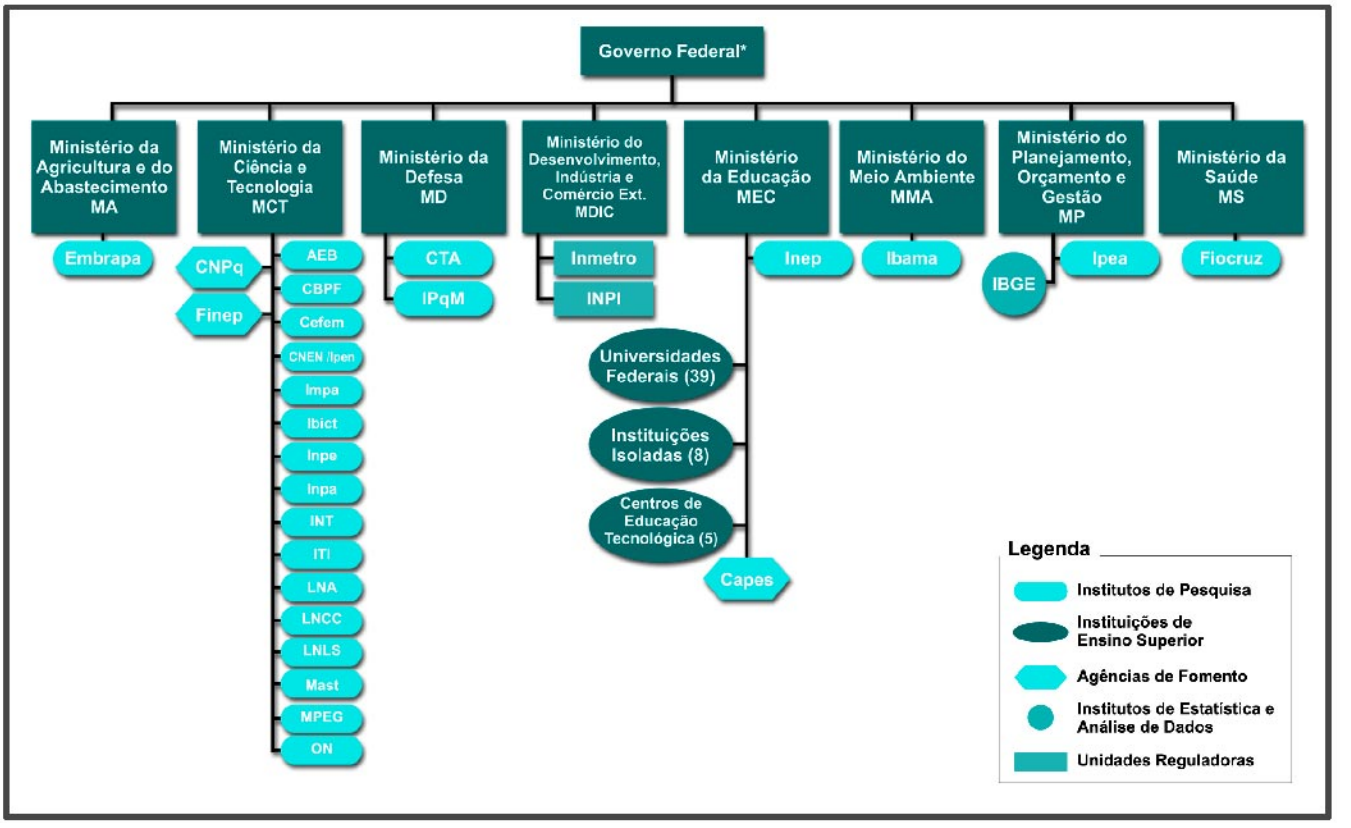
Os autores A-37

Anexo 1

O Sistema Público Federal de Ciência e Tecnologia

O Sistema Público Federal de Ciência e Tecnologia abrange órgãos de ensino e pesquisa, agências de fomento e unidades reguladoras, distribuídos por diversos ministérios. Ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) cabe a formulação e implementação da Política Nacional de Ciência e Tecnologia e a ele estão vinculados diversos institutos de pesquisa, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), principal agência federal de fomento à pesquisa e à formação de recursos humanos, e a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), agência federal de inovação. Ao Ministério da Educação (MEC) cabe a formulação e implementação da política de educação básica e superior, nos níveis de graduação e pós-graduação. A ele estão subordinadas as universidades federais – em número de 39 em todo o país –, as instituições isoladas de ensino superior, os centros federais de educação tecnológica, um instituto de pesquisa, além da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), agência que subsidia o MEC na formulação das políticas de pós-graduação e também participa da formação de recursos humanos. A responsabilidade da formulação e condução da pesquisa agropecuária visando ao desenvolvimento do agronegócio brasileiro cabe ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, por meio da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Ao Ministério da Saúde cabe a formulação e condução da pesquisa relacionada aos principais problemas de saúde pública do país e a ele está subordinada a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). Integram ainda o Sistema Público Federal de Ciência e Tecnologia o Ministério do Meio Ambiente, com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama); o Ministério da Defesa, a que está subordinado o Centro Técnico Aeroespacial (CTA), ligado à Aeronáutica, e o Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM); o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, com a Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (Ipea) e a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); e o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), por meio das agências reguladoras Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro).

O Sistema Público Federal de Ciência e Tecnologia é jovem, quando comparado aos similares internacionais, e não surgiu pronto. Ao contrário, foi sendo construído ao longo de muitas décadas, estruturando-se a partir de instituições de pesquisa já existentes, mas dispersas, e de outras que foram sendo criadas com objetivos definidos de fomentar o desenvolvimento de áreas consideradas prioritárias. Ele integra instituições surgidas ainda no século XIX – como o Observatório Nacional e o Museu Paraense Emílio Goeldi – e outras que datam da virada do século XIX para o século XX, como o Instituto Oswaldo Cruz. Entretanto, a maioria dos institutos de pesquisa, instituições de ensino superior e agências de fomento surgiu a partir de 1950 e a sua articulação como Sistema Público Federal de Ciência e Tecnologia se dá no começo da década de 1970. O Ministério da Ciência e Tecnologia, órgão central do Sistema, é ainda mais recente: foi criado em 1985.

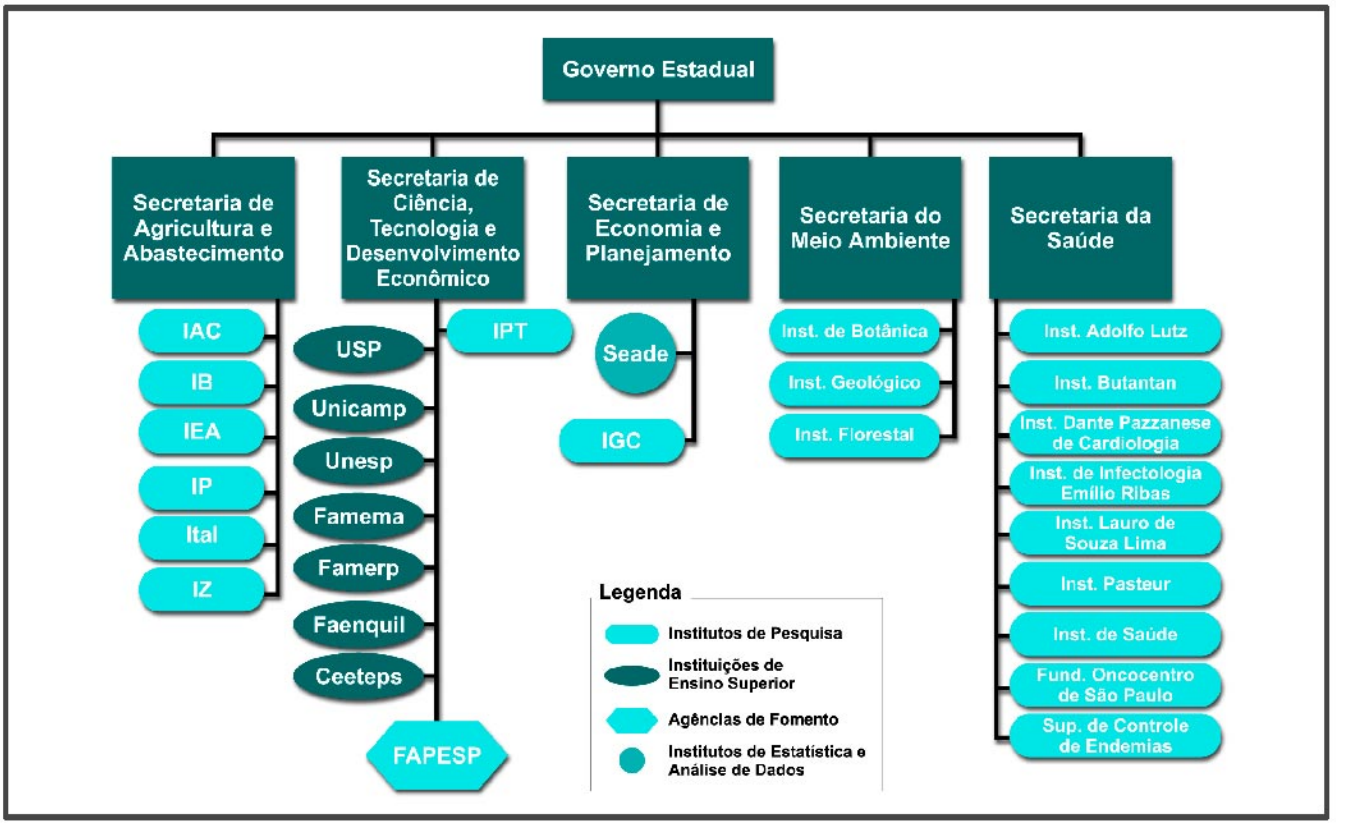


AEB:	Agência Espacial Brasileira	Inep:	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
Capes:	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior	Inmetro:	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
CBPF:	Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas	Inpa:	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
Cetem:	Centro de Tecnologia Mineral	Inpe:	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
CNEN:	Comissão Nacional de Energia Nuclear	INPI:	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
CNPq:	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico	INT:	Instituto Nacional de Tecnologia
CTA:	Centro Técnico Aeroespacial	Ipea:	Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas
Embrapa:	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	Ipen:	Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares
Finep:	Financiadora de Estudos e Projetos	IPqM:	Instituto de Pesquisas da Marinha
Fiocruz:	Fundação Oswaldo Cruz	ITI:	Instituto Nacional de Tecnologia da Informação
Ibama:	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis	LNA:	Laboratório Nacional de Astrofísica
IBGE:	Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	LNCC:	Laboratório Nacional de Computação Científica
IBICIT:	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia	LNLS:	Laboratório Nacional de Luz Síncotron
Impa:	Instituto de Matemática Pura e Aplicada	MAST:	Museu de Astronomia e Ciências Afins
		MPEG:	Museu Paraense Emilio Goeldi
		ON:	Observatório Nacional

**Até 1998, fazia parte do Sistema Público Federal de Ciência e Tecnologia o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD), órgão de pesquisa ligado à Telebrás e ao Ministério das Comunicações. Com a privatização do Sistema Telebrás, o CPqD foi transformado em fundação de direito privado.*

O Sistema Público Estadual de Ciência e Tecnologia

À semelhança do Sistema Público Federal, o Sistema Público Estadual de Ciência e Tecnologia também compreende órgãos de ensino e pesquisa, distribuídos por diversas secretarias de governo, e uma agência de fomento. Cabe à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico (SCTDE) a formulação da política estadual de ciência e tecnologia. A ela estão subordinadas as três universidades estaduais – Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" (Unesp) –, instituições isoladas de ensino superior e pesquisa, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), agência estadual de fomento à pesquisa e à formação de recursos humanos para a atividade. À Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) estão subordinados o Instituto Agronômico de Campinas (IAC), o Instituto Biológico de São Paulo (IB), o Instituto de Economia Agrícola (IEA), o Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital) e os institutos de Zootecnia (IZ) e de Pesca (IP). À Secretaria da Saúde estão subordinados nove institutos e centros de pesquisa, entre eles o Instituto Adolfo Lutz, o Instituto Butantan, o Instituto de Infectologia Emílio Ribas, o Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia e o Instituto Pasteur. A Secretaria do Meio Ambiente é responsável por três institutos de pesquisa – de Botânica, Geológico e Florestal – e a Secretaria de Economia e Planejamento, pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade) e pelo Instituto Geográfico e Cartográfico (IGC).

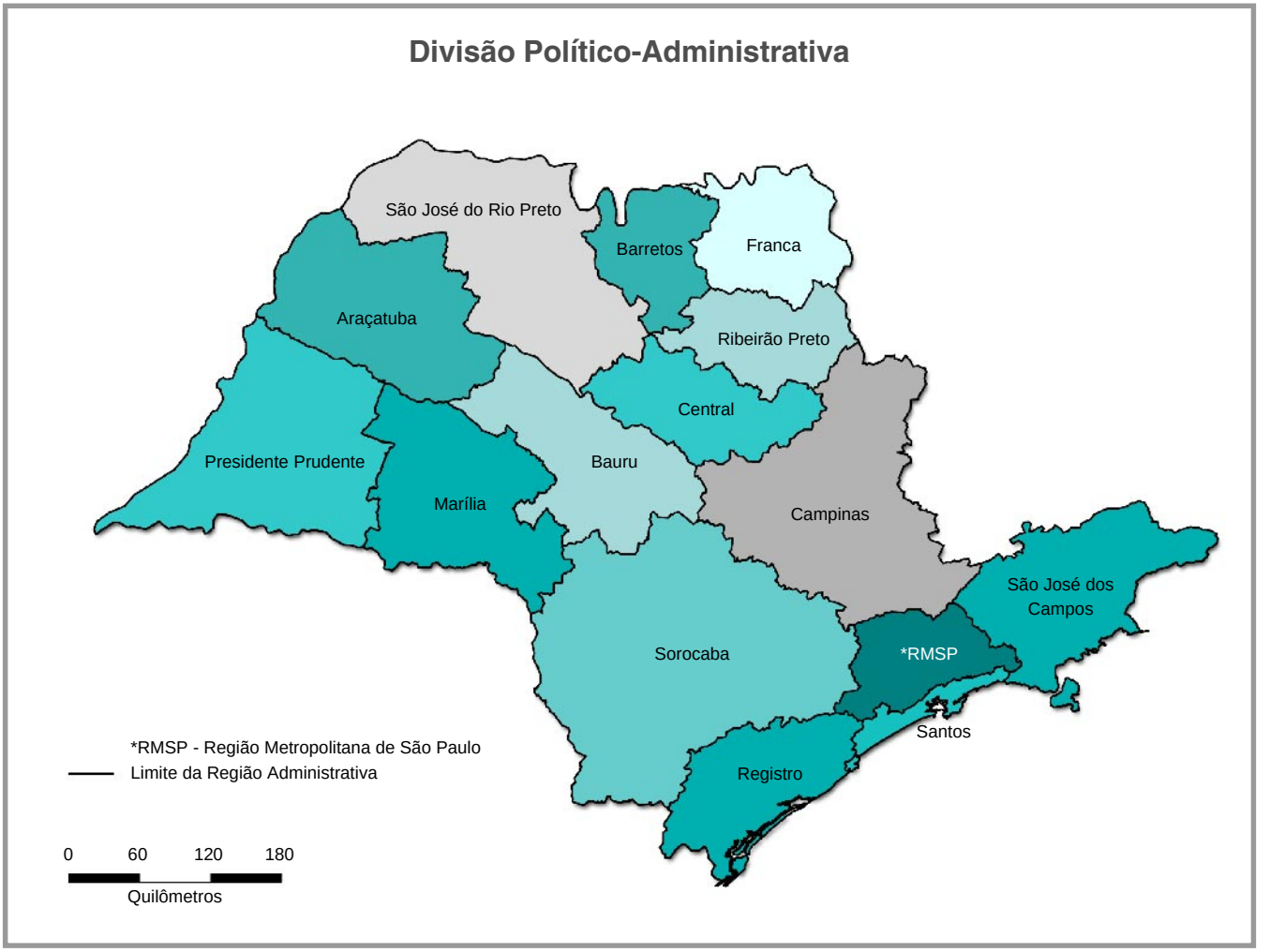


Ceeteps:	Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza	IGC:	Instituto Geográfico e Cartográfico
Faenquil:	Faculdade de Engenharia Química de Lorena	IP:	Instituto de Pesca
Famerp:	Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto	IPT:	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
Famema:	Faculdade de Medicina de Marília	Ital:	Instituto de Tecnologia de Alimentos
FAPESP:	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo	IZ:	Instituto de Zootecnia
		Seade:	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
IAC:	Instituto Agronômico de Campinas	Unesp:	Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho"
IB:	Instituto Biológico de São Paulo	Unicamp:	Universidade Estadual de Campinas
IEA:	Instituto de Economia Agrícola	USP:	Universidade de São Paulo

Anexo 2

O Estado de São Paulo

O Estado de São Paulo tem uma área de 248.808,8 quilômetros quadrados e uma população de 35 milhões de habitantes, que representa aproximadamente 22% da população brasileira. O estado possui 645 municípios, divididos em 15 regiões administrativas: Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), Santos, São José dos Campos, Registro, Sorocaba, Campinas, Central, Ribeirão Preto, Bauru, Marília, Presidente Prudente, Araçatuba, São José do Rio Preto, Barretos e Franca. Os principais pólos tecnológicos do estado encontram-se nos municípios de São José dos Campos (região de São José dos Campos), Campinas (região de Campinas) e São Carlos (região Central).



Anexo 3

Fontes de Dados Utilizados

Tema/ Indicador/ Categoria	Unidade geográfica	Fonte
Educação Básica		
1. Analfabetismo		
por grupo de idade		
	Brasil e Estados da Federação	
		IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censos demográficos.*
		IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Contagem da População.*
		IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios.*
	Brasil e outros países	
		UNESCO - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. *Global Education Database.* Paris, 1994. Base de dados.
2. Atendimento escolar		
por grupo de idade		
	Brasil e Estados da Federação	
		MEC/INEP/SEEC - Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Diretoria de Informações Estatísticas e Educacionais. (Tabulação especial)
3. Concluintes		
por dependência administrativa (Ensino Médio)		
	Brasil e Estados da Federação	
		MEC/INEP/SEEC - Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Diretoria de Informações Estatísticas e Educacionais. (Tabulação especial)
4. Formação docente		
por dependência administrativa e grau de formação		
	Brasil e Estados da Federação	
		MEC/INEP/SEEC - Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Diretoria de Informações Estatísticas e Educacionais. *Censo Escolar.*
5. Gasto anual médio por aluno		
por dependência administrativa e grau de ensino		
	Brasil e Estados da Federação	
		ABRAHÃO, J.; FERNANDES, M.A.C. *Sistema de Informações sobre Gastos Públicos da Área de Educação - SIGPE: diagnóstico para 1995.* Brasília: IPEA, out. 1999.
por país		
	Brasil e outros países	
		UNESCO/OECD - World Education Programme. *Investing in Education. Analysis of the 1999 World Education Indicators.* s/l: UNESCO/OECD, 2000.
6. Gasto social *per capita*		
por área de execução		
	Brasil e Estados da Federação	
		CEPAL & UNICEF. Comissão Econômica para América Latina e o Caribe - Nações Unidas & Fundos das Nações Unidas para a Infância. *Panorama Social de América Latina – 1998.* Santiago: Nações Unidas/CEPAL, 1999.
7. Matrícula		
por dependência administrativa, grupo de idade e sexo (todos os níveis de ensino)		
	Brasil e Estados da Federação	
		MEC/INEP/SEEC - Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Diretoria de Informações Estatísticas e Educacionais. (Tabulação especial)

Tema/ Indicador/ Categoria	Unidade geográfica	Fonte
8. Média de anos de estudo		
por cor e sexo		
	Brasil e Estados da Federação	
		IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Contagem da População.*
		IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa nacional por amostra de domicílios.*
		PNUD - Programa da Nações Unidas para o Desenvolvimento. *Relatório sobre o desenvolvimento humano no Brasil*. Brasília: PNUD/IPEA, 1996.
		IV Conferência Mundial sobre a Mulher. Pequim: Nações Unidas, CNDM e Fiocruz. Editora Fiocruz, 1995.
9. População em idade escolar		
por grupo de idade		
	Brasil e Estados da Federação	
		IBGE/DPE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Departamento de População e Indicadores Sociais. (Tabulação especial)
10. Rendimento escolar		
por disciplina e série escolar		
	Brasil e Estados da Federação	
		MEC/INEP/DAEB - Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Diretoria de Avaliação de Educação Básica. (Tabulação especial)
	Estado de São Paulo	
		Estado de São Paulo. Secretaria de Estado da Educação. *Relatório SARESP*.
por país/cidade		
	Brasil e outros países	
		LAPOINT, A.E.; ASKEW, J.M.; MEAD, N.A. *Learning Science. The International Assessment of Educational Progress - IEP.* Educational Testing Service, Princeton, New Jersey, 1992.
		LAPOINT, A.E.; ASKEW, J.M.; MEAD, N.A. *Learning Mathematics. The International Assessment of Educational Progress - IEP.* Educational Testing Service, Princeton, New Jersey, 1992.
11. Salários docentes		
	Brasil e outros países	
		UNESCO/OECD - World Education Programme. *Investing in Education. Analysis of the 1999 World Education Indicators.* s/l: UNESCO/OECD, 2000.
por grau de formação		
	Brasil e Estados da Federação	
		MEC/INEP/SEEC - Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Diretoria de Informações Estatísticas e Educacionais. (Tabulação especial)
12. Taxas de abandono e de aprovação		
por nível de ensino e série escolar		
	Brasil e Estados da Federação	
		MEC/INEP/SEEC - Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Diretoria de Informações Estatísticas e Educacionais. (Tabulação especial)
13. Taxa de defasagem idade-série escolar		
por grupo de idade		
	Brasil e Estados da Federação	
		FERRARO, A. R. Diagnóstico da escolarização no Brasil. *In: Revista Brasileira de Educação*, v. II, n. 12, set./dez. 1999.
		IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios.*

Tema/ Indicador/ Categoria	Unidade geográfica	Fonte
por série escolar		
	Brasil e Estados da Federação	
		MEC/INEP/SEEC - Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Diretoria de Informações Estatísticas e Educacionais. (Tabulação especial)

Educação Superior

14. Avaliação dos cursos (Exame Nacional de Cursos)		
por dependência administrativa e curso		
	Brasil e Estados da Federação	
		MEC/INEP/DAES - Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Diretoria de Avaliação e Acesso ao Ensino Superior. (Tabulação especial)
15. Concluintes		
por dependência administrativa e área do conhecimento		
	Brasil e Estados da Federação	
		MEC/INEP/SEEC - Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Diretoria de Informações Estatísticas e Educacionais. (Tabulação especial)
16. Funções docentes em exercício		
por dependência administrativa, natureza institucional, titulação e regime de trabalho		
	Brasil e Estados da Federação	
		MEC/INEP/SEEC - Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Diretoria de Informações Estatísticas e Educacionais. (Tabulação especial)
17. Matrícula		
por dependência administrativa, natureza institucional e área do conhecimento		
	Brasil e Estados da Federação	
		MEC/INEP/SEEC - Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Diretoria de Informações Estatísticas e Educacionais. (Tabulação especial)
18. Número de cursos e de instituições		
por dependência administrativa e natureza institucional		
	Brasil e Estados da Federação	
		MEC/INEP/SEEC - Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Diretoria de Informações Estatísticas e Educacionais. (Tabulação especial)
19. População de 18 a 24 anos		
por região geográfica		
	Brasil e Estados da Federação	
		IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios.*
20. Vagas e inscrições no vestibular / Ingressos por vestibular		
por região geográfica		
	Brasil e Estados da Federação	
		MEC/INEP/SEEC - Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Diretoria de Informações Estatísticas e Educacionais. (Tabulação especial)

Pós-Graduação

21. Alunos matriculados		
por área do conhecimento		
	Brasil e Estados da Federação	
		MEC/CAPES - Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Coordenadoria de Estudos e Divulgação Científica. (Tabulação especial)

Tema/ Indicador/ Categoria	Unidade geográfica	Fonte
		MEC/CAPES/DAV - Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Diretoria de Avaliação. *Avaliação da Pós-graduação. Síntese dos Resultados - 1995.*
22. Avaliação dos cursos		
por área do conhecimento		
	Brasil e Estados da Federação	
		MEC/CAPES/DAV - Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Diretoria de Avaliação. *Avaliação da Pós-graduação. Síntese dos Resultados - 1998.*
23. Número de bolsas concedidas		
por área do conhecimento		
	Brasil e Estados da Federação	
		CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. (Tabulação especial) FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. *Relatórios anuais de atividades.* MEC/CAPES/DAD - Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Diretoria de Administração. *Dados sobre programas de Pós-Graduação.* Brasília, 2000. Base de dados.
24. Número de cursos		
por período de criação, dependência administrativa e área do conhecimento		
	Brasil e Estados da Federação	
		MEC/CAPES/DAV - Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Diretoria de Avaliação. *Avaliação da Pós-Graduação. Síntese dos Resultados - 1998.*
25. Titulados		
por área do conhecimento		
	Brasil e Estados da Federação	
		MEC/CAPES - Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Coordenadoria de Estudos e Divulgação Científica. (Tabulação especial) MEC/CAPES/DAV - Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Diretoria de Avaliação. *Avaliação da Pós-graduação. Síntese dos Resultados - 1995.*

Recursos humanos para P&D

26. Número de pesquisadores		
por setor		
	Brasil e outros países	
		RICyT; CYTED & OEA - Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana/ Interamericana; Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo & Organización de Estados Americanos. Dados disponíveis em www.ricyt.edu.ar.
por inserção institucional e área do conhecimento		
	Estado de São Paulo	
		CPqD - Fundação Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações. (Tabulação especial) MARA - Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. (Tabulação especial) Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (Tabulação especial) MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia. (Tabulação especial)

Tema/ Indicador/ Categoria	Unidade geográfica	Fonte
		MD - Ministério da Defesa. (Tabulação especial)
		SAA - Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. (Tabulação especial)
		SCTDE - Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo. (Tabulação especial)
		Seade - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. (Tabulação especial)
		SES - Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. (Tabulação especial)
		Hospital das Clínicas. Hemocentro. (Tabulação especial)
		SMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo. (Tabulação especial)
		SMA/Cetesb - Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. (Tabulação especial)
por dependência administrativa e área do conhecimento (pesquisadores do segmento acadêmico)		
	Brasil e Estados da Federação	
		MEC/CAPES - Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Coordenadoria de Estudos e Divulgação Científica. (Tabulação especial)
27. Pesquisadores ativos no segmento acadêmico		
por dependência administrativa e área do conhecimento		
	Brasil e Estados da Federação	
		MEC/CAPES - Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Coordenadoria de Estudos e Divulgação Científica. (Tabulação especial)
		MEC/INEP - Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. (Tabulação especial)
28. Pesquisadores com doutorado		
por inserção institucional		
	Estado de São Paulo	
		MARA - Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. (Tabulação especial)
		MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia. (Tabulação especial)
		MD - Ministério da Defesa. (Tabulação especial)
		SAA - Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. (Tabulação especial)
		SCTDE - Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo. (Tabulação especial)
		Seade - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. (Tabulação especial)
		SES - Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. (Tabulação especial)
		Hospital das Clínicas. Hemocentro. (Tabulação especial)
		Cepam - Centro de Estudos e Pesquisas em Administração Municipal. (Tabulação especial)
		SMA/Cetesb - Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. (Tabulação especial)

Recursos financeiros para P&D

29. Despesas em P&D no setor público		
por setor de execução e fonte de financiamento		
	Brasil e Estados da Federação	
		MCT & ABC - Ministério da Ciência e Tecnologia e Academia Brasileira de Ciências. *Ciência, tecnologia e inovação: desafio para a sociedade brasileira - Livro verde.* Coord. por Cylon Gonçalves da Silva e Lúcia Carvalho Pinto de Melo. Brasília: MCT/ABC, 2001.

Tema/ Indicador/ Categoria	Unidade geográfica	Fonte
	Estado de São Paulo	
		MEC/CAPES/DAD - Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Diretoria de Administração. *Dados sobre programas de Pós-Graduação*. Brasília, 2000. Base de dados. Disponível em: http://www.capes.gov.br.
		CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. (Tabulação especial)
		CPqD - Fundação Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações. (Tabulação especial)
		Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (Tabulação especial)
		FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. (Tabulação especial)
		FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. *Relatórios anuais de atividades.*
		Finep - Financiadora de Estudos e Projetos. (Tabulação especial)
		Inpe - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. (Tabulação especial)
		Ipen - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. (Tabulação especial)
		IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas. (Tabulação especial)
		ITI - Instituto Nacional de Tecnologia da Informação. (Tabulação especial)
		MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia. *Relatório Estatístico 1986 a 1996*.
		UFSCar - Universidade Federal de São Carlos. (Tabulação especial)
		Unesp - Universidade Estadual Paulista. (Tabulação especial)
		Unicamp - Universidade Estadual de Campinas. (Tabulação especial)
		Unifesp - Universidade Federal do Estado de São Paulo. (Tabulação especial)
		USP - Universidade de São Paulo. (Tabulação especial)
		DE MELLO, Débora Luz. Análise de processos de reorganização de institutos públicos de pesquisa do Estado de São Paulo. Campinas: Unicamp, 2000.
		MONTEIRO SALLES-FILHO, Sergio Luiz *et al. Ciência, Tecnologia e Inovação: A reorganização da pesquisa pública no Brasil*. Campinas: Komedi, 2000.
30. Despesas em P&D&E das empresas		
	Brasil e Estados da Federação	
		Anpei - Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras. Base de dados Anpei.

Produção científica

31. Colaboração internacional		
por país		
	Estado de São Paulo e Brasil	
		ISI - Institute for Scientific Information. Base de dados. Disponível em: http://webofscience.fapesp.br. Acesso em: jul. 2000.
32. Colaboração nacional		
por estado		
	Estado de São Paulo	
		ISI - Institute for Scientific Information. Base de dados. Disponível em: http://webofscience.fapesp.br. Acesso em: jul. 2000.
33. Líderes de pesquisa		
por estado		
	Brasil e Estados da Federação	
		CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. *O diretório dos grupos de pesquisa, versão 3.0* (1997). Disponível em: http://www.cnpq.br. Acesso em: ago. 2000.

Tema/ Indicador/ Categoria	Unidade geográfica	Fonte
34. Número de publicações indexadas na *Scientific Electronic Library Online* (SciELO)		
por universidade		
	Brasil e Estados da Federação	
		SciELO - Scientific Electronic Library Online. Base de dados. Disponível em: http://www.scielo.br. Acesso em: ago. 2000.
35. Número de publicações indexadas nas bases do *Institute for Scientific Information* (ISI)		
por país, estado e universidade (bases SCI e SSCI)		
	Estado de São Paulo, Brasil e outros países	
		ISI - Institute for Scientific Information. Base de dados. Disponível em: http://webofscience.fapesp.br. Acesso em: jul. 2000.
por país e área do conhecimento		
	Brasil e outros países	
		NSB - National Science Board. *Science and Engineering Indicators 2000.* Arlington, VA: National Science Foundation, 2000. Appendix Table 6-55.
36. Pesquisadores Doutores		
por universidade		
	Brasil e Estados da Federação	
		CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. *O diretório dos grupos de pesquisa, versão 3.0* (1997). Disponível em: http://www.cnpq.br. Acesso em: ago. 2000.

Balanço de pagamentos tecnológico

37. Importação de serviços tecnológicos		
	Brasil e Estados da Federação	
		AUREA, P.; GALVÃO, A.C. *Importação de Tecnologia, Acesso às Inovações e Desenvolvimento Regional: O Quadro Recente no Brasil*. Brasília: IPEA. Texto para Discussão nº 616, dez. 1998.
38. Ingressos e remessas e balanços dos contratos de transferência de tecnologia		
por modalidades cadastradas no manual de normas cambiais (Bacen); por país e bloco comercial		
	Estado de São Paulo e Brasil	
		Bacen/Decec - Banco Central do Brasil. Departamento de Capitais Estrangeiros e Câmbio. (Tabulação especial)
39. Padrão comercial		
por categoria de produtos do CTP *(Commodity Trade Pattern),* nível tecnológico dos produtos e nível de desenvolvimento do país		
	Estado de São Paulo e Brasil	
		Secex - Secretaria de Comércio Exterior. (Tabulação especial)

Impactos econômicos da C&T

40. Empresas de Base Tecnológica		
por região administrativa		
	Estado de São Paulo	
		FERNANDES, A.C.; CÔRTES, M.R. *Caracterização do perfil da pequena empresa de base tecnológica no Estado de São Paulo: uma análise.* Campinas: Texto de Discussão do DPCT, IG, Unicamp, 2000.
41. Nível e qualificação do emprego		
por nível hierárquico, escolaridade, idade e setor industrial		
	Estado de São Paulo e Brasil	
		MTb - Ministério do Trabalho. *Relação Anual de Informações Sociais* (Rais).

Tema/ Indicador/ Categoria	Unidade geográfica	Fonte
42. Nível de emprego e produtividade física/hora		
	Outros países	
		U.S. Department of Labor. Bureau of Labor Statistics, EUA. Base de dados. Disponível em: http://www.bls.gov. Acesso em: ago. 2000.

Inovação tecnológica

43. Taxa de inovação da indústria de transformação		
	Estados da Federação	
		Seade - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. *Pesquisa da Atividade Econômica Regional (Paer) e Pesquisa da Atividade Econômica Paulista* (Paep). São Paulo, 1996. Base de dados.
44. Desempenho inovador e participação no valor adicionado das empresas industriais		
por setor industrial		
45. Número de unidades produtivas, pessoal ocupado e valor adicionado na indústria		
por região administrativa		
46. Produtividade média das empresas		
por setor industrial		
47. Taxa de inovação das empresas industriais		
por porte da empresa e nacionalidade do capital controlador		
Indicadores 44, 45, 46 e 47:		
	Estado de São Paulo	
		Seade - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. *Pesquisa da Atividade Econômica Paulista* (Paep). São Paulo, 1996. Base de dados.

Tecnologia de informação

48. Difusão de equipamentos de automação industrial		
por porte da empresa		
49. Distribuição do parque de computadores e densidade de uso		
por faixa de equipamentos em uso e tipo de rede, tipo de conexão		
50. *Eletronic Data Interchange* (EDI) na indústria		
por forma de utilização		
Indicadores 48, 49 e 50:		
	Estado de São Paulo	
		Seade - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep). São Paulo, 1996. Base de dados.

Propriedade intelectual

51. Índice de patenteamento nos EUA		
por domínio tecnológico, por depositante (inventores do Brasil)		
	Estado de São Paulo, Brasil, EUA e outros países	
		USPTO - United States Patents and Trademark Office. Base de dados USPTO.
52. Número de patentes pedidas/concedidas		
por classe de patentes, residência e nacionalidade do inventor, por depositante		
	Brasil e Estados da Federação	
		INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Base de dados BRASPAT.
por depositante (universidades e centros de pesquisadores do estado de São Paulo)		
	Brasil e Estados da Federação	
		INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Base de dados INPADOC.

Tema/ Indicador/ Categoria	Unidade geográfica	Fonte
por país e grupo de países ou região (PI brasileiras)		
	Brasil e outros países	
		INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Base de dados INPADOC.
por residência e nacionalidade do inventor, por categoria de invenção		
	Estado de São Paulo e Brasil	
		INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Base de dados INPADOC.
		WIPO - World Intellectual Property Organization. *Industrial Property Statistics*. Vários anos.
53. Produtividade tecnológica (número de patentes/100.000 hab.)		
	Brasil e outros países	
		BIRD - International Bank for Reconstruction and Development. *World Development Report*. Vários anos.
		WIPO - World Intellectual Property Organization. *Industrial Property Statistics*. Vários anos.

Anexo 4

Notas Metodológicas sobre o Cálculo dos Indicadores de C&T

4.1. Custos de Pesquisa nas Universidades Públicas do Estado de São Paulo[1]

4.1.1. Descrição da metodologia de apropriação dos custos de pesquisa

Para efetuar os cálculos dos custos de pesquisa nas universidades públicas do estado de São Paulo, relativos ao capítulo 3 deste volume, pensou-se inicialmente que os orçamentos deveriam ser expurgados dos gastos com inativos, hospitais e precatórios. Posteriormente, após consultas à administração das universidades, levou-se em consideração o fato de a maior parte dos precatórios serem trabalhistas, e, portanto, fazerem de fato parte dos custos dessas instituições. Não se dispõe de informação relativa aos gastos com hospitais e precatórios das universidades federais, mas isso não constitui grande problema, uma vez que seus orçamentos representam uma parcela bem pequena dos gastos totais com universidades públicas em São Paulo. Portanto, concluindo, procedeu-se ao expurgo dos gastos com inativos e hospitais nas universidades estaduais e considerou-se o orçamento completo das universidades federais, que já não incluem os gastos com aposentadorias e pensões dos inativos.

Para a estimativa da distribuição dos gastos entre docência (ensino), pesquisa e extensão, o ideal seria ter a carga de docência agregada dos professores de cada universidade; isso permitiria fazer uma estimativa inicial do custo com docência (pós e graduação). No entanto, essa informação não estava disponível para todas as universidades. Optou-se então por atribuir um porcentual inicial para os gastos com pesquisa, docência e extensão, sendo que a distribuição entre os dois primeiros para cada universidade seria ajustada e variaria de acordo com um indicador do volume de pesquisa de cada uma delas. Esse indicador seria obtido a partir do tamanho da pós-graduação em cada universidade (já que há forte correlação entre pós-graduação e pesquisa).

Assim, o ponto de partida seria a distribuição do tempo médio de trabalho dos professores (40 horas), na média das universidades estaduais, entre docência (16 horas), pesquisa (16 horas) e extensão (8 horas). O tempo de docência foi calculado tomando como base as 8 horas de aula obrigatórias, com um acréscimo de 100% correspondente à preparação das aulas. A extensão (8 horas) foi determinada como resíduo, uma vez que a pesquisa envolve, em média, o mesmo tempo que a docência, de acordo com pesquisa de campo realizada sobre a distribuição do tempo de dedicação dos docentes entre suas várias atividades (ver FAPESP, 1998, *Indicadores de Ciência e Tecnologia em São Paulo).*

No entanto, a distribuição entre as 16 horas de docência mais as 16 horas de pesquisa foi ajustada, para cada universidade, por um indicador determinado pelo número de docentes com atividades na pós-graduação em relação à média estadual. Na falta desse número para todas as universidades, trabalhou-se com o número de docentes doutores. Isso levou aos seguintes cálculos:

a) cálculo do indicador de ponderação

O porcentual de docentes na pós-graduação (ou de doutores) da Universidade, dividido pelo porcentual médio de docentes na pós (ou de doutores) nas três universidades públicas, daria um indicador para cada universidade.

Calcula-se o indicador de ponderação para cada universidade, em cada ano, da seguinte maneira (exemplo USP, 1995): Iusp95 = 81,2/71,9 =1,1166, e assim por diante.

Número de docentes e porcentual de doutores nas universidades públicas no estado de São Paulo

Universidade	1995	1996	1997	1998	1999
Nº. Docentes					
USP	5.056	4.953	4.852	4.705	4.728
Unicamp	1.996	1.955	1.928	1.893	1.854
Unesp	4.045	4.105	3.400	3.357	3.213
UFSCar	603	597	588	571	
Unifesp	667	664	636	658	635
% Doutores/Docentes					
USP	81,2	83,0	86,6	88,8	90,6
Unicamp	77,0	81,0	85,0	88,0	91,0
Unesp	57,9	60,7	63,4	66,2	69,0
Média das Univ. Estaduais Paulistas	**71,9**	**74,3**	**78,5**	**81,0**	**83,6**
UFSCar	59,2	64,5	69,6	73,0	
Unifesp	69,9	68,8	74,7	75,7	82,4
Média das Univ. Federais	**64,8**	**66,8**	**72,3**	**74,4**	**82,4**

[1] *Notas referentes aos indicadores apresentados no capítulo 3 deste volume.*

Indicadores de ponderação

Universidade	1995	1996	1997	1998	1999
Estaduais					
USP	1,1283	1,1166	1,1025	1,0959	1,0839
Unicamp	1,0704	1,0897	1,0821	1,0861	1,0886
Unesp	0,8049	0,8166	0,8071	0,8170	0,8255
Federais					
UFSCar	0,9133	0,9661	0,9633	0,9806	
Unifesp	1,0783	1,0305	1,0339	1,0169	

b) aplicação do indicador de ponderação sobre a distribuição da carga horária entre pesquisa e docência

O objetivo deste indicador é ponderar a distribuição das 32 horas de pesquisa e docência somadas (16 horas de pesquisa + 16 horas de docência) entre as universidades, ajustando a docência à pesquisa.

Para 1995, teríamos:

- **Universidade de São Paulo (USP):** 16 horas de pesquisa x 1,1283 = 18 horas de pesquisa; portanto, as 32 horas (de pesquisa e docência somadas) se distribuiriam entre 18 horas de pesquisa e 14 horas de docência;
- **Universidade Estadual de Campinas (Unicamp):** 16 horas de pesquisa x 1,0704 = 17 horas de pesquisa e 15 horas de docência;
- **Universidade Estadual Paulista (Unesp):** 16 horas de pesquisa x 0,8049 horas de pesquisa = 13 horas de pesquisa; portanto, as 32 horas de pesquisa e docência se distribuiriam entre 13 horas de pesquisa e 19 horas de docência.

O segundo pressuposto na origem deste cálculo é de que, onde se faz menos pesquisa, os professores estão mais ocupados com aulas na graduação.

Com este cálculo, temos uma distribuição entre pesquisa e docência variável para cada universidade. A aplicação disso sobre os gastos se dá conforme esta proporção em relação à base de 40 horas.

Simulação da distribuição da carga horária entre pesquisa e docência nas universidades públicas no estado de São Paulo

Universidade	1995	1996	1997	1998
Dedicação das horas de trabalho para pesquisa				
USP	18	18	18	18
Unicamp	17	17	17	17
Unesp	13	13	13	13
UFSCar	15	15	15	16
Unifesp	17	16	17	16
Dedicação das horas de trabalho para docência				
USP	14	14	14	14
Unicamp	15	15	15	15
Unesp	19	19	19	19
UFSCar	17	17	17	16
Unifesp	15	16	15	16

4.1.2. Aplicação da metodologia aos orçamentos das universidades

Tratou-se de aplicar os cálculos acima descritos à série correspondente aos orçamentos das universidades públicas estaduais e federais em São Paulo, o que foi efetuado para os anos de 1995 a 1998. Implícita está a hipótese de que à dedicação em horas semanais à docência e à pesquisa corresponde um gasto orçamentário proporcional. A base dessa suposição relaciona-se ao fato de uma parcela muito expressiva do orçamento das universidades estar destinada ao pagamento de salários. Multiplicando esses gastos pelo orçamento das universidades (já expurgados os gastos com inativos e hospitais), tem-se:

Para a USP:

- o gasto com pesquisa corresponde ao orçamento x (18/40) = 45% do total
- o gasto com docência corresponde ao orçamento x (14/40) = 35% do total

A diferença em relação ao total do orçamento corresponde aos gastos com extensão, que não entram em nossos indicadores, e que por hipótese simplificadora foram tomados para as universidades estaduais paulistas (UEPs) como equivalentes a (8/40) do orçamento e equivalentes para as três universidades. A suposição por trás dessa fração é de que os docentes das três universidades estaduais paulistas despendem em média 8 horas semanais em atividades de extensão, e que não há diferenças substanciais nessa dedicação entre as três universidades. Isso representa um custo por universidade equivalente a 8/40 hs., ou seja, a 20% do orçamento.

Assim, o gasto com extensão equivale por hipótese ao orçamento x (8/40) = 20% do total, para as três universidades.

Para a Unesp:

- os gastos com pesquisa seriam um porcentual correspondente a (13/40) do orçamento = 32,5% do total

- os gastos com docência equivalem a (19/40) do orçamento = 47,5% do total
- os gastos com extensão equivalem a (8/40) do orçamento = 20% do total

Para a Unicamp:

- os gastos com pesquisa equivalem a (17/40) do orçamento = 42,5% do total
- os gastos com ensino equivalem a (15/40) do orçamento = 37,5% do total
- os gastos com extensão equivalem a (8/40) do orçamento = 20% do total

O pressuposto geral da aplicação deste indicador é de que a maior parte dos gastos das universidades é com pessoal, e que a distribuição dos gastos de custeio e de pessoal administrativo deve seguir a distribuição dos gastos com a atividade-fim, representada pelos salários dos docentes.

Nas universidades federais o procedimento é semelhante.

Na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar):

- os gastos com pesquisa são um porcentual correspondente a (15/40) do orçamento = 37,5% do total, em 1995, 1996 e 1997, e (16/40) = 40% do total, em 1998
- os gastos com docência equivalem a (17/40) do orçamento = 42,5% do total nos anos de 1995, 1996 e 1997, e (16/40) = 40% do orçamento em 1998
- os gastos com extensão equivalem a (8/40) do orçamento = 20% do total

Na Universidade Federal de São Paulo (Unifesp):

- os gastos com pesquisa são um porcentual correspondente a (17/40) do orçamento = 42,5% do total, em 1995 e 1997, e (16/40) = 40% do total, em 1996 e 1998
- os gastos com docência equivalem a (15/40) do orçamento = 37,5% do total nos anos de 1995 e 1997, e (16/40) = 40% do orçamento, em 1996 e 1998
- os gastos com extensão equivalem a (8/40) do orçamento = 20% do total

Tem-se então o seguinte quadro:

Estimativa do porcentual de gastos em pesquisa e docência nas universidades públicas no estado de São Paulo

Universidade	1995	1996	1997	1998
Porcentual de gastos das universidades em pesquisa				
USP	45,0	45,0	45,0	45,0
Unicamp	42,5	42,5	42,5	42,5
Unesp	32,5	32,5	32,5	32,5
UFSCar	37,5	37,5	37,5	40,0
Unifesp	42,5	40,0	42,5	40,0
Porcentual de gastos das universidades em docência				
USP	35,0	35,0	35,0	35,0
Unicamp	37,5	37,5	37,5	37,5
Unesp	47,5	47,5	47,5	47,5
UFSCar	42,5	42,5	42,5	40,0
Unifesp	37,5	40,0	37,5	40,0

Estes porcentuais devem ser aplicados aos valores expurgados do orçamento. A seguir, apresenta-se o cálculo do custo da pesquisa em cada universidade:

Orçamentos das universidades públicas no estado de São Paulo

US$ 1.000 de 1998

Universidade	1995	1996	1997	1998
Estaduais				
USP	621.474	695.832	736.873	768.013
Unicamp	220.459	227.687	210.895	205.583
Unesp	304.906	295.484	299.047	294.907
Federais				
UFSCar	75.418	67.307	66.248	71.921
Unifesp	129.109	125.973	105.631	99.577
Total	**1.351.366**	**1.412.283**	**1.418.694**	**1.440.001**

Gastos em pesquisa e docência nas universidades públicas no estado de São Paulo

US$ 1.000 de 1998

Universidade	1995	1996	1997	1998
Gastos das universidades em pesquisa				
USP	279.664	313.124	331.593	345.606
Unicamp	93.695	96.767	89.631	87.373
Unesp	99.094	96.032	97.190	95.845
Estaduais	**472.453**	**505.924**	**518.414**	**528.823**
UFSCar	28.282	25.240	24.843	28.768
Unifesp	54.871	50.389	44.893	39.831
Federais	**83.153**	**75.629**	**69.736**	**68.599**
Total	555.606	581.553	588.150	597.422
Gasto das universidades em docência*				
USP	**217.516**	**243.541**	**257.906**	**268.804**
Unicamp	82.672	85.383	79.086	77.094
Unesp	144.830	140.355	142.047	140.081
Estaduais	**445.018**	**469.279**	**479.039**	**485.979**
UFSCar	32.053	28.606	28.155	28.768
Unifesp	48.416	50.389	39.612	39.831
Federais	**80.468**	**78.995**	**67.767**	**68.599**
Total	**525.487**	**548.274**	**546.806**	**554.578**

(*) No caso dos alunos de pós-graduação, a esses gastos têm que ser acrescidos os gastos com a pesquisa que realizam na universidade.

Com base nessas estimativas foram calculados os gastos em pesquisa das universidades no Estado de São Paulo utilizados neste volume. A seção seguinte discute o custo do aluno, que não constitui tema de maior relevância para os indicadores de C&T, mas tem interesse para os indicadores educacionais.

4.1.3. Distribuição dos gastos com ensino (docência) entre graduação e pós-graduação

Para obter-se o custo do aluno de graduação e aquele do aluno de pós-graduação deve-se iniciar por tomar em consideração a proporção de alunos na graduação e na pós-graduação de cada universidade. O pressuposto é que a atividade de pós-graduação é mais onerosa porque tem menor número de alunos por turma, mas o número de aulas é menor, então o custo das atividades de ensino por aluno na pós-graduação e na graduação seriam razoavelmente equivalentes.

A relação entre o número de alunos da pós-graduação/número total de alunos corresponde, portanto, ao custo do ensino de pós-graduação. Na USP, em 1995, por exemplo, essa relação era de 30%; então a parte do orçamento gasta com ensino na USP se distribui entre a pós (30%) e a graduação (70%) nessa proporção.

Relação entre número de alunos de pós-graduação e total de alunos nas universidades públicas do estado de São Paulo

Universidade	1995	1996	1997	1998	1999
USP	30,0	38,4	37,4	38,2	39,8
Unicamp	43,1	43,7	45,3	45,4	45,4
Unesp	19,6	22,5	23,3	24,2	25,6
UFSCar	29,2	28,3	27,0	29,6	
Unifesp	51,5	63,6	64,0	65,2	

Estimativa do custo do ensino de pós-graduação nas universidades públicas do estado de São Paulo

US$ 1.000 de 1998

Universidade	1995	1996	1997	1998
USP	65.298	93.447	96.405	102.791
Unicamp	35.607	37.338	35.850	35.024
Unesp	28.358	31.636	33.140	33.900
Estaduais	**129.263**	**162.421**	**165.394**	**171.714**
UFSCar	9.347	8.093	7.596	8.507
Unifesp	24.934	32.037	25.351	25.982
Federais	**34.281**	**40.130**	**32.948**	**34.488**
Total	**163.544**	**202.551**	**198.342**	**206.202**

O custo da graduação corresponde à diferença entre o gasto com docência e o custo do ensino de pós-graduação. A diferença de custo do aluno de pós-graduação decorre do fato de que ele está integrado na pesquisa; portanto, parte do custo da pesquisa na universidade é incluída no custo de aluno da pós-graduação. Por convenção internacional, o custo do aluno de pós-graduação é tomado como equivalente a duas vezes o custo do aluno de graduação (ele custa o mesmo que o da graduação nas atividades exclusivas de ensino, como se pudessem ser assim divididas), mas custa, além disso, um valor equivalente a esse em atividades de pesquisa. Assim, parte dos custos de pesquisa corresponde ao custo de pós-graduação e o cálculo de custo por aluno fica assim estabelecido:

- Custo do aluno de graduação = X em atividades de ensino
- Custo do aluno de pós-graduação = X em atividades de ensino + X em atividades de pesquisa = 2X

O custo do aluno de graduação é o custo da docência de graduação dividido pelo número de alunos de graduação. Para as três universidades estaduais paulistas, os custos são apresentados nos quadros abaixo.

Número de alunos de graduação e de pós-graduação nas universidades estaduais

Universidade	1995	1996	1997	1998	1999
Graduação					
USP	32.834	32.963	33.020	33.934	33.970
Unicamp	9.023	9.080	8.972	9.348	9.847
Unesp	19.618	20.246	20.579	21.244	22.542
Pós-Graduação					
USP	14.084	20.524	19.713	21.009	22.460
Unicamp	6.826	7.057	7.440	7.781	8.202
Unesp	4.777	5.891	6.263	6.784	7.764

Estimativa do custo do aluno de graduação nas universidades estaduais

US$ de 1998

Universidade	1996	1997	1998	1999
USP	4.636	4.553	4.891	4.892
Unicamp	5.216	5.291	4.819	4.500
Unesp	5.937	5.370	5.292	4.998

O custo do aluno de pós-graduação é o dobro do custo do aluno de graduação, por construção, como pode ser visto no quadro abaixo.

Custo do aluno de pós-graduação nas universidades estaduais

em US$ de 1998

Universidade	1996	1997	1998	1999
USP	9.273	9.106	9.781	9.785
Unicamp	10.433	10.582	9.637	9.002
Unesp	11.873	10.740	10.583	9.994

O custo médio do aluno nas três universidades públicas paulistas será, portanto, decorrente da composição de alunos de graduação com alunos de pós-graduação. Certamente algumas das hipóteses assumidas nesses cálculos têm alto grau de arbitrariedade, como ocorre com todas as metodologias que tratam de apropriar os custos de atividades de tamanha complexidade como a desempenhada pelas universidades.

Entre a disjuntiva de não realizar nenhuma estimativa desses custos e tratar de aproximá-los o máximo possível da realidade, tendo em vista a limitação de informações e de dados específicos sobre sua composição, adotou-se neste trabalho a segunda alternativa, com plena consciência de suas limitações, mas sem fugir à responsabilidade de dar elementos de análise até para que novas metodologias apareçam e venham reduzir as imperfeições daquela aqui adotada.

A metodologia proposta no item 4.1 é tentativa e poderá ser bastante aprimorada na medida em que se possa contar com informações mais detalhadas sobre o orçamento das universidades, e principalmente quando for realizado um esforço para implantação de um sistema de apropriação de custos nessas instituições que leve em conta suas características especiais e a complexidade de suas funções. Enquanto isso não ocorre, pesquisas diretas com entrevistas e levantamento de informações secundárias constituem as fontes mais aceitáveis para o cálculo da distribuição dos recursos orçamentários de acordo com cada função das universidades. Espera-se contar com elementos mais concretos para um cálculo apoiado em bases mais sólidas nas próximas edições dos Indicadores da FAPESP.

4.2. Dispêndios Públicos em P&D e Recursos para P&D no Segmento Empresarial[2]

4.2.1. Notas referentes aos dispêndios públicos em P&D

Abordam-se neste item aspectos de diferentes naturezas relativos à construção dos indicadores apresentados no capítulo 5: metodologias adotadas, dificuldades encontradas e pontos a serem revistos para que, no desenvolvimento futuro de trabalhos dessa natureza, alguns elementos possam ser refinados e melhor detalhados. Passa-se, a seguir, a uma descrição e discussão dos principais aspectos destacados por este estudo.

a) período de análise, série histórica e conversão de moeda

A série histórica definida no atual estudo pretendeu cobrir os anos de 1989 a 1998. Porém, decidiu-se que a análise comentada dos dados ficaria restrita ao período de 1995 a 1998. Tal decisão deveu-se fundamentalmente à enorme dificuldade em obter dados confiáveis de séries históricas "longas" num país como o Brasil, marcado por períodos de níveis inflacionários altíssimos e por inúmeras mudanças de moeda. Esses dois aspectos devem ter (mas não só eles) grande influência sobre o fato de a maioria das instituições brasileiras não possuir registro de sua contabilidade, ou, quando ele existe, ser de difícil acesso.

A solicitação de recuperação de informações financeiras relativas ao período de uma década, feita aos ministérios, secretarias, instituições de pesquisa, universidades e agências de fomento, foi considerada de difícil atendimento pela maioria dos interlocutores. Apesar disso, deve-se observar que muitos deles responderam aos pedidos, mesmo com dificuldades para explicar um dado ou outro, devido a sucessivas mudanças de pessoal nas instituições e/ou ao conhecimento tácito muitas vezes relacionado a essas tarefas. Tais ocorrências resultaram, muitas vezes, na restrição do período de análise.

Para ter uma idéia da complexidade de tratar a série histórica completa, basta lembrar que, entre 1989 e 1994, houve três trocas de moeda e as informações estavam expressas em quatro diferentes moedas: cruzado novo (1989 a 1990), cruzeiro (1990

[2] *Notas referentes aos indicadores apresentados no capítulo 5 deste volume.*

Histórico das alterações da moeda nacional

Plano econômico	Moeda vigente	Símbolo	Período de vigência	Equivalência
Verão I - Jan 89 Verão II - Maio 89	Cruzado Novo	NCz$	06/01/1989 a 15/03/1990	Cz$ 1.000,00 = NCz$ 1,00
Collor I - Mar 90 Collor II - Jan 91	Cruzeiro	Cr$	16/03/1990 a 31/07/1993	NCz$ 1,00 = Cr$ 1,00
Transição para o Real - Ago 93	Cruzeiro Real	CR$	01/08/1993 a 30/06/1994	Cr$ 1.000,00 = CR$ 1,00
Real - Jul 94	Real	R$	desde 01/07/1994	CR$ 2.750,00 = R$ 1,00

Fonte: Site do IBGE (www.ibge.gov.br).

a 1993), cruzeiro real, (1993 a 1994) e, por fim, o real (1994) (vide tabela acima). Pode-se imaginar como tais alterações causam transtornos para a contabilidade de qualquer entidade, seja pública ou privada, assim como para a conversão e correção dos valores monetários registrados nas antigas moedas para a moeda em curso. Adicionalmente, os índices inflacionários do período são um agravante para a homogeneização dos dados[3].

Um dos aspectos a ser comentado refere-se à Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), uma das primeiras instituições a atender o pedido de informação para este trabalho, apresentando os valores de toda a série histórica em reais. A agência utilizou-se, porém, de um índice próprio para corrigir a moeda da época (cruzado novo, cruzeiro e cruzeiro real). Tal procedimento impediu que se pudesse utilizar toda a série apresentada, a qual ficou restrita aos anos de 1995 e 1998.

Ainda referindo-se à Finep, cabe outra observação: os dados de financiamento para São Paulo referem-se aos contratos firmados ano a ano. Esse tipo de informação não é o mais adequado para estudos sobre dispêndios em Ciência e Tecnologia (C&T), visto que a assinatura de um contrato num determinado ano, mas com desembolsos em vários anos, é registrada apenas no ano de assinatura de contrato e, dependendo do valor, essa dispersão do desembolso no tempo causa uma distorção bastante significativa. A Finep dispõe de dados de execução financeira para o Brasil (que foram utilizados quando da agregação dos valores do país referentes às agências de fomento), mas não desagregados por unidades da federação. Sendo assim, utilizaram-se para São Paulo dados de contratos firmados. Porém, em determinados períodos, contratos de valores significativos firmados num determinado ano tiveram seu desembolso financeiro realizado nos anos seguintes; isso é a causa da maior parte das oscilações observadas em relação à Finep no período de 1995 a 1998.

Algumas instituições possuem informações detalhadas sobre seus recursos e planilhas de fluxo orçamentário mensal dos anos de inflação elevada. Esse procedimento, se por um lado permite uma maior aproximação com a realidade da época, evidencia, por outro lado, os problemas decorrentes da utilização de dados anuais. Um caso que ilustra bem esse problema é o do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) de São Paulo, que mantém registros de seus orçamentos em dólares. Aplicando-se a metodologia aqui adotada, qual seja, o deflacionamento dos valores correntes entre 1989 e 1998 através da aplicação do IGP-DI[4] base 1998 (o que possibilita a correção dos valores da época para valores de 1998) e posteriormente a conversão para dólar também de 1998[5], chegou-se aos valores apresentados ao longo do estudo. Tais valores, porém, são superiores aos dados de dotação orçamentária apresentados pelo IPT, que realiza suas conversões com base no valor do dólar da época de execução orçamentária. A diferença encontrada indica a necessidade de maiores estudos sobre um índice ideal para a correção de indicadores de gastos em ciência e tecnologia, assim como a necessidade de verificação dos tipos de distorções oriundas da utilização do Índice Geral de Preços ao Mercado (IGP-M).

Valeria a pena, portanto, efetuar discussões mais detalhadas sobre metodologias de correção inflacionária, melhor índice a ser adotado em cada caso e o uso de técnicas estatísticas que possibilitem a menor

[3] A maior dificuldade de tratar com valores monetários em períodos de alta inflação não é o cálculo da correspondência de cada moeda em relação às demais, e sim a dificuldade de estabelecer com certa precisão a época do ano em que cada dispêndio foi efetuado, o que altera substancialmente o valor monetário final, quando a inflação mensal chega a ser expressiva, como no Brasil na época. Sendo um mecanismo de transferência de renda, a inflação chega a impossibilitar o cálculo econômico e é isso que impede confiar em séries históricas do período.

[4] O IGP-DI é o Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna, que consiste em um índice de preços de todos os produtos disponíveis no mercado nacional, o que inclui os produtos produzidos no país mais as importações e menos as exportações.

[5] O valor do real em relação ao dólar médio de 1998, aqui utilizado, é de US$ 1,00 = R$ 1,1610.

Séries do dólar e do IGP-DI* (base 1998) para o período 1989-1998

Ano	Dólar Comercial Médio em R$	IGP-DI Base 1998
1989		5,44037E-07
1990	2,48991E-05	1,54519E-05
1991	0,000148819	7,9539E-05
1992	0,00157709	0,000868049
1993	0,032808997	0,019126575
1994	0,645252215	0,479477711
1995	0,917747984	0,802921816
1996	1,005228571	0,892006267
1997	1,078661111	0,962582355
1998	1,161065863	1

* Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna.

Fonte: Banco Central do Brasil (para US$) e revista *Conjuntura Econômica* (para IGP-DI).

distorção possível da realidade em que se encontram as contas de instituições públicas. Esses são talvez os principais aspectos a serem redefinidos para que trabalhos futuros não incorram em distorções passíveis de comprometer a análise da situação financeira de qualquer tipo de entidade que seja estudada, especialmente no período da década de 80 até a metade dos anos 90 do século XX.

Nesse sentido, os dispêndios nacional e estadual em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) apresentados no capítulo 5 deste volume (tabelas 5.1 a 5.4) são expressos em duas alternativas de moeda. Além da conversão em dólares de 1998, os valores são também apresentados em dólares conceito "paridade de poder de compra" (PPC), o que permite a sua comparação com as estatísticas sobre gastos de P&D de outros países divulgadas pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE).

O dólar conceito PPC ("paridade de poder de compra" do dólar) corresponde ao valor, em cada moeda, de uma cesta de bens e serviços, com composição proporcional ao Produto Interno Bruto (PIB), que pode ser adquirida com um dólar nos EUA. O PPC assume valores diferentes, em cada país, de acordo com os preços desses bens e serviços nas diferentes moedas. Para transformar, portanto, valores em reais correntes em dólar PPC, deve-se dividir o valor da variável em reais pelo valor do dólar PPC do ano correspondente, ou seja, pela paridade de poder de compra (PPC) do dólar em reais.

O PPC (em inglês *Purchasing Power Parities,* PPP) é o padrão internacional preferido para o cálculo dos gastos de P&D dos diferentes países e é utilizado em todas as publicações oficiais da OCDE. Se o porcentual de gastos em P&D sobre o PIB fornece um indicador de esforços relativo, esses gastos expressos em dólar conceito PPC permite comparações do nível absoluto de gastos em diferentes países, ou seja, do esforço em P&D em termos absolutos. Além disso, possibilita a análise de investimentos em P&D de áreas ou setores específicos em cada país, utilizando séries de conversão em uma moeda adequada.

O PCC foi desenvolvido para tomar em consideração as diferenças de custo entre países para aquisição de uma cesta de bens e serviços similar, em numerosas categorias de gastos, incluindo os não-negociáveis *(non-tradebles*) no comércio internacional. Embora haja diferença substancial entre o que é incluído nos itens do PPC e aqueles que compõem o dispêndio em P&D, os maiores componentes de custos de P&D – constituídos pelo ativo fixo e o salário dos pesquisadores, engenheiros e pessoal de apoio – são corrigidos de forma mais adequada com o índice de correção do PPC do que com aquele utilizado tradicionalmente, baseado nas taxas de câmbio do mercado, que sofrem distorções por influência da especulação financeira, da ocorrência de fatos políticos importantes (como a guerra ou boicotes), além da intervenção mais direta da política monetária de cada país.

b) cálculo do dispêndio em atividades de pesquisa nas instituições públicas

Uma dificuldade encontrada em estudos que tratam de indicadores de C&T é justamente identificar montantes de recursos dirigidos a tais atividades dentro de um conjunto maior. No presente estudo, a apresentação dos valores aplicados à pesquisa relativos às universidades federais e estaduais procurou expurgar do orçamento geral dessas instituições valores não relacionados às atividades de P&D. O documento preparado para esse cálculo (ver tópico 4.1. destes Anexos) tem como preocupação justamente construir uma metodologia que possibilite tal expurgo, levando em conta, porém, a característica de cada instituição. Tal metodologia vem sendo refinada desde o primeiro estudo, *Indicadores de Ciência e Tecnologia em São Paulo,* publicado pela FAPESP em 1998. De forma resumida, conclui-se que, no caso das universidades estaduais, o primeiro passo seria subtrair do orçamento os recursos dirigidos aos hospitais e aos inativos, aspecto que não foi considerado no caso das instituições de ensino superior (IES) federais, dado que, no caso

do estado de São Paulo, a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) não possui hospital e a Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) é uma escola de medicina e possui um hospital, cujo orçamento é separado do orçamento da universidade. Finalmente, não há gastos com inativos nas IES federais (estes não estão incluídos como encargos nessas instituições, como ocorre nas estaduais).

Posteriormente, o cálculo propriamente dito seguiu os seguintes passos: tomou-se a distribuição do tempo médio de trabalho dos professores (40 horas), adotando-se a hipótese de que se dividam em 16 horas para docência, 16 horas para pesquisa e 8 horas para extensão. "...A distribuição entre as 16 horas de docência mais as 16 horas de pesquisa foi ajustada, para cada universidade, por um indicador determinado pelo número de docentes com atividades na pós-graduação em relação à média estadual. Na falta desse número para todas as universidades, trabalhou-se com o número de docentes doutores" (ver tópico 4.1, item 1 destes Anexos). Após o cálculo do indicador de ponderação para cada universidade, esse é aplicado sobre a distribuição da carga entre pesquisa e docência. Chega-se aos seguintes números para o período entre 1995 e 1998.

- USP – 18 horas de pesquisa e 14 horas de docência
- Unicamp - 17 horas de pesquisa e 15 horas de docência
- Unesp - 13 horas de pesquisa e 19 horas de docência
- UFSCar – entre 15 e 16 horas de pesquisa e entre 16 e 17 horas de docência
- Unifesp – entre 16 e 17 horas de pesquisa e entre 15 e 16 horas de docência

Finalmente, aplica-se esse cálculo aos orçamentos das universidades (cf. quadro "Orçamentos das universidades públicas no estado de São Paulo" apresentado na seção 4.1.2.), obtendo-se os resultados apresentados no quadro "Estimativa do porcentual de gastos em pesquisa e docência nas universidades públicas no estado de São Paulo" do item 4.1.2.

No caso das faculdades tecnológicas (Fatecs) e das faculdades isoladas, todas pertencentes à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico no Estado de São Paulo, tomou-se uma decisão diferente: não incluí-las na amostra. Não foi possível obter dados relativos ao desenvolvimento de pesquisa nessas instituições – aliás, note-se que elas não atuam tradicionalmente nessa área. Além disso, observaram-se outros problemas (como número de docentes doutores, por exemplo) que impossibilitavam a aplicação da metodologia descrita acima para o cálculo do montante do orçamento dirigido para P&D.

Metodologia semelhante deveria ser desenvolvida para os institutos de pesquisa, pois sabe-se que alguns institutos públicos de pesquisa (IPPs) não dedicam 100% de suas atividades à pesquisa (freqüentemente, a dedicação à prestação de serviços é bastante significativa). Isso ocorre, por exemplo, no caso dos IPPs da Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo que abrigam hospitais. A dificuldade, nesses casos, é encontrar algo que substitua o docente doutor, que serviu como uma das variáveis para o cálculo de dedicação à pesquisa. Assim sendo, no presente estudo apropriou-se o custo da pesquisa como equivalente ao orçamento total de cada IPP, sem nenhum expurgo.

c) questões referentes à obtenção, tratamento e classificação dos dados apresentados

Foram várias e diferentes as dificuldades encontradas para tornar possível um levantamento completo e, por conseqüência, uma análise fiel do fomento público à P&D no estado de São Paulo. Relacionam-se a seguir as principais barreiras existentes e, em alguns casos, as formas adotadas para sua superação.

- ***informações não obtidas:*** como destacado, houve dificuldades na obtenção de informações nas instituições que deveriam compor a amostra e, por conta disso, algumas não foram incluídas no estudo. Esse é o caso do Centro Técnico Aeroespacial (CTA) e do Instituto Geográfico e Cartográfico, este último vinculado à Secretaria de Economia e Planejamento do Estado de São Paulo. No caso da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior (Capes), para alguns anos somente foram obtidos dados secundários, por meio de sua *homepage*.

- ***extrapolação de dados:*** dois casos ocorreram aqui – o primeiro deles relativo ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) para o ano de 1998. A solução foi aplicar a média dos valores dos orçamentos dos anos de 1995 a 1997 para completar a série, não havendo, com tal procedimento, maiores problemas para a análise desse instituto, nem para o conjunto das instituições federais. O segundo caso foi bem mais problemático – não se conseguiu nenhum tipo de informação diretamente na Capes

além do ano de 1995, que já constava no volume anterior de *Indicadores*. O que o presente estudo apresenta são dados obtidos no *site* dessa agência, que se resumem aos anos de 1997 e 1998 para os programas "demanda social", "de fomento" (PROF) e "de apoio à pós-graduação" (Proap), e ao ano de 1996 para bolsas no exterior. Decidiu-se então não utilizar, na tabela 5.1, essa informação de bolsas no exterior (pois o número é bastante baixo frente aos dos anos de 1997 e 1998), e extrapolar os dados para 1996, a partir dos outros anos. Diferentemente do caso do Inpe, tal procedimento somente impediu que a tabela 5.1 ficasse com lacunas, impossibilitando análises seguras sobre essa Fundação, pois corre-se grande risco de não refletir a realidade.

- ***séries incompletas:*** em várias ocasiões, a série histórica 1989-1998 não ficou completa, um dos motivos para que a análise e os comentários sobre os indicadores se concentrassem nos quatro últimos anos da série. Há casos em que faltaram os anos de 1989 a 1994 (Laboratório Nacional de Luz Síncrotron – LNLS, Unifesp, as IES estaduais e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq); em outros faltaram os anos de 1989 e 1990 (Secretarias da Saúde, do Meio Ambiente e da Agricultura e Abastecimento), e em outros, ainda, não há dados para 1989 (Fundação Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações – CPqD e UFSCar). Outra ressalva importante a ser feita é que, no caso das três secretarias citadas, houve a junção de dados de duas fontes para que se formasse uma série entre os anos de 1991 e 1998. Entre 1991 e 1994 utilizaram-se dados agregados (sem identificação dos IPPs) de tais secretarias, a partir da publicação *Indicadores de Ciência e Tecnologia em São Paulo* da FAPESP, em 1998; quanto aos dados de 1995 e 1998, foram obtidos diretamente na Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo para cada instituto. Já no caso da FAPESP, apesar dessa agência contar com relatórios anuais de atividades para a série completa do estudo, a opção de restringir o período para 1995-1998 deveu-se a modificações introduzidas pela Fundação no que se refere às categorias de análise. Tais modificações dificultaram a recuperação e análise dos dados para os anos de 1989-1998. Um exemplo ilustrativo é a diferença entre a identificação de recursos para Programas Especiais: nos anos iniciais da série estes são apresentados de forma agregada; já nos anos finais, de forma desagregada. Além disso, a falta de informações sobre as agências federais de fomento para os anos de 1989 a 1994 impossibilita análises comparativas entre o conjunto das agências.

- ***dificuldades para a precisão quanto ao destino dos recursos para o fomento da P&D:*** trata-se aqui do caso dos ministérios. Observando-se a tabela anexa 5.1, percebe-se a ocorrência de espaços em branco quando do cruzamento da informação "Ministérios x IPPs estaduais". Entretanto, sabe-se que há repasse de recursos de ministérios para institutos estaduais de pesquisa, como por exemplo, do Ministério da Agricultura para o Instituto Agronômico de Campinas (IAC) e outros IPPs dessa área. O mesmo ocorre com o Ministério da Saúde e o Butantan e outros IPPs da Secretaria da Saúde. Essa imprecisão pode e deve ser corrigida em trabalhos posteriores.

d) classificação do perfil institucional

Procurou-se, nesse estudo, avançar quanto à classificação do perfil institucional dos usuários dos recursos de fomento para além da tradicional divisão "setor público/setor privado". A concepção surgiu quando da análise dos dados do CNPq, que apresentam uma longa lista de instituições que recebem algum tipo de auxílio desse órgão. A análise dessa lista levou à conclusão de que a simples divisão "público/privado" não espelharia o rico material em mãos. Por outro lado, em alguns casos tal divisão não ajudou na análise, pois a forma de apresentação dos dados não possibilitava tal classificação (ver adiante). De toda forma, optou-se por refinar a classificação, que, depois de vários ajustes, segue sendo aquela apresentada na tabela anexa 5.1, qual seja:

- ***Setor Público:*** Institutos de Pesquisa Federais; Institutos de Pesquisa Estaduais; Universidades Federais; Universidades Estaduais; Outras Instituições Públicas[6].

- ***Setor Privado:*** Universidades Privadas; Outras Instituições sem Fins Lucrativos[7]; Empresas[8]; Pessoas Físicas.

---

[6] Inclui entidades como o Governo do Estado de São Paulo, Prefeituras, a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade), a Fundação Hemocentro de São Paulo, o Departamento de Águas e Energia Elétrica de São Paulo, entre outras.

[7] Associações, Centros de Estudo, Fundações, ONGs, entre outras.

[8] Principalmente empresas industriais.

- A categoria **"*Outros*"** capta aspectos residuais da alocação de recursos. No caso do CNPq, há valores que estão classificados na categoria "outros" que se referem às bolsas no exterior, sobre as quais não há indicação da origem institucional (se pública ou privada) do bolsista. No caso da FAPESP, corresponde a recursos liberados e não alocados.

Deve-se também atentar para o fato de que, no caso da Finep, não houve possibilidade de enquadrar os usuários de seus financiamentos na nomenclatura descrita anteriormente. Por esse motivo, os dados foram separados somente entre setor público e setor privado (tabela anexa 5.1). Além disso, alguns recursos para os "produtos" da Finep (nomenclatura da própria agência e que, em outras palavras, seriam as ações de financiamento) foram dirigidos tanto para as instituições públicas como para as privadas, sem que se possa saber em qual proporção. Através da obtenção de informações junto à direção da Finep, decidiu-se que quando o valor para um determinado tipo de instituição (por exemplo, pública) fosse insignificante em relação ao total, considerar-se-ia somente como recurso dirigido para o setor privado, ou vice-versa.

4.2.2. Terminologia e Conceitos Utilizados na Base de Dados da Anpei sobre Recursos para P&D no Segmento Empresarial

Para o entendimento do significado dos fluxos financeiros alocados em P&D pelas empresas brasileiras, e mais especificamente pelas paulistas, torna-se necessária uma compreensão dos conceitos e das definições que regem as sistemáticas de classificação dos gastos nas atividades de capacitação e inovação tecnológica das empresas participantes do Banco de Dados da Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras (Anpei), os quais são a seguir apresentados de forma sucinta:

a) Pesquisa e Desenvolvimento (P&D ou P&D em sentido estrito)

Compreende o trabalho criativo realizado numa base sistemática, com a finalidade de aumentar o estoque de conhecimentos científicos e tecnológicos, assim como sua aplicação para a solução de problemas práticos. Inclui a pesquisa básica, a pesquisa aplicada e o desenvolvimento experimental.

Pesquisa Básica: Trabalho teórico ou experimental, geralmente realizado nas universidades, empreendido primordialmente para compreender fenômenos e fatos da natureza, sem ter em vista qualquer aplicação específica.

Pesquisa Aplicada: Investigação original concebida pelo interesse em adquirir novos conhecimentos com finalidades práticas. No setor empresarial, a Pesquisa Aplicada é freqüentemente caracterizada pela execução de um projeto para explorar os resultados promissores de um programa de Pesquisa Básica. Mas também a Pesquisa Básica pode ser derivada de um problema tecnológico que suscita questões teóricas para sua resolução. A diferença está mais na intencionalidade ou não da aplicação, mas é cada vez mais difícil traçar linhas demarcatórias muito definidas entre as duas modalidades.

Desenvolvimento Experimental: A partir de conhecimentos técnico-científicos e/ou empíricos, já dominados pela empresa, ou obtidos externamente, o desenvolvimento experimental busca, por meio de esforços sistemáticos, a comprovação da viabilidade técnica/funcional de novo(s) produto(s), processo(s), sistema(s) e serviço(s), ou ainda o substancial aperfeiçoamento dos já existentes. Por conseguinte, não se trata da arriscada tarefa de descobrir novas tecnologias, mas da habilidosa aplicação do conhecimento já existente visando ao *design,* à execução de testes e confecção de protótipos, à produção experimental, à operação de plantas piloto e à comercialização pioneira de novos produtos/processos.

b) Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia Não Rotineira (P&D&E ou P&D amplo)

Inclui todas as atividades de P&D em sentido estrito, acrescidas das atividades técnico-científicas correlacionadas à P&D, que são os Serviços Tecnológicos, bem como as Aquisições de Tecnologia e as atividades de Engenharia Não Rotineira, assim definidas:

Serviços Tecnológicos: Compreendem as atividades que dão suporte à execução dos trabalhos de P&D, tais como: ensaios, testes e análises técnicas, capacitação de recursos humanos para as atividades técnicas e científicas e outras similares.

Aquisição de Tecnologia: Compreende as diversas iniciativas relacionadas com a aquisição e compensação pelo uso de conhecimentos explícitos de terceiros, tais como:

- serviços de assistência técnica para as atividades de P&D
- *royalties* decorrentes de licenças para uso de marcas e patentes
- aquisição de programas de computador (cópia única)
- aquisição de direitos relacionados com novos produtos ou processos
- amortizações de investimentos em ativos intangíveis para inovação tecnológica

Engenharia Não Rotineira: Compreende as atividades de engenharia diretamente relacionadas ao processo de inovação, envolvendo o desenvolvimento de produtos/processos. Inclui as seguintes atividades:

- o *design* (produção de planos e desenhos que especificam, técnica e operacionalmente, os elementos necessários à concepção, desenvolvimento, manufatura e comercialização de novos produtos e processos)
- o projeto, a confecção e as mudanças de ferramental a ser utilizado em novos produtos/processos
- o estabelecimento de novos métodos e padrões de trabalho
- os rearranjos de planta requeridos para implementação de novos produtos e processos

c) Despesas com P&D e P&D&E

Referem-se aos custos incorridos com as atividades de P&D em sentido estrito (P&D) ou P&D amplo (P&D&E). Também chamados gastos, dispêndios ou despesas, incluem itens dos seguintes tipos:

- gastos com salários e encargos sociais de pesquisadores, engenheiros, técnicos e pessoal de apoio técnico e administrativo
- depreciação de investimentos em edificações, terrenos, instalações e equipamentos utilizados com essa finalidade
- demais despesas necessárias à realização desses tipos de atividades, incluindo matérias-primas, materiais de consumo, comunicação, transportes e outras

d) Pessoal em P&D&E (funcionários *full time)*

Número de técnicos de nível superior (doutores, mestres e graduados), técnicos de nível médio e pessoal de nível administrativo, integralmente alocados às atividades de P&D&E.

e) Despesa em P&D ou P&D&E por faturamento bruto

Relação porcentual entre as despesas com P&D ou com P&D&E e o faturamento bruto da empresa.

f) Despesa em P&D ou P&D&E por pessoal em P&D&E

Quociente entre as despesas com P&D ou P&D&E e o número de técnicos de nível superior (doutores, mestres e graduados), técnicos de nível médio e pessoal de nível administrativo, integralmente alocados às atividades de P&D&E.

4.3. Indicadores de Produção Científica[9]

Os dados relativos às bases do Institute for Scientific Information (SCI - *Science Citation Index* e SSCI - *Social Science Citation Index*) foram obtidos na página www.webofscience.fapesp.br disponível na internet para as universidades públicas brasileiras. Os dados relativos à base de dados *Scientific Eletronic Library Online* foram acessados na página www.scielo.br/scielo.

4.3.1. Critérios de busca nas bases de periódicos e referências pesquisadas

• Número de publicações indexadas nas bases do Institute for Scientific Information (ISI) - Países selecionados, 1985-1999 (tabelas anexas 6.1 e 6.2)

Os totais de cada país foram extraídos individualmente, ano a ano, utilizando no campo endereço da referida página: "brasil or brazil"; "argentina"; "chile"; "mexico not new mexico"; "china"; "south korea"; "india"; "japan"; "australia"; "england"; "GER DEM REP or FED REP GER" para a Alemanha, no período de 1985 a 1989, e depois "germany" também para a Alemanha, no período de 1990 a 1995; "canada"; "france".

Para os Estados Unidos, devido às limitações da base, foram utilizadas as siglas dos principais estados americanos: "NY or CA or MA or AZ or

[9] *Notas referentes aos indicadores apresentados no capítulo 6 deste volume.*

CO or CT or DC or FL or GA or IL or KS or LA or MD or MI or NC or NJ or OH or TX or UT or VA or WA or WI".

Os totais mundiais referem-se aos totais das bases de dados *Science* (SCI*)* e *Social Science* (SSCI) indexadas pelo ISI e são automaticamente fornecidos pelo sistema. Os totais de cada país e do mundo representam o somatório das publicações contidas nessas duas bases de dados (tabela anexa 6.2) e podem conter duplicatas.

• Número de publicações indexadas de alguns estados brasileiros nas bases SCI e SSCI do Institute for Scientific Information (ISI) - 1985-1999 (tabela anexa 6.3)

Os totais de cada estado foram obtidos individualmente, ano a ano, utilizando no campo endereço da referida página: "brasil or brazil" mais as formas de busca de cada estado - "rio de janeiro or niteroi or seropedica or petropolis or RJ"; "belo horizonte or MG or uberaba or uberlandia or vicosa"; "RS or porto alegre or pelotas"; "PR or curitiba or paranagua or pontal do sul or parana or londrina"; "sc or santa catarina or florianopolis or blumenau or joinville or gravatai"; "bahia or ba"; "fortaleza or ce or ceara"; "pernambuco or recife or pe"; "univ fed para or fed univ para or belem or goeldi"; "manaus or amazonas or am"; "brasilia or df or distrito federal"; "sao paulo or são paulo or sp or campinas or ribeirao preto or ribeirão preto or piracicaba or sao carlos or são carlos or bauru".

• Colaboração internacional nas publicações brasileiras indexadas nas bases do Institute for Scientific Information (ISI), com países selecionados - 1985-1999 (tabela anexa 6.4)

Os dados foram obtidos a partir da busca pelo endereço: "brasil or brazil" associado ao nome de outro país.

• Colaboração internacional nas publicações brasileiras e paulistas indexadas nas bases do Institute for Scientific Information (ISI) - 1985-1999 (tabela anexa 6.5)

Os totais de colaboração representam o somatório dos totais de publicações das instituições do estado de São Paulo realizadas em colaboração com instituições de outros países, nas duas bases indexadas no ISI (tabela anexa 6.7). Os totais foram obtidos ano a ano.

• Colaboração internacional nas publicações paulistas indexadas nas bases do Institute for Scientific Information (ISI), com países selecionados - 1985-1999 (**tabela anexa 6.6)**

Os dados foram obtidos a partir da busca pelo endereço: "sao paulo or são paulo or campinas or ribeirao preto or ribeirão preto or piracicaba or sao carlos or são carlos or bauru" associado ao nome de alguns países, individualmente.

• Colaboração nacional nas publicações paulistas indexadas nas bases do Institute for Scientific Information (ISI), com estados da federação selecionados - 1985-1999 (tabela anexa 6.7)

Os dados foram obtidos a partir da busca pelo endereço: "sao paulo or são paulo or campinas or ribeirao preto or ribeirão preto or piracicaba or sao carlos or são carlos or bauru" associado ao endereço de outro estado.

• Número de publicações indexadas das principais universidades públicas brasileiras nas bases SCI e SSCI do Institute for Scientific Information (ISI) - 1985-1999 (tabela anexa 6.8)

Os dados foram obtidos, ano a ano, a partir da busca pelo endereço:

da UFRJ - "universidade federal do rio de janeiro or universidade federal rio de janeiro or univ federal do rio de janeiro or univ federal rio de janeiro or univ fed rio de janeiro or federal university rio de janeiro or federal univ rio de janeiro or fed univ rio de janeiro or ufrj";

da UFMG - "universidade federal de minas gerais or universidade federal minas gerais or univ federal de minas gerais or univ federal minas gerais or univ fed minas gerais or federal university minas gerais or federal univ minas gerais or fed univ minas gerais or ufmg";

da UFPR - "universidade federal do parana or universidade federal parana or univ federal do parana or univ federal parana or univ fed parana or federal university parana or federal univ parana or fed univ parana or ufpr";

da UFRGS - "universidade federal do rio grande do sul or universidade federal rio grande sul or univ federal do rio grande do sul or univ federal rio grande fed rio grande sul or federal university rio grande sul or federal univ rio grande sul or fed univ rio grande sul or ufrgs";

da UFSC - "universidade federal de santa catarina or universidade federal santa catarina or univ federal de santa catarina or univ federal santa catarina or univ santa catarina or federal university santa catarina or federal univ santa catarina or fed univ santa catarina or ufsc";
da UnB - "universidade federal de brasilia or universidade nacional de brasilia or universidade de brasilia or univ federal brasilia or univ nacional brasilia or univ brasilia or fed univ brasilia or university brasilia or brasilia univ or unb or universidade brasilia";
da UFBA - "universidade federal da bahia or universidade federal bahia or univ federal da bahia or univ federal bahia or univ fed bahia or federal university bahia or federal univ bahia or fed univ bahia or ufba";
da UFPE - "universidade federal de pernambuco or universidade federal pernambuco or univ federal de pernambuco or univ federal pernambuco or univ fed pernambuco or federal university pernambuco or federal univ pernambuco or fed univ pernambuco or ufpe";
da UFC - "universidade federal do ceara or universidade federal ceara or univ federal do ceara or univ federal ceara or univ fed ceara or federal university ceara or federal univ ceara or fed univ ceara or ufc or ufce";
da UFPA - "universidade federal do para or universidade federal para or univ federal do para or univ federal para or univ fed para or federal university para or federal univ para or fed univ para or ufpa";
da UFAM - "universidade federal do amazonas or universidade federal amazonas or univ federal do amazonas or univ federal amazonas or univ fed amazonas or federal university amazonas or federal univ amazonas or fed univ amazonas or ufam".

Note-se que os totais de cada instituição representam o somatório dos totais das bases SCI e SSCI e, portanto, podem conter duplicatas.

• Publicações indexadas na *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO), por instituição - 1997-2000 (tabela anexa 6.9)

Devido às limitações da base do SciELO e para evitar contagem dupla, as consultas utilizaram apenas duas formas de busca para as universidades. Assim:

USP: "universidade de sao paulo or usp";
UNICAMP: "universidade estadual de campinas or unicamp";
UNIFESP: "universidade federal de são paulo or escola paulista de medicina";
UNESP: "unesp or universidade estadual paulista";
UFSCar: "universidade federal de são carlos or ufscar";
UFRJ: "universidade federal do rio de janeiro or ufrj";
UFMG: "universidade federal de minas gerias or ufmg";
UNB: "universidade de brasília or unb";
UFBA: "universidade federal da bahia or ufba";
UFPE: "universidade federal de pernambuco or ufpe";
UFC: "universidade federal do ceará or ufc";
UFPA: "universidade federal do pará or ufpa";
UFPR: "universidade federal do paraná or ufpr";
UFSC: "universidade federal de santa catarina or ufsc";
UFRGS: "universidade federal do rio grande do sul or ufrgs".

Os totais de 2000 referem-se ao período entre janeiro e julho, quando foram feitas as consultas a essa base.

4.4. Indicadores de Presença da C&T na Mídia Impressa[10]

4.4.1. Pesquisa empírica

O propósito desta pesquisa foi realizar o levantamento de uma série histórica de informações que servissem de base para a discussão da evolução da presença da C&T na mídia impressa paulista na última década, apresentada no capítulo 11 deste volume.

O procedimento aplicado foi o levantamento quantitativo e qualitativo das matérias de C&T presentes nos jornais selecionados, utilizando-se uma adaptação das técnicas de pesquisa construídas por Kayser (1953), Marques de Melo (1972), Hernández-Cañadas (1987) e Lima (1992). Recorreu-se basicamente ao referencial testado em pesquisas anteriores sobre jornais brasileiros (Marques de Melo, 1972 e 1990; Figueirôa e Lopes, 1997).

Realizou-se o estudo segundo as possibilidades oferecidas pelo método comparativo. Cada jornal mereceu uma análise isolada, o que permitiu um tratamento posterior de correlação dual ou múltipla.

4.4.2. Critérios para seleção dos objetos de análise

Os jornais foram selecionados de acordo com os seguintes critérios: ser veículo de comunicação

[10] *Notas referentes aos indicadores apresentados no capítulo 11 deste volume.*

diária de informação geral; ser editado no estado de São Paulo; e ser formador de opinião pública em âmbito nacional ou regional.

Dessa forma, foram escolhidos cinco jornais diários do estado de São Paulo:

dois generalistas de veiculação nacional: Folha de S. Paulo (FSP) e Estado de S. Paulo (OESP); um especializado de veiculação nacional: Gazeta Mercantil (GM); e
dois generalistas de veiculação regional: Correio Popular (CP) e Jornal ValeParaibano (VP).

4.4.3. Critérios para seleção do período de análise

Estabeleceu-se uma seqüência temporal que abrangeu a série histórica a ser levantada – no caso, a década de 90. A escolha do mês recaiu sobre maio, por ser um período típico, tradicionalmente sem grandes e significativos eventos de C&T que pudessem direcionar o noticiário dos veículos estudados. Assim, a sequência refere-se a maio dos anos de 1989, 1995, 1999 e 2000.

4.4.4. Método de trabalho

- observação das edições dos jornais selecionados de forma transversal, passando por todas as editorias das unidades redacionais que relatavam fatos vinculados ao mundo da ciência e da tecnologia
- anotação e medição de todas as matérias de C&T presentes em cada edição observada, utilizando a unidade cm/coluna e examinando os seguintes aspectos: **a) quanto à emissão da notícia**: fonte (tipo e localização), origem da informação, natureza da informação (segundo área do conhecimento e abrangência) e autoria; **b) quanto à transmissão da notícia**: ocupação do espaço no jornal, localização espacial; diagramação, gênero jornalístico e enfoque (informativo ou opinativo), protagonistas e natureza da informação segundo a direcionalidade da mensagem (difusão, disseminação ou divulgação)
- tabulação dos dados em matrizes de 22 X n (n= matéria de C&T presente no jornal). Foi produzida uma matriz para cada ano de jornal estudado, perfazendo um total de 20 matrizes (4 anos por 5 jornais)
- escolha das unidades de referência para a análise dos dados. Em cada jornal, a cada ano estudado, foram selecionados aleatoriamente um dia da semana e um domingo (no caso da GM as sextas-feiras) para serem tabulados e utilizados como unidade de referência. Esses dias foram medidos totalmente, considerando-se a área do jornal

Unidades de referência utilizadas para a análise dos dados sobre a presença da C&T na mídia impressa paulista

Unidade	1989 (ano-base)		1995			1999			2000		
	Área total jornal (cm/coluna)	Área texto (cm/coluna)	Aumento da área (%)	Área total jornal (cm/coluna)	Área texto (cm/coluna)	Aumento da área (%)	Área total jornal (cm/coluna)	Área texto (cm/coluna)	Aumento da área (%)	Área total jornal (cm/coluna)	Área texto (cm/coluna)
Folha de S. Paulo											
Semana	17.172	12.020	7,4	18.444	12.911	3,4	19.080	13.356	0,0	19.080	13.356
Sexta	27.984	16.790	22,7	34.344	20.606	3,7	35.616	21.370	1,8	36.252	21.751
O Estado de S. Paulo											
Semana	17.808	10.329	10,4	18.444	10.698	10,4	20.352	11.804	0,0	20.352	11.804
Sexta	51.516	23.182	-3,7	49.608	22.324	-5,1	47.064	21.179	-5,4	44.520	20.034
Gazeta Mercantil											
Semana	13.992	8.395	27,3	17.808	10.685	3,5	18.444	11.066	0,0	18.444	11.066
Sexta	12.084	9.667	36,8	16.536	13.229	7,7	17.808	14.246	17,9	20.988	16.790
Correio Popular											
Semana	8.904	6.233	50,0	13.356	9.349	0,0	13.356	9.349	4,7	13.992	9.794
Sexta	24.168	15.468	23,7	29.892	19.131	4,3	31.164	19.945	4,0	32.436	20.759
ValeParaibano											
Semana	6.996	4.897	45,5	10.176	7.123	6,3	10.812	7.568	5,9	11.448	8.014
Sexta	22.896	15.226	22,2	27.984	1.860.936	9,1	30.528	2.030.112	2,0	31.164	2.072.406

Área total jornal: área completa do jornal medida em cm/coluna.
Área texto: área do jornal sem publicidade ou propaganda, medida em cm/coluna.
Aumento da área: aumento porcentual da área do jornal medida.

Fonte: Elaboração própria a partir de pesquisa direta realizada pelos autores.

completo e a área do jornal sem publicidade ou propaganda. Assim, para cada ano estudado utilizaram-se quatro unidades de referência: duas para a semana (jornal completo e só matérias de C&T) e duas para os domingos (jornal completo e só matérias)

- cálculo das médias diárias dos jornais
- transformação das médias diárias calculadas em porcentuais relacionados
- análise dos dados

Siglas

ABC	Academia Brasileira de Ciências
ABC	Região da Grande São Paulo (Municípios de Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano do Sul)
ABJC	Associação Brasileira de Jornalismo Científico
ABTLuS	Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron
ACI	Associação Comercial e Industrial de São José dos Campos
AEB	Agência Espacial Brasileira
AHCI	*Arts & Humanities Citation Index*/ISI
AIDS	*Acquired Immune Deficiency Syndrome* (Síndrome de Imunodeficiência Adquirida)
ALCAN	Acordo de Livre Comércio da América do Norte (Nafta)
ANPEd	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
ANPEI	Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras
ANPROTEC	Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas
AT	Alta Tecnologia
BACEN	Banco Central do Brasil
BD-ANPEI	Base de Dados Anpei
BETA	*Bureau D'Études de Technologie Appliquée*/ Universidade de Estrasburgo
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIRD	Banco Interamericano de Reconstrução e Desenvolvimento
BIREME	Centro Latino-americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde
BoD	Bureau of Disease
BPT	Balanço de Pagamentos Tecnológico
BP-TEC	Balanço de Pagamentos de Produtos e Serviços com Conteúdo Tecnológico
BRASPAT	Base de Pedidos de Patente e de Desenho Industrial Publicados no Brasil
BT	Baixa Tecnologia
C&T	Ciência e Tecnologia
CAD-CAE	*Computer-Aided Design*/*Computer-Aided Engineering*
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CATI	Coordenação de Assistência Técnica Integral
CBPF	Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas
CCA	Centro de Ciências Agrárias
CCBS	Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
CCET	Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas
CEB	Câmara de Educação Básica
CECH	Centro de Educação e Ciências Humanas
CEE	Centro de Estudos Estratégicos
CEETPS	Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
CENPES	Centro de Pesquisas da Petrobras
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe
CEPAM	Centro de Estudos e Pesquisas em Administração Municipal/Fundação Faria Lima
CETEM	Centro de Tecnologia Mineral
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CFE	Conselho Federal de Educação (atual CNE)
CHAID-CHI	Squared Automatic Interaction Detector (modelo estatístico)
CIC	Cartão de Identificação do Contribuinte
CID	Classificação Internacional de Doenças e Causas de Óbito
CIEP	Centro Integrado de Ensino Público
CIES	Centro de Informações Educacionais
CIESP	Centro das Indústrias do Estado de São Paulo
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CNPDIA	Centro Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Instrumentação Agropecuária
CNPM	Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento por Satélite
CNPMA	Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento e Avaliação de Impacto Ambiental
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNPTIA	Centro Nacional de Pesquisa Tecnológica em Informática para a Agricultura
CNRS	*Centre National de la Recherche Scientifique*
COHRED	*Council on Health Research and Development*
CONSITEC	Consórcios Setoriais para a Inovação

	Tecnológica
CP	Correio Popular
CPPSE	Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste
CPqD	Fundação Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
CTA	Centro Técnico Aeroespacial
CTI	Fundação Centro Tecnológico para a Informática (atual ITI)
CTP	*Comomodity Trade Pattern*
CVE	Centro de Vigilância Epidemiológica
DAEB	Diretoria de Avaliação da Educação Básica
DAES	Diretoria de Avaliação e Acesso ao Ensino Superior
DALE	Vida Remanescente em Condições de Incapacidade
DALYs	*Disability Adjusted Life Years*
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DAV	Diretoria de Avaliação
DCV	Doenças Cardiovasculares
DECEC	Departamento de Capitais Estrangeiros e Câmbio
DEPEC	Departamento Econômico
DGA	Diretoria Geral da Administração
DI	Desenho Industrial
DIPOS	Diretoria de Políticas Sociais
DISOC	Diretoria de Estudos Sociais
DNCTs	Dispêndios Nacionais de Ciência e Tecnologia
DPCT	Departamento de Política Científica e Tecnológica
DPE	Departamento de População e Indicadores Sociais
DST	Doenças Sexualmente Transmitíveis
EBTs	Empresas de Base Tecnológica
EFEI	Escola Federal de Engenharia de Itajubá
EFOA	Escola de Farmácia e Odontologia de Alfenas
EMBRAER	Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ENC	Exames Nacionais de Cursos
EPO	*European Patent Office*
ESALq	Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz
ESAM	Escola Superior de Agricultura de Mossoró
FAENQUIL	Faculdade de Engenharia Química de Lorena
FAFGOD	Faculdade Federal de Odontologia de Diamantina
FAI	Fundação de Apoio Institucional ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FAMEMA	Faculdade de Medicina de Marília
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FATECS	Faculdades de Tecnologia
FCAP	Faculdade de Ciências Agrárias do Pará
FE	Fornecedores Especializados
FESIMA	Fomento de Educação Sanitária e Imunização em Massa Contra Doenças Transmissíveis
FFCL	Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras
FFCMPA	Fundação Faculdade Federal de Ciências Médicas de Porto Alegre
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
FIPE	Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas
FIRCE	Departamento de Capitais Estrangeiros (atual DECEC)
FMI	Fundo Monetário Internacional
FMRP	Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto
FMTM	Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
FOB	*Free on Board*
FPE	Fundo de Participação dos Estados
FPM	Fundo de Participação dos Municípios
FSP	Folha de S. Paulo
FUA	Fundação Universidade Federal do Amazonas
FUNCAMP	Fundação de Desenvolvimento da Unicamp
FUNDEB	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica
FUNDEF	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério
FUNREI	Fundação de Ensino Superior de São João Del Rei
FURG	Fundação Universidade Federal do Rio Grande
GATT	*General Agreement on Tariffs and Trade* (Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio)
GEOPI	Grupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa da Inovação
GFRH	*Global Forum Health Research*
GM	Gazeta Mercantil

HSSR	Investigação de Serviços e Sistemas de Saúde (ou ISS, cap.10)
IA	Industriais Agroalimentares
IAC	Instituto Agronômico de Campinas
IAE	Instituto de Aeronáutica e Espaço
IAEP	International Assessment of Educational Progress
IB	Instituto Biológico
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
IBM	International Business Machines
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IEA	Instituto de Economia Agrícola
IES	Instituições de Ensino Superior
IFI	Instituto de Fomento e Coordenação Industrial
IG	Instituto de Geociências
IGP	Índice Geral de Preços
IGP-DI	Índice Geral de Preços-Disponibilidade Interna
IGP-M	Índice Geral de Preços ao Mercado
IIE	Industriais Intensivos em Escala
IIES	Institutos Isolados de Ensino Superior
IIORA	Industriais Intensivos em Outros Recursos Agrícolas
IIP&D	Industriais Intensivos em P&D
IIRE	Industriais Intensivos em Recursos Energéticos
IIRM	Industriais Intensivos em Recursos Minerais
IIT	Industriais Intensivos em Trabalho
IMPA	Instituto de Matemática Pura e Aplicada
INCC	Índice Nacional de Custo da Construção
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
INESC	Instituto de Estudos Socioeconômicos
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
INPADOC	*International Patent Documentation Center*
INPC	Índice de Preços ao Consumidor
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
INT	Instituto Nacional de Tecnologia
IP	Instituto de Pesca
IPC	Índice de Preços ao Consumidor
IPEA	Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas
IPEN	Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
IPIexp	Imposto sobre Produtos Industrializados Proporcional às Exportações
IPPs	Institutos Públicos de Pesquisa
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
IRI	*Industrial Research Institute*
ISI	Institute for Scientific Information
ISS	Imposto sobre Serviços
ISS	Investigação de Serviços e Sistemas de Saúde
ITA	Instituto Tecnológico de Aeronáutica
ITAL	Instituto de Tecnologia de Alimentos
ITC	*International Trade Center*
ITI	Instituto Nacional de Tecnologia da Informação (antiga CTI)
IZ	Instituto de Zootecnia
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LILACS	Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
LNA	Laboratório Nacional de Astrofísica
LNCC	Laboratório Nacional de Computação Científica
LNLS	Laboratório Nacional de Luz Síncrotron
MARA	Ministério da Agricultura e Reforma Agrária (extinto)
MAST	Museu de Astronomia e Ciências Afins
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MEC	Ministério da Educação
MEDLINE	MEDlars onLINE
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
MERIT	*Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Tecnology*
MIC	Ministério da Indústria e Comércio (atual MDIC)
MIT	*Massachusetts Institute of Technology*
MP	Medida Provisória
MPEG	Museu Paraense Emílio Goeldi
MT	Média Tecnologia
MTb	Ministério do Trabalho e Emprego
UM	Modelo de Utilidade

NAFTA	*North American Free Trade Agreement* (Alcan)
NC	Não Classificado
NCM	Nomenclatura Comum do Mercosul
NEJM	*New England Journal of Medicine*
NESTI	*Net of Experts on Science and Technology Indicators*
NESUR	Núcleo de Estudos Regionais e Urbanos
NICS	*Newly Industrialized Countries*
NSB	National Science Board
NSF	National Science Foundation
NUPLITEC	Núcleo de Patenteamento e Licenciamento de Tecnologia/FAPESP
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OESP	O Estado de S. Paulo
OMC	Organização Mundial do Comércio
OMS	Organização Mundial de Saúde
ON	Observatório Nacional
ONGs	Organizações Não-Governamentais
OPAS	Organização Pan-Americana de Saúde
OPEP	Organização dos Países Exportadores de Petróleo
OST	*Observatoire des Sciences et des Techniques*
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
P&D&E	Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia Básica
PACTI	Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica da Indústria
PADCT	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PAEP	Pesquisa da Atividade Econômica Paulista
PAER	Pesquisa da Atividade Econômica Regional
PAIUB	Programa de Avaliação Institucional das Universidades Brasileiras
PARQTEC	Fundação Parque Alta Tecnologia de São Carlos
PCI	Programa de Competitividade Industrial
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCT	Produtos com Conteúdo Tecnológico
PD	Países Desenvolvidos
PEAA-DENGUE	Programa de Erradicação do *Aedes aegipity*
PED	Países em Desenvolvimento
PETROBRAS	Petróleo Brasileiro S.A.
PG	Pós-Graduação
PI	Patentes de Invenção
PIB	Produto Interno Bruto
PICD	Plano de Incentivo à Capacitação de Docentes
PICTA	Parceria e Inovação em Ciência e Tecnologia Aeroespacial
PIPE	Programa de Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas
PITE	Parceria para Inovação Tecnológica
PLANALSUCAR	Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-Açúcar
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio
PNPG	Plano Nacional de Pós-Graduação
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
POLOVALE	Fundação Pólo Tecnológico de São José dos Campos e Vale do Paraíba
PPA	Produtos Primários Agrícolas
PPA	Programa Plurianual/MCT
PPE	Produtos Primários Energéticos
PPM	Produtos Primários Minerais
ppp	*Purchasing Power Parities*
PPV	Pesquisa sobre Padrões de Vida
PROCAP	Programa de Capacitação Tecnológica
PROER	Programa de Estímulo à Reestruturação do Sistema Financeiro Nacional
PROFAE	Projeto de Profissionalização dos Trabalhadores da Área de Enfermagem
PRONEX	Programa de Apoio a Núcleos de Excelência
PUC	Pontifícia Universidade Católica
PUCCAMP	Pontifícia Universidade Católica de Campinas
RAIS	Relatório Anual de Informações Sociais
REDE ISS	Rede Internacional de Investigação em Serviços e Sistemas de Saúde
REFORSUS	Projeto de Reforma do Setor Saúde
RH	Recursos Humanos
RHAE	Programa de Recursos Humanos para Atividades Estratégicas
RICyT	*Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnologia*
RIPSA	Rede Interagencial de Informações para a Saúde
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
RNIS	Rede Nacional de Informação de Saúde
SAA	Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SARESP	Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência

SCI	S*cience Citation Index*/ISI
SciELO	*Scientific Electronic Library Online*
SCTDE	Secretaria da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo
SDCD	Sistemas Digitais de Controle Distribuído
SEADE	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SECEX	Secretaria de Comércio Exterior
SEDIAE	Secretaria de Avaliação e Informação Educacional
SEE	Secretaria de Estado da Educação de São Paulo
SEEC	Diretoria de Informações Estatísticas e Educacionais
SEF	Secretaria do Ensino Fundamental
SEFOR	Secretaria de Formação e Desenvolvimento Profissional
SEMTEC	Secretaria de Educação Média e Tecnológica
SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SES	Secretaria de Estado da Saúde /São Paulo
SESu	Secretaria de Ensino Superior
SMA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente/ São Paulo
SSCI	*Social Science Citation Index*/ISI
STEPI	*Science And Technology Policy Institute*
SUCEN	Superintendência do Controle de Endemias
SUS	Sistema Único de Saúde
TELEBRÁS	Telecomunicações Brasileiras S.A.
TI	Tecnologias de Informação
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicações
TRIPS	*Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property* (Aspectos do Direito de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio)
U&CP	Universidades e Centros de Pesquisa
UEPs	Universidades Estaduais Paulistas
UFAC	Fundação Universidade Federal do Acre
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFFRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UFG	Universidade Federal de Goiás
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
UFLA	Universidade Federal de Lavras
UFMA	Fundação Universidade Federal do Maranhão
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFMS	Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
UFMT	Fundação Universidade Federal de Mato Grosso
UFOP	Fundação Universidade Federal de Ouro Preto
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFPEL	Fundação Universidade Federal de Pelotas
UFPI	Fundação Universidade Federal do Piauí
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
UFRR	Fundação Universidade Federal de Roraima
UFS	Fundação Universidade Federal de Sergipe
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UFU	Fundação Universidade Federal de Uberlândia
UFV	Fundação Universidade Federal de Viçosa
UnB	Fundação Universidade de Brasília
UNCTAD	*United Nations Conference on Trade and Development*
UNDIME	União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura
UNESP	Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho"
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância
UNIEMP	Fórum Permanente das Relações Universidade-Empresa
UNIFAP	Fundação Universidade Federal do Amapá
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo

UNIP	Universidade Paulista
UNIR	Fundação Universidade Federal de Rondônia
UNIRIO	Universidade do Rio de Janeiro
UNISAL	Centro Universitário Salesiano
UNITAU	Universidade de Taubaté
UNIVAP	Universidade do Vale do Paraíba
USP	Universidade de São Paulo
USPTO	*United States Patents and Trademark Office*
VP	ValeParaibano
WHO	*World Health Organization*
WIPO	*World Intellectual Property Organization*
WTO	*World Trade Organization*
WWW	*World Wide Web*

Os autores

- **Alexandre L. Mendonça de Barros**
  Professor Doutor do Depto. de Economia, Administração e Sociologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq) da USP

- **Ana Cristina Fernandes**
  Professora Adjunta do Depto. de Engenharia Civil da UFSCar e professora convidada do Instituto de Economia da Unicamp

- **Ana Lúcia Vitale Torkomian**
  Profa. Adjunta do Departamento de Engenharia de Produção da UFSCar e Coordenadora do Núcleo de Extensão UFSCar-Empresa

- **Ana Maria Kefalás Oliveira**
  Graduanda em Ciências Econômicas pela Unicamp e bolsista ITI/CNPq do Grupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação (Geopi), do Instituto de Geociências da Unicamp

- **André Tosi Furtado**
  Professor Livre-Docente do Depto. de Política Científica e Tecnológica do Instituto de Geociências da Unicamp

- **Antonio Carlos F. Galvão**
  Analista em Ciência e Tecnologia do CNPq e doutorando em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente no Instituto de Economia da Unicamp

- **Cecilia Diaz Isenrath**
  Doutoranda no Instituto de Filososfia e Ciências Humanas da Unicamp e pesquisadora da Facultad de Ciencias Políticas y Sociales da Universidad Nacional de Cuyo, Argentina

- **Cidoval Morais de Souza**
  Doutorando do Departamento de Geociências Aplicadas o Ensino (DGAE) do Instituto de Geociências da Unicamp e professor da Unitau

- **Claudenicio dos Reis Ferreira**
  Mestre em Política Científica e Tecnológica pela Unicamp e pesquisador associado do Grupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação (Geopi), do Instituto de Geociências da Unicamp

- **Cláudia Davis**
  Doutora em Psicologia do Escolar do Instituto de Psicologia da USP e pesquisadora da Fundação Carlos Chagas

- **Claudio Salvador Dedecca**
  Professor Livre-Docente do Instituto de Economia da Unicamp

- **Débora Luz de Mello**
  Doutora em Política Científica e Tecnológica pela Unicamp e pesquisadora associada do Grupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação (Geopi), do Instituto de Geociências da Unicamp

- **Eliane Cristina Franco**
  Pesquisadora e analista de informações da Fundação Seade

- **Elizabeth Balbachevsky**
  Professora Doutora do Depto. de Ciência Política da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP, pesquisadora sênior do Núcleo de Pesquisas em Relações Internacionais (NUPRI/USP) e do Núcleo de Pesquisa sobre Ensino Superior (NUPES/USP)

- **Eva Stal**
  Doutora em Administração pela USP, pesquisadora associada ao Núcleo de Política e Gestão Tecnológica - PGT/USP e professora da Escola Superior de Propaganda e Marketing

- **Flavia Gouveia**
  Mestranda em Economia pela Unicamp

- **Guilherme Ary Plonski**
  Professor Associado do Depto. de Engenharia de Produção / Poli e do Depto. de Administração da Faculdade de Economia Administração e Contabilidade da USP, membro do Conselho Deliberativo do Núcleo de Política e Gestão Tecnológica - PGT/USP e superintendente do IPT

- **Helena Sampaio**
  Doutora em Ciência Política pela USP, pesquisadora e consultora na área de Ensino Superior

- **Hélio Nogueira da Cruz**
  Professor Titular do Depto. de Economia da USP e coordenador da Administração Geral da USP

- **Hillegonda Maria Dutilh Novaes**
  Professora Associada, Depto. de Medicina Preventiva da Faculdade de Medicina da USP

- **Isak Kruglianskas**
  Professor Titular do Depto. de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP e coordenador do Programa FIA-PGT/USP

- **Jacqueline Leta**
  Doutora em Educação, Gestão e Difusão em Ciências pelo Depto. de Bioquímica Médica, Instituto de Ciências Biomédicas, Centro de Ciências da Saúde da UFRJ

- **João Furtado**
  Professor Doutor no Depto. de Economia da Unesp e coordenador do Grupo de Estudos em Economia Industrial (GEEIN)

- **José da Rocha Carvalheiro**
  Professor Titular de Medicina Social da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP e coordenador dos Institutos de Pesquisa da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo (CIP/SES-SP)

- **José Eduardo Roselino**
  Mestre em Economia pela Unicamp, pesquisador do Grupo de Estudos em Economia Industrial (GEEIN) da Unesp e professor do Unisal

- **Leonor Maria Tanuri**
  Professora Assistente Doutora do Curso de Pós-Graduação em Educação, da Faculdade de Filosofia e Ciências de Marília da Unesp e assessora na Pró-Reitoria de Graduação da Unesp

- **Marcelo Silva Pinho**
  Professor Adjunto do Depto de Engenharia de Produção da UFSCar

- **Maria Aparecida Viggiani Bicudo**
  Professora Titular de Filosofia da Educação do Instituto de Geociências e de Ciências Exatas da Unesp

- **Maria Beatriz Machado Bonacelli**
  Pesquisadora associada do Grupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação (Geopi), do Instituto de Geociências da Unicamp

- **Maria de Fátima Infante de Araújo**
  Pesquisadora e Gerente de Informações Econômicas da Fundação Seade

- **Maria Malta Campos**
  Doutora em Sociologia pela USP e pesquisadora da Fundação Carlos Chagas

- **Mauro Rocha Côrtes**
  Professor Auxiliar do Depto de Engenharia de Produção da UFSCar

- **Miguel Matteo**
  Pesquisador e analista de informações da Fundação Seade

- **Moisés Goldbaum**
  Professor Assistente Doutor do Depto. de Medicina Preventiva da Faculdade de Medicina da USP

- **Paulo Fernando Cidade de Araújo**
  Professor Titular do Depto. de Economia, Administração e Sociologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq)

- **Raimundo Nonato M. Santos**
  Doutor em Ciências da Informação e da Comunicação e Professor da Faculdade de Biblioteconomia da PUC-Campinas

- **Regina Gusmão**
  Doutora em Ciência, Tecnologia e Sociedade, assessora técnica da FAPESP

- **Ricardo Shirota**
  Professor Doutor do Depto. de Economia, Administração e Sociologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq) da USP

- **Roberto Carlos Bernardes**
  Pesquisador e analista de informações da Fundação Seade

- **Roberto Sbragia**
  Professor Titular do Depto. de Administração da Faculdade de Economia Administração e Contabilidade da USP e coordenador Científico do Núcleo de Política e Gestão Tecnológica – PGT/USP

- **Rogério Meneghini**
  Diretor do Centro de Biologia Molecular Estrutural, Laboratório Nacional de Luz Síncroton e ex-professor

titular do Instituto de Química da USP

- **Rogério Vicentin**
  Mestrando em Economia pela Unicamp

- **Ruy Quadros**
  Professor Doutor do Depto. de Política Científica e Tecnológica (DPCT) do Instituto de Geociências da Unicamp e coordenador do Grupo de Estudos de Empresas e Inovação - GEEI/D

- **Sandra Negraes Brisolla**
  Professora Livre-Docente do Depto. de Política Científica e Tecnológica (DPCT), do Instituto de Geociências da Unicamp

- **Sérgio Luiz Monteiro Salles-Filho**
  Professor Livre-Docente do Depto. de Política Científica e Tecnológica (DPCT) do Instituto de Geociências da Unicamp e coordenador do Grupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação – Geopi/DPCT

- **Tatiana Scalco**
  Doutoranda do Depto. de Política Científica e Tecnológica (DPCT) do Instituto de Geociências da Unicamp, pesquisadora associada do Grupo de Análise em Políticas da Inovação (GAPI) / DPCT – Unicamp e professora da Unitau

- **Vagner Bessa**
  Pesquisador e analista de informações da Fundação Seade

- **Yara Lúcia Esposito**
  Doutora em Psicologia da Educação pela PUC SP e pesquisadora da Fundação Carlos Chagas