

Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil

Eduardo Baumgratz Viotti & Mariano de Matos Macedo (orgs.) (2003)
Campinas: Editora da Unicamp, 616 páginas.

Sandra Negraes Brisolla

Professora Associada Colaboradora Voluntária do Departamento de
Política Científica e Tecnológica da Universidade Estadual de Campinas

Indicadores são pistas, indícios,¹ trilhas que seguimos em busca da compreensão dos nexos que relacionam variáveis responsáveis por fenômenos econômico-sociais, políticos e culturais que afetam a vida em sociedade. Mais do que estatísticas isoladas, os indicadores são variáveis relativas, organizadas em grupos, e pretendem formar um conjunto coerente que represente um sistema em suas múltiplas determinações. São, portanto, reflexos de conceitos e, como tais, voláteis e em constante transformação, acompanhando o avanço do conhecimento da realidade que pretendem mimetizar.

A definição dos objetivos que se busca com a construção de indicadores está bem expressa nas palavras com que Helena Maria Martins Lastres, Liz-Rejane Issberner Legey e Sarita Albagli iniciam o último capítulo do livro *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil*:

“Com o desenvolvimento de indicadores, procura-se reduzir fenômenos complexos a fórmulas simplificadas e facilmente comunicáveis e mensuráveis,

¹ "Indícios" é, não por acaso, o título do Boletim Informativo da Rede Ibero-americana de Indicadores de Ciência e Tecnologia, a RICYT.

passíveis de agregações, comparações e extrapolações. Esses indicadores são geralmente destinados à tomada de decisão e ao estabelecimento de estratégias e prioridades, o que requer que sejam de fácil compreensão, numericamente limitados e baseados em dados disponíveis ou passíveis de serem coletados em tempo hábil e a custos razoáveis. Portanto, quanto mais claros os conceitos que descrevem uma dada realidade ou situação, menor a distorção dos instrumentos que visam representá-la e mensurá-la. Nada disso resolve completamente, entretanto, as dificuldades intrínsecas à elaboração e uso de indicadores.”

Indicadores econômicos existem já há muito tempo e têm sido utilizados em estudos específicos e até em modelos econométricos, com resultados variáveis no sentido de subsidiar a política econômica. Indicadores sociais são mais recentes, mas têm crescente utilidade no desenho e acompanhamento de políticas, bem como para a comparação de nível de desenvolvimento relativo dos países.

A última geração de indicadores vem responder à necessidade de expressar o papel assumido atualmente pelas atividades científicas e tecnológicas (C&T) no desenvolvimento econômico e social, e tratar de incorporar o impacto dessas variáveis nesse processo. A tecnologia foi tratada como uma variável endógena do sistema econômico pelo menos desde Schumpeter, o economista que mais se preocupou com o tema como estreitamente relacionado com o processo de desenvolvimento, centro de suas reflexões. Mas foi só há algumas décadas, com o progressivo aumento da parcela de valor das mercadorias incorporada em conhecimentos codificados, e a correspondente queda no percentual de valor de seu suporte material, que a construção de um conjunto de conceitos capazes de expressar a incidência da atividade C&T no sistema econômico-social abriu espaço para a constituição de indicadores que subsidiassem o entendimento desse processo.

É, portanto, extremamente oportuna a iniciativa dos organizadores, Eduardo Baumgratz Viotti e Mariano de Matos Macedo, de chamar à reflexão mais de 20 pesquisadores e especialistas sobre temas relacionados às atividades científicas e tecnológicas, para a confecção do livro.

Composto de 11 capítulos, o trabalho aborda, de forma muito competente e com extremo rigor científico, a discussão metodológica relativa à cons-

trução desse conjunto de indicadores, de forma a auxiliar na compreensão dos processos que lhes dão consistência.

Em sua introdução, os organizadores destacam a importância da criação de sistemas confiáveis de indicadores de C,T&I como ferramenta essencial para que a atividade científica sirva aos propósitos do desenvolvimento. Eduardo Baumgratz Viotti, no primeiro capítulo, vê os indicadores de C,T&I como a forma de poder validar teorias relativas à relação do progresso técnico com o desenvolvimento econômico e social, portanto como imprescindíveis para o avanço do conhecimento e a gênese do processo inovativo. E destaca que a produção, difusão de conhecimentos C&T e inovações nas economias industrializadas diferem profundamente da forma como isso se dá nos países em desenvolvimento.

O volume contém os itens comuns à maioria das publicações que reúnem indicadores de C&T. Além da introdução, está o Capítulo 1 (Fundamentos e Evolução dos Indicadores de C,T&I), onde são discutidas questões conceituais e é recuperada a história dos indicadores de C&T. Depois estão os chamados indicadores de insumo (Capítulo 2, Dispendios em C&T e P&D, e Capítulo 5, Medindo os Recursos Humanos em Ciência e Tecnologia no Brasil: Metodologia e Resultados, passando pelo Capítulo 4, Pós-graduação e Pesquisa na Universidade). Os indicadores de produto aparecem no Capítulo 3 (A Produção Científica Brasileira) e no Capítulo 7 (Patentes e Atividades Inovativas: uma avaliação preliminar do caso brasileiro). Os capítulos 6 (O Balanço de Pagamentos Tecnológicos Brasileiro: evolução do controle governamental e alguns indicadores), 8 (Conteúdo Tecnológico do Comércio Exterior Brasileiro), 9 (Inovação Tecnológica na Indústria — Resultados da Paep e da Paer), e 10 (A Construção da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica — PINTEC) podem ser classificados como referentes a indicadores de impacto da C,T&I, e imprimem ao volume uma forte preocupação com a inovação como resultado. Finalmente, o Capítulo 11 trata mais precisamente dos Indicadores da economia e sociedade da informação, representando as tecnologias de informação e comunicação (TIC) que permitem o barateamento e a aceleração da transmissão e processamento da informação científica em todos os setores da economia e também nas atividades sociais, culturais e artísticas.

Destacável na organização do volume é a feliz escolha dos autores dos

capítulos, alguns deles especialistas do MCT na revisão das séries históricas de dispêndios em C&T, e outros, estudiosos de temas complexos e pouco trabalhados, devido à precariedade da informação e às dificuldades no trato de estatísticas coletadas para outras finalidades.

No Capítulo 1, a partir do diagnóstico do processo inovativo das economias em desenvolvimento como estando restrito fundamentalmente à absorção de inovações geradas no exterior e seu aperfeiçoamento, Eduardo Viotti defende o norteamento da política C&T em torno do aprendizado tecnológico e sugere a construção de indicadores de absorção tecnológica. Estudos setoriais de difusão de tecnologias-chave são propostos para produzir indicadores de difusão/absorção e subsidiar a política industrial em cada cadeia ou setor, e também a constituição de redes entre empresas e instituições. O capítulo parte da compreensão dos indicadores como complementares uns dos outros e não como substitutos, o que amplia seu grau de explicação do comportamento das variáveis.

O segundo capítulo, sobre dispêndios em P&D e C&T, de autoria de Sandra Hollanda, discute inicialmente as referências conceituais para mensuração dos dispêndios (ou investimento) em P&D — no *Manual Frascati* (cuja primeira edição é de 1963) — e dos gastos em C&T, que incluem também as demais atividades científicas e tecnológicas — tratados de acordo com o *Manual para Estatísticas das Atividades Científicas e Tecnológicas da Unesco* (de 1984, mas que consolida critérios para coleta e tratamento dos dados desenvolvidos desde a década de 1960). A P&D é um conceito mais restrito, que permite comparações internacionais, sendo adotado pela OCDE na construção dos indicadores de seus países membros.

Na segunda parte do capítulo descreve-se a trajetória da construção deste que é o primeiro indicador de C&T levantado regularmente no País. Aos problemas gerais de fluidez dos conceitos nos manuais acrescenta-se a necessidade de escolhas metodológicas ditadas pelas características dessas atividades no contexto nacional e pela escassez de fontes de informação adequadas. A terceira parte constitui uma nota metodológica que revela o histórico do levantamento dos dispêndios do governo federal, dos governos estaduais e das empresas. Apontam-se os problemas criados com a mudança na classificação orçamentária, que resulta na quebra da série histórica na virada do século. Destaca-se principalmente a pobreza dos dados relativos ao dispêndio estadual, que ainda

estão exigindo a implantação de nova metodologia de coleta e que vem sendo estimados de forma pouco rigorosa, por falta de alternativa para a consolidação dos gastos nacionais. No caso dos dispêndios das empresas em P&D, comemora-se a obtenção, pela primeira vez no País, de dados representativos do conjunto da atividade industrial através da Pesquisa Industrial — Inovação Tecnológica — PINTEC, realizada pelo IBGE em 2000. Conclui-se com a expectativa de que os novos Fundos Setoriais e o aumento das atividades dos governos estaduais sejam acompanhados pela elevação dos esforços das empresas em P&D.

Entre os indicadores de produto da C&T, o avanço na produção científica é o resultado mais importante dos esforços nacionais nas últimas décadas, conforme revelam Lacqueline Leta e Carlos Henrique de Brito Cruz, autores do terceiro capítulo do livro. Ainda que as bases de dados internacionais não sejam as mais adequadas para a aferição da qualidade e evolução da produção científica nacional, tendo em vista o viés anglófono da base do ISI, a superestimação da participação norte-americana, e a inexistência de bases representativas das publicações latino-americanas, é inquestionável o progresso científico do país quando se verifica que a produção científica nacional cresceu mais de três vezes mais rápido que o conjunto da produção internacional, passando de 0,44% desta última em 1981 para 1,44% em 2001. Além do ISI utiliza-se também a base de dados eletrônica SciELO, e o Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. O capítulo trabalha com três indicadores principais: o número de publicações, o número de citações, que mede o impacto da produção, e a incidência da cooperação científica, medida através da publicação em co-autoria por pesquisadores pertencentes a diferentes instituições. A colaboração internacional é um indicador da internacionalização da ciência e do acompanhamento da fronteira do conhecimento pela comunidade científica nacional.

Os autores apontam para a alta correlação existente entre os trabalhos brasileiros publicados por área de conhecimento e o número de pesquisadores e doutores em cada área, revelando uma estreita dependência da evolução da produção científica em relação à dinâmica do programa de pós-graduação e pesquisa da CAPES e do CNPq.

O Capítulo 4, tratando da pós-graduação e pesquisa na universidade, tem como autores Sandoval Carneiro Jr. e Ricardo Lourenço, que fazem um histórico da implantação dos programas de pós-graduação da CAPES, da impor-

tância da avaliação dos programas pelas comissões e mostram como o número de alunos inscritos no doutorado de 1991 mais do que triplica, chegando a quase 33 mil matriculados em 2001, ano em que se formam mais de 6 mil doutores no País. Apesar disso, a comparação com a titulação de doutores nos países centrais e mesmo em economias em desenvolvimento, quando se toma o indicador relativo, deixa o Brasil (com 3,5 doutores/100 mil habitantes em 2001) bem abaixo, por exemplo, da Coreia (com 12 doutores/100 mil habitantes em 1998).

A composição por áreas revela que a política científica, que regula a concessão de bolsas, e a de pós-graduação favorecem as ciências exatas, biológicas e tecnológicas, nas quais se titulam 73% dos doutores em 1990, tendo caído para 69% em 2001. Destaca-se também menor número de engenheiros nos pós-graduados brasileiros que em relação ao percentual observado nos Estados Unidos, o que constitui uma desvantagem em termos da política de inovação.

Capítulo com características inéditas nas publicações de indicadores no País, o de número 5 trata da medição dos Recursos Humanos em Ciência e Tecnologia (RHCT), introduzindo o novo conceito para medir pessoal de pesquisa através da utilização da metodologia proposta pela OCDE e incorporada no *Manual de Canberra*, de 1995. Seus autores, Sinésio Pires Ferreira e Renato Baumgratz Viotti, logram o difícil objetivo de esclarecer os propósitos e alcances da transformação processada na medição de recursos humanos, quando se deixa de contar apenas pessoal de P&D — embora se destaque a importância de seguir procedendo à coleta dessa informação — para incluir todas as pessoas cabíveis no conceito de RHCT, eficaz para subsidiar políticas educacionais e de treinamento e qualificação de profissionais.

A diferença dos dois conceitos é tão ampla que o primeiro se mede em milhares e o segundo em milhões! Mas é a ampliação desse raio de visão que permite levar em conta todo o potencial de profissionais mobilizáveis para as atividades científicas e técnicas em uma sociedade. Definem-se, assim, os dois conjuntos que compõem os RHCT, os RHCT por formação educacional de nível superior (incluindo os inativos e desempregados e aqueles ocupados em outras atividades que não as de C&T) e os RHCT por ocupação (que incluem todos os que, tendo ou não formação pós-secundária, exercem atividades científicas e tecnológicas). O conjunto interseção, que inclui os RHCT com curso superior

que exercem atividades C&T, constitui o chamado Núcleo de C&T. Apesar das dificuldades de adaptação das bases estatísticas nacionais, os autores realizam um esforço de classificação para adequar as ocupações definidas no *Manual de Canberra* à classificação utilizada pela PNAD. Os resultados mostram a pequena dimensão dos RHCT por formação educacional em relação aos RHCT por ocupação, ao contrário do que ocorre com os países da OCDE, o que resulta em um Núcleo de RHCT reduzido. A alta taxa de desemprego dos RHCT, ainda que bem menor que a da média da PEA, coloca em questão a possibilidade de absorção de pessoal qualificado na atual conjuntura econômica brasileira.

O Capítulo 6, de autoria de José Eduardo Cassiolato e Luiz Antônio Elias, aborda indicadores relativos ao Balanço de Pagamentos Tecnológicos Brasileiro e analisa o processo de redução da participação de produtos de maior valor adicionado na produção industrial brasileira nos anos 1990, como consequência da maior exposição à concorrência internacional.

Para citar apenas uma das dificuldades no tratamento das estatísticas do Banco Central e do INPI, destaca-se a dificuldade de conseguir informações confiáveis sobre pagamentos por tecnologia, porque estes são utilizados como fachada para a remessa ilegal de lucros. O expediente foi também utilizado para evitar a taxação dessas remessas pelo país da matriz, que beneficia receitas de transferência de tecnologia com isenções tributárias.

O estudo deixa claro que na base da carência de competitividade da indústria da América Latina está a política dos países desenvolvidos de proteger os conhecimentos e tecnologia gerados internamente, de sua transferência ao exterior. Para completar o quadro, as normas estabelecidas no início dos anos 1990 desestimularam a localização de P&D no país, multiplicando por dez as remessas de subsidiárias à matriz por contratos de transferência de tecnologia (p.303-305), que na verdade se referem a aquisição de *know-how*. Torna-se muito difícil a utilização de indicadores desse tipo como base para o estudo dos mecanismos de transferência *real* de tecnologia. O capítulo conclui pela necessidade de sistematizar as informações que compõem o BPT e disponibilizá-las para a sociedade, para que se possa fazer a reflexão a seu respeito.

O Capítulo 7, sobre patentes e atividades inovativas no Brasil, cujo autor é Eduardo da Motta e Albuquerque, discute inicialmente os limites das patentes como um indicador de atividades inovativas, pois boa parte do aprendizado

tecnológico local escapa das estatísticas de patentes. O texto trabalha duas fontes de dados, a da USPTO, que permitem maior comparabilidade internacional, e as registradas no INPI.

Os dados internacionais (Tabela 1, p.339) sugerem que um país em desenvolvimento como a Coreia conseguiu ter um número expressivo de patentes quando sua renda *per capita* cresceu 7,8% ao ano por dez anos seguidos, mas a média de crescimento de 5,6% ao ano na mesma década não assegurou à Malásia a conquista de um número apreciável de patentes. Por outro lado, a estagnação econômica parece estar na base do decréscimo no número de patentes, tanto no caso do Brasil (-0,40% anual entre 1985 e 1994) como da Rússia (-4,1% ao ano no mesmo período). Os dados do INPI (Tabela 12, p.353) mostram grande presença de empresas estatais ou ex-estatais entre os 20 maiores depositários de patentes no INPI de 1990 a 2000, resultado do esforço de P&D dessas instituições. Por outro lado, uma empresa não residente deposita mais patentes que as 20 maiores residentes (compare-se a Tabela 12 com a Tabela 24, p. 368), devido à necessidade de registro de patentes desenvolvidas nas matrizes das multinacionais para poder explorá-las em território nacional. Também é interessante a comparação desses números com o registro de patentes dos residentes pelas filiais, que dá uma medida do esforço tecnológico realizado no País por essas empresas.

Fernando Sarti e Rodrigo Sabatini são os autores do Capítulo 8, que trata do conteúdo tecnológico do comércio exterior do Brasil, um indicador que faz parte dos levantados de forma pioneira na publicação da FAPESP (2002).² O indicador relativo à pauta do comércio exterior segundo intensidade tecnológica e por região de destino das exportações e de origem das importações permite ver o impacto das reformas estruturais sobre o comércio internacional do País. Em que pese a existência de problemas de definição dos setores de alta, média e baixa intensidade tecnológica e também de produtos de variada composição de acordo com a intensidade tecnológica no interior da mesma classe, esse indicador permite um claro diagnóstico dos efeitos da abertura econômica sobre a pauta das importações e das exportações. A análise do saldo comercial por classe de intensidade tecnológica é reveladora do tipo de transformação produ-

² Capítulo 7, coordenado por João Furtado, Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo — 2001, FAPESP, São Paulo, 2002.

tiva que ocorreu no País, com a elevação relativa do comércio entre matriz e filiais e uma progressiva dependência das importações de produtos de maior valor agregado (que deve ter sido intensa no setor automotivo, devido à tendência à mundialização da produção). Enquanto isso, os bens responsáveis pelo aumento das exportações foram os produtos tradicionais, sendo que o crescimento do grupo de bens de maior conteúdo tecnológico esteve circunscrito quase exclusivamente à indústria aeronáutica.

O Capítulo 9, elaborado por Ruy Quadros, Eliane Franco e Roberto Bernardes, trata especificamente dos resultados da Pesquisa de Atividade Econômica Paulista (Paep) e da Pesquisa da Atividade Econômica Regional (Paer) nos demais estados, para a avaliação da inovação tecnológica ocorrida em meados dos anos 1990 no Brasil. Os resultados da pesquisa apontam para a predominância de processos de absorção e adaptação incremental de tecnologia na indústria paulista entre 1994 e 1996. Baseado no *Manual de Oslo*, da OCDE, a metodologia utilizada permite o estudo da interação das empresas com outras instituições, além de tratar de captar resultados tecnológicos e impactos econômicos. O texto aborda a especificidade do processo inovativo por gênero industrial, que faz com que indicadores como a intensidade de P&D ou número de patentes depositadas sejam inadequados para medir e comparar a inovação em diferentes setores, pois o dispêndio em P&D não tem uma relação bi-unívoca com o resultado dele esperado: a inovação. Tendo em vista o padrão de desempenho inovador na indústria brasileira, sugere-se a criação de um indicador de empresas inovadoras-criadoras, para distingui-las das que se limitam a difundir inovações criadas em outros contextos. Deve-se destacar o caráter complementar das pesquisas de inovação em relação aos estudos setoriais, que poderiam proporcionar indicadores mais sensíveis de intensidade de inovação, e dos estudos de caso, onde aspectos qualitativos da inovação podem ser avaliados.

O décimo capítulo, cujos autores são Carlos Pinkusfeld M. Bastos, Mariana Martins Rebouças e Wasmália Socorro Barata Bivar, trata da construção da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica, a PINTEC, do IBGE e faz um estudo comparativo desta com as pesquisas de inovação implementadas em alguns países latino-americanos, na Argentina, no Chile, na Colômbia, no Peru e no Uruguai, e também com as recomendações do *Manual de Bogotá*, desenvolvido no âmbito da RICYT como uma metodologia que trata de aplicar-

se de forma mais adequada às características específicas do processo inovativo nos países do continente. É muito destacável na PINTEC em relação às demais iniciativas, devido ao trabalho com conceitos complexos, não apenas a abrangência e representatividade da amostra empresarial como a qualidade da informação, assegurada pela forma de coleta através de entrevistas assistidas com todas as empresas da amostra, após prévia identificação do interlocutor adequado para responder ao questionário, e de entrevistas presenciais para as empresas maiores. Sendo um estudo em profundidade das dificuldades inerentes a pesquisas de inovações em países onde sequer há estatísticas tecnológicas e também da necessidade de adaptação a essa realidade específica, mas preservando a comparabilidade das estatísticas e indicadores, constitui um passo importante na direção do aprimoramento das metodologias de pesquisa de inovação para a consolidação de pesquisas totalmente comparáveis na América Latina, ainda que preservando especificidades relativas à estrutura econômica e à disponibilidade de informações estatísticas de variáveis correlatas em cada um dos países.

Finalmente, o Capítulo 11, que trata dos indicadores da economia e sociedade da informação, conhecimento e aprendizado, cujas autoras já foram citadas no início desta resenha, contém uma discussão dos conceitos incluídos no seu título, que envolve a elaboração de indicadores específicos de acordo com a matriz teórica que está por trás de cada um deles. Um histórico da constituição dos setores de informática e comunicações no Brasil precede a identificação dos indicadores, novos também no âmbito internacional, e posteriormente se discutem as dificuldades de sua captação por estatísticas tradicionais que não medem recursos intangíveis. As dificuldades de tratamento do conhecimento como insumo que não se desgasta com o uso, e se reproduz, de forma semelhante à energia humana que nele está plasmada, e da incorporação de estudos das instituições (de onde o sucesso dos economistas institucionalistas) e suas interações com o desenvolvimento econômico, constituem temas tratados no texto. Destaca-se também o caráter não neutro dos indicadores, projetados de acordo com interesses econômicos e políticos, destinados muitas vezes a justificar e dar credibilidade às atividades que representam (p.563-4), promovendo dessa forma seu crescimento e difusão. O desenho de indicadores adequados deve possibilitar a mensuração de proces-

tos de capacitação, pois não é suficiente ter acesso às novas tecnologias; é preciso ter conhecimento para poder usá-las. Nas palavras das autoras, “*A pobreza dos sistemas de medição associados ao novo paradigma é o reflexo direto das falhas em compreendê-lo. (...) Destaca-se a necessidade de captar e incorporar em modelos analíticos tais mudanças e impactos (...) por se acreditar que não existe tendência de desenvolvimento natural ou única. Cada trajetória resulta e reflete as pressões e comprometimento entre grupos sociais, econômicos e políticos atuando em níveis subnacionais, nacionais e supranacionais*” (p.573).

Daí a importância do desenho de indicadores e do uso que deles se faz, tratado de forma tão abrangente quanto profunda neste trabalho.

* * *

O pequeno espaço disponível para esta resenha não permite fazer justiça aos múltiplos méritos do trabalho e de sua atualidade, tendo em vista as diversas iniciativas a que se vem assistindo em matéria de construção de indicadores científicos e tecnológicos no Brasil e na América Latina nos últimos anos, como as do MCT, com o *Livro Verde*,³ entre outros, e a da FAPESP com a publicação dos Indicadores em 2002,⁴ além daquelas da RICYT, com o *Manual de Bogotá*,⁵ e de alguns países da América Latina. Certamente o prosseguimento das séries de indicadores dessas instituições irá beneficiar-se sobremaneira com a discussão conceitual e as diretrizes metodológicas tratadas neste trabalho, como já vem ocorrendo na preparação do segundo volume dos Indicadores da FAPESP.

Como todo trabalho científico sério, os autores defendem posições e teorias que respaldam sua interpretação da realidade e os caminhos que propõem para enfrentar os dilemas apontados. Nesse afã de realizar um diagnóstico adequado, a ênfase nas variáveis C&T às vezes resta importância ao contexto econômico global. Assim, na crítica ao modelo linear de inovação do Capítulo 1, atribuir à influência do modelo linear de inovação, mesmo com responsabilidade parcial, pela desproporção entre produção científica e pro-

³ Ciência, tecnologia e inovação. Desafio para a sociedade brasileira. *Livro Verde*, MCT, Brasília, 2001.

⁴ FAPESP, 2002, *op.cit.*

⁵ *Manual de Bogotá*, Rede Iberoamericana de Indicadores de Ciência e Tecnologia, RICYT, Argentina, 2001.

dução tecnológica (p.57), constitui uma superestimação do papel que possa ter tido a política de C&T, que se fez explícita no País há bem pouco tempo. Trata-se também de uma subestimação dos fatores objetivos determinantes do pequeno investimento em P&D pelas empresas no Brasil (e também na América Latina em geral). Já a produção científica é mais facilmente determinada por fatores endógenos e foi beneficiada não apenas pelas políticas de pós-graduação e pesquisa, como pela velocidade da disseminação do conhecimento científico em âmbito internacional, que não foi acompanhada pelo mesmo processo no caso das novas tecnologias, cuja difusão, ao contrário, foi mais restrita (como se reconhece na p.61).

Assim, também, a expectativa de elevação da P&D empresarial no País não responde apenas à política de inovação, como se poderia supor pelo tom prescritivo de boa parte dos capítulos dedicados a indicadores de dispêndios e de inovação. Fatores histórico-econômicos e restrições colocadas pela crise, que já alcança a metade da terceira década consecutiva, devem ser ponderados como elementos condicionantes da dificuldade de elevação da formação bruta de capital fixo, pois a inovação envolve, em geral, novos investimentos. Comparações com o caso da Coreia do Sul e Formosa, como no Capítulo 6 (p.276), devem levar em conta a existência de razões geopolíticas e geoeconômicas que tem grande poder explicativo relativo à dinâmica das economias do SE asiático em geral, quando cotejadas com as latino-americanas.

No referente à produção científica (Capítulo 3), os estudos bibliométricos revelam particularidades interessantes no padrão de publicações por área, como pode ser depreendido de um exame mais acurado das publicações de livros e de artigos em periódicos. Enquanto nas *hard sciences* esses dois tipos de produção crescem entre 1995/97 e 1997/2000, nas áreas *soft*, como as humanidades, há uma possível tendência à substituição da publicação de livros por artigos em periódicos (o que pode ser visto calculando a média anual de publicações na Tabela 3, p.140), devida possivelmente à implantação da avaliação no meio acadêmico com base na produção científica, cujos critérios são geralmente determinados — ou bastante influenciados — pelos vigentes para as áreas científicas sem aspas (as *hard sciences*). Como os livros levam mais tempo para serem produzidos, sendo um suporte mais peregrino do conhecimento científico, a preferência pela elaboração de artigos deriva da

possibilidade de mostrar resultados a mais curto prazo, da necessidade de participação em eventos para situar-se na fronteira do conhecimento e para manter contato com os pares da comunidade científica.

Essas observações constituem apenas exemplos de como a publicação do livro é rico em possibilidades de sugestões para novas pesquisas e reflexões sobre os diversos temas relacionados às atividades científicas, tecnológicas e de inovação que se utilizam desses indicadores, tanto para a elaboração de políticas públicas como para a discussão teórica relativa à evolução das ciências e sua conexão com as atividades econômicas, sociais e culturais. É do conhecimento profundo do tipo de relação possível de ser estabelecida entre esses sistemas de produção — a produção científica e a produção econômica, por exemplo — que se podem extrair ensinamentos para o equacionamento, tanto do isolamento do cientista em relação aos desafios com que se enfrentam as sociedades, como da esterilidade na capacidade inovativa do nosso sistema produtivo.