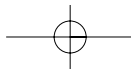
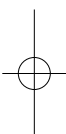
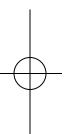
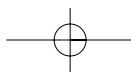


Capítulo 1

Panorama recente da CT&I em São Paulo: novas tendências, velhos desafios

1. Introdução	1-3
2. Objetivos e estrutura da publicação	1-4
3. Síntese dos principais resultados para o Estado de São Paulo (1998-2002)	1-5
4. Conclusões	1-22
Referências bibliográficas	1-25



1. Introdução

Entrada na análise da evolução mais recente da ciência e tecnologia paulistas e sua contribuição aos esforços nacionais, a presente publicação encerra a terceira edição da série *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo*, produzida periodicamente pela FAPESP. A partir da coleta e análise de uma variada gama de dados quantitativos, tem como objetivo principal construir um panorama completo sobre a situação atual da produção científica e tecnológica do Estado, mais precisamente no período de 1998 a 2002, no contexto mais amplo da dinâmica nacional e internacional do setor, na entrada do século 21. Com relação à primeira edição, publicada em 1998¹, e na sequência da edição 2001 referente ao período 1994-1998², a série vem evoluindo no sentido de incorporar, aos indicadores quantitativos, análises e interpretações mais aprofundadas das principais tendências observadas no período em exame, passíveis de subsidiar a formulação e o acompanhamento de ações e políticas para o setor.

Nos mesmos moldes das edições precedentes, a preparação deste volume envolveu mais de 40 especialistas nos diferentes temas selecionados, provenientes, na sua maior parte, de instituições de ensino e de pesquisa do Estado de São Paulo, sob a coordenação da FAPESP. Vale ressaltar que, em cada nova edição, procura-se envolver novas equipes para o tratamento de cada um dos temas abordados, de forma a ampliar o leque de colaboradores externos e mobilizar um número cada vez maior de especialistas em direção à constituição gradual de uma rede de colaboração ampla e multidisciplinar.

Também como as anteriores, esta edição 2004 compõe-se de uma dezena de capítulos que abarcam as principais famílias do que se convencionou chamar de “indicadores de ciência, tecnologia e inovação” (CT&I), para o Estado de São Paulo, para o Brasil e algumas comparações internacionais. Assim, por meio de um conjunto de 220 ilustrações, os 11 capítulos temáticos abordam distintas dimensões das três grandes categorias de indicadores de CT&I, ou seja: indicadores de insumo (dispendios públicos e privados em pesquisa e desenvolvimento; recursos humanos disponíveis em C&T; panorama do ensino superior); indicadores de produto (produção científica; produção tecnológica; comércio de produtos de alta tecnologia e empresas inovadoras); e indicadores de impacto (impactos socioeconômicos e culturais da C&T em setores específicos, tais como o de saúde e o de tecnologias da informação, assim como so-

bre a opinião pública). Em blocos específicos, o volume integra ainda as séries estatísticas a partir das quais esses indicadores foram construídos e a descrição dos procedimentos metodológicos adotados na coleta e no tratamento dos dados apresentados.

É importante destacar que, com esta terceira edição, consolida-se internamente, no âmbito das atividades regulares da FAPESP, o processo de constituição, iniciado em 2002, de um núcleo voltado especialmente para o gerenciamento de um conjunto de informações capazes de viabilizar um trabalho permanente de descrição, acompanhamento e análise da realidade da produção científica e tecnológica paulista, e sua participação no esforço nacional. Esse processo envolveu a concepção e implementação de um complexo Sistema de Informações sobre Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação, que sistematiza e facilita o acesso às principais fontes primárias e fontes documentais de indicadores de CT&I nacionais e internacionais. Sob a denominação *FAPESP.INDICA*, esse sistema *on-line* encontra-se atualmente disponibilizado no *website* institucional da Fundação (ver encarte inserido no final deste capítulo). Na sua concepção, o portal *FAPESP.INDICA* busca constituir-se numa importante ferramenta para a realização de novos estudos sobre o setor, bem como para o atendimento das necessidades de informação especializada por parte dos gestores públicos, de especialistas e da comunidade científica em geral³.

O objetivo principal deste capítulo introdutório é fornecer uma síntese dos principais resultados apresentados ao longo dos 11 capítulos temáticos que compõem esta última edição dos *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo – 2004*, comparando-os, sempre que possível, com os resultados publicados na edição precedente (FAPESP, 2002). Nesse sentido, ênfase especial será dada à confirmação ou eventual descontinuidade das tendências observadas no período anterior (1994-1998) e novos condicionantes para o avanço da C&T paulista. Note-se que, ao longo da exposição dos principais resultados, procurar-se-á apontar algumas pistas para o aprimoramento ou promoção de iniciativas similares, particularmente no âmbito dos países da América Latina, marcados pela produção ainda incipiente de publicações periódicas dessa natureza. Nesse sentido, ainda que de forma bastante abreviada, serão focalizados alguns temas mobilizadores capazes de orientar exercícios futuros de produção e difusão de novos indicadores de CT&I para a região.

Antes da síntese dos principais resultados, julga-se importante fornecer aos leitores e potenciais usuários al-

1. Ver FAPESP (1998).

2. Ver FAPESP (2002).

3. A esse respeito ver Gusmão; Diaz (2002).

gumas informações a respeito do próprio processo de concepção, construção e difusão desta publicação, de periodicidade trienal. Nesse sentido, na seção 2, a seguir, são feitas algumas considerações a propósito da natureza e da estrutura do volume, como também da própria dinâmica de condução do trabalho, que é eminentemente coletivo.

2. Objetivos e estrutura da publicação

Na sua concepção, a série *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo*, editada pela FAPESP, tem natureza eminentemente técnica e é voltada para gestores e formuladores de políticas de CT&I, assim como para especialistas e pesquisadores que atuam no setor. Portanto, a linguagem é direta e precisa e, ao mesmo tempo, acessível a uma gama variada de usuários potenciais. Em outros termos, o texto não possui caráter puramente acadêmico nem procura abarcar discussões de fundo teórico; trata-se, na realidade, de um conjunto de diagnósticos e de informações atualizadas sobre a situação atual da CT&I no Estado e no conjunto do país, passíveis de consultas regulares.

No âmbito de cada um dos capítulos temáticos, o panorama dos esforços de C&T paulistas, no período de referência, é interpretado no contexto mais amplo da dinâmica nacional e internacional do setor. Nesse sentido, para cada tema selecionado, os dados relativos aos esforços de C&T em São Paulo são sempre acompanhados de dados comparativos concernentes a outras unidades da Federação, ao consolidado em nível nacional, bem como a outros países. Por outro lado, sempre que disponíveis, são oferecidos aos leitores alguns elementos sobre a evolução recente do setor, por meio de comparações de séries temporais mais longas ou da análise de alguns anos isolados de especial importância.

Em outros termos, a cada nova edição, todo esforço é feito para que cada um dos capítulos contenha análises gerais acerca dos contextos histórico, institucional e socioeconômico vigentes, à luz dos quais os indicadores apresentados devem ser interpretados. Para cada tema, procura-se, também, indicar as implicações mais evidentes dos fenômenos analisados para a formulação de políticas para o setor de C&T, nos âmbitos estadual, regional e nacional. Nesse sentido, são relacionados e

comentados (muitas vezes na forma de encartes, com a intenção de não comprometer a fluência do texto) os principais limites ou eventuais lacunas do indicador em questão, e dos cuidados e reservas que devem ser tomados para sua correta interpretação.

No que diz respeito ao estilo propriamente gráfico e à editoração, a série *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo* inspira-se no modelo das principais publicações internacionais de referência, em particular nos relatórios anuais ou bienais de indicadores produzidos por organismos como a National Science Foundation (NSF), a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), a Comissão Européia (UE) ou ainda a Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnologia (Ricyt)⁴. Assim, no que se refere à estrutura propriamente dita, o volume subdivide-se em três grandes partes: (1) apresentação dos capítulos relativos aos temas selecionados (incluindo texto e ilustrações); (2) apresentação das séries estatísticas e tabulações a partir das quais foram originados os indicadores apresentados no corpo dos capítulos; (3) apresentação de anexos metodológicos, contendo descritivos das metodologias adotadas na coleta e no tratamento das diferentes famílias de dados quantitativos, e outros documentos de apoio.

Cada uma dessas partes é apresentada de acordo com uma estrutura e formatação próprias. Nos capítulos temáticos que compõem a primeira parte procura-se atentar para um bom equilíbrio entre as ilustrações (gráficos, figuras e tabelas-resumo) e o texto correspondente, com o intuito de evitar o excesso – ou insuficiência – de dados quantitativos para a descrição dos fenômenos analisados. Além disso, com o intuito de facilitar a leitura e manter a fluência do texto, informações adicionais sobre determinados aspectos ou explicações específicas (como, por exemplo, descritivos de programas, de diretrizes ou atos governamentais, de sistemas de informação específicos, etc.) são também inseridas no texto na forma de destaques, com *lay out* diferenciado. Por outro lado, na definição das ilustrações, procura-se adotar soluções gráficas que facilitem a visualização do conjunto de variáveis e a identificação dos valores representados.

Na segunda parte do volume, relativa às séries estatísticas de referência, um conjunto de cerca de 250 tabulações são reagrupadas segundo os capítulos correspondentes e apresentadas na ordem em que são referenciadas no texto. Essas tabelas anexas são apresentadas de acordo com uma numeração, formato e es-

4. Destacam-se como principais publicações de referência: NSB (2004), EU (2003), OECD (2002, 2003a e 2003b), OST (2004), Unesco (1998), UIS (2001) e Ricyt (2004).

tilo específicos, diferenciados das ilustrações e tabelas-resumo apresentadas no próprio corpo dos capítulos.

Por fim, a terceira parte é composta pelos anexos metodológicos contendo o detalhamento dos procedimentos adotados na construção dos diferentes indicadores apresentados em cada um dos capítulos temáticos. Como já citado, ela inclui ainda os documentos de referência ou de apoio necessários à produção desses indicadores, tais como organogramas, glossários, sistemas de classificação de variáveis, índices de correção, descritivos de fontes de dados primários, tabelas de correspondência, etc.

Vale observar que a cada uma das três partes que compõem o volume estão associadas atribuições específicas. Como mencionado acima, os 11 capítulos temáticos ficaram sob a responsabilidade de equipes externas, constituídas de pesquisadores e especialistas com ampla e reconhecida experiência nos temas correspondentes, de acordo com um termo de referência preestabelecido e proposto pela coordenação da publicação. Além da definição do escopo geral, da estrutura e do plano de execução do volume, aos coordenadores coube, ainda, assegurar a boa articulação entre as diferentes equipes envolvidas, de forma a garantir a máxima circulação das informações e a harmonização dos tópicos abordados. Para tanto, durante a execução das pesquisas, foram realizadas reuniões gerais de acompanhamento e monitoramento dos trabalhos⁵. A edição de texto dos capítulos, particularmente do conjunto de anexos metodológicos e de tabulações, ficou a cargo da equipe da FAPESP diretamente envolvida no projeto.

Uma novidade importante introduzida na produção desta edição 2004 refere-se à mobilização de “leitores críticos”, escolhidos entre reconhecidos especialistas em cada tema, para uma análise mais aprofundada e uma apreciação crítica da versão preliminar dos capítulos. Com o intuito de debater mais ampla e coletivamente as várias questões relacionadas às dificuldades encontradas nesse tipo de investigação, as recomendações e sugestões desses revisores foram discutidas num seminário geral, realizado na FAPESP. Nessa ocasião, as equipes tiveram a oportunidade de discutir conjuntamente os resultados de suas pesquisas e levantar os pontos considerados como mais críticos e passíveis de revisão ou aprofundamento. Essa experiência mostrou-se bastante positiva, tanto no que diz respeito à efetiva troca de experiências entre profissionais e pesquisa-

dores atuantes em distintas áreas do conhecimento como à possibilidade de integrar eventuais ajustes e melhorias na versão definitiva dos textos.

A título de conclusão, vale lembrar que a divulgação desta nova edição é feita em formato impresso e em formato eletrônico. Neste último caso, são oferecidas duas opções: (1) por meio da versão *on-line* completa disponibilizada no *website* da FAPESP, por meio da qual é também possibilitado o acesso direto e individualizado – via *hyperlinks* – a todas as tabelas, gráficos e séries estatísticas que a compõem; (2) pelo portal *FAPESP.INDICA*, mencionado na Introdução, a partir do qual os indicadores podem ser recuperados por intermédio de mecanismos de busca personalizada, segundo critérios e parâmetros predefinidos. Ademais, visando a uma maior divulgação dos indicadores paulistas e brasileiros de CT&I junto à comunidade internacional, uma versão desta edição 2004 no idioma inglês também será disponibilizada nos formatos impresso e eletrônico.

Feitas essas observações de caráter mais geral, e com o intuito de estimular a leitura mais aprofundada dos 11 capítulos temáticos que se seguem, é apresentada na seção 3, abaixo, uma seleção dos principais resultados obtidos no período de referência, para cada um dos temas cobertos.

3. Síntese dos principais resultados para o Estado de São Paulo (1998-2002)

Dentro dos limites inerentes a um capítulo introdutório, esta seção propõe uma seleção dos principais resultados e aspectos discutidos ao longo dos capítulos 2 a 12 do presente volume. Nessa síntese procura-se destacar os traços que podem ser considerados como mais marcantes da evolução recente e da realidade atual da produção científica e tecnológica paulista, remetendo-os, sempre que possível, à situação prevaiente na segunda metade dos anos 1990, focalizada na edição precedente (FAPESP, 2002). Como visto acima, além do detalhamento dos procedimentos de cálculo adotados, nos anexos metodológicos são co-

5. Faz-se necessário acrescentar que, na preparação de cada edição desta série *Indicadores de CT&I em São Paulo*, todo o trabalho de coleta e tratamento dos dados publicados é de responsabilidade exclusiva das equipes externas contratadas, segundo as especificações predefinidas no termo de referência proposto pela coordenação. Em outros termos, a equipe da FAPESP não se responsabiliza pelo levantamento de dados primários ou secundários junto às fontes produtoras, nem tampouco se compromete com o preenchimento de eventuais lacunas dos dados obtidos. Ela se limita a promover o controle da consistência das ilustrações e tabulações preparadas pelos colaboradores externos e de sua adequação aos padrões preestabelecidos. Note-se que os responsáveis por cada capítulo contam com o apoio de auxiliares de pesquisa, com sólidos conhecimentos em informática e em consulta a bases de dados, para a consolidação das estatísticas necessárias para o trabalho reflexivo.

mentadas as principais lacunas e os limites dos indicadores produzidos a partir das fontes oficiais consultadas. Assim, recomenda-se fortemente que esses anexos sejam também consultados previamente a qualquer reprodução ou citação dos dados aqui listados preliminarmente, na forma de destaques.

Uma estrutura de gastos públicos em P&D fortemente ancorada nos setores de ensino superior e de fomento

À imagem da edição 2001, no capítulo dedicado aos indicadores de dispêndios em pesquisa e desenvolvimento realizados no Estado de São Paulo, no período de 1998 a 2002, procurou-se analisar os valores totais sob a dupla ótica dos dispêndios públicos (das esferas estadual e federal) e dos dispêndios empresariais. No primeiro caso, para ambas as esferas, os dados foram desagregados por tipo de instituição de execução, de fomento e de coordenação da C&T, complementados por dados dos dispêndios da pós-graduação nas universidades públicas (estaduais e federais) localizadas no Estado⁶. No que concerne aos gastos das empresas, diferentemente da edição 2001, que se baseou unicamente nas informações contidas na base de dados da Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras (Anpei) para o período 1993-1998⁷, foi possível utilizar aqui os resultados da primeira Pesquisa Industrial – Inovação Tecnológica (Pintec 2000), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), desagregados por setores industriais, porte e origem do capital das empresas.

Em síntese, os indicadores apresentados no capítulo 2 foram construídos a partir de levantamentos indiretos (para dados das unidades financiadoras), de levantamentos diretos (junto aos agentes executores de atividades de P&D) e de estimativas baseadas em séries temporais disponíveis. Essa combinação acabou implicando todo um trabalho de compatibilização das informações, de forma a assegurar a sua mais correta interpretação. Em outros termos, na tentativa de delimitar com uma maior precisão o universo de P&D no Estado de São Paulo, nesta edição foram adotados critérios distintos daqueles adotados na edição anterior para a apropriação dos gastos em P&D das instituições consideradas, assim como para o cálculo dos valores correspondentes⁸. Por es-

sa razão, os indicadores publicados nas duas edições consecutivas não são diretamente comparáveis.

Inicialmente, considerando apenas os dispêndios públicos, calculados a partir do universo de instituições de pesquisa e de fomento das esferas estadual e federal atuando no Estado de São Paulo, verifica-se que, ao longo do período 1998 a 2002, eles situaram-se sempre acima dos R\$2,3 bilhões⁹. Confirmando o padrão prevalente no Estado, a maior parcela desses gastos corresponde ao governo estadual (em torno de 60%), o que representou, entre 1998 e 2002, um gasto anual médio de R\$ 1,47 bilhão (contra os R\$ 982 milhões provenientes do governo federal). Os dados mais recentes põem à mostra, no entanto, uma tendência oposta à verificada no período 1995-1998: um relativo aumento tanto dos dispêndios do governo estadual como do governo federal com execução e fomento das atividades de P&D, especialmente até o ano de 2001, com uma ligeira queda em 2002 (tabelas anexas 2.1 e 2.2). Para ambas as esferas, esse crescimento foi determinado principalmente pelas instituições de fomento e pelos gastos das universidades com pós-graduação, intensificando a distância dessas duas categorias, em termos de gastos, das chamadas “instituições típicas de P&D”, especialmente das estaduais.

No que tange ao fomento à P&D, a agência estadual – FAPESP – confirma no período a sua posição de destaque, registrando os maiores valores de despesa em todos os anos da série observada, num patamar sempre superior a 56% do total (ou um valor médio anual de R\$508 milhões). As três agências federais juntas – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) – representaram, por sua vez, uma parcela nunca superior a R\$ 387 milhões (tabelas anexas 2.1 e 2.2). Em valores absolutos, o CNPq foi a instituição que mais acarretou recursos para o Estado em todos os anos da série, embora a sua participação em termos relativos tenha se reduzido de 25%, em 1998, para 18%, em 2002 (tabela anexa 2.6). Em contrapartida, entre as agências federais, os dispêndios da Finep foram os que mais cresceram no período, especialmente a partir de 2001, quando começou a operar a maior parte dos Fundos Setoriais de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico, cujos recursos são alocados no Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), que é gerido por esse órgão. Conseqüentemente, a participação

6. No caso das universidades, em razão da dificuldade em se definir as fronteiras entre atividades de ensino e de pesquisa, optou-se por realizar uma estimativa da despesa com a pós-graduação como uma *proxy* dos gastos em P&D, de acordo com as especificações descritas nos anexos metodológicos.

7. A partir da base de dados disponibilizada pela Anpei, o Estado de São Paulo foi representado por apenas 274 empresas. Como esses dados não tinham nenhuma representatividade estatística, nenhuma estimativa pôde ser feita sobre o volume de recursos que essas empresas aportaram como investimento em P&D no período observado.

8. Como exemplo, nesta edição introduziu-se uma inovação na forma de apropriação dos gastos de algumas instituições típicas de P&D que, além de pesquisas, produzem bens ou prestam serviços à comunidade. Por outro lado, os dispêndios de instituições contendo apenas alguns programas caracterizados como P&D não foram considerados na sua totalidade, como na edição 2001, mas apenas parcialmente (ver subseção 2.2 do capítulo 2).

9. Expressos a preços constantes de 2003 (cf. gráfico 2.1 e tabelas anexas 2.1 e 2.2).

da Finep no total do fomento à P&D em São Paulo cresceu de cerca de 8%, em 1998, para 24%, em 2002.

Quanto aos estabelecimentos de ensino superior, as estimativas de gastos em P&D com a pós-graduação em São Paulo totalizaram, na média do período 1998 a 2002, R\$863 milhões por ano, dos quais 84% realizados pelas universidades estaduais (tabelas anexas 2.1 e 2.2). A Universidade de São Paulo (USP) manteve a sua liderança histórica, concentrando 58%, em média, do total da categoria. É de notar que, desses estabelecimentos, somente a Universidade Estadual Paulista (Unesp) apresentou um claro aumento de gastos com a pós-graduação no período: em 2001, atinge o patamar mais elevado de R\$170,5 milhões, passando a representar 23% daquele total. A Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), respondendo por 19% nesse mesmo ano, aparece em terceiro lugar.

Finalmente, com relação às chamadas “instituições típicas de P&D” localizadas no Estado de São Paulo, os dados revelam uma contração dos gastos a partir de 2000, passando de R\$ 735 milhões a R\$ 619 milhões em 2002 (tabelas anexas 2.1 e 2.2). Em razão da presença de grandes institutos de pesquisa federais no Estado, como o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) e o Centro Técnico Aeroespacial (CTA), mais de dois terços desse total provêm do governo federal (Ministérios da Defesa e da Aeronáutica). Considerando apenas a esfera estadual (16 institutos de pesquisa vinculados às Secretarias Estaduais de Ciência e Tecnologia, da Saúde, do Meio Ambiente e da Agricultura e Abastecimento), observa-se uma tendência oposta: uma expansão de 14% dos gastos entre 1998 e 2002. Todavia, esse pequeno crescimento não altera a séria limitação de recursos disponíveis para P&D prevalecente em grande parte desses institutos estaduais: a título de ilustração, no período considerado, o total dos gastos anuais médios dos 16 institutos, de R\$ 244 milhões (com destaque para o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, IPT), corresponderam apenas à metade dos gastos dos sete institutos federais localizados no Estado (destacando-se o Inpe, o CTA e o Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Ipen), de quase R\$ 490 milhões.

Uma participação do governo estadual e do setor empresarial no dispêndio total em P&D substancialmente superior à observada no resto do país

Dispondo-se pela primeira vez de dados mais robustos e fidedignos sobre os dispêndios em P&D realizados pelo setor empresarial, fornecidos pela Pintec 2000, e com

o intuito de estabelecer uma comparação com os indicadores internacionais, é proposta no capítulo 2 uma estimativa dos gastos totais em P&D, representados pela soma dos esforços dos setores público e empresarial¹⁰. Esses indicadores agregados, de inquestionável interesse e utilidade, foram, porém, elaborados somente para o ano 2000, em razão da ausência de informações comparáveis para os demais anos da série observada.

Em primeiro lugar, os dados revelam que os gastos totais em P&D no Estado de São Paulo alcançaram, em 2000, cerca de R\$ 4 bilhões (US\$ 2,2 bilhões correntes). Comparados aos resultados obtidos para o país, verifica-se que São Paulo responde por mais de 36,3% do dispêndio nacional, porcentual apenas um pouco superior à participação do Estado no Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro (33,7%) (tabela 2.4).

Quando analisados em relação ao PIB, os dispêndios em P&D apresentaram um real crescimento com relação aos anos anteriores: em 2000, uma parcela maior do PIB estadual, ou seja 1,07%, foi gasta em P&D, contra uma média de 0,98% no período de 1994 a 1998 (FAPESP, 2002). Observa-se, assim, que o esforço em P&D mantém-se proporcionalmente maior no Estado de São Paulo do que no país como um todo, onde esses gastos não ultrapassaram a casa do 1,00% do PIB naquele mesmo ano. Tais resultados colocam São Paulo numa posição de destaque, comparável à de países industrializados como a Itália e mais bem posicionado que países como a Espanha e Portugal (gráfico 2.16), muito embora em termos absolutos o diagnóstico continue revelando-se muito menos favorável.

Do total aplicado em P&D no Estado, em 2000, R\$ 2,2 bilhões corresponderam ao dispêndio realizado pelo setor empresarial, representando cerca de 54% do esforço paulista, contra 46% do setor público. Inversamente, para o Brasil, o dispêndio público representou, no mesmo ano, 58% dos gastos totais em P&D, contra 42% do setor empresarial. Esses perfis de distribuição setorial revelam que a participação empresarial no dispêndio agregado de P&D para São Paulo, embora ainda bastante limitada em contraste com um grande número de países, aproxima-se mais do padrão observado nas economias industriais mais dinâmicas, nas quais a participação das empresas eleva-se a cerca de 70%, na média, dos dispêndios totais. Sob uma outra perspectiva, confirma-se também a tendência de alta concentração do gasto das empresas em P&D no Estado de São Paulo em relação aos outros Estados brasileiros: o setor empresarial paulista concentrava, em 2002, 47% do esforço total, um porcentual similar ao do número de empresas localizadas no Estado no conjunto das que realizaram atividades internas de P&D no país.

10. A partir de uma metodologia específica proposta pelos pesquisadores responsáveis pelo capítulo, detalhada nos anexos metodológicos.

Em que pese o crescimento dos recursos alocados em P&D verificado nos últimos anos, a redução do ainda acentuado distanciamento dos esforços brasileiros em relação aos padrões prevalentes nos países industrializados, não somente em termos do montante aplicado mas, sobretudo, da estrutura de gasto por setor de aplicação, representa um velho desafio para o avanço tecnológico e o aumento da competitividade da economia nacional. Iniciativas como os programas da carteira inovação tecnológica da FAPESP, como o PITE e o PIPE¹¹, lançados na segunda metade dos anos 1990 com o propósito de estimular a atividade de pesquisa nas empresas, concorrem, juntamente com outros dispositivos similares, para a diminuição desse distanciamento. Mais recentemente, a formalização e a implementação de uma Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PIT-CE)¹², articulando simultaneamente o estímulo à eficiência produtiva, ao comércio exterior, à inovação e ao desenvolvimento tecnológico como vetores dinâmicos da atividade industrial, podem surtir efeitos bastante positivos no médio e longo prazos. No que tange aos instrumentos propriamente ditos, é de destacar o apoio a programas de investimentos das empresas com vistas à construção e ou reforço de infra-estrutura de pesquisa, desenvolvimento e engenharia como resposta à crônica insuficiência de dispositivos públicos para o fomento à pesquisa industrial dominante no país (Brasil, 2003, p.8).

Aumento na intensidade de expansão do ensino superior de graduação, principalmente na rede privada

Dando continuidade às estatísticas e análises apresentadas na edição 2001, o capítulo 3, relativo aos indicadores dos setores de ensino superior paulista e nacional, para o período 1998 a 2002, é estruturado em torno de duas dimensões centrais: (1) panorama da graduação, em termos de matrículas, cursos, titulação, regime de trabalho dos docentes e áreas do conhecimento; (2) situação da pós-graduação, nos níveis de mestrado e de doutorado, incluindo dados sobre concessão de bolsas pelas diferentes agências federais e estadual de fomento. Esse quadro é completado por uma breve discussão dos resultados das avaliações dos cursos de graduação e de pós-graduação oferecidos no Estado de São Paulo, conduzidas pelas instâncias federais (Ministério da Educação (MEC) e Capes).

Para os anos de 1998 a 2002, os dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep) apontam uma clara aceleração do ritmo de crescimento da matrícula de ensino superior no país em relação ao período 1995 a 1998, acrescentando mais de 1,3 milhão de alunos ao sistema. De acordo com os autores do estudo, essa aceleração está associada em grande parte à duplicação do número de concluintes no ensino médio no período observado; mas reflete também o movimento de progressiva interiorização do sistema pelo território nacional, associado à tendência a uma diversificação institucional, bem como a maior flexibilidade na oferta de cursos pelos estabelecimentos existentes.

De maneira geral, o exame da evolução do sistema de ensino superior nos anos mais recentes parece consolidar as tendências já apontadas para o período anterior (FAPESP, 2002). Entre 1998 e 2002, o Estado de São Paulo manteve a sua trajetória ascendente, não apenas em termos do número de matrículas, mas também do de cursos e de instituições de ensino, a taxas de 46%, 89% e 40%, respectivamente; no contexto brasileiro, esse crescimento foi bem mais acentuado, atingindo 64%, 107% e 68%, nas respectivas categorias (tabelas anexas 3.1, 3.3 e 3.4). Concentrando quase um quarto da população de 18 a 24 anos do país, em 2002, São Paulo passa então a ser responsável por uma parcela de cerca de 28% do total de matrículas na graduação, 24% dos cursos oferecidos e 28% das instituições credenciadas no país.

Outros dados revelam, porém, que, tanto no Estado de São Paulo como no conjunto do país, essa expansão da graduação foi predominantemente conduzida pela rede privada, onde o número de matrículas cresceu a uma taxa de 50%, em São Paulo, e de 84%, no conjunto do país. Em consequência, a parcela do segmento particular no total de matrículas elevou-se a 85% em São Paulo e a 70% no Brasil, um crescimento extraordinário tanto em termos absolutos como relativos (tabela anexa 3.1)¹³.

Um aspecto importante destacado pelos autores do capítulo 3 merece ser brevemente comentado. Trata-se do “esgotamento da expansão do setor privado”, passível de ser observado pela duplicação do número de vagas ociosas na graduação, assim como pela queda significativa na relação candidato/vaga nos processos seletivos. Em outras palavras, a expansão acelerada da oferta no ensino de graduação, ancorada essencialmente na oferta da rede privada, parece não ter sido acompanhada pe-

11. PITE-Parceria para Inovação Tecnológica; PIPE – Programa de Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas. Ainda no que se refere ao estímulo à colaboração entre grupos de pesquisa e empresas, visando à transferência de conhecimentos, ressaltem-se iniciativas mais recentes da FAPESP como o Cepid - Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão e ConSITec-Consórcios Setoriais para Inovação Tecnológica.

12. Ver BRASIL (2003).

13. Note-se que, no que se refere às áreas do conhecimento, diferentemente das redes estadual e federal de ensino superior, a rede privada se caracteriza por apresentar uma oferta bastante concentrada. A título de ilustração, 65% dos concluintes provêm da área de Ciências humanas, sendo 46% da subárea de Ciências sociais, negócios e direito e 20% de Educação.

lo aumento proporcional da demanda. No período 1998 a 2002, enquanto o incremento total do número de vagas no ensino privado foi de mais de 90%, em São Paulo, e de 150%, no país, a evolução das inscrições nos processos seletivos (vestibular e outros), no mesmo período, foi bem menos intensa: 48% e 83% nas respectivas esferas (tabela anexa 3.10). Numa outra perspectiva, observando-se a parcela de vagas das instituições particulares não-preenchida, o esgotamento da expansão da graduação pela via privada fica ainda mais evidente: enquanto em 1998 essa parcela já representava 22% em São Paulo (17% no Brasil), em 2002 ela atinge 44% (37% no Brasil). Enfim, a relação candidato/vaga põe mais à mostra o crescimento assimétrico das vagas oferecidas em relação às inscrições efetuadas na rede particular: em São Paulo, ela representava em torno de 1,5, em 2002, enquanto que nas redes públicas federal e estadual, de ensino público e gratuito, essa relação manteve-se sempre acima de 20 (tabela anexa 3.10).

Essa tendência coloca de forma ainda mais premente a necessidade de enfrentamento de um dos maiores desafios que há muito vem sendo colocado para o avanço do sistema de ensino superior nacional, ou seja, a expansão da participação do setor público, tanto pela via da criação de novas instituições como da otimização da infra-estrutura já disponível, com o objetivo de ampliar o atendimento e manter o padrão de referência que ele oferece para todo o país.

Deslocamento da graduação para fora das capitais e das regiões Sudeste e Sul do país

Ainda no capítulo 3, um destaque especial é dado a determinadas tendências que não chegaram a ser abordadas na edição anterior, a que os autores chamam de “triplo movimento de difusão espacial”. Mais especificamente, trata-se de: (1) desconcentração das matrículas no interior da região Sudeste, em favor dos outros Estados que não São Paulo; (b) desconcentração das matrículas da região Sudeste em direção a regiões menos desenvolvidas do país; (c) “interiorização” dos cursos ou “deslocamento das redes”, tanto pública como privada, para os municípios localizados no interior dos Estados.

Inicialmente, a tendência de desconcentração intra e inter-regional fica evidenciada pelas diferenças no ritmo de expansão das matrículas: por um lado, no período 1998 a 2002, o crescimento das matrículas no Estado de São Paulo, a uma taxa de 46%, foi inferior ao crescimento verificado para a região Sudeste como um to-

do (excluindo São Paulo), de 61% (tabela 3.3); por outro lado, o crescimento das matrículas nas regiões Sudeste e Sul foi claramente inferior ao observado nas outras regiões do país. Note-se que nas regiões Norte e Centro-Oeste, que possuem as menores redes de ensino superior do país, as matrículas cresceram, no período, a taxas de 123% e 98%, respectivamente (contra 60% nas regiões Sul e Sudeste).

Quanto ao chamado processo de “interiorização”, os dados revelam que a maior parcela das matrículas na graduação está crescentemente localizada nos municípios do interior dos Estados brasileiros. No Estado de São Paulo, essa tendência tem se revelado mais acentuada: em 2002, 62% do total dos matriculados estavam nos municípios do interior paulista, contra 38% na capital (tabela 3.5); para o conjunto do país, esses percentuais situaram-se em 54% e 46%, respectivamente. Como era de se esperar, essa situação varia conforme o tipo de rede: a rede estadual mantém-se, no geral, muito mais interiorizada (com menor intensidade na região Sudeste), enquanto que a rede federal, na grande maioria dos Estados, tem as matrículas concentradas nas capitais (notadamente com a única exceção da região Sudeste).

Fortalecimento e expansão do sistema público de pós-graduação, mais acentuada para o doutorado

Inversamente à realidade da graduação, a pós-graduação brasileira é eminentemente oferecida pela rede pública oficial que, entre 1998 e 2002, manteve o ritmo de crescimento observado no período 1995 a 1998. A rede privada permanece, por sua vez, bastante marginal no esforço global.

No Estado de São Paulo, os cursos de pós-graduação são majoritariamente oferecidos pelas três grandes universidades estaduais (71% do total de cursos de mestrado e 79% dos de doutorado, em 2002, em todas as áreas do conhecimento) (tabela anexa 3.28). No que se refere às áreas do conhecimento, no período aqui observado fica ainda mais nítida a preponderância das Ciências da saúde no sistema paulista, tanto em cursos oferecidos como em número de matriculados e de titulados, tendência já revelada no período 1994 a 1998 (FAPESP, 2002) (tabelas anexas 3.24, 3.26 e 3.27). Já a parcela das duas universidades federais localizadas no Estado é naturalmente bem mais reduzida e concentrada em algumas disciplinas¹⁴. Quanto aos cursos da rede privada, eles não ultrapassavam, naquele mesmo ano, 17% do total, no mestrado, e 7%, no doutorado.

14. Ciências exatas e Engenharias, no caso da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), e Ciências da saúde, no caso da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp).

No contexto nacional, os dados mais recentes demonstram que se mantém bastante acentuada a grande concentração da pós-graduação no Estado de São Paulo, com apenas algumas variações segundo o indicador observado: com relação ao número de alunos ingressantes, em 2002, a participação do Estado atingiu 33%, no mestrado, e 51%, no doutorado; com relação aos alunos titulados, esse percentual sobe para 36% e 59%, respectivamente (tabelas anexas 3.25 e 3.26). Quanto ao número de cursos oferecidos, as proporções são semelhante a essas últimas.

Entretanto, muito embora ainda fortemente concentrada em São Paulo, os resultados da pesquisa mostram que a pós-graduação continua em franca expansão no resto do país, mesmo que num ritmo menor que o da graduação, uma tendência que já tinha sido observada no período anterior (FAPESP, 2002). A expansão positiva verificada entre 1998 e 2002, mais acentuada para o nível de doutorado, fica demonstrada em termos do número de matrículas (62% de aumento para os outros Estados brasileiros, contra 26% para São Paulo) e, principalmente, de titulados (113% contra 55%, respectivamente) (tabelas anexas 3.24 e 3.26).

Vale observar por fim que, por meio dos resultados da Avaliação dos Programas de Pós-Graduação conduzida pela Capes, pode-se inferir que essa expansão da pós-graduação no país não comprometeu o padrão de qualidade acadêmica e a excelência dos cursos oferecidos: cerca de 86% dos programas avaliados no período 1998 a 2001, em todas as áreas do conhecimento, obtiveram conceitos de 3 a 5, situando-os entre os níveis “médio” a “muito bom”; para São Paulo, predominaram os programas com conceitos entre 4 e 5 (60% do total), diferenciando claramente essa rede das restantes do Brasil (tabela anexa 3.29).

Grande concentração regional do reduzido estoque de recursos humanos em ciência e tecnologia (RHCT) disponível nos setores público e empresarial, em comparação com o padrão internacional

Uma outra inovação introduzida nesta edição 2004 refere-se à divulgação de indicadores relativos aos recursos humanos disponíveis em ciência e tecnologia (RHCT), que estende a cobertura e o alcance dos indicadores de recursos humanos em pesquisa e desenvolvimento (RHPD) apresentados na edição anterior (FAPESP, 2002). Nesse sentido, no capítulo 4 especial atenção é dada aos aspectos propriamente metodológicos envolvidos na concepção e produção dos indicadores de RHCT, para o país e para

o Estado de São Paulo. Com vistas a estimular uma maior discussão sobre o tema, e diante da falta de uma metodologia única e internacionalmente consolidada para o cálculo desses indicadores, nas seções introdutórias, é apresentada uma breve retrospectiva das metodologias mais difundidas em nível internacional que buscam dimensionar os recursos humanos com elevada qualificação.

Os indicadores apresentados no capítulo 4 apóiam-se em duas abordagens centrais, até certo ponto complementares, explicitadas em manuais da OCDE e que sintetizam as recomendações internacionais de referência para a produção dessas estatísticas. Levando em conta as orientações do *Manual Canberra* (OECD, 1995), são estimados os contingentes populacionais considerados como recursos humanos em ciência e tecnologia pelas ópticas da escolaridade, da ocupação e das combinações entre ambas¹⁵.

Em 2001, os RHCT calculados sob a perspectiva da ocupação e da escolaridade, segundo os procedimentos descritos nos anexos metodológicos, totalizaram em torno de 11,2 milhões de pessoas no Brasil e 3,6 milhões no Estado de São Paulo, que concentra cerca de um terço do estoque nacional (figura 4.3). Se comparados com os valores estimados pela OCDE, em termos absolutos, o contingente de RHCT do Brasil situa-se em patamar comparável ao de importantes economias europeias, como a França e o Reino Unido (tabela 4.3); o Estado de São Paulo, por sua vez, apresenta valores comparáveis aos da Holanda e bem superiores aos de países como a Bélgica e a Suécia. Entretanto, quando relacionados à população economicamente ativa (PEA), os indicadores brasileiros e paulistas denunciam uma realidade bastante diferente e desfavorável em ambos os casos. Situando-se num patamar muito abaixo do da totalidade dos países europeus para os quais se dispõe desse tipo de indicador, em 1999, os RHCT disponíveis no Brasil representavam não mais do que 12% da PEA, e 17% em São Paulo, contra os cerca de 30% a 45% vigentes naqueles países (tabela 4.3).

Como observam os autores do capítulo, esses resultados põem à mostra o peso reduzido das ocupações mais qualificadas na estrutura ocupacional brasileira e paulista. Diante disso, mais além do estímulo à formação de recursos humanos qualificados – o que tem sido feito com relativo sucesso nos últimos anos, como demonstram os indicadores apresentados no capítulo 3 –, o aumento do estoque de recursos humanos para atividades de C&T passa necessariamente pela criação de postos de trabalho mais qualificados. A título de ilustração, entre 1999 e 2001, os RHCT apresentaram crescimento acumulado de 12%, para o conjunto do país, e de 18%, para o Estado de

15. Para o caso brasileiro, foram utilizadas as informações da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e da Relação Anual de Informações Sociais (Rais), do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), para o período 1999 a 2001.

São Paulo; porém, a taxas consideravelmente inferiores às taxas de crescimento dos níveis de escolaridade e de titulação no ensino superior. Assim sendo, em que pese os esforços que têm sido feitos na direção da expansão do sistema educacional, os resultados positivos não têm se refletido nas mesmas proporções no aumento dos RHCT disponíveis. Aqui reside um dos muitos desafios que a nova Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) terá que enfrentar para ver atingido seu objetivo de gerar capacitações que permitam aumentar a capacidade inovativa das empresas e, conseqüentemente, a competitividade da economia brasileira no cenário internacional.

Com relação ao pessoal em P&D no setor industrial, à imagem do capítulo 2 (assim como dos capítulos 8 e 9, como se verá mais adiante) foram utilizados no capítulo 4 desta edição os dados da Pintec 2000, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). De acordo com essa fonte, as mais de 8.600 empresas industriais que implementaram inovações no Estado de São Paulo, no ano 2000, empregavam um total de 22,3 mil pessoas ocupadas em P&D, das quais 11,6 mil com nível superior, 7,3 mil de nível médio e 3,4 mil com outro nível de escolaridade. Quando se agregam a esses valores os dados obtidos junto ao Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq¹⁶, estima-se para São Paulo um total de quase 30 mil pesquisadores (dos quais um terço no segmento industrial), 17,8 mil pessoas em atividades de apoio à P&D e 17,7 mil estudantes de pós-graduação (tabela 4.11). Essas estimativas colocam São Paulo numa posição de clara liderança comparativamente com todos os outros Estados brasileiros, porém ainda bastante distante dos padrões observados em outras economias intermediárias, especialmente no que concerne às parcelas correspondentes às esferas pública e privada. Na Coreia do Sul, por exemplo, os 100,2 mil pesquisadores do setor empresarial representavam, em 2001, cerca de 73% do estoque nacional (OECD, 2003).

Um crescimento contínuo da produção científica, superior ao crescimento médio mundial, mas ainda com elevada concentração regional

Abrindo o grupo de capítulos dedicado aos indicadores ditos “de resultado” dos esforços de C&T, o capítulo 5 aborda a produção científica brasileira e paulista

entre 1998 e 2002, com base em indicadores construídos a partir de artigos científicos de residentes no país publicados em periódicos indexados nas principais bases bibliográficas internacionais. Na continuidade dos resultados apresentados na edição anterior, esses indicadores são comentados em termos de sua distribuição entre as diferentes regiões e unidades da Federação, e da contribuição das principais universidades e instituições de pesquisa nas grandes áreas do conhecimento, tendo sempre como pano de fundo a produção mundial.

Os dados revelam que a produção científica do Brasil, como a do Estado de São Paulo, vem mantendo um crescimento contínuo ao longo do tempo, bem superior ao da produção mundial como um todo. De acordo com a principal fonte utilizada, a base de dados SCIE do ISI – que é referência em nível internacional¹⁷ –, a produção brasileira passou de um total de 10.279 artigos indexados, em 1998, para 15.846, em 2002. Essa evolução corresponde a um crescimento de 54% no período, muito superior ao crescimento médio da produção mundial, que ficou em menos de 9% (tabela anexa 5.1). Assim, a participação do Brasil no total mundial, que era de 1,1% em 1998, atinge 1,5% em 2002, mantendo a sua posição de destaque entre os países da América Latina. Note-se que nesse período foram também expressivas as taxas de crescimento da produção científica de alguns países da região, como a Argentina, o Chile e o México, mas todas num patamar inferior ao da verificada para o Brasil (tabela anexa 5.2).

Mantendo o padrão histórico de concentração que vem sendo confirmado em diferentes estudos (FAPESP, 2002; Viotti & Macedo, 2003), o Estado de São Paulo representou, na média do período em exame, 52% do esforço nacional, porém a uma taxa de crescimento mais elevada que a brasileira, de 63%. Em 2002, a produção científica paulista (8.538 artigos) correspondeu a 0,8% da produção mundial indexada na base SCIE (tabelas anexas 5.1 e 5.3). No capítulo 5, essa produção é analisada em termos de sua distribuição geográfica e institucional, com a identificação dos municípios e estabelecimentos de ensino e pesquisa que ocupam posição de liderança no Estado, nas diferentes áreas do conhecimento. A evolução da colaboração científica, nos âmbitos internacional, interestadual e intra-estadual é também analisada nessas diversas áreas¹⁸.

Vale destacar que, confirmando o padrão brasileiro de produção científica, cujos esforços localizam-se qua-

16. Boa parte dos indicadores relativos ao estoque de recursos humanos em pesquisa e desenvolvimento do Estado de São Paulo apresentados no capítulo 4 (seção 3.2) baseia-se nas informações cadastradas no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, complementado por outras fontes, tais como tabulações especiais fornecidas pela Capes (número de professores e de estudantes na pós-graduação) e levantamentos diretos junto a algumas instituições de pesquisa.

17. Base de dados *Science Citation Index Expanded* (SCIE) do Institute for Scientific Information (ISI), cujas principais características e lacunas são descritas em encarte especial inserido no corpo do capítulo.

18. Ressalte-se que a especialização do Estado de São Paulo na área de Ciências da saúde, já demonstrada por meio dos indicadores de ensino superior e de recursos humanos em C&T comentados acima, fica comprovada pelo exame da produção científica. A área Medicina da classificação adotada pela SCIE/ISI concentrou, no período observado, 30% do total das publicações do Estado indexadas (tabela anexa 5.5).

se que exclusivamente no ambiente acadêmico (dos sistemas públicos federal e estadual), 17 das 20 primeiras entidades em número de publicações indexadas na base SCIE, entre 1998 e 2002, são estabelecimentos de ensino superior (tabela anexa 5.4). Das oito primeiras colocadas, cinco estão localizadas no Estado de São Paulo. Dentre as instituições líderes, destacam-se a USP (que, sozinha, concentrava cerca de 26% da produção brasileira no período), a Unicamp (11%) e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) (9%), estas últimas se revezando na segunda ou terceira posições.

Chama a atenção, contudo, a participação crescente de outros Estados brasileiros, fora São Paulo, na produção científica nacional, o que vem corroborar a tendência já mencionada de desconcentração dos esforços de C&T, evidenciada por diferentes famílias de indicadores. Apesar da ainda forte preponderância da região Sudeste, que concentrava cerca de 77% do total no período em análise (tabela anexa 5.3), a produção científica de outras regiões, como o Sul e o Nordeste, tem crescido a taxas superiores à daquela (71%, 65% e 54%, respectivamente, no período 1998 a 2002). Certamente, esse movimento está em grande parte associado à expansão da pós-graduação (especialmente do número de titulados) em Estados menos desenvolvidos do país, revelada pelos indicadores apresentados no capítulo 3.

Finalmente, com o propósito de construir indicadores complementares àqueles regularmente produzidos a partir dos dados disponibilizados pelo ISI, e com isso avaliar a pertinência ou exequiabilidade da utilização de outras bases bibliográficas, bem como examinar as características da produção científica nacional nessas outras bases disponíveis, o capítulo 5 propõe um estudo exploratório sobre a construção de indicadores bibliométricos com emprego de multibases. Numa perspectiva essencialmente metodológica, foram construídos alguns indicadores a partir das bases especializadas *Medline* (na área de Medicina e outras disciplinas correlatas das Ciências da saúde), *Chemical Abstracts* (Química em geral), *Ei Compendex* (Engenharias) e *Inspec* (Física, Engenharia elétrica e eletrônica, Computação e tecnologias da informação).

No período 1998-2002, a participação brasileira nessas bases especializadas situou-se entre 0,9% e 1,2% do total mundial, e a paulista em torno de 0,6, ou seja, ambas em patamares muito próximos daqueles observados para a SCIE/ISI. A partir desses resultados buscou-se então verificar possibilidades de associação ou complementaridade entre as bases especializadas e os registros

classificados em disciplinas correspondentes na base SCIE. Um dos resultados mais positivos desse exercício foi a identificação de elevadas correlações como também uma considerável proporcionalidade entre os registros das bases especializadas e aqueles das áreas correspondentes na SCIE (gráfico 5.24). De acordo com os responsáveis pelo estudo, esses resultados sugerem que, particularmente para a macroanálise quantitativa da produção científica em determinadas áreas do conhecimento, revela-se suficiente a consulta somente a uma das bases – SCIE ou base especializada correspondente –, uma vez que elas parecem relativamente compatíveis.

Uma produção tecnológica ainda marcada por patentes de indivíduos e em setores tradicionais

Como amplamente discutido na literatura de referência, o forte crescimento da produção científica brasileira e paulista verificado nos últimos 15 anos, confirmado pelos indicadores comentados acima, parece ainda não produzir efeito real no incremento da produção tecnológica e na intensificação dos esforços de inovação das empresas brasileiras. No capítulo 6 desta edição, que é totalmente dedicado aos indicadores de patentes¹⁹, busca-se melhor caracterizar essa realidade e delinear os limites da fraca articulação prevaemente entre o desenvolvimento científico e o tecnológico do país. Para tanto, as principais fontes de dados utilizadas foram os depósitos de pedidos de patentes junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) por residentes no Brasil, entre 1990 e 2001, e as patentes concedidas pelo United States Patents and Trademark Office (USPTO), entre 1981 e 2002. Ao longo do capítulo, esses dados são apresentados e comparados a partir de diferentes dimensões de análise (identificação das entidades líderes, das classes tecnológicas mais importantes, distribuição regional dos registros, etc.).

Os dados relativos às patentes concedidas pelo USPTO entre 1999 e 2001 revelam que o Brasil vem apresentando um crescimento modesto mas persistente, atingindo 0,07% do total registrado em 2001 (gráfico 6.2). A contribuição do Estado de São Paulo no esforço nacional situou-se em torno dos 50%, na média do período, um porcentual similar à participação do Estado nos depósitos de pedidos de patentes junto ao INPI entre 1990 e 2001 (tabelas anexas 6.1, 6.9 e 6.10). Nas suas diferentes seções, o capítulo 6 põe à mostra a só-

19. Vale lembrar que, na edição 2001 desta série, os indicadores de patentes foram apresentados, de forma sucinta e condensada, numa única seção do capítulo dedicado ao Balanço de Pagamentos Tecnológico e Propriedade Intelectual (FAPESP 2002, capítulo 7). Pela importância crescente do tema, no contexto atual de novas diretrizes de política de desenvolvimento industrial e tecnológico, optou-se aqui por ampliar e aprofundar a análise quantitativa, num capítulo inteiramente dedicado ao assunto.

lida posição de liderança do Estado em relação ao resto do país e, em decorrência, o seu papel determinante na configuração do padrão tecnológico nacional. Os indicadores construídos com base nos dados do USPTO tornam ainda mais evidente que São Paulo é, em boa medida, responsável pelo perfil de especialização apresentado pelo Brasil no cenário internacional. Diante da forte influência paulista na definição do conteúdo inovativo da pauta brasileira, são enfatizadas no texto as mais importantes debilidades, de natureza institucional e setorial, do contexto estadual.

Um aspecto marcante revelado pelos dados refere-se ao peso extremamente elevado, superior a 70%, no sistema INPI, dos pedidos de patentes de indivíduos em contraposição às patentes de pessoas jurídicas, tanto para o Brasil como para São Paulo (gráfico 6.5). De acordo com a literatura especializada, essa prevalência está associada a uma realidade de atraso e subdesenvolvimento²⁰. No entanto, nos casos brasileiro e paulista, fica demonstrada a necessidade de averiguar a verdadeira natureza e a origem dos titulares dessas patentes, para melhor delimitar os contornos daquelas duas categorias. De acordo com os responsáveis pelo estudo, uma investigação mais apurada pode revelar que muitas vezes esses titulares estão na fronteira entre o empresário e o microempresário ou pequeno empresário, e na fronteira entre o público e o privado.

Em contraposição ao padrão prevalente no sistema nacional de patenteamento, no sistema internacional, com base nos dados do USPTO, a situação é inversa: para São Paulo, no período 1981 a 2002, as patentes de indivíduos não ultrapassaram 26% do total (tabelas anexas 6.3 e 6.10). No que tange às patentes de pessoas jurídicas (cerca de 74%), é de destacar a presença expressiva de empresas transnacionais: agregando a parcela dos residentes e dos não-residentes, elas totalizaram 55% dos registros naquele período, num patamar superior ao observado para o país como um todo, de 41% (gráfico 6.8). Por meio desses resultados constata-se que as atividades tecnológicas de empresas multinacionais localizadas no Estado de São Paulo geram mais patentes no sistema norte-americano do que a atividade das empresas nacionais. Para melhor caracterizar essa tendência, uma série de indicadores apresentados na seção 6 do capítulo 6 aborda a participação de multinacionais e de suas subsidiárias nos registros de patentes dos sistemas brasileiro e norte-americano.

Para confrontação com os resultados apresentados na edição anterior, procurou-se também identificar as

entidades líderes, no Brasil e no Estado de São Paulo, nos registros de patentes junto ao INPI e ao USPTO, para os quais se observam diferenças expressivas. No que concerne os dados do INPI, das 20 líderes entre 1990 e 2001, sete localizavam-se no Estado de São Paulo. O peso das instituições de ensino e pesquisa revelou-se expressivo: dessas sete, constam duas universidades e três institutos de pesquisa (Unicamp, USP, CTA, Fundação Centro de Pesquisas e Desenvolvimento em Telecomunicações – CPqD, e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa). No entanto, é importante salientar que estas cinco instituições, situadas entre os 20 primeiros no INPI, não figuravam na lista de líderes no USPTO, o que parece indicar que a atividade de patenteamento dessas instituições restringe-se fundamentalmente às fronteiras nacionais, tendência que merece uma investigação mais aprofundada para uma apreensão do seu real alcance e significado.

Por fim, a diversificação das atividades inovativas do Estado de São Paulo, em termos de domínios e subdomínios tecnológicos, é analisada no capítulo 6 a partir de diferentes sistemas de classificação das patentes e das empresas²¹. Em todas elas, verifica-se que os quatro subdomínios líderes em patenteamento no INPI, nos casos do Estado de São Paulo e do Brasil, correspondem todos eles a setores mais tradicionais, de média ou baixa intensidade tecnológica. Em contrapartida, os seis domínios que ocupam as últimas posições estão relacionados a setores mais avançados e mais sofisticados tecnologicamente, tais como Biotecnologia, Química macromolecular, Semicondutores, entre outros (tabelas anexas 6.13 e 6.14). Ressalte-se que sinais de estagnação tecnológica podem ser captados por meio dos indicadores apresentados: entre 1990 e 2001, não foram identificadas mudanças significativas nas classes tecnológicas líderes nos pedidos de patentes depositados no INPI, o que impele o aprofundamento da posição desfavorável do Estado e do país no panorama internacional.

Mudanças importantes no perfil do comércio internacional, mas sem alteração do padrão de dependência externa

Fazendo uso da metodologia e do tipo de abordagem adotados na edição passada, mas avançando em termos de comparação internacional, o capítulo 7 do presente volume analisa a evolução dos fluxos comerciais internacionais (compras e vendas de produtos, e pa-

20. É de notar que, apesar da forte correspondência existente entre as duas esferas, os dados mostram que, para São Paulo, a parcela das patentes de pessoas jurídicas é um pouco superior à do Brasil: 26,1% contra 23,5%, no total do período observado (tabelas anexas 6.2 e 6.3), sugerindo uma posição mais favorável, em termos de menor atraso tecnológico, do Estado em relação ao país como um todo.

21. Trata-se da Classificação Nacional das Atividades Econômicas (CNAE), do IBGE, da Classificação Internacional de Patentes adotada pela Organização Mundial de Propriedade Intelectual (Ompi) e da classificação proposta pelo Observatoire des Sciences et des Techniques (OST, 2004).

gamentos e recebimentos de serviços) de caráter tecnológico do Brasil e do Estado de São Paulo, entre 1998 e 2003²². Os elementos do Balanço de Pagamentos Tecnológico (BP-Tec) são analisados contrapondo dois momentos distintos da economia brasileira recente: (1) o período até 1998, marcado por uma forte apreciação da moeda nacional e de elevado déficit na balança comercial; (2) o período iniciado em 1999, com a desvalorização do real, quando se inicia uma fase de incremento das exportações e redução das importações, que acabaram levando ao atual superávit na balança comercial²³.

Observando as realidades brasileira e paulista no contexto internacional, os indicadores apresentados nas seções introdutórias do capítulo 7 revelam que o Brasil, assim como o Estado de São Paulo, pertence a um grupo de países (como Canadá, China, Espanha, México e Polônia) que tem como características: (1) as vendas para o exterior de bens de alta tecnologia situam-se entre 20% e 30% do total, e as compras, entre 25% e 45%; (2) quanto aos bens de média tecnologia, as vendas elevam-se para cerca de 70%, e as compras internacionais entre 50% e 60% (tabelas anexas 7.7 e 7.8). Em síntese, são países para os quais o padrão do comércio externo define-se, fundamentalmente, pelo saldo negativo no comércio de bens com elevado conteúdo tecnológico.

De acordo com os principais resultados da balança comercial brasileira e paulista, entre 1998 e 2002, as exportações brasileiras cresceram 18% e as do Estado de São Paulo 15%, enquanto as importações apresentaram redução de 18% e 24%, respectivamente. O saldo comercial brasileiro passou então de deficitário em US\$ 6,6 bilhões, em 1998, para superavitário em cerca de US\$ 13 bilhões, em 2002, como decorrência não apenas da desvalorização do real, mas também de outros fatores de ordem micro e macroeconômica.

Depois da desvalorização cambial de 1999, o peso de São Paulo no comércio exterior do Brasil manteve-se bastante elevado: em 2002, o Estado respondia por 33% das exportações e 42% das importações brasileiras. Adicionalmente, a conformação dos fluxos de comércio põe à mostra o maior conteúdo tecnológico da pauta paulista comparativamente ao da brasileira: no período 1998 a 2002, a participação dos produtos de alta tecnologia nas exportações do Estado situou-se entre 25% e 30%, enquanto a do Brasil entre 15% e 20%²⁴.

Não obstante, uma das tendências mais importantes reveladas pelo estudo refere-se às mudanças recen-

tes no padrão do comércio segundo as categorias de produtos. Especificamente, no que tange os produtos de elevado conteúdo tecnológico, as relações entre o Estado de São Paulo e o restante do Brasil foram bastante alteradas no período observado. Enquanto as magnitudes das exportações de produtos com elevado conteúdo tecnológico de São Paulo se mantiveram em patamares praticamente estáveis, em torno de US\$ 4,8 bilhões, as vendas externas dos demais Estados brasileiros quase dobraram, alcançando, em 2002, US\$ 6 bilhões, aproximadamente (tabela anexa 7.21). Ao mesmo tempo, os produtos de baixa densidade tecnológica ganharam expressão comercial, acarretando uma diminuição do conteúdo tecnológico das exportações paulistas (tabelas anexas 7.15 e 7.21). Em suma, o perfil de especialização das exportações de São Paulo, que ao longo da década de 1990 caracterizou-se pelo crescimento dos itens de elevado conteúdo tecnológico, no período posterior rumou em direção aos de bens de menor densidade tecnológica. Em decorrência, a participação relativa do Estado nas vendas internacionais do país, para os produtos de alta tecnologia, caiu de 62% para 32% no final da série. O que pode sugerir, como apontam os autores do trabalho, um significativo avanço do país do ponto de vista tecnológico.

De forma sintética, as mudanças no padrão de comércio do Brasil e do Estado de São Paulo, entre 1998 e 2002, podem ser observadas com nitidez no gráfico 7.7 e tabelas anexas 7.14, 7.17 e 7.18. O aumento das exportações paulistas se dá em direção: (1) às três categorias de produtos de base agrícola; (2) às indústrias intensivas em recursos minerais e intensivas em trabalho (de média densidade tecnológica); e (3) às indústrias intensivas em recursos energéticos (de baixa densidade tecnológica), ao mesmo tempo em que são mantidas as magnitudes dos produtos com elevado conteúdo tecnológico. Por outro lado, as importações paulistas experimentaram um movimento generalizado de retração, especialmente para as indústrias com elevado conteúdo tecnológico (-20%). Em 2002, as importações de São Paulo em produtos de alta tecnologia limitaram-se a 50% das compras externas, não ultrapassando o montante de US\$ 10,2 bilhões. No período, as importações brasileiras apresentaram um comportamento similar ao paulista de redução de fluxos, mas não tão intenso.

Em suma, entre 1998 e 2002, a redução do déficit em produtos de alta tecnologia e a elevação do su-

22. Nem todos os dados deste último ano são relativos aos 12 meses.

23. Marcado como o ano que registrou a menor participação brasileira nas exportações mundiais, desde o início dos anos 1990, o ano de 1999 pode ser tomado, segundo os responsáveis pelo estudo, como um divisor de águas para o Brasil, em termos de comércio internacional.

24. Observe-se que, como já tinha sido apontado na edição precedente, em 1998, as exportações brasileiras ainda se mantinham fortemente atreladas aos produtos de médio conteúdo tecnológico, particularmente aos intensivos em escala, produtos primários agrícolas e agroindustriais, que representavam cerca de 50% das vendas para o exterior. Em contrapartida, a pauta de exportações do Estado de São Paulo já se destacava pela participação mais importante dos produtos de alta tecnologia, que atingiram, naquele ano, 27% do total, contra 15% para o conjunto do país (tabela anexa 7.15).

perávit dos produtos de média tecnologia, ambos devido à diminuição das importações e aumento das exportações, modificaram progressivamente a balança comercial do país em direção ao saldo de US\$ 20 bilhões observado em 2003²⁵. Os indicadores sugerem, então, que a capacitação tecnológica brasileira e paulista, classificada em um nível intermediário entre os países analisados quando medida em termos do comércio, está, atualmente, menos fragilizada do que no final dos anos 1990. Entretanto, em ambas as esferas, o comércio internacional é ainda fortemente assimétrico do ponto de vista tecnológico, quando considerados a origem e os destinos dos fluxos, e suas indústrias mantêm elevada dependência da tecnologia produzida no estrangeiro.

Uma expansão “extraordinária” dos fluxos de pagamentos internacionais de tecnologia

A última seção do capítulo 7 é dedicada à abordagem do chamado Balanço de Pagamentos Tecnológico *stricto sensu*, ou seja, do comércio internacional de tecnologia “desincorporada” (*disembodied technology*). Como na edição 2001, são considerados os fluxos de ingressos e remessas de recursos relativos aos contratos que envolvem operações de transferência de tecnologia (e direitos semelhantes) entre o país e o exterior (FAPESP, 2002)²⁶.

O exame da evolução das remessas brasileiras revela uma extraordinária elevação dos valores, que saltaram de US\$ 652 milhões, em 1994, para US\$ 1,8 bilhão, em 2000. Essa expansão espetacular é confirmada pelo indicador do peso dessas remessas (e dos recebimentos) em relação ao PIB brasileiro (tabela anexa 7.43). Surpreendentemente, esses resultados contrastam fortemente com os indicadores relativos ao desempenho tecnológico brasileiro, comentados nos parágrafos anteriores. Como observam os autores do capítulo, essa forte contradição enseja a necessidade de uma análise mais aprofundada e precisa desses indicadores, mas que fica comprometida pela não disponibilidade de informações mais acuradas e desagregadas em termos da origem do capital controlador das empresas, da origem dos recebimentos, dos setores de atividade envolvidos, etc. Numa situação que perdura com relação ao exame de séries históricas anteriores, renovam-se as suspeitas de que “pode estar havendo superestimação dos ingressos por inclusão errônea de serviços profissionais não

relacionados a transferência de tecnologia” (FAPESP, 2002, capítulo 7). A título de ilustração, no último triênio da série (2001-2003), as categorias de “serviços técnicos profissionais” e de “serviços técnicos” responderam, em conjunto, por mais de 95% da totalidade dos recebimentos (gráfico 7.22).

Ainda segundo os responsáveis pelo estudo, o espetacular “salto” nos valores dos fluxos de serviços tecnológicos, observado a partir de 1993, parece estar também atrelado a problemas de outra ordem. Afora a dificuldade de compatibilização das informações coletadas junto ao Banco Central do Brasil (Bacen) e ao INPI (especialmente no que diz respeito a diferenças significativas nos valores correspondentes aos itens de serviços), a dispensa de averbação no INPI dos serviços de natureza cambial (ou seja, permissão de remessas por meio de ato declaratório do interessado) dá margem a sérias distorções na atribuição do caráter dos serviços, possibilitando a remuneração de transferências como tecnológicas sem a devida comprovação.

Em suma, a análise das diferentes famílias de indicadores de C&T – sobretudo no que concerne ao comércio externo segundo o nível tecnológico dos produtos, que atestam o aprofundamento da dependência do Brasil em relação à tecnologia estrangeira – induz o questionamento das informações relativas aos ingressos por contratos de transferência de tecnologia (que constam dos dados disponibilizados pelo Bacen) e que colocam o país como superavitário na balança de serviços tecnológicos. Diante disso, coloca-se mais uma vez aos gestores o velho desafio de se tentar equacionar, com a maior brevidade possível, os inúmeros obstáculos ainda encontrados para a obtenção, processamento e interpretação das informações relativas ao comércio internacional de tecnologia (assim como de outras famílias de estatísticas de CT&I), imprescindível para uma avaliação mais adequada do potencial tecnológico do país e do Estado de São Paulo.

Elevação do porcentual de empresas inovadoras no conjunto das empresas industriais paulistas investigadas

Nesta edição 2004, os indicadores de inovação tecnológica na indústria paulista e brasileira, objeto do capítulo 8, baseiam-se em tabulações especiais da Pesquisa Industrial – Inovação Tecnológica (Pintec 2000), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

25. Nesse período, somente as importações (e exportações, na mesma proporção) de bens de baixa tecnologia apresentaram crescimento.

26. Em conformidade com o critério estrito do Balanço de Pagamentos Tecnológico adotado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 1990). Neste estudo, optou-se pela utilização, em simultâneo, e de forma complementar, de informações obtidas diretamente junto ao INPI e das informações públicas disponíveis na página *web* do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).

(IBGE, 2002)²⁷. Esse capítulo se diferencia dos demais por não se apoiar em séries temporais homogêneas, mas sim numa pesquisa específica, para um ano determinado, o que inviabiliza a análise intertemporal dos indicadores selecionados. Diante disso, previamente à apresentação dos resultados quantitativos, numa seção introdutória, é apresentada uma síntese das características metodológicas mais importantes da fonte consultada, enfatizando os principais problemas e limitações relacionados à construção de indicadores de inovação, para o Brasil e para o Estado de São Paulo.

Numa dúzia de ilustrações e cerca de 20 séries estatísticas, o capítulo 8 aborda três dimensões fundamentais do tema enfocado: (1) indicadores de resultado do processo de inovação (empresas inovadoras e tipo de inovação); (2) indicadores relativos às fontes internas e externas de que se utilizam as empresas para inovar, complementados por uma análise dos laços de cooperação firmados com outras empresas e entidades; (3) indicadores da natureza e do volume dos dispêndios feitos pelas empresas nas várias atividades que compõem seus esforços inovativos.

A Pintec 2000 identificou 8.664 empresas industriais inovadoras no Estado de São Paulo, ou seja, empresas que introduziram pelo menos uma inovação tecnológica de produto e/ou processo entre 1998 e 2000. Isso correspondeu à “taxa de inovação” de 32,6%, que representa o percentual das empresas inovadoras no conjunto das empresas paulistas que compõem o universo da pesquisa. Em outros termos, cerca de uma em cada três das empresas paulistas pesquisadas introduziu pelo menos uma inovação tecnológica no período observado. No volume anterior, os dados obtidos da Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep 1996) indicavam uma taxa claramente inferior, de 25%. Acrescente-se que, em 2000, a “taxa de inovação” paulista revelada pela Pintec ficou muito próxima da taxa brasileira, de 31,5%, embora ainda num patamar bastante inferior ao da média européia (tabela 8.1).

Confirmando tendência já analisada na edição precedente, e amplamente discutida por diversos autores, os dados mais recentes revelam que, no Brasil, a participação das atividades de P&D no esforço tecnológico das empresas é ainda fortemente influenciada pelo tamanho da mesma. Com exceção de parte das empresas de base tecnológica, as pequenas e médias empresas brasileiras mantêm-se pouco propensas a se engajar em atividades sis-

temáticas de P&D²⁸. Da mesma forma, para o Estado de São Paulo, a propensão a inovar é tanto maior quanto maior o tamanho da empresa: segundo os dados da Pintec 2000, enquanto 29% das pequenas empresas pesquisadas (de 10 a 99 ocupados) eram inovadoras, esse percentual atingiu 77% para o grupo de empresas com 500 ou mais empregados (gráfico 8.3 e tabela anexa 8.2).

Os indicadores apresentados no capítulo 8 revelam, também, que o setor industrial a que pertence a empresa é outro atributo determinante do desempenho inovador das empresas. As “taxas de inovação” setoriais na indústria paulista distribuem-se, no geral, de forma similar à brasileira, mas com algumas particularidades: mais além das indústrias produtoras de bens e serviços em tecnologias da informação e comunicação (TICs), destaca-se, no Estado, com uma “taxa de inovação” claramente superior à nacional, o setor de “outros equipamentos de transporte”, cujo comportamento inovativo é fortemente determinado pela indústria aeronáutica, intensiva em tecnologia. Ressalte-se que, de acordo com os dados da Pintec, o desempenho inovador em São Paulo apresenta uma dispersão setorial mais pronunciada que a média nacional. Duas tendências principais marcam essa dispersão: (1) na quase totalidade dos setores de alta e média-alta tecnologia a indústria paulista revela um desempenho inovador acima da média brasileira²⁹; (2) nos setores de baixa intensidade tecnológica, a tendência é inversa.

Por fim, no que se refere aos agentes que estão na origem da geração de um novo produto ou processo das empresas e sua importância no fluxo de informações que origina a inovação, vale comentar um resultado de especial interesse. Para a grande maioria dos setores industriais paulistas³⁰, as universidades e os institutos de pesquisa não são identificados pelas empresas pesquisadas como fontes expressivas no processo de inovação. Somente 1,5% das empresas inovadoras no Estado (132) consideram importante as relações de cooperação com essas instituições (tabela anexa 8.10). Essa tendência fica refletida na reduzida parcela que representa a contratação externa de P&D na composição dos gastos em atividades inovativas das empresas paulistas (em torno de 5%, no caso das grandes empresas), a qual, apesar de superior à da média nacional, situa-se num patamar muito inferior à observada nos países mais industrializados (gráfico 8.9 e tabela anexa 8.13). A pouca prioridade atribuída pelas empresas inovadoras ao setor acadêmico e de consultoria, seja como fontes de informação,

27. No momento de elaboração do capítulo 8, os resultados da nova edição da Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep 2001), elaborada pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade), e cuja edição 1996 constituiu-se na principal fonte dos indicadores de inovação publicados no volume anterior da presente publicação, ainda não se encontravam totalmente disponíveis. Em razão das diferenças de caráter metodológico, e conceitual, existentes entre as duas pesquisas, Pintec e Paep, os indicadores de inovação apresentados neste volume e no precedente não são diretamente comparáveis.

28. A título de ilustração, a Pintec 2000 revela que o componente médio de P&D nos custos de inovação das pequenas empresas paulistas é de apenas 10% (gráfico 8.10 e tabela anexa 8.13), contra 20% de suas contrapartes européias.

29. Com a notável exceção dos setores produtores de Máquinas e equipamentos e Material eletrônico e telecomunicações.

30. Com as únicas exceções dos setores de Instrumentação, Química e Metalúrgica básica.

seja como parceiros para cooperação tecnológica, é portanto consistente com a baixa intensidade verificada das atividades que efetivamente se relacionam com a pesquisa e com o risco tecnológico, já apontada pela Paep 1996 (FAPESP, 2002). Em suma, tanto para as empresas brasileiras como para as paulistas, as fontes expressivas no processo de inovação parecem continuar estreitamente, se não exclusivamente, relacionadas aos mercados de insumos e produtos (fornecedores, clientes e concorrentes).

No curto prazo, a nova Lei de Inovação, sancionada pelo presidente da República em 02/12/2004, e que prevê novos dispositivos facilitadores e fomentadores da cooperação entre o setor acadêmico e o setor empresarial, terá um papel central na tentativa de reversão desse quadro. Organizada em torno de três eixos – “constituição de um ambiente propício a parcerias estratégicas entre o meio acadêmico e a iniciativa privada”, “estímulo à participação de instituições de C&T no processo de inovação” e “incentivo à inovação nas empresas” –, a nova legislação poderá potencializar a aplicação de recursos em P&D nas instituições públicas e privadas (Brasil, 2005). Nesse sentido, ela constitui a base legal de implementação da nova política industrial e de comércio exterior (PITCE), que tem como uma de suas diretrizes centrais “promover interações institucionais e empresariais e uma articulação fina com os sistemas educacionais e centros de pesquisa, de modo a que seja cultivado um novo ambiente industrial de cooperação” (Brasil, 2003).

Elevada concentração regional dos esforços de CT&I paulistas, associada à configuração de sistemas locais de produção e inovação diferenciados

Uma outra importante inovação desta edição 2004 refere-se à inclusão de um capítulo especial abarcando a dimensão regional dos diferentes indicadores quantitativos de C&T. Numa abordagem integrada dos indicadores “clássicos” de insumo e de produto apresentados nos capítulos precedentes, o escopo do capítulo 9 abarca o exame da relação entre geografia e inovação. Inversamente ao capítulo 8, que se apóia uma única fonte de informação, o capítulo 9 mobiliza diferentes bases de dados, num painel abrangente de indicadores. Busca com isso oferecer uma visão panorâmica da distribuição geográfica dos esforços de CT&I no Estado de São Paulo, por um lado, e da organização dessas atividades em aglomerações de empresas que conformam sis-

temas locais de produção e inovação específicos, por outro. Em outros termos, a premissa básica que norteia o estudo, segundo seus autores, é a existência de uma clara relação entre a localização das atividades inovativas e a concentração geográfica de insumos inovativos (como a presença de centros de pesquisa e de entidades prestadoras de serviços tecnológicos e empresariais especializados), comprovando a importância de *spillovers* geograficamente mediados.

Sob essa perspectiva, na primeira parte do capítulo 9 é apresentado um conjunto de indicadores de distribuição territorial das atividades de CT&I no Estado de São Paulo, a partir de dados sobre: (1) infra-estrutura disponível e resultados obtidos (número de empregos em ocupações qualificadas, presença de empresas inovadoras, registros de patentes e de marcas comerciais, artigos científicos indexados em bases internacionais); (2) rede de instituições de apoio às empresas para atividades inovativas (instituições locais de ensino e pesquisa, associações de classe e sindicatos, laboratórios de prestação de serviços tecnológicos e assessoria às empresas). Por meio de uma dezena de mapas e ilustrações, esses indicadores regionalizados das capacitações em C&T ilustram um grau bastante elevado de concentração nas regiões mais industrializadas: um padrão regional de distribuição ao longo dos eixos das principais rodovias do Estado de São Paulo e no entorno de áreas metropolitanas (especialmente nas microrregiões de São Paulo e de Campinas) e de outras regiões com forte concentração de instituições acadêmicas e prestadores de serviços tecnológicos, como São Carlos, Ribeirão Preto, São José dos Campos e Sorocaba.

Considerando o cenário apresentado a partir desses indicadores quantitativos, os autores propõem um corte analítico vertical, focalizando microrregiões do Estado em que se observa a existência de sistemas locais de produção (SLPs). Com base em metodologia desenvolvida por Suzigan *et al.* (2003), foram mapeadas aglomerações geográficas de empresas, que permitem identificar e caracterizar sistemas locais de produção e inovação (SLPs) segundo sua importância para o desenvolvimento local e para o setor respectivo.

Assim, após algumas considerações de natureza conceitual, o capítulo 9 propõe uma caracterização de quatro tipos básicos de SLPs. O primeiro corresponde aos sistemas que se destacam pela sua grande importância tanto para o desenvolvimento local ou regional como para o respectivo setor industrial, sendo-lhes atribuída a denominação de “núcleos de desenvolvimento setorial/regional” (mapa 9.12)³¹. Integram o segundo tipo aqueles

31. Como exemplos desse primeiro tipo, tem-se: os sistemas de produção de calçados de couro nas microrregiões de Franca e Jauú; a produção de calçados de plásticos e outros materiais de Birigüi; a produção de artefatos têxteis a partir de tecidos em Araraquara; e a fabricação de material eletrônico básico na região de São José dos Campos.

que possuem grande importância para o setor, mas que, por estarem diluídos num tecido econômico muito maior e mais diversificado, têm pouca relevância para o desenvolvimento econômico local ou regional; esse é tipicamente o caso de SLPs localizados em regiões metropolitanas densamente industrializadas (como as de São Paulo e de Campinas), sendo designados de “vetores avançados” (mapa 9.13). O terceiro tipo corresponde aos sistemas que são importantes para uma região, mas que não têm participação expressiva no setor principal a que estão vinculados, configurando “vetores de desenvolvimento local” (mapa 9.14)³². Finalmente, o quarto e último tipo refere-se aos sistemas que possuem pouca importância para o setor correspondente e que, ao mesmo tempo, ainda são pouco importantes para a economia local, sendo caracterizados como “embriões de sistemas locais de produção” (mapa 9.15). Este caso é mais comumente encontrado em regiões menos densamente industrializadas, onde uma atividade pouco relevante para a estrutura produtiva do Estado começa a despontar como importante para a economia local³³.

De maneira sintética, os resultados apresentados no capítulo 9, que assume um caráter eminentemente exploratório, permitem inferir que a tendência à aglomeração de empresas em áreas e regiões determinadas, configurando sistemas locais de produção e inovação específicos, guarda clara correspondência com a distribuição geográfica das capacitações em C&T, mapeadas nas seções introdutórias. Confirmam-se, assim, a pertinência e a adequação do tipo de abordagem proposto, ainda que passível de aprofundamento ou aperfeiçoamentos futuros, no âmbito desta ou de outras publicações congêneres.

Expansão do acesso e da difusão das TICs e redes digitais, com aprofundamento da concentração no entorno das regiões metropolitanas

A inclusão de um capítulo especial dedicado às tecnologias da informação e da comunicação (TICs) constitui uma outra novidade da edição 2004. No volume 2001 esse tema foi tratado de forma sintética em uma única seção do capítulo referente aos indicadores de inovação na indústria paulista (FAPESP 2002, capítulo 8, seção 6). Essa inclusão foi motivada, em grande medida, pela possibilidade de utilização de parte dos resultados da segunda edição da Pesquisa da Atividade

Econômica Paulista (Paep 2001), elaborada pela Fundação Seade³⁴, viabilizando, assim, uma análise comparativa com os resultados publicados no volume anterior da presente publicação, baseados na Paep 1996.

Indo além da mensuração da infra-estrutura física das TICs, e introduzindo a análise de questões como conectividade, expansão de redes digitais e formação de ativos intangíveis, o capítulo 10 apresenta um conjunto de indicadores de difusão das TICs e de redes digitais no Estado de São Paulo, situando-os no contexto nacional e internacional. Sob essa perspectiva, ele se apóia no tratamento de três temas fundamentais: (1) com base em informações de pesquisas estruturais do IBGE³⁵, o posicionamento do Estado de São Paulo no contexto nacional, no que tange ao desenvolvimento dos setores diretamente produtores e difusores das TICs na indústria, no comércio e nos serviços; (2) a partir da fonte Registro.br, uma análise inédita do mapeamento de domínios no Brasil, como indicador de conectividade relacionado ao uso das TICs; (3) com base em resultados da Paep 2001, uma análise quantitativa da difusão de equipamentos e de conectividade nos diversos setores da atividade econômica paulista.

Com relação ao primeiro tema, os dados do IBGE ilustram o elevado grau de concentração dos segmentos do setor produtor de bens e serviços de TICs no Estado de São Paulo em relação ao resto do país. Em 2001, seguindo a tipologia proposta pela OCDE, para os setores industriais produtores de bens e equipamentos de TICs, de serviços de telecomunicações e de serviços de informática, São Paulo concentrava 53% do número de unidades, 42% do pessoal ocupado e 44% das receitas geradas no Brasil (gráfico 10.1 e tabela anexa 10.1). Essas atividades eram desenvolvidas por cerca de 22 mil unidades locais e empregavam 187.047 pessoas no Estado. Vale observar que a maior concentração da massa salarial setorial, em relação ao emprego, também sugere alta concentração em São Paulo das ocupações mais qualificadas e mais bem remuneradas.

Quanto ao segundo tema, os indicadores da produção de conteúdo apresentados no capítulo 10 apóiam-se nos registros de domínios “.com.br” e “.org.br”, que totalizam mais de 90% do total de domínios. Com relação à distribuição desses registros no território brasileiro, mais uma vez chama a atenção a esmagadora concentração da produção de domínios no Estado de São Paulo: sozinha, essa produção representou aproximadamente 50% do total de registros acumulados até 2003 (mapa 10.1 e tabela anexa 10.3); para o Estado ocupan-

32. Destacam-se neste caso: a produção de móveis na região de Votuporanga; de tecidos e confecções de malha nas regiões de Amparo e Campos do Jordão; de máquinas e equipamentos agrícolas em Mogi Mirim.

33. Como por exemplo: fabricação de calçados de couro em Ourinhos, de máquinas agrícolas em Ribeirão Preto, de instrumentos médicos, hospitalares e odontológicos em São Carlos e Rio Claro, de brinquedos em Tatuí, entre outros.

34. Foram disponibilizados apenas os dados referentes ao parque instalado de computadores, ao uso da *internet* e ao uso de técnicas de automação.

35. Pesquisa Industrial Anual (PIA) e Pesquisa Anual de Serviços (PAS).

do o segundo lugar, o Rio de Janeiro, obteve-se um total cerca de cinco vezes menor. A geografia dos registros de domínios no território paulista confirma a tendência mundial, ou seja, de acentuada concentração da oferta e da demanda por conteúdos no entorno de regiões altamente urbanizadas e das regiões metropolitanas: até 2003, o município de São Paulo foi responsável por cerca de 58% da produção de domínios no Estado, muito superior à do segundo colocado – Campinas –, com menos de 4% (tabela anexa 10.5). Em suma, no período 1999 a 2003 apenas 12 municípios concentravam mais de 75% de toda a produção de domínios “.com.br” e “.org.br” do Estado de São Paulo.

Um resultado ainda a destacar com relação a este tema refere-se à grande discrepância na intensidade de produção de domínios entre as unidades da Federação: menos de mil registros nos Estados com baixo número de registros (Rondônia, Piauí, Tocantins, Amapá, Acre e Roraima) e mais de 240 mil no Estado com a maior produção (tabela anexa 10.3). Dito de outra maneira, no período 1999 a 2003, não mais do que oito Estados brasileiros concentravam cerca de 90% dos domínios no país. Essa concentração torna-se ainda mais evidente quando a produção é relacionada ao número de habitantes (mapa 10.2 e tabela anexa 10.4): em 2003, o Estado de São Paulo revelava uma taxa de seis domínios por mil habitantes, enquanto a média nacional não passava da metade. Também em termos de número de estabelecimentos econômicos (mapa 10.3 e tabela anexa 10.4) os dados evidenciam a liderança paulista: cerca de 250 domínios “.com.br” e “.org.br” para cada mil estabelecimentos, na média do período 1992 a 2002, contra 140 para o conjunto do país.

Como ressaltam os responsáveis pelo estudo, pode-se inferir dessa observação a necessidade de relativizar as expectativas de que a difusão das redes digitais (e da *internet* em particular) seja capaz de romper hierarquias preexistentes e determinadas pelos padrões históricos de desenvolvimento e de industrialização. Na realidade, os indicadores produzidos parecem corroborar a hipótese de que os ambientes de inovação tecnológica já existentes condicionam o ritmo e a localização dos provedores de conteúdo na rede. Tentar contornar essa desigualdade originária por meio da definição de políticas e ações estratégicas para o setor, de forma articulada com as políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico, tem sido um desafio que se coloca de forma cada vez mais intensa para os governos e gestores.

Finalmente, no que se refere ao terceiro tema abordado, além do simples exame da capacidade instalada, foram elaborados, a partir das informações obtidas da Paep 2001, alguns indicadores quantitativos associados à própria dinâmica de constituição de circuitos de aprendizado permanente, que está no cerne da discussão sobre a contribuição das TICs para a competitividade nacional. No

que tange à evolução do acesso à *internet* por parte da indústria paulista, ela passou de 2.216 empresas, em 1996, para 21.301 empresas, em 2001, ou o equivalente a 71% das empresas com computador instalado (tabela anexa 10.8). Quanto aos propósitos da utilização da *internet*, observaram-se mudanças significativas entre as duas pesquisas: se, em 1996, mais da metade das empresas industriais usava a *internet* para troca de informações com clientes e fornecedores, esse propósito cedeu lugar ao uso da rede para transações financeiras (71%) (tabela anexa 10.30).

Outro resultado de especial interesse refere-se à verificação da existência de um contingente significativo de empresas, dentre as que dispõem de computadores, que não possuem páginas na *internet*: no setor industrial, apenas um pouco mais de 30% das empresas possuem, 17% no comércio, 18% no setor de serviços, contra 67% no setor bancário (tabelas anexas 10.17 a 10.20). De acordo com os responsáveis pela pesquisa, esses resultados sugerem que, para uma boa parte das empresas paulistas, o desafio ainda parece estar relacionado à reengenharia interna de processos, automação industrial e de escritórios, mas ainda longe da conexão em rede ou mesmo do desenvolvimento de sua identidade e operacionalidade em mercados digitais.

Impacto da produção científica em saúde no sistema público de atendimento

Diferentes categorias de indicadores de C&T examinadas até aqui (recursos humanos disponíveis, sistema de pós-graduação, produção científica, etc.) confirmam direta ou indiretamente a especialização do Estado de São Paulo no setor Saúde. Diante disso, e buscando dar continuidade aos temas abordados na edição anterior, o foco do capítulo 11 é o nível de articulação existente entre o sistema de C&T e os setores relacionados à área da saúde, nos contextos nacional e estadual. Mais precisamente, trata-se de examinar os perfis da produção científica do Brasil e do Estado de São Paulo frente às necessidades e prioridades estabelecidas pelo setor Saúde, de um lado, e da incorporação de novos conhecimentos e tecnologias pelo sistema de atendimento, de outro. Parte-se do pressuposto de que, no caso da saúde, diante da magnitude do poder de compra do Estado, o potencial de inovação a partir das demandas do sistema público de atendimento é consideravelmente elevado, porém, ainda timidamente explorado no Brasil. À imagem do capítulo 9, o capítulo 11 reveste-se assim de um caráter essencialmente exploratório, propondo-se a dar os primeiros passos para a identificação e mensuração dessas relações. A interpretação das mesmas demanda, porém, a realização de novos estudos e aperfeiçoamentos de cunho metodológico e conceitual, que ultrapasam os limites do presente volume.

Após uma breve descrição das características do sistema nacional de saúde, sua complexidade e sua interação com o complexo industrial, o capítulo 11 apresenta, numa primeira parte, um conjunto de indicadores da produção científica em saúde para o Estado de São Paulo e para o Brasil, no período de 1998 a 2002. Tais indicadores apóiam-se em consultas a duas bases de dados especializadas, Lilacs (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e Medline (*MEDical Literature Analysis and Retrieval Systems onLINE*), ambas com ampla cobertura da produção brasileira publicada no país e no exterior³⁶. A título de ilustração, no caso da base Medline, a produção brasileira correspondeu, na média do período observado, a 1,3% da produção científica mundial, revelando uma clara tendência de crescimento, porém, a taxas expressivamente superiores às taxas mundiais (gráfico 11.2 e tabela anexa 11.1). Confirmando o diagnóstico derivado dos indicadores bibliométricos apresentados no capítulo 5, a liderança do Estado de São Paulo, nos diferentes subcampos da saúde, é notável: 47% do esforço brasileiro total (tabela anexa 11.1).

Num segundo momento, a partir de estratégias de busca específicas nas bases consultadas, procura-se avaliar a força ou debilidade da produção de conhecimentos científicos e tecnológicos existente no país em temas prioritários de saúde pública, estabelecidos pelo Ministério da Saúde em 2002. A produção científica nos oito temas de saúde pública selecionados apresenta importante variação: apenas quatro dos oito temas situaram-se acima do percentual médio de 1,3% da produção mundial (chegando a 2,1%, em apenas um caso) (gráfico 11.4 e tabela anexa 11.6).

Sob uma perspectiva distinta, busca-se também investigar a força ou a debilidade das relações entre os gastos do Sistema Único de Saúde (SUS) e a produção científica em saúde, a partir da análise dos gastos relativos a internações hospitalares, classificados por especialidades médicas. Com isso procurou-se identificar as especialidades nas quais ocorreram inclusões de novos procedimentos (decorrentes de novos produtos ou processos de intervenção) e o respectivo gasto adicional que eles representaram no sistema de pagamentos do SUS³⁷. Os 557 novos procedimentos incorporados no período 1998 a 2002, para o Brasil, foram classificados de acordo com 30 especialidades predefinidas. Nas especialidades “cirurgia cardiovascular”, “transplante”, “infecologia” e

“neurologia” foi possível identificar um número expressivo de inclusões, o que, segundo os autores, aponta para uma forte tendência à incorporação de novos produtos e processos de intervenção de alta complexidade. Os dados mostram uma mesma tendência para o Estado de São Paulo quanto às especialidades médicas com maior nível de inovação. Note-se que a liderança de São Paulo na incorporação de tecnologias também pode ser inferida a partir da participação dos novos procedimentos no conjunto dos gastos, que se situou num patamar de 16%, contra 12% para o conjunto do país (tabela 11.2).

A título de conclusão, o capítulo apresenta uma síntese de dois importantes exemplos de experiências em que políticas de saúde tiveram impacto bastante positivo na alavancagem de ações de CT&I: o programa nacional de controle da infecção pelo HIV/Aids – um paradigma em termos de eficiência e modelo de intervenção em saúde pública – e atividades de desenvolvimento tecnológico aplicadas às doenças cardiovasculares.

Um aspecto importante que pode ser extraído do capítulo 11 deste volume refere-se às limitações e dificuldades inerentes à produção de indicadores de C&T para setores específicos e, ao mesmo tempo, de caráter multidisciplinar, como o de saúde. De início, o maior obstáculo reside na própria definição do que se considera o setor em questão. No caso presente, a delimitação do universo “saúde” no mapeamento da produção científica nacional e paulista representa tarefa complexa³⁸. Na grande maioria das fontes disponíveis, o nível de agregação dos dados primários é bastante restrito, incompatível com a intersectorialidade característica desse setor. No entanto, análises bibliométricas apoiadas em dados mais abrangentes e com maior nível de desagregação, tanto por subcampos como por especialidades da saúde, poderiam constituir-se em ferramenta de inquestionável importância para o direcionamento das ações de CT&I no setor.

Indicadores de percepção pública da C&T convergentes com os de outros países pesquisados

A análise da percepção e compreensão públicas da ciência e da tecnologia nas sociedades contemporâneas, ou seja, da dinâmica complexa das interações existentes entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, tem sido

36. A unidade de análise adotada refere-se ao total de artigos publicados em revistas indexadas nas duas bases, segundo país de origem do primeiro autor.

37. Como fonte de informação para a análise dos gastos com procedimentos médico-hospitalares do SUS foi utilizado o Sistema de Informações Hospitalares (SIH), do Ministério da Saúde. De acordo com os autores, a tabela SIH, como é conhecida, constitui-se na melhor *proxy* do conjunto da prestação de serviços hospitalares do país.

38. Para efeito do presente estudo, foi adotado um conceito abrangente, e a partir da classificação atual do CNPq em nove grandes áreas do conhecimento. O levantamento de dados compreendeu a integralidade da grande área de Ciências da saúde e as subáreas relacionadas à saúde humana das Ciências biológicas, Ciências agrárias, Ciências humanas e outras.

nos últimos anos objeto de estudos empíricos e concebidos como importantes ferramentas para a formulação de políticas nacionais para o setor. Entretanto, ainda não se dispõe de uma metodologia comum nem de indicadores padronizados em nível internacional para a mensuração dessas interações que viabilizem análises comparativas. Diferentemente dos indicadores “clássicos” de C&T, as mais recentes tentativas de construção e de padronização dos chamados indicadores de opinião pública da ciência traduzem a busca pela definição de um quadro de referência teórico e de um protocolo comum de coleta de dados empíricos.

Diante da atualidade e relevância do tema, e da inexistência no Brasil de estudos mais atuais sobre o assunto, optou-se por incluir nesta edição 2004 dos *Indicadores de CT&I em São Paulo* um capítulo inteiramente dedicado aos chamados indicadores de percepção pública da ciência. Encerrando os capítulos temáticos do volume, o capítulo 12 apresenta, então, os resultados de uma pesquisa específica que foi realizada para o Estado de São Paulo, seguindo o modelo de enquetes realizadas paralelamente em outros países. De acordo com os responsáveis pelo estudo paulista, trata-se de um exercício preliminar, objetivando fundamentalmente a obtenção de alguns indícios empíricos para a adaptação ou reformulação das metodologias e ferramentas conceituais estabelecidas para os casos brasileiro e paulista. A elaboração do capítulo 12 representa assim um primeiro passo em direção a aperfeiçoamentos futuros dos procedimentos metodológicos aqui adotados.

Por tratar-se de uma enquete original, que implicou a preparação e exploração de uma base de dados específica, a dimensão metodológica assume nesse capítulo um papel central. Nesse sentido, nas seções introdutórias é proposta uma breve revisão dos conceitos e das metodologias mais utilizadas internacionalmente nas pesquisas sobre percepção e compreensão pública da ciência, promovendo uma reflexão crítica sobre os indicadores já estabelecidos em outros contextos.

Como mencionado, a pesquisa realizada em São Paulo integra uma iniciativa mais ampla, coordenada pela Rede Ibero-Americana de Indicadores de Ciência e Tecnologia (Ricyt), com o objetivo de avançar em direção a uma metodologia que permita compreender como as pessoas dessa região enxergam o papel que a ciência ocupa na sociedade, além de promover estudos empíricos e qualitativos voltados para a análise e a compreensão da cultura científica na dinâmica social³⁹. Para

o Estado de São Paulo, a pesquisa baseou-se em estudos de caso realizados em três municípios – Campinas, Ribeirão Preto e São Paulo – e na aplicação de um questionário junto a 1.063 pessoas residentes nesses municípios⁴⁰, baseado em metodologias já consolidadas internacionalmente. Torna-se importante observar que os três estudos de caso, de caráter deliberadamente preliminar e exploratório, restringiram-se a uma amostra limitada de pessoas investigadas (em termos geográficos e de extrato social)⁴¹ e a um único procedimento de coleta – o do *survey* – para a análise quantitativa.

Atualmente, em países como Austrália, Canadá, China, Estados Unidos, Grã-Bretanha e Japão, realizam-se regularmente pesquisas sobre percepção e compreensão pública da ciência, a partir de *surveys* quantitativos e grupos focais. De maneira geral, os questionários aplicados baseiam-se no modelo desenvolvido originalmente pela National Science Foundation (NSF, 2004), o que, de certa forma, possibilita o estabelecimento de comparações internacionais. Na América Latina, os esforços são ainda incipientes e isolados; no entanto, destacam-se algumas experiências de medição realizadas em países como México, Panamá, Colômbia e Cuba.

Adotando então o mesmo corte metodológico das pesquisas internacionais de referência, os resultados da pesquisa realizada no Estado de São Paulo são estruturados e comentados no capítulo 12 a partir de quatro dimensões fundamentais: (1) atitudes e imaginário social da ciência e da tecnologia, entendidos como o conjunto de imagens e expectativas do público sobre a C&T como instituição, como instrumento de ação, como fonte do saber e como grupo social com uma função específica; (2) nível de compreensão do público sobre alguns tópicos do conhecimento científico e tecnológico; (3) interação entre ciência e sociedade por meio de processos de comunicação social da atividade científica (instituições e mecanismos de difusão e compartilhamento do saber); (4) participação dos cidadãos em questões relacionadas ao avanço da ciência e da tecnologia.

Destaca-se como principal resultado do exercício realizado em São Paulo a identificação de importantes convergências em relação aos resultados de pesquisas realizadas em capitais de outros países. Apesar das grandes diferenças socioculturais existentes, alguns aspectos de fundo na percepção pública são surpreendentemente similares: por um lado, um nível elevado de interesse médio declarado pelos cidadãos sobre as questões relativas à C&T, combinado com um nível baixo de informação

39. Além do Brasil, o projeto coordenado pela Ricyt envolveu pesquisas na Argentina, Espanha e Uruguai. A esse respeito ver Vogt & Polino (2003).

40. A título de comparação, nos Estados Unidos, a National Science Foundation, que realiza periodicamente pesquisas deste tipo, costuma entrevistar de 1.500 a 2.000 pessoas para todo o país (NSF, 2004); nas pesquisas européias, a média é de 1.000 pessoas nos países maiores (com alguma amostragem de minorias étnicas ou lingüísticas).

41. Vale destacar que, para garantir uma comparação com os estudos realizados no âmbito do projeto da Ricyt, o recorte adotado foi o de um público com nível de escolaridade acima do ensino médio e pertencente a classes sociais entre média alta e alta.

sobre as mesmas; por outro lado, um reconhecimento extremamente elevado do valor e importância da pesquisa científica para todas as sociedades, associado a uma preocupação – que em cada país toma rumos distintos – acerca do impacto e do controle social da mesma.

Para concluir, simultaneamente ao reconhecimento da utilidade e do potencial desse tipo de pesquisa de opinião, são apontados, ao longo do capítulo, os seus principais limites e lacunas. Atenta-se para o necessário aperfeiçoamento das metodologias e ferramentas conceituais disponíveis para a realização desse tipo de enquetes no Brasil e, particularmente, em Estados ou localidades específicos, destacando as amplificações que se fazem necessárias em termos de cobertura do público investigado e de instrumentos de coleta dos dados empíricos.

4. Conclusões

Quando contrapostos aos do período anterior, os principais resultados obtidos para o período de 1998 a 2002 referentes à produção científica e tecnológica paulista, e sua inserção nos panoramas nacional e internacional, oferecem indícios de novas importantes tendências, em distintas esferas. Não obstante, eles também sugerem que essas tendências nem sempre estão associadas a rupturas significativas; na maioria das vezes, elas nos remetem ao enfrentamento de velhos desafios que se têm colocado ao longo das últimas décadas para a consolidação do sistema nacional de C&T e ampliação dos esforços inovativos em todo o país.

Nesse sentido, simultaneamente aos avanços possíveis de serem observados no período mais recente – como a inversão da tendência de redução dos dispêndios governamentais com execução e fomento das atividades de P&D; a elevação da participação do setor empresarial nos gastos totais com essas atividades; o aumento na intensidade de expansão do ensino superior, em todo o território nacional; a desconcentração dos esforços em C&T da região Sudeste do país e, particularmente, do Estado de São Paulo; a relativa alteração no perfil do comércio internacional; a expansão do acesso e difusão de redes digitais nos diferentes setores da economia, entre outros aspectos –, é possível constatar a persistência de importantes barreiras ou fatores limitadores dos efeitos esperados, já apontados em séries anteriores. Trata-se, fundamentalmente, do contraste entre o avanço da capacidade de produção científica e a relativa estagnação da capacidade de geração de inovações tecnológicas do país, do limitado desempenho do setor empresarial em atividades de P&D e, conseqüentemente, da prevalência de um padrão tecnológico for-

temente dependente de fontes externas. Somam-se a esses dois outros condicionantes centrais: por um lado, o ainda forte desequilíbrio regional e local das capacidades e atividades de C&T no país; por outro lado, a fraca e incipiente interação existente entre os setores acadêmico e empresarial no desenvolvimento de atividades inovativas, comparada aos padrões internacionais.

No âmbito da presente publicação, a análise e a interpretação desses resultados são em grande parte favorecidas pelo perfil multidisciplinar do grupo de colaboradores externos mobilizados para a elaboração dos diferentes capítulos, assegurando abordagens complementares no exame dos fenômenos observados. Porém, de forma ainda mais direta, elas decorrem da possibilidade de consulta e exploração de diferentes fontes de dados primários, de maneira simultânea. Cada um dos 11 capítulos temáticos do volume baseia-se em dados oriundos de mais de três fontes de informação distintas (quase 40 no total), o que implicou esforços consideráveis de compatibilização e harmonização dos dados assim obtidos. Por outro lado, para fins de comparação dos resultados, diferentes sistemas de classificação ou de agrupamento de determinadas variáveis foram adotados (como nos capítulos 2, 4, 5, 6 e 11). Assim sendo, diante dessa grande variedade de informações e de tratamentos possíveis, outros velhos desafios se colocam, particularmente no que concerne à superação dos inúmeros obstáculos e dificuldades ainda encontrados para a exploração dos recursos informacionais hoje disponíveis e acionáveis, nos âmbitos nacional e local, para a realização de diagnósticos periódicos dessa natureza.

Já são amplamente conhecidos os limites e lacunas que marcam a produção de estatísticas e de indicadores de C&T no Brasil. Do ponto de vista das fontes disponíveis, de abrangência e cobertura geográfica bastante variadas, é flagrante a dificuldade de obtenção de dados atualizados e confiáveis para todas as categorias de análise. Acrescente-se a isso a frágil sistematização e padronização das informações armazenadas, comprometendo consideravelmente a sua comparabilidade. Apesar do esforço que vem sendo realizado e do avanço que representam novos sistemas disponibilizados em relação a um passado não muito remoto, tais dificuldades ainda decorrem, em grande parte, da própria natureza e estrutura das fontes primárias. De maneira geral, elas não foram, na sua origem, concebidas e estruturadas para a produção de indicadores de C&T, mas para outros fins – como o controle de registros contábeis, financeiros ou bibliográficos –, dificultando ou mesmo inviabilizando a construção de séries temporais homogêneas.

Por outro lado, no caso brasileiro, essas dificuldades estão, por sua vez, diretamente associadas à falta de articulação existente entre os inúmeros agentes ou instituições produtores dos dados primários, o que impõe

obstáculos ao estabelecimento e adoção de referenciais comuns (rotinas de armazenamento, técnicas e metodologias de tratamento, análise e difusão dos dados). Soma-se a isso a não interação entre esses produtores e os usuários finais das informações disponibilizadas, dificultando a incorporação de novas demandas e eventuais aperfeiçoamentos. Em suma, diferentemente de outros países em estágio de desenvolvimento científico e tecnológico comparável, no Brasil ainda não se dispõe de instâncias multiinstitucionais plenamente dedicadas ao gerenciamento de informações e estatísticas relacionadas ao setor de C&T e à produção sistemática de indicadores nacionais e regionais.

Sob uma perspectiva mais operacional, com base na experiência de construção dos indicadores paulistas, quatro obstáculos maiores merecem ser destacados:

1. a ausência de critérios uniformes entre as diferentes fontes primárias – ou mesmo numa mesma fonte – na cobertura e seleção de conteúdos, como também nos níveis de agregação geográfica e de classificação das variáveis, o que pode acarretar importantes imprecisões, duplas contagens ou publicação de valores contraditórios;
2. a adoção de diferentes temporalidades nas rotinas de atualização das bases, impondo importantes obstáculos à construção de séries históricas completas e coerentes;
3. a descontinuidade ou inconstância na adoção dos mesmos procedimentos metodológicos de armazenamento e classificação dos dados em cada nova atualização/edição, comprometendo comparações intertemporais;
4. a não-disponibilidade ou heterogeneidade da qualidade dos dados desagregados por região administrativa ou unidade da Federação, dificultando a construção de famílias de indicadores compatíveis e homogêneos para diferentes localidades. Note-se que a “estadualização” ou “regionalização” de algumas bases de dados demanda trabalho árduo e criterioso de consistência, e importantes iniciativas do MCT buscam atender a essas necessidades. Trata-se de equipar os diferentes Estados brasileiros com infra-estru-

tura e competências mínimas para a produção de estatísticas de C&T. Nesse aspecto, instâncias como o Fórum Nacional dos Secretários Estaduais para Assuntos de Ciência e Tecnologia e o Fórum Nacional das Fundações e Entidades de Amparo à Pesquisa dos Estados e Distrito Federal Francisco Romeu Landi têm um importante papel a desempenhar.

Em conclusão, a preparação de publicações periódicas nos moldes desta série *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo*, editada pela FAPESP, põe em evidência a necessidade de implementação, no âmbito das diferentes agências ou entidades de C&T do país, de sistemas de informação de C&T mais completos e compatíveis entre si, e inseridos num sistema nacional integrado de estatísticas de C&T. Promovendo a adoção de um marco conceitual e metodológico comum, tal sistema facilitaria a realização mais sistemática de estudos e compêndios estatísticos, compatíveis com as metodologias já consolidadas internacionalmente. Por outro lado, um sistema dessa natureza demanda também a criação e manutenção, no interior das diferentes agências, de uma infra-estrutura mínima e de competências específicas, muitas vezes inexistentes, para a viabilização de um processo permanente de acompanhamento e mensuração dos resultados e principais impactos de seus programas de ação.

Nesse sentido, espera-se que a experiência da FAPESP de produção e publicação periódica dos indicadores de CT&I para o Estado de São Paulo possa inspirar ou auxiliar outros Estados brasileiros na consolidação dos seus indicadores estaduais, bem como incitar ações colaborativas interestaduais nessa área. Inserido nessa perspectiva, o lançamento de um sistema integrado de informações, facilitando o acesso a um amplo conjunto de fontes institucionais e documentais de indicadores de CT&I, nos moldes do portal *FAPESP.INDICA* (ver página 1-24), significa um passo importante nessa direção. Adicionalmente, espera-se que tais iniciativas de divulgação de sistemas de indicadores de C&T sejam potencializadoras da formação de pessoal especializado e do fortalecimento gradual da rede de especialistas que vem se constituindo nesse contexto.

Portal FAPESP.INDICA: acesso facilitado às principais fontes de dados de CT&I

Voltado essencialmente a pesquisadores, especialistas, gestores e formuladores de políticas no setor de C&T, o *FAPESP.INDICA* fundamenta-se na seleção e sistematização das fontes primárias e secundárias de dados – nacionais e internacionais – indispensáveis à produção e análise de indicadores de CT&I, facilitando ao usuário a identificação e acesso direto às mesmas. O *FAPESP.INDICA* permite o acesso a um sistema integrado composto por três bancos de dados:



Fontes institucionais de informação sobre indicadores de CT&I

Banco de dados referencial contendo registros de organizações, programas, portais e serviços de recuperação *on-line*, de âmbito público ou privado, nacional ou internacional, que produzem, processam e/ou difundem informações relacionadas com indicadores de CT&I.



Fontes documentais de informação sobre indicadores de CT&I

Banco de dados referencial contendo registros bibliográficos das principais publicações, documentos técnicos e bases de dados *on-line* relativos a indicadores de CT&I, editados por entidades nacionais e estrangeiras.



Indicadores de CT&I

Banco de dados que permite acesso direto a tabulações consolidadas e pré-formatadas relativas aos principais indicadores de CT&I, para o Estado de São Paulo, Brasil e algumas comparações internacionais, indexados por variáveis diversas.

Diferentemente dos portais para a recuperação de informações em CT&I já disponíveis, o *FAPESP.INDICA* apóia-se em sistemas de classificação diversos e criteriosos, a partir de tipologias preestabelecidas, definidas de forma a garantir a máxima cobertura e, ao mesmo tempo, a melhor sistematização das informações disponibilizadas. O sistema fundamenta-se, também, em buscas orientadas, baseadas em filtros predefinidos, que permitem ao usuário obter respostas o mais próximo possível de sua demanda.

Atualmente, o *FAPESP.INDICA* reúne mais de 3.600 registros, abarcando:

- *links* para mais de 2.300 organizações, das quais mais de 1.200 da esfera internacional, envolvendo órgãos de gestão e coordenação em C&T, órgãos de financiamento, agências de normalização e regulação, institutos de estatísticas e de informação em C&T, instituições de ensino e pesquisa, academias e associações de P&D, incubadoras e parques tecnológicos, etc.;
- *links* para aproximadamente 180 programas tecnológicos e fundos de C&T, e mais de 220 portais e serviços de informação *on-line*, nacionais e internacionais;
- *links* para cerca de 700 fontes documentais, sendo mais da metade editada em outros países, compreendendo publicações diversas sobre indicadores de C&T e sistemas de recuperação de dados *on-line*, enquetes e pesquisas amostrais, estatísticas socioeconômicas, metodologias e outros documentos de apoio, revistas e boletins especializados;
- visualização de aproximadamente 650 tabelas e gráficos relativos aos principais indicadores de CT&I, incluindo inúmeras comparações internacionais, em temas como recursos financeiros e humanos disponíveis em P&D, ensino superior, produção científica, atividade de patenteamento, balanço de pagamentos tecnológico, empresas inovadoras, interação universidade-empresa, entre outros.

Esses números revelam um volume já considerável de registros cadastrados nas três bases do Sistema, com um nível de cobertura superior nos casos do Brasil e de países da América Latina em comparação a outros países e regiões do mundo. A consolidação e crescente utilidade do *FAPESP.INDICA* requer, portanto, esforços de alimentação e aperfeiçoamento contínuos. Por meio da ferramenta “*fale conosco*”, a participação dos usuários, sugerindo novas inclusões e indicando atualizações dos registros cadastrados, é considerada imprescindível.

OS MECANISMOS DE CONSULTA A ESSES BANCOS ESTÃO DISPONÍVEIS NO SITE OFICIAL DA FUNDAÇÃO (www.fapesp.br/indicadores).

Referências Bibliográficas

- BRASIL. Casa Civil da Presidência da República. *Documento base com as Diretrizes de Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior*. Brasília, DF, 26 nov. 2003. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/ascom/apresentacoes/Diretrizes.pdf>>
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. *Política industrial-medidas implementadas*. Brasília, DF, fev. 2005. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/sdp/polIndustrial/MedidasPoIndus-livreto.pdf>>
- EUROPEAN COMMISSION. *Third European Report on Science & Technology: indicators 2003*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2003, p.451.
- EUROSTAT. European Communities. *Statistics on innovation in Europe: data 1996-1998*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2001.
- FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO – FAPESP. *Indicadores de ciência e tecnologia em São Paulo*. São Paulo: FAPESP, 1998. p.144.
- _____. *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo: 2001*. São Paulo: FAPESP, 2002. p.488.
- GUSMÃO, R.; DIAZ, C. Uma proposta de construção de um sistema integrado de informações CT&I no âmbito das FAPs: a experiência da FAPESP. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 22, Salvador, 2002. *ANAIS DO XXII SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA*, Salvador: PGT/USP, 2002.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Pesquisa industrial de inovação tecnológica*. Rio de Janeiro: IBGE, 2002.
- NATIONAL SCIENCE BOARD – NSB. *Science and engineering indicators*. Arlington, VA: National Science Foundation, 2004. v.1 e 2.
- OBSERVATOIRE DES SCIENCES ET DES TECHNIQUES – OST. *Science & technologie indicateurs: 2004*. Paris: Economica, 2004.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD. *Proposed standard method of compiling and interpreting technology balance of payments data: TBP manual*. Paris: OECD, 1990. 84 p.
- _____. *The measurement of scientific and technological activities: manual on the measurement of human resources devoted to S&T – Canberra manual*. Paris: OCDE, 1995.
- _____. *Science, technology and industry outlook: 2002*. Paris: OECD, 2002. p.327.
- _____. *Main science and technology indicators: 2003*. Paris: OECD, 2003a. p.98.
- _____. *Science, technology and industry scoreboard: 2003*. Paris: OECD, 2003b. p.196.
- RED IBEROAMERICANA DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGIA – RICYT. *El Estado de la Ciencia. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos 2003*. Buenos Aires: RICYT, 2004. p.380.
- SUZIGAN, W.; FURTADO, J.; GARCIA, R.; SAMPAIO, S. E. K. *Sistemas locais de produção: mapeamento, tipologia e sugestões de políticas*. Trabalho apresentado no XXXI Encontro Nacional de Economia, da ANPEC – Associação Nacional de Centros de Pós-Graduação em Economia. Porto Seguro (BA), dezembro 2003. Aceito para publicação pela *Revista de Economia Política*.
- UNESCO INSTITUTE FOR STATISTICS – UIS. *The state of science and technology in the world: 1996-1997*. Montreal: UIS, 2001.
- UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION – UNESCO. *World science report: 1998*. Paris: UNESCO, 1998.
- VIOTTI, E.; MACEDO, M. (Orgs). *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil*. Campinas: UNICAMP, 2003.
- VOGT, C.; POLINO, C. (Orgs). *Percepção pública da ciência. Resultados da pesquisa na Argentina, Brasil, Espanha e Uruguai*. Campinas: Editora da Unicamp; São Paulo: FAPESP, 2003. p.187.

