

Capítulo 6

Atividade de patenteamento no Brasil e no exterior

1. Introdução	6-5
2. O Brasil e o Estado de São Paulo no cenário mundial	6-7
3. A liderança do Estado de São Paulo no cenário nacional	6-9
3.1 Identificação das empresas líderes	6-12
3.2 Dados setoriais	6-16
3.2.1 Segundo as classes CNAE	6-16
3.2.2 Segundo os domínios tecnológicos	6-17
3.3 Dados empresariais	6-20
3.4 Síntese dos principais resultados	6-20
4. Diversificação e especialização tecnológicas estaduais	6-23
5. Distribuição geográfica dos pedidos de patentes depositados no INPI	6-28
6. A participação das empresas transnacionais	6-30
6.1 Patentes de residentes e de não-residentes	6-30
6.2 Patentes concedidas pelo USPTO	6-31
7. Atividade de patenteamento nas universidades e instituições de pesquisa	6-33
8. Conclusões	6-35
Referências bibliográficas	6-37

6 - 2 INDICADORES DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM SÃO PAULO - 2004

Figuras, Tabelas e Gráficos**Gráfico 6.1**

Artigos científicos *versus* patentes por milhão de habitantes: fronteira do *cluster* de países com "sistema de inovação imaturo" – Países selecionados, 2000 6-6

Gráfico 6.2

Participação relativa no total de patentes concedidas pelo USPTO – Países selecionados, 1999-2001 6-8

Gráfico 6.3

Densidade tecnológica com base no número de patentes concedidas pelo USPTO por milhão de habitantes (em log 10) – Estado de São Paulo, Brasil e países selecionados, 1981-2002 6-9

Gráfico 6.4

Porcentual de pedidos de patentes depositados no INPI por primeiros titulares residentes no Estado de São Paulo e no Brasil (por região), 1990-2001 6-10

Gráfico 6.5

Porcentual de pedidos de patentes depositados no INPI, por tipo de titular – Estado de São Paulo e Brasil, 1990-2001 6-10

Gráfico 6.6

Porcentual de pedidos de patentes depositados no INPI, por tipo de titular e tipo de patente – Brasil, 1990-2001 6-11

Tabela 6.1

Vinte primeiros depositantes de pedidos de patentes no INPI residentes no Estado de São Paulo e no Brasil, 1990-2001 6-13

Tabela 6.2

Empresas e instituições líderes no patenteamento junto ao USPTO – Brasil, 1981-2001 6-14

Tabela 6.3

Empresas e instituições líderes no patenteamento junto ao USPTO – Estado de São Paulo, 1981-2001 6-15

Gráfico 6.7

Patentes concedidas pelo USPTO, por tipo de titular – Brasil, 1981-2002 6-15

Gráfico 6.8

Patentes concedidas pelo USPTO, por tipo de titular – Estado de São Paulo, 1981-2002 6-16

Tabela 6.4

Pedidos de patentes depositados no INPI nas dez primeiras classes CNAE, por primeiros titulares residentes no Estado de São Paulo e no Brasil – 1990-2001 6-17

Tabela 6.5

Pedidos de patentes depositados no INPI por primeiros titulares residentes no Estado de São Paulo e no Brasil, nos 10 primeiros subdomínios tecnológicos – 1990-2001 6-18

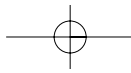
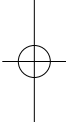
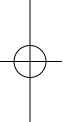
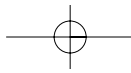
Tabela 6.6

Patentes concedidas pelo USPTO de primeiros inventores residentes no Estado de São Paulo e no Brasil, por subdomínio tecnológico – 1980-2001 6-18

Gráfico 6.9

Índices de Especialização com base em pedidos de patentes depositados no INPI, por subdomínio tecnológico – Unidades da Federação selecionadas, 1990-2001 6-19

Quadro 6.1 Algoritmo de correspondência entre as subclasses da classificação internacional de patentes (Ompi) e os domínios e subdomínios tecnológicos (classificação adotada pelo OST)	6-21
Gráfico 6.10 Pedidos de patentes depositados no INPI por firmas com CNPJ's identificados na Rais, por tamanho das firmas – Estado de São Paulo e Brasil, 1990-2001	6-22
Tabela 6.7 Pedidos de patentes depositados no INPI por pessoas jurídicas residentes no Estado de São Paulo e no Brasil, por faixas de número de depósitos – 1990-2001	6-22
Gráfico 6.11 Relação entre o número de classes CNAE presentes na economia e o de classes CNAE com pedidos de patentes depositados no INPI, por unidade da Federação – Brasil, 1990-2001	6-24
Gráfico 6.12 Número de classes CNAE e coeficientes de variação dos Índices de Especialização para os pedidos de patentes depositados no INPI, por unidade da Federação – Brasil, 1990-2001	6-25
Gráfico 6.13 Número de classes Ompi e coeficientes de variação dos Índices de Especialização para pedidos de patentes depositados no INPI, por unidade da Federação – Brasil, 1990-2001	6-26
Gráfico 6.14 Número de subdomínios tecnológicos e coeficientes de variação dos Índices de Especialização para pedidos de patentes depositados no INPI, por unidade da Federação – Brasil, 1990-2001	6-27
Gráfico 6.15 Porcentual de municípios com pedidos de patentes de pessoas físicas e jurídicas depositados no INPI, por unidade da Federação – Brasil, 1999-2001	6-28
Tabela 6.8 Municípios paulistas líderes em depósitos de pedidos de patentes junto ao INPI – 1999-2001	6-29
Tabela 6.9 Pedidos de patentes depositados no INPI por instituições de ensino superior, de pesquisa e de fomento localizadas no Estado de São Paulo – 1990-2001	6-34



1. Introdução

O Estado de São Paulo responde por 35,5% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, 51% das patentes de residentes depositadas no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), em 2001, e por 49% das patentes concedidas a inventores residentes no Brasil pelo United States Patent and Trademark Office (USPTO), em 2002¹. Estatísticas de patentes contribuem para a avaliação da dimensão tecnológica de sistemas de inovação. Em função do peso de São Paulo nas estatísticas econômicas e nas estatísticas de patentes, investigar a dimensão tecnológica do sistema de inovação paulista é investigar características centrais do sistema brasileiro de inovação.

Nesse sentido, este capítulo traz resultados desconfortáveis e inquietantes. Por um lado, além da participação relativa do Estado nas patentes do país acima de sua participação no PIB brasileiro, a liderança tecnológica de São Paulo em relação ao restante do país é identificada em várias abordagens: presença nas listas de empresas e instituições líderes em patenteamento, abrangência e diversificação da produção tecnológica, padrão de distribuição geográfica das atividades inovativas e presença de empresas transnacionais. Por outro lado, o atraso da posição ocupada pelo Brasil no cenário internacional não é muito diferente do atraso da posição paulista. Esse atraso relativo da posição de São Paulo é captado de duas formas: pela identificação da estagnação no total de patentes registradas junto ao USPTO em comparação com países que realizaram processos de *catching up*² e por meio da pequena participação do Estado em patentes de classes tecnológicas mais modernas e sofisticadas.

Este capítulo, portanto, trata de uma ambigüidade: a realidade do Estado de São Paulo combina liderança e atraso. Essa ambigüidade, entretanto, não é específica da dimensão tecnológica. Estabelecendo um nexos com o capítulo 5 deste volume (que trata da produção científica), o gráfico 6.1, abaixo, localiza países (entre eles o Brasil) e o Estado de São Paulo de acordo com as suas produções científica e tecnológica. Como a literatura sobre sistemas nacionais de inovação (Nelson, 1993; Freeman, 1995) atribui importância decisiva à intera-

ção entre a produção científica e tecnológica, o gráfico 6.1 fornece uma fotografia de diferentes estágios de construção desses sistemas.

Países como os Estados Unidos, o Japão, a Suécia e a Suíça (localizados na parte direita/superior do gráfico 6.1) ocupam posições que indicam forte interação entre as duas produções: uma produção científica expressiva (em torno de 1.000 artigos por milhão de habitantes) articula-se com uma produção tecnológica também expressiva (acima de 150 patentes por milhão de habitantes). Já países como o Brasil, o México, a Argentina e a África do Sul (localizados na parte central/inferior do gráfico 6.1) ocupam posições que indicam desempenho fraco nas duas produções, situando-se, esse grupo, abaixo de uma produção científica de 150 artigos por milhão de habitantes e de uma produção tecnológica abaixo de três patentes por milhão de habitantes³.

O gráfico 6.1 ilustra a ambigüidade de que este capítulo trata: embora São Paulo esteja à frente do Brasil, tanto em termos de produção científica como da produção tecnológica, o estado líder do país não alcança uma posição acima de um grupo de países relativamente atrasados. O Brasil está próximo do México e o Estado de São Paulo está próximo da Argentina, porém ele está ainda distante da posição (intermediária) da Espanha.

Explicitando a ambigüidade em termos de sistemas de inovação, envolvendo assim tanto a dimensão científica como a tecnológica, fica ressaltada a importância da avaliação do caso paulista para a compreensão do sistema nacional. Uma vez que São Paulo lidera no Brasil, os limites dessa liderança repercutem fortemente sobre as possibilidades de avanço do restante do país.

Estabelecida uma ponte com o tema tratado no capítulo 5 do presente volume, este capítulo concentra-se nas estatísticas de patentes para melhor avaliar a ambigüidade entre liderança e atraso. As estatísticas de patentes aqui apresentadas devem ser compreendidas, então, de forma não-isolada, cotejando-as com informações referentes aos dispêndios com pesquisa e desenvolvimento (P&D) das empresas (capítulo 2), ao perfil da atividade científica das instituições (capítulo 5) e às características mais gerais da economia brasileira e paulista.

Com esses cuidados metodológicos (ver anexos metodológicos para discussão do significado e proble-

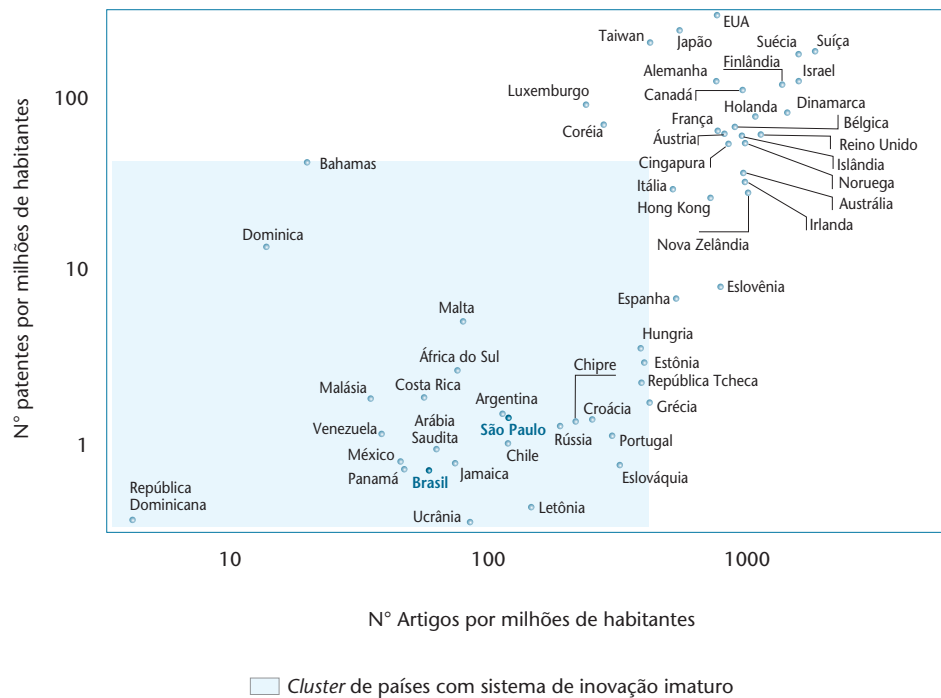
1. A participação do Estado de São Paulo no esforço de patenteamento do país é compatível com a participação de empresas paulistas no total dos gastos com P&D (56,7% do total nacional) de acordo com os dados da Pintec 2000/IBGE, conforme descrito no capítulo 2 deste volume.

2. O processo de *catching up*, de acordo com a literatura especializada, refere-se ao processo no qual países mais atrasados econômica e tecnologicamente conseguem diminuir significativamente o hiato em relação a países mais avançados, ampliando sua renda *per capita* e avançando em sua posição econômica e tecnológica relativa. Exemplos de processos de *catching up* bem-sucedidos são os processos de desenvolvimento da Alemanha e dos Estados Unidos no século 19, em relação à Inglaterra, e do Japão no século 20, em relação aos Estados Unidos e à Europa. Os exemplos mais recentes são os da Coreia do Sul e de Taiwan.

3. Uma pista da interação fraca entre as duas dimensões pode ser obtida por uma divisão simples: no caso dos países do grupo ao qual os Estados Unidos pertencem, são necessários, em média, 6,7 artigos para “gerar” uma patente, enquanto que no caso do grupo em que o Brasil está incluído são necessários 50 artigos para cada patente. Um desenvolvimento mais detalhado desse raciocínio encontra-se em Bernardes et al. (2003).

Gráfico 6.1

Artigos científicos versus patentes por milhão de habitantes: fronteira do cluster de países com “sistema de inovação imaturo” – Países selecionados, 2000



Nota: Abscissas e ordenadas em escala logarítmica (base 10).

Fonte: SILVA (2003), a partir de dados do USPTO (2002) e do ISI (2002)

Indicadores de CT&I em São Paulo – 2004, FAPESP

mas das patentes como indicador de atividades inovativas) e com essa preocupação de estabelecer um diálogo com outros tipos de indicadores, as estatísticas de patentes podem fornecer informações não-capturáveis por outros dados: 1) em função do caráter público das informações contidas nas patentes, evita-se o problema do sigilo encontrado em outras fontes, tornando possível avaliar empresas/instituições líderes e rastrear suas trajetórias; 2) é possível estabelecer uma boa comparabilidade internacional dessas estatísticas, o que permite avaliar o desempenho relativo de países e regiões. Aqui residem as principais contribuições deste trabalho.

À imagem do capítulo dedicado aos indicadores de patentes da edição precedente desta publicação (FAPESP, 2002, cap. 7), o presente capítulo apóia-se em duas bases de dados diferentes. Em primeiro lugar, são analisadas as patentes concedidas pelo USPTO, que são utilizadas para as comparações internacionais; no caso do Brasil, foram coletados dados de patentes com primeiro inventor residente no Brasil, entre 1981 e 2002, totalizando 1.284 patentes. Em segundo lugar, são consideradas as patentes depositadas junto ao INPI, que fornecem um quadro mais abrangente da produção tec-

nológica nacional; foram contabilizadas 55.291 patentes (privilégios de invenção e modelos de utilidade), depositadas entre 1990 e 2001.

A análise mais detalhada das estatísticas de patentes concedidas pelo USPTO, objeto da seção 2, permite ampliar a discussão do cenário internacional, identificando tanto a posição como a trajetória do Brasil e do Estado de São Paulo nos anos recentes. A articulação entre o atraso e a estagnação relativa do Brasil e de São Paulo, em contraste com o caso da Coréia do Sul, é identificada nessa seção. A avaliação das classes de patentes mais enfatizadas permite vislumbrar padrões de especialização tecnológica do país e do Estado; é portanto nessa seção que fica confirmada a posição de atraso relativo de São Paulo no cenário mundial.

O cenário nacional é tratado na seção seguinte (seção 3), onde são analisadas tanto as patentes concedidas pelo USPTO como as depositadas no INPI. Nessa seção, a posição relativa de São Paulo em relação ao restante do país é avaliada, investigando a posição de empresas/instituições líderes e dos principais setores de atividade. É a seção que confirma a sólida posição de liderança detida por São Paulo no cenário nacional, cap-

tando a influência do Estado sobre o padrão tecnológico existente no país.

A seção 4 traz uma avaliação mais detalhada da diversificação das atividades tecnológicas do Estado de São Paulo, analisada sob diversas classificações das patentes e das empresas (Classificação Nacional das Atividades Econômicas – CNAE, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE; Classificação Internacional de Patentes, da Organização Mundial de Propriedade Intelectual – Ompi; e domínios e subdomínios tecnológicos, uma classificação adotada pelo Observatoire des Sciences et des Techniques – OST, da França). Essa avaliação é importante para uma contribuição decisiva do sistema paulista de inovação para o amadurecimento do sistema nacional. A avaliação dos diversos padrões de distribuição geográfica de patentes é o objeto da seção seguinte (seção 5), em diálogo com o esforço realizado no capítulo 9 deste volume, que trata da dimensão regional dos indicadores estaduais de ciência, tecnologia e inovação (CT&I).

A seção 6 focaliza a contribuição (aparentemente abaixo de seu potencial) das empresas transnacionais para as atividades inovativas do Estado, por meio de uma comparação entre patentes de residentes e de não-residentes. Na seqüência, a seção 7 avalia as patentes depositadas por universidades e instituições de pesquisa paulistas e a contribuição potencial dessas instituições para o sistema de inovação.

Na seção de conclusões, a ambigüidade entre liderança e atraso é reavaliada, tomando por referência a contribuição do Estado de São Paulo para a constituição do sistema de inovação do país. Essas conclusões indicam, por um lado, o peso e a importância relativos do Estado frente ao conjunto do país; mas, por outro lado, servem de alerta para as importantes debilidades existentes no Estado, uma vez que elas se refletem no esforço nacional. Essa relação sugere a importância de uma discussão mais abrangente do futuro do sistema de inovação do Brasil, na medida em que o seu desenvolvimento certamente será liderado por São Paulo.

2. O Brasil e o Estado de São Paulo no cenário mundial

O gráfico 6.1 apresentado na seção precedente apresenta uma visão panorâmica da situação mundial em 2000, indicando a posição do Brasil e a do Estado de São Paulo no cenário científico e tec-

nológico internacional. Como ressaltado, verifica-se uma importante diferença entre a posição do Brasil, abaixo de uma patente por milhão de habitantes (próximo da posição do México e do Panamá), e a posição de São Paulo, acima de uma patente por milhão de habitantes (um pouco acima do Chile e praticamente junto com a Argentina, ligeiramente superior à produção tecnológica de Portugal e da Rússia). Porém, tanto o Brasil como o Estado de São Paulo estão bastante distantes da posição da Espanha, um país que, com cerca de sete patentes por milhão de habitantes, ocupa uma posição intermediária entre um grande *cluster* de países atrasados e outro *cluster* de países avançados em termos científicos e tecnológicos.

Para melhor visualizar a participação relativa de países representativos dos dois *clusters* mencionados acima, o gráfico 6.2 apresenta as participações relativas de países posicionados na parcela superior do gráfico 6.1 (Japão, Coréia do Sul e Taiwan) e de países posicionados na parcela inferior desse mesmo gráfico (Brasil, África do Sul, México, Índia e China), subconjunto no qual o Estado de São Paulo está incluído.

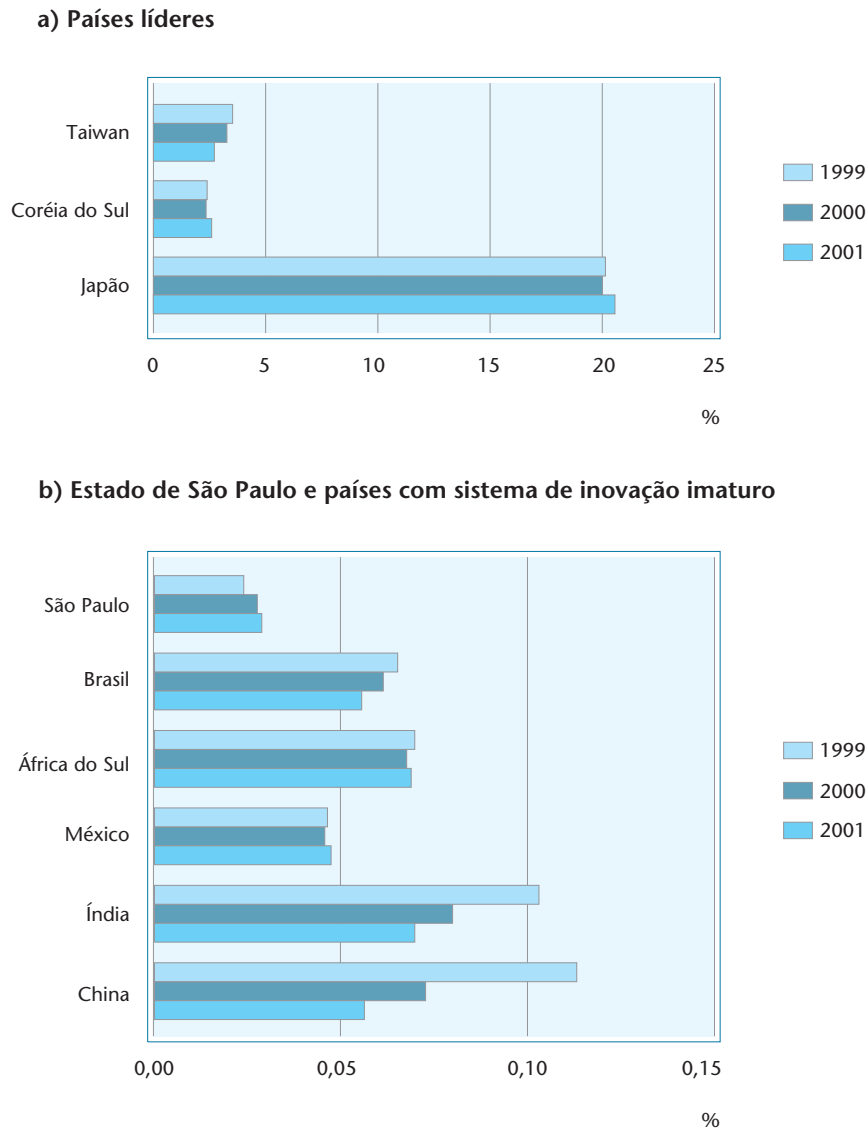
O gráfico 6.2 indica o peso expressivo do Japão, que responde por quase 20% das patentes concedidas pelo USPTO, além de mostrar como o segundo conjunto de países ultrapassa com dificuldade o marco de 0,10% das patentes mundiais (marca ultrapassada pela China, que apresenta um extraordinário crescimento de suas patentes, entre 1999 e 2001, e pela Índia, em 2001). O Brasil apresentou um crescimento modesto, mas persistente entre 1999 e 2001, alcançando a marca de 0,07% das patentes registradas pelo USPTO em 2001. Para se ter uma avaliação do significado dessa participação relativa, é útil considerar a participação do Brasil no Produto Bruto Mundial, que foi de 2,73% em 1999 (World Bank, 2001).

O gráfico 6.3 enriquece as informações do cenário internacional, ao apresentar as mudanças ao longo do tempo nas densidades tecnológicas de países selecionados. Aqui, trajetórias de países e de regiões podem ser identificadas. O dado mais consistente para uma comparação internacional introdutória é o cálculo das “densidades tecnológicas”, obtidas pela divisão do total de patentes concedidas pelo USPTO em determinado ano pela população do país⁴ (FAPESP, 2002). Assim, o quadro identificado no gráfico 6.1, para o ano de 2000, pode ser contrastado com as posições dos países desde o início da década de 1980.

O processo de *catching up* realizado pela Coréia do Sul pode ser identificado neste gráfico. Este país parte, em 1981, da mesma posição do Estado de São Paulo e abaixo das posições do México e da África do Sul. No

4. “Densidade tecnológica” é compatível com o cálculo realizado no gráfico 6.1, que utiliza a razão patentes USPTO por milhão de habitantes.

Gráfico 6.2
Participação relativa no total de patentes concedidas pelo USPTO – Países selecionados, 1999-2001



Fonte: USPTO

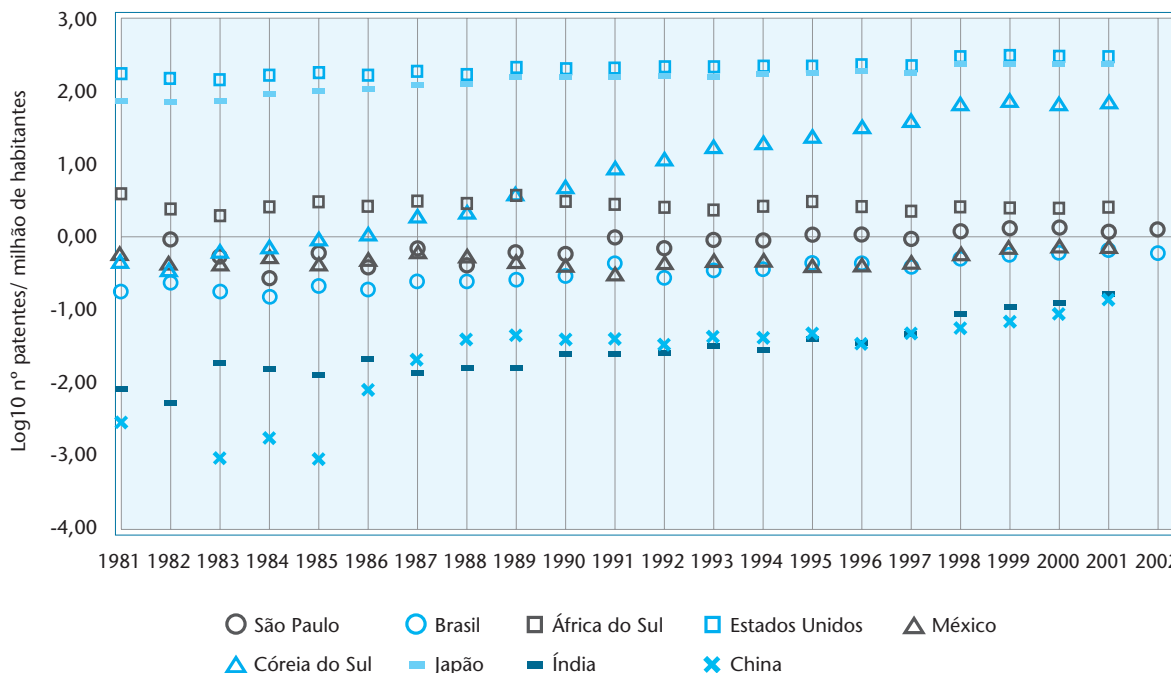
Indicadores de CT&I em São Paulo – 2004, FAPESP

início da década de 1990, a Coreia do Sul supera esses dois países e sustenta uma trajetória de aproximação sistemática dos países líderes. Outro país que muda de posição de forma significativa é a China, que parte de uma posição bastante abaixo da brasileira e vai se aproximando, ao longo dos anos 1990, do conjunto de países formado pela África do Sul, México, Brasil e Índia.

Finalmente, o gráfico 6.3 é útil para indicar as mudanças relativas da posição do Estado de São Paulo, sempre acima da densidade tecnológica do Brasil. O

Estado ultrapassa, em 1982, a marca de uma patente por milhão de habitantes, para recuar a seguir e, somente em 1991, voltar a alcançá-la. O México, que em 1981 estava numa posição superior à do Brasil e de São Paulo, passa a ocupar, em 2000, uma posição abaixo de São Paulo e equivalente à do Brasil. No entanto, o resultado mais relevante refere-se à relativa estagnação das posições do Brasil, de São Paulo, do México e da África do Sul em relação às trajetórias nitidamente ascendentes de países como Coreia do Sul e China.

Gráfico 6.3
Densidade tecnológica com base no número de patentes concedidas pelo USPTO por milhão de habitantes (em log 10) – Estado de São Paulo, Brasil e países selecionados, 1981-2002



Elaboração própria.

Fonte: USPTO; IBGE

Indicadores de CT&I em São Paulo – 2004, FAPESP

3. A liderança do Estado de São Paulo no cenário nacional

Esta seção identifica e caracteriza, por um lado, a liderança tecnológica do Estado de São Paulo no país e, por outro lado, sugere que essa liderança é, em boa parte, responsável pelo padrão de especialização apresentado pelo país no cenário internacional.

A participação de São Paulo no total de patentes depositadas no INPI tem sido razoavelmente constante na última década, em torno da média geral do período aqui examinado (1990-2001), ou seja, 49,4%. Em 1990, o Estado detinha 51,4% do total nacional e, em 2001, 51,1% (tabela anexa 6.1). A menor participação relativa foi observada em 1995, quando São Paulo não ultrapassou os 46,4% do total nacional. O gráfico 6.4 sintetiza esses movimentos, destacando o crescimento da parcela de patentes depositadas por Estados da região Sul e a perda relativa de posição da região Sudeste sem São Paulo.

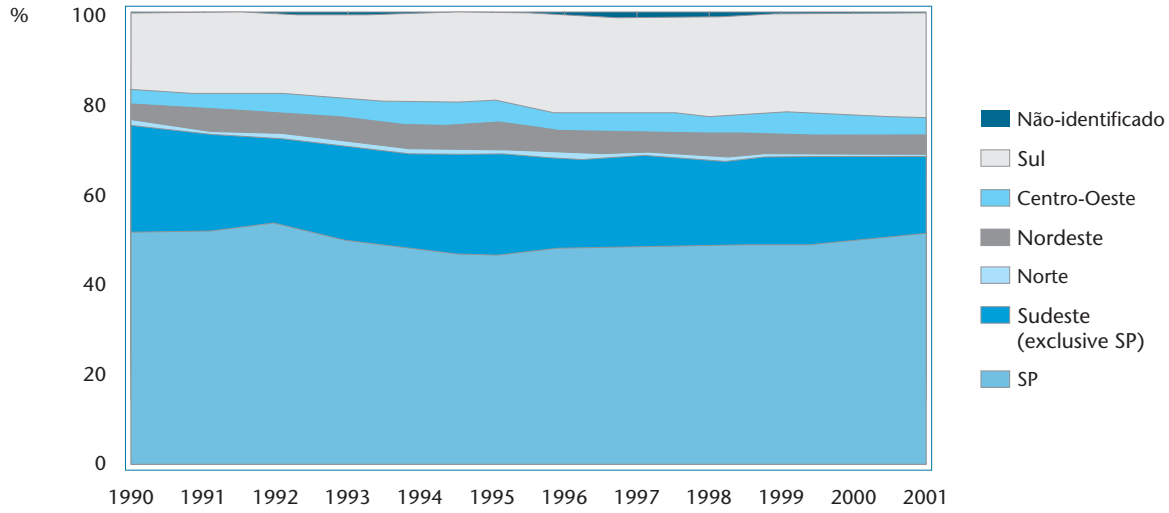
Segundo a literatura especializada, é importante avaliar o peso das patentes de indivíduos no conjun-

to da atividade de patenteamento de uma região ou de um país. Penrose (1973) sugeriu que um elevado peso relativo das patentes de indivíduos pode ser uma indicação de subdesenvolvimento. Os dados para o Brasil e para o Estado de São Paulo apontam o peso expressivo das patentes de indivíduos, superior a 70% do esforço total em ambos os casos (gráfico 6.5). Uma observação mais cautelosa entre os dois conjuntos indica que, em São Paulo, a parcela das patentes de pessoas jurídicas é superior à do conjunto do país: 26,1% contra 23,5% para o Brasil, uma tendência que se mantém em todos os anos do período aqui examinado (tabelas anexas 6.2 e 6.3). Essa pode ser uma primeira pista do menor atraso do Estado de São Paulo à luz das estatísticas de patentes.

O peso da participação de patentes de indivíduos, para São Paulo e para Brasil, exige uma investigação mais detalhada dessas patentes para uma melhor e mais precisa identificação de seus titulares. A questão é saber até onde esses titulares pessoas físicas podem ser empresários com atividades em implantação ou já consolidadas. O encarte apresentado à página 6-11 apresenta algumas evidências em favor dessa conjectura.

6 – 10 INDICADORES DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM SÃO PAULO – 2004

Gráfico 6.4
Porcentual de pedidos de patentes depositados no INPI por primeiros titulares residentes no Estado de São Paulo e no Brasil (por região), 1990-2001

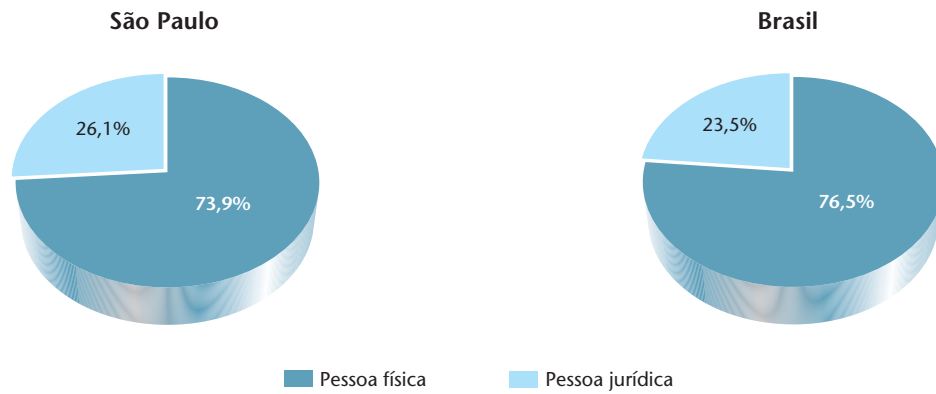


Fonte: INPI

Ver tabela anexa 6.1

Indicadores de CT&I em São Paulo – 2004, FAPESP

Gráfico 6.5
Porcentual de pedidos de patentes depositados no INPI, por tipo de titular – Estado de São Paulo e Brasil, 1990-2001



Fonte: INPI

Ver tabelas anexas 6.2 e 6.3

Indicadores de CT&I em São Paulo – 2004, FAPESP

Notas sobre as patentes de indivíduos

Um elemento importante que confirma a hipótese de Penrose (1973), segundo a qual uma elevada participação de indivíduos nos esforços de patenteamento de um país é um indicador de subdesenvolvimento, é a comparação entre o peso relativo das patentes de invenção (que possuem um conteúdo tecnológico maior) e das de modelos de utilidade (que possuem um conteúdo tecnológico menor) entre pessoas físicas e pessoas jurídicas. O gráfico 6.6, abaixo, ilustra essa comparação, para o caso do Brasil. Os dados sugerem que uma ampliação da participação relativa das patentes de pessoas jurídicas elevaria o conteúdo tecnológico das patentes, uma vez que a participação relativa das patentes de invenção cresceria em relação às de modelos de utilidade.

O peso das patentes de pessoas jurídicas no esforço de patenteamento do Estado de São Paulo é sistematicamente superior ao observado para o Brasil como um todo (gráfico 6.5 e tabelas anexas 6.2 e 6.3). Essa parcela maior das patentes de pessoas jurídicas, no caso de São Paulo é, portanto, coerente com a hipótese de Penrose. Porém, a persistência de uma participação relativa bastante elevada de indivíduos na atividade de patenteamento sugere a necessidade de uma investigação mais aprofundada sobre a natureza dessas patentes individuais.

Um levantamento mais pormenorizado sobre as patentes de pessoas físicas depositadas no IN-

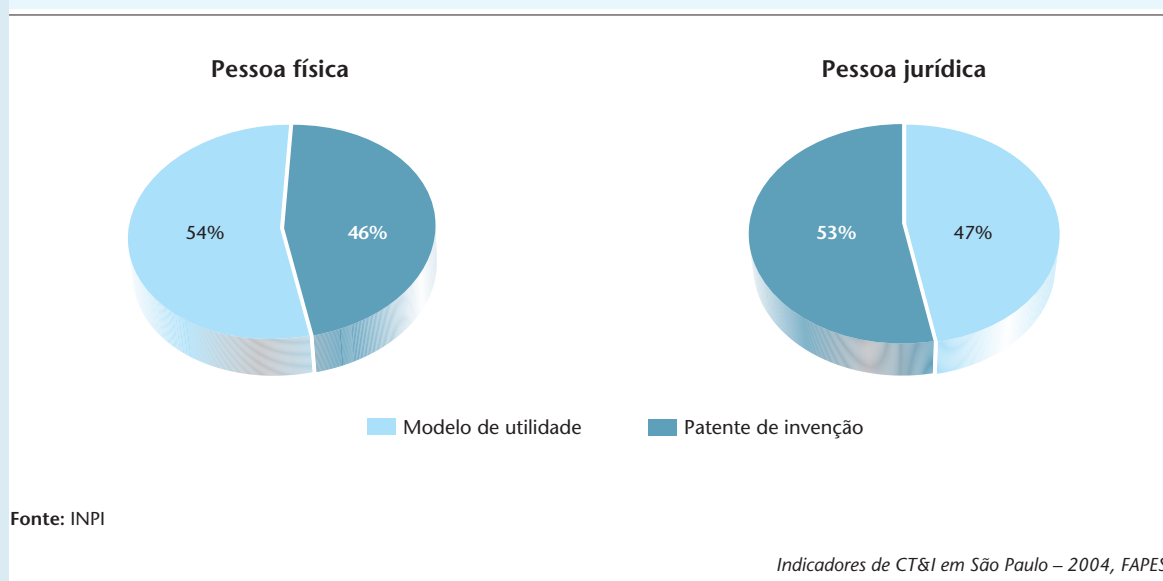
PI, entre 1990 e 2001, indica que o inventor Cláudio Lorenzetti ocupa a primeira posição, com 50 patentes, seguido de Nelson Bardini, com 39 patentes (ambos do Estado de São Paulo) (tabela anexa 6.4). Ambos têm patentes suficientes para figurar no *ranking* das 20 primeiras empresas/instituições depositantes, no qual Cláudio Lorenzetti ocuparia uma posição superior à da empresa Johnson & Johnson, no 13º lugar do *ranking* (conforme tabela 6.1, apresentada adiante, na subseção 3.1).

E quem são esses patenteadores individuais?

Uma rápida consulta na *Internet* indica que Cláudio Lorenzetti participa da diretoria da Abinee/Sinaees como segundo secretário, representando a empresa Lorenzetti (acessar: <<http://www.abinee.org.br/abinee/diretor.htm#sinaees>>). Trata-se, portanto, de um indivíduo vinculado a uma grande empresa industrial.

O segundo classificado, Nelson Bardini, tem sua história apresentada em vários *sites* da *Internet*. Em um deles (acessar: <http://galileu.globo.com/-edic/103/com_cartoes2.htm>) informa-se que “o engenheiro Nelson Guilherme Bardini, de Campinas, SP, começou a estudar o sistema indutivo quando trabalhava na Telesp e no Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Telebrás”. No mesmo *site*, informa-se que Bardini é hoje “dono de uma firma que produz e fornece cartões indutivos”. No *site* da empresa SignalCard (<<http://www.signalcard.com.br>>)

Gráfico 6.6
Porcentual de pedidos de patentes depositados no INPI, por tipo de titular e tipo de patente – Brasil, 1990-2001



está registrado o contato entre Bardini e a empresa Signal, em 24/4/1985: “Através de reportagem da Folha de São Paulo, a Signal conhece a tecnologia indutiva, o eng. Nelson Guilherme Bardini e sucede a empresa S-Eletroacústica no desenvolvimento de leitores e telefones”.

Um terceiro caso interessante é o de Cosmo Fernando Pacetta, que ocupa a 9ª posição no *ranking* nacional, com 23 patentes. De acordo com as informações publicadas no *site* <http://www.flexeventos.com.br/emquestao_lixo.asp>, Cosmo Pacetta é diretor-presidente da empresa Juntafácil, “há 11 anos produzindo peças utilizadas na construção civil à ba-

se de polietileno e PVC”. Ou seja, trata-se de outro inventor vinculado a uma empresa.

Esses três casos apontam para a necessidade de se realizar estudos e investigações específicas sobre as patentes individuais depositadas junto ao INPI. Nesse sentido, um mapeamento do conjunto dessas patentes pode ser bastante esclarecedor no sentido de identificar uma parcela importante de pequenos empresários envolvidos com atividades inovativas e ajustar a relação entre pessoas jurídicas e pessoas físicas no esforço geral de patenteamento no país, melhorando o potencial explicativo e informativo das estatísticas de patentes.

3.1 Identificação das empresas líderes

A identificação das empresas líderes no esforço de patenteamento no Brasil e no Estado de São Paulo, tanto junto ao INPI como ao USPTO, fornece pistas importantes para a compreensão de características do processo inovativo, na medida em que as firmas constituem uma unidade de análise decisiva nessa investigação. A tabela 6.1 apresenta as empresas e instituições líderes no patenteamento junto ao INPI para o Brasil e para o Estado de São Paulo. No caso do Brasil, a Petrobras ocupa a liderança, seguida da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e da Arno. Das 20 líderes, sete estão localizadas em São Paulo. A lista das empresas líderes aponta a diversidade de natureza de titulares, envolvendo empresas estatais (Petrobras), empresas privadas nacionais (Embraco, Máquinas Agrícolas Jacto), subsidiárias de multinacionais (Multibras, Johnson & Johnson), empresas nacionais adquiridas por grupos transnacionais (Arno), universidades Estadual de Campinas (Unicamp), de São Paulo (USP) e Federal de Minas Gerais (UFMG) e instituições de pesquisa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa).

Essa ordenação entre os líderes tem variado ao longo do tempo. Para avaliar essas mudanças, a divisão do período 1990-2001 em três subperíodos é ilustrativa. Os três subperíodos buscam captar algumas possíveis mudanças estruturais que ocorreram na economia brasileira: o período anterior ao Plano Real (1990-1993), o período do Plano Real e das “reformas estruturais” – privatizações, mudanças da nova lei de pro-

priedade intelectual (1994-1997) – e o período posterior a essas mudanças, no qual o seu efeito poderia ser captado (1998-2001)⁵.

Comparando-se os três períodos, é interessante notar que, das três empresas líderes no período final, nenhuma ocupava essa posição em 1990-1993 (tabela anexa 6.5). Petrobras, Unicamp e Arno ascendem para a liderança nos períodos subsequentes, enquanto a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), líder em 1990-1993, desaparece do *ranking* das 20 primeiras patenteadoras no período 1998-2001.

No caso do Estado de São Paulo, a tabela 6.1 apresenta, além das sete empresas/instituições presentes entre as primeiras patenteadoras do Brasil, empresas nacionais (Natura, Purimax), subsidiárias de empresas transnacionais (Cibié do Brasil, K. Takaoka, Dixie Toga) e instituições de pesquisa (Centro Técnico Aeroespacial – CTA e Centro de Pesquisa e Desenvolvimento – CPqD). As mudanças ocorridas entre os três períodos são também expressivas, com a liderança saindo da Rhodia Agro, em 1990-1993, e passando para a Unicamp, entre 1994 e 2001 (tabela anexa 6.6). O Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) figurava na lista em 1990-1993, mas desapareceu nos dois períodos subsequentes, enquanto o CTA passa a integrá-la somente no período final (1998-2001); o CPqD, por sua vez, figura entre os líderes apenas no período intermediário (1994-1997).

A tabela 6.2 apresenta as empresas/instituições líderes em patentes junto ao USPTO. As diferenças são expressivas. É importante ressaltar o critério de busca

5. Essa periodização é próxima de uma divisão temporal desenvolvida em trabalho anterior (Albuquerque, 2003), adaptado para o acréscimo de um ano nos dados (o período do Plano Real foi limitado a 1994-1996 e aqui é ampliado para 1994-1997). Esses três períodos são utilizados ao longo deste capítulo e são referência para a construção de diversas tabelas anexas consideradas importantes para a avaliação da existência ou não de mudanças significativas em termos de setores de atividades, classes tecnológicas de patentes e domínios tecnológicos. O período final (1998-2001) também pode ser analisado à luz dos resultados apresentados no capítulo referente aos indicadores de patentes publicados na edição precedente deste volume (FAPESP, 2002).

Tabela 6.1
Vinte primeiros depositantes de pedidos de patentes no INPI residentes no Estado de São Paulo e no Brasil, 1990-2001

São Paulo			Brasil			
1º Titular	Nº patentes	%	1º Titular	Nº patentes	%	UF
Unicamp	143	2,0	Petrobras	222	1,7	RJ
Arno S.A.	123	1,7	Unicamp	143	1,1	SP
Multibras S.A.	91	1,3	Arno S.A.	123	0,9	SP
Produtos Elétricos Corona Ltda.	65	0,9	CSN	119	0,9	RJ
Máquinas Agrícolas Jacto S.A.	61	0,9	CVRD	111	0,9	MG
Johnson & Johnson Indústria e Comércio Ltda	49	0,7	Usiminas	101	0,8	MG
USP	47	0,7	Multibras S.A.	91	0,7	SP
Cosipa	36	0,5	Embraco	83	0,6	SC
Cibié do Brasil Ltda.	35	0,5	Produtos Elétricos Corona Ltda.	65	0,5	SP
Indústria e Comércio de Cosméticos Natura Ltda.	33	0,5	Electrolux do Brasil S.A.	61	0,5	PR
K. Takaoka Indústria e Comércio Ltda.	33	0,5	Máquinas Agrícolas Jacto S.A.	61	0,5	SP
BS Continental S.A. Utilidades Domésticas	32	0,4	Embrapa	58	0,4	DF
CPqD	31	0,4	Johnson & Johnson Ltda.	49	0,4	SP
CTA	29	0,4	Companhia Siderúrgica Tubarão	48	0,4	ES
Dixie Toga S.A.	29	0,4	UFMG	48	0,4	MG
Duratex S.A.	28	0,4	Mendes Júnior Siderurgia S.A.	48	0,4	MG
Rhodia Agro Ltda.	28	0,4	USP	47	0,4	SP
Purimax Indústria e Comércio Ltda.	27	0,4	Semeato S.A. Indústria e Comércio	43	0,3	RS
Embrapa	24	0,3	Soprano Eletrom. e Hidráulica Ltda.	39	0,3	RS
GE - Dako S.A.	23	0,3	Souza Cruz S.A.	39	0,3	RJ
Rhodia Brasil Ltda.	23	0,3
Subtotal	990	13,9	Subtotal	1.599	12,3	...
Outras	6.153	86,1	Outras	11.420	87,7	...
Total	7.143	100	Total	13.019	100	

Fonte: INPI

Indicadores de CT&I em São Paulo – 2004, FAPESP

utilizado, de acordo com os procedimentos adotados pelo USPTO e pela literatura especializada: a residência do primeiro inventor define a origem da patente. Por isso, na tabela 6.2 (e na tabela anexa 6.7) encontram-se presentes empresas transnacionais ao lado de empresas brasileiras e de subsidiárias brasileiras de empresas transnacionais.

A liderança no patenteamento permanece com a Petrobras, um indício da consistência do esforço tecnológico da empresa e do significado internacional das inovações por ela geradas. O segundo lugar é ocupado pela Embraco, também presente na lista das líderes junto ao INPI (na 8ª posição no período 1990-2001). Da 3ª à 7ª posição no ranking em patentes junto ao USPTO encontram-se empresas ausentes na lista das líderes jun-

to ao INPI: de São Paulo, a Metagal, a Metal Leve e as Indústrias Romi, além da Carrier Corporation, das Forjas Taurus e da Grendene, do Rio Grande do Sul.

A tabela 6.2 tem duas importantes diferenças em relação à tabela 6.1: (a) junto ao USPTO não figuram entre as líderes em patenteamento as empresas ligadas ao setor mineral-siderúrgico (CSN, Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais – Usiminas e Companhia Vale do Rio Doce – CVRD); (b) as universidades e instituições de pesquisa presentes entre as líderes no INPI não constam da lista de líderes no USPTO.

A tabela 6.3 apresenta as empresas/instituições líderes em patentes junto ao USPTO cujos primeiros inventores são residentes no Estado de São Paulo. A liderança passa para a Metagal, seguida pela Metal Leve

Tabela 6.2
Empresas e instituições líderes no patenteamento junto ao USPTO – Brasil, 1981-2001*

Estado do inventor	Titular	Nº patentes	País do titular
RJ	Petróleo Brasileiro S.A. – Petrobras	107	Brasil
SC	Empresa Brasileira de Compressores S.A. – Embraco	63	Brasil
RS	Carrier Corporation	36	Estados Unidos
SP	Metagal Indústria & Comércio Ltda.	30	Brasil
SP	Metal Leve S. A. Indústria e Comércio	30	Brasil
RS	Forjas Taurus S.A.	13	Brasil
SP	Indústrias Romi S.A.	13	Brasil
RS	Petróleo Brasileiro S.A. – Petrobras	11	Brasil
SP	Johnson & Johnson Indústria e Comércio Ltda.	9	Brasil
RS	Grendene S.A.	9	Brasil
SC	Multibras S.A. Eletrodomésticos	8	Brasil
Total		329	...
% do total Brasil		25,6	...

* Patentes com primeiro inventor residente no Brasil.

Fonte: USPTO

Ver tabela anexa 6.7

Indicadores de CT&I em São Paulo – 2004, FAPESP

e pela Romi. A presença de empresas transnacionais e de suas subsidiárias é expressiva (tabela anexa 6.8). As instituições de pesquisa e universidades líderes junto ao INPI também não constam dessa tabela, confirmando que a política de propriedade intelectual dessas instituições restringe-se às fronteiras nacionais.

O peso de empresas transnacionais e de suas subsidiárias nas patentes concedidas pelo USPTO demanda uma análise mais detalhada. Dois gráficos organizam esses dados, de forma a destacar o peso de transnacionais e suas subsidiárias. O gráfico 6.7 (tabela anexa 6.9) representa os dados do USPTO para o Brasil, indicando o tipo de titular.

Em primeiro lugar, esses dados permitem identificar uma menor participação relativa de patentes de indivíduos (que alcançam 24,7% do total – bem inferior ao patamar de 70% relativo às patentes junto ao INPI). Mas o resultado mais importante refere-se ao peso dos titulares não-residentes (empresas transnacionais patenteadas pela sua sede, como a Carrier Corporation e a Praxair) e de empresas residentes no Brasil que são subsidiárias de transnacionais (como a Johnson & Johnson e a Mercedes-Benz), representando 31% do total das paten-

tes ou 41,5% das patentes de pessoas jurídicas em 2002 (tabela anexa 6.9). Como essa informação consolida o patenteamento feito por empresas transnacionais (seja pela subsidiária brasileira, seja por outra subsidiária ou matriz) de invenções desenvolvidas por residentes brasileiros, ela indica o peso relativo expressivo da atividade tecnológica dessas empresas no Brasil, em relação à atividade das empresas nacionais. O gráfico 6.8 (tabela anexa 6.10) apresenta os dados equivalentes do USPTO para o Estado de São Paulo, também de acordo com o tipo de titular.

Também no Estado de São Paulo a proporção de patentes de indivíduos junto ao USPTO (26,1%) é inferior àquela apresentada junto ao INPI (73,9%) (tabelas anexas 6.3 e 6.10). A participação de titulares não-residentes e de subsidiárias de transnacionais é ainda maior que a observada para o país (40,8%, contando com as patentes de indivíduos, ou 55,3% apenas em relação a pessoas jurídicas). Em outros termos, as atividades tecnológicas de empresas multinacionais localizadas no Estado geram mais patentes nos Estados Unidos do que a atividade das empresas nacionais. O peso das patentes de empresas transnacionais e de suas subsidiárias é discutido com mais detalhes na seção 6.

Tabela 6.3
Empresas e instituições líderes no patenteamento junto ao USPTO – Estado de São Paulo, 1981-2001*

Titular	Nº patentes
Metagal Indústria & Comércio Ltda.	30
Metal Leve S. A. Indústria e Comércio	29
Indústrias Romi S.A.	13
Johnson & Johnson Indústria e Comércio Ltda	9
Telecomunicações Brasileiras S.A. – Telebrás	8
Metalgráfica Rojek Ltda.	7
U.S. Philips Corporation	7
Mercedes-Benz do Brasil S.A.	5
The Whitaker Corporation	5
Sabo Indústria e Comércio Ltda.	5
McNeil-PPC, Inc.	5
Rockwell do Brasil Indústria e Comércio Ltda.	5
Praxair Technology Inc.	5
Chicopee	5
Total	138
% do total Brasil	10,7

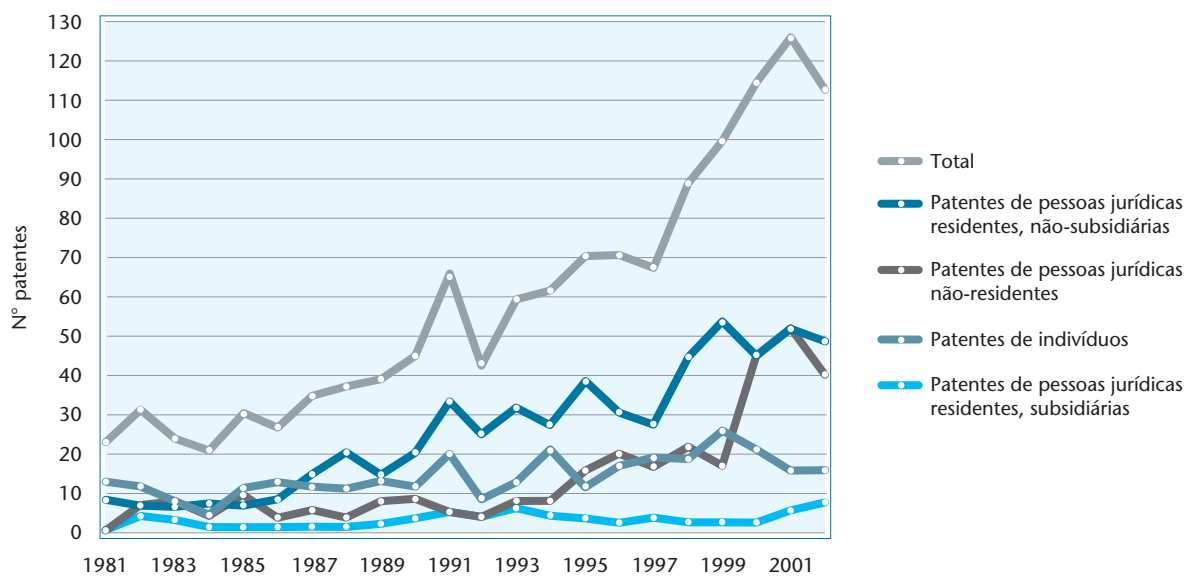
* Patentes com primeiro inventor residente no Estado de São Paulo.

Fonte: USPTO

Ver tabela anexa 6.7

Indicadores de CT&I em São Paulo – 2004, FAPESP

Gráfico 6.7
Patentes concedidas pelo USPTO, por tipo de titular – Brasil, 1981-2002

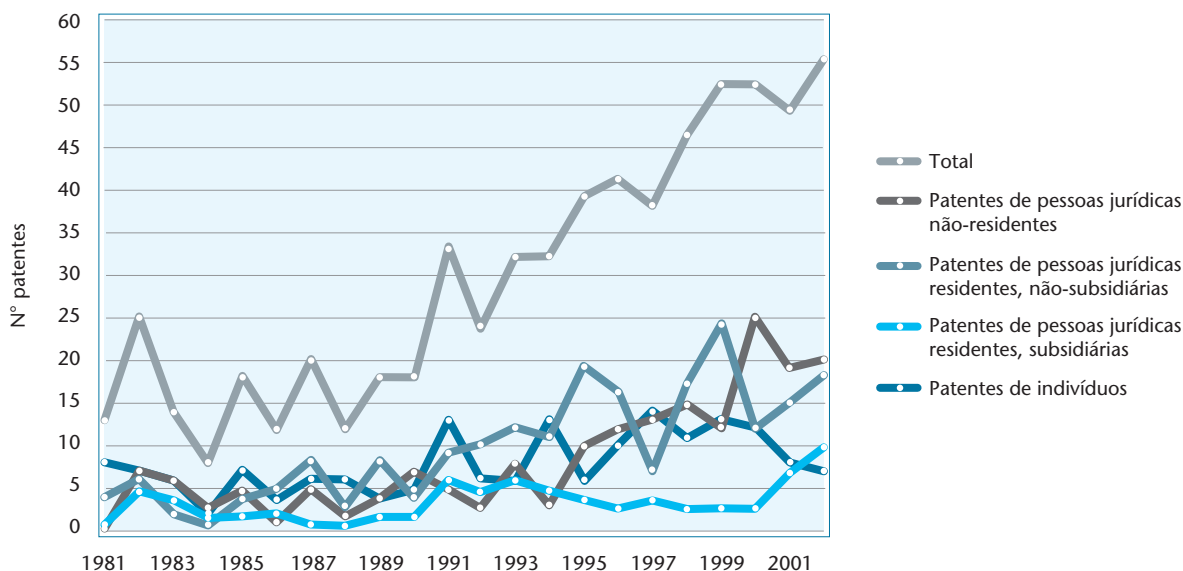


Fonte: USPTO

Ver tabela anexa 6.9

Indicadores de CT&I em São Paulo – 2004, FAPESP

Gráfico 6.8
Patentes concedidas pelo USPTO, por tipo de titular – Estado de São Paulo, 1981-2002



Fonte: USPTO

Ver tabela anexa 6.10

Indicadores de CT&I em São Paulo – 2004, FAPESP

3.2 Dados setoriais

3.2.1 Segundo as classes CNAE

Na tabela 6.4, os dados sobre patentes são agregados de acordo com as classes CNAE de atividade (Classificação Nacional de Atividades Econômicas, do IBGE)⁶. O total de patentes considerado é menor do que o total efetivo de patentes de pessoas jurídicas, uma vez que nem todas as empresas foram identificadas nos dados da Rais 1997 (MTE, 2000) (tabela anexa 6.2). O objetivo aqui é identificar o setor de atividade da entidade que patenteia.

Para o Brasil, a tabela 6.4 indica a liderança da classe “Fabricação de artefatos diversos de plástico”, seguida da classe “Fabricação de máquinas e equipamentos para agricultura, avicultura” e pela classe “Ensino superior” (que aglutina as universidades). As 20 classes líderes (dentro

de 399 classes existentes) concentravam, no período 1990-2001, 43,2% das patentes (tabela anexa 6.11). A comparação entre os três subperíodos indica a estabilidade da liderança da classe “Fabricação de artefatos diversos de plástico” e uma importante mudança na segunda posição, com a classe “Fabricação de laminados planos de aço” dando lugar para a classe “Fabricação de máquinas e equipamentos para agricultura, avicultura” em função do seu desempenho no período final (1998-2001). A classe “Educação superior” também ocupa o terceiro lugar em função do seu desempenho nesse último período.

Para o Estado de São Paulo, a tabela 6.4 também indica a liderança da classe “Fabricação de artefatos diversos de plástico”, estável nos três subperíodos examinados (tabela anexa 6.12). O segundo lugar é ocupado pela classe “Fabricação de outros aparelhos eletrodomésticos”, consequência da ascensão da Arno no último período observado⁷.

6. A Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), publicada pelo IBGE em 1995, distribui as atividades econômicas no Brasil em 563 classes, sendo possível sua agregação em 59 divisões (acessar: <<http://www.ibge.gov.br/concla/default.php>>).

7. Esses dados devem ser comparados com os dados colhidos pelos capítulos 2 e 8 do presente volume, em que a lista dos setores líderes em gastos empresariais com P&D e em intensidade tecnológica é diferente. Essa comparação é relevante e demonstra as limitações das patentes como indicador de atividade inovativa. Uma referência importante para essa diferença é a ausência da Embraer entre os líderes de patenteamento, embora esta empresa realize importantes gastos com atividades de P&D. Essa discrepância é coerente com a literatura sobre patentes, em que o setor aeroespacial aparece como um setor de baixa propensão a patentear (Levin et al., 1987).

Tabela 6.4
Pedidos de patentes depositados no INPI nas dez primeiras classes CNAE, por primeiros titulares residentes no Estado de São Paulo e no Brasil – 1990-2001*

São Paulo			Brasil		
Classe CNAE	Descrição	Nº patentes	Classe CNAE	Descrição	Nº patentes
25291	Fabricação de artefatos de plástico	344	25291	Fabricação de artefatos de plástico	590
29890	Fabricação de aparelhos eletrodomésticos	214	29319	Fab. de máq. e equip. para agricultura, avicultura	315
80306	Educação superior	204	80306	Educação superior	292
74152	Sedes de empresas e unidades administrativas locais	181	29815	Fabr. de fogões, refrigeradores e máq. de lavar e secar	244
29319	Fabr. de máq. e equip. para agricultura, avicultura	179	29890	Fabricação de aparelhos eletrodomésticos	223
29815	Fabr. de fogões, refrigeradores e máq. de lavar e secar	173	11100	Extração de petróleo e gás natural	222
28991	Fabricação de produtos elaborados de metal	144	27111	Produção de laminados planos de aço	214
34495	Fabr. de peças e aces. de metal p/ veículos automotores	139	74152	Sedes de empresas e unidades administrativas locais	211
25224	Fabricação de embalagem de plástico	112	28991	Fabricação de produtos elaborados de metal	205
33103	Fabr. de apar. e instrum. p/ usos médico-hospitalares	90	34495	Fabr. de peças e aces. de metal p/ veículos automotores	183

* Titulares com CNPJ's identificados na Rais de 1997.

Fonte: INPI; Rais 1997/MTE.

Ver tabelas anexas 6.11 e 6.12

Indicadores de CT&I em São Paulo – 2004, FAPESP

3.2.2. Segundo os domínios tecnológicos

Seguindo metodologia adotada no capítulo 7 da edição 2001 dos *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo* (FAPESP, 2002), os dados sobre patentes foram aqui organizados segundo os “domínios tecnológicos” propostos pelo OST (OST, 2001), organizados a partir das classes tecnológicas definidas pela Ompi presentes nas patentes (conforme quadro 6.1).

A tabela 6.5 apresenta os dados para as patentes de residentes no Brasil e no Estado de São Paulo, segundo subdomínios tecnológicos selecionados.

Os quatro subdomínios tecnológicos líderes no Brasil coincidem com os de São Paulo, e todos eles correspondem a setores de média ou baixa intensidade tecnológica. O primeiro lugar é ocupado pelo setor “Consumo das famílias”, liderança estável nos três períodos aqui observados (tabela anexa 6.13). É também interessante observar, de acordo com os dados dessa tabela anexa, os seis domínios que ocupam as últimas posições: “Química macromolecular”, “Espacial-armamentos”, “Química orgânica”, “Biotecnologia”, “Técnicas nucleares” e “Semicondutores”. Os domínios que figuram nas últimas posições estão relacionados a setores de maior intensidade tecnológica. Esse padrão é o mes-

mo para o Estado de São Paulo: os quatro domínios líderes são idênticos, assim como os seis últimos colocados (tabelas anexas 6.5 e 6.14). A similaridade entre as posições do Brasil e de São Paulo (no topo e no fim da lista), em termos dos domínios mais enfatizados, indica mais uma vez o peso desse Estado na definição do padrão tecnológico do país.

A partir da tabela 6.5 (e tabelas anexas 6.13 a 6.15), os dados das patentes por subdomínio da classificação adotada pelo OST são processados para calcular “índices de especialização tecnológica” (ver anexos metodológicos). O gráfico 6.9 apresenta esses “índices de especialização tecnológica” por estado e por subdomínio da classificação adotada pelo OST. As várias especializações estaduais são aí mais bem diferenciadas. O Estado de São Paulo, por possuir um parque industrial mais completo e diversificado, está presente, e com força, em todos os subdomínios, não apresentando nenhum setor em que o “índice de especialização” ultrapasse o valor de 1,30 (tabela anexa 6.16). A posição de São Paulo em todos os subdomínios está sempre próxima ao eixo que corresponde à unidade ($LN\ 1 = 0$)⁸. Essa posição do Estado em relação ao Brasil pode ser comparada com a posição dos Estados Unidos (incluído na América do Norte) em relação ao mundo.

8. Uma discussão mais detalhada da questão da diversificação e especialização estaduais é realizada na seção 4, a seguir.

6 – 18 INDICADORES DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM SÃO PAULO – 2004

Tabela 6.5**Pedidos de patentes depositados no INPI por primeiros titulares residentes no Estado de São Paulo e no Brasil, nos 10 primeiros subdomínios tecnológicos – 1990-2001**

São Paulo			Brasil		
Subdomínio tecnológico*	Nº patentes	%	Subdomínio tecnológico*	Nº patentes	%
29. Consumo das famílias	6.619	24,2	29. Consumo das famílias	12.835	23,2
24. Manutenção-gráfica	3.027	11,1	24. Manutenção-gráfica	5.461	9,9
30. Construção civil	2.507	9,2	30. Construção civil	5.246	9,5
26. Transportes	2.258	8,3	26. Transportes	4.732	8,6
01. Componentes elétricos	1.442	5,3	07. Análise-mensuração-controle	2.982	5,4
08. Engenharia médica	1.406	5,1	08. Engenharia médica	2.768	5,0
07. Análise-mensuração-controle	1.255	4,6	01. Componentes elétricos	2.767	5,0
23. Componentes mecânicos	1.107	4,1	25. Aparelhos agrícolas e alimentares	2.545	4,6
25. Aparelhos agrícolas e alimentares	1.101	4,0	23. Componentes mecânicos	2.023	3,7
02. Audiovisual	951	3,5	02. Audiovisual	1.789	3,2

* Segundo classificação adotada pelo Observatoire des Sciences e des Techniques (OST, 2001). Ver quadro 6.1 e anexos metodológicos.

Elaboração própria.

Fonte: INPI

Ver tabelas anexas 6.13, 6.14 e 6.15

Indicadores de CT&I em São Paulo – 2004, FAPESP

No gráfico 6.9 é possível identificar algumas diferenças em termos de especialização estadual. Minas Gerais e Espírito Santo, por exemplo, apresentam forte especialização no subdomínio “Materiais-metalurgia”; o Rio de Janeiro em “Técnicas nucleares” e “Bio-

tecnologia”; o Rio Grande do Sul em “Espacial-armamentos” e “Aparelhos agrícolas”; Santa Catarina em “Máquinas-ferramentas”. O Estado do Ceará apresenta, por sua vez, os maiores índices de especialização em “Produtos agrícolas e alimentares”.

Tabela 6.6**Patentes concedidas pelo USPTO de primeiros inventores residentes no Estado de São Paulo e no Brasil, por subdomínio tecnológico – 1980-2001**

São Paulo		Brasil	
Subdomínio tecnológico*	Nº patentes	Subdomínio tecnológico*	Nº patentes
Componentes mecânicos	54	Consumo das famílias	95
Engenharia médica	52	Engenharia médica	89
Manutenção-gráfica	44	Componentes mecânicos	82
Consumo das famílias	37	Construção civil	79
Máquinas-ferramentas	36	Manutenção-gráfica	75
Componentes elétricos	33	Motores-bombas-turbinas	73
Transportes	31	Procedimentos técnicos	68
Procedimentos técnicos	24	Componentes elétricos	64
Tratamento de superfícies	24	Transportes	58
Motores-bombas-turbinas	22	Máquinas-ferramentas	51

* Segundo classificação adotada pelo Observatoire des Sciences e des Techniques (OST, 2001). Ver quadro 6.1 e anexos metodológicos.

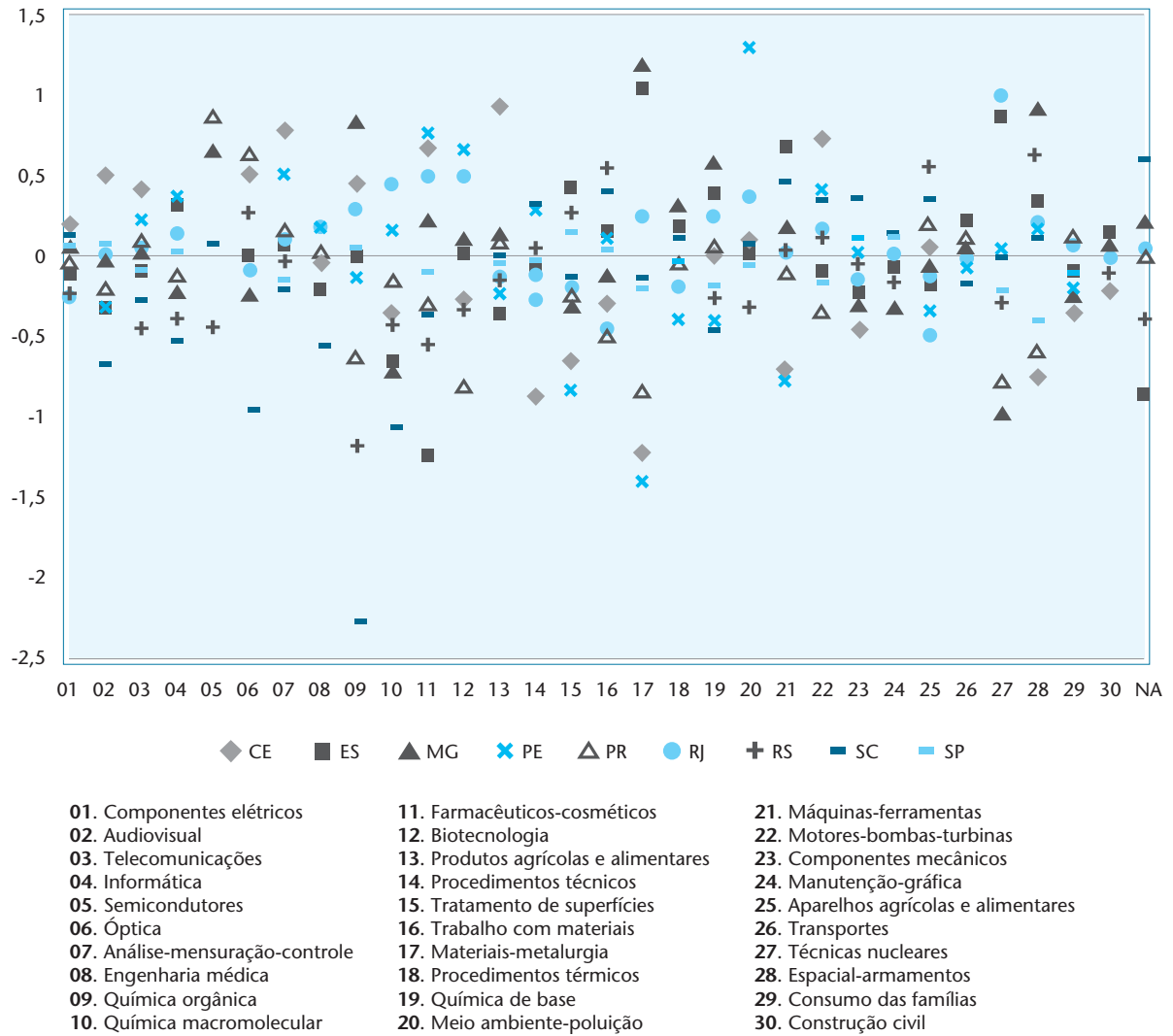
Elaboração própria.

Fonte: USPTO

Ver tabela anexa 6.17

Indicadores de CT&I em São Paulo – 2004, FAPESP

Gráfico 6.9
Índices de Especialização com base em pedidos de patentes depositados no INPI, por subdomínio tecnológico – Unidades da Federação selecionadas, 1990-2001



* Segundo classificação adotada pelo Observatoire des Sciences e des Techniques (OST, 2001). Ver quadro 6.1 e anexos metodológicos.
Nota: não apresentaram nenhuma patente as seguintes UF's nos seguintes subdomínios, respectivamente: CE, 27, NA; ES, 5, 6, 9, 11; PE, 5, 27; RJ, 5; e SC, 27.

Elaboração própria.

Fonte: INPI; OST (2000)

Ver tabela anexa 6.16

Indicadores de CT&I em São Paulo – 2004, FAPESP

A diferença entre os domínios tecnológicos mais enfatizados no Estado de São Paulo e no Brasil aparece quando os dados de patentes junto ao USPTO são considerados. A tabela 6.6 compara as duas ordenações. Aqui, São Paulo tem como subdomínio mais

ênfático “Componentes mecânicos”, enquanto para o Brasil o subdomínio “Consumo das famílias” se mantém majoritário. Em ambos os casos a posição de “Engenharia médica” melhora, passando a ocupar a 2ª posição.

3.3 Dados empresariais

Após a identificação das empresas líderes em patenteamento (seção 3.1), nesta seção são examinadas algumas características das patentes depositadas pelo setor empresarial. O gráfico 6.10 apresenta a sua distribuição em função do tamanho das firmas. Tanto para os dados de São Paulo como para os do Brasil, verifica-se, ao longo do período observado, uma mudança em termos do tipo de firma detentora do maior número de patentes: a) entre 1990 e 1993, no caso do Brasil, a liderança era ocupada por empresas médias (de 100 a 499 empregados) e, no caso do Estado de São Paulo, por empresas médias, mas também pelas de menor porte (de 20 a 99 empregados); (b) entre 1998 e 2001, tanto para São Paulo como para o Brasil, a liderança passa a ser ocupada por empresas maiores (mais de 500 empregados) (tabela anexa 6.18).

A tabela 6.7 (tabela anexa 6.19) apresenta a distribuição das empresas de acordo com o número de patentes depositadas no período em exame. Apenas 12 empresas do país, das quais cinco se localizam no Estado de São Paulo, detinham mais de 50 patentes entre 1990 e 2001. A esmagadora maioria das empresas detinha apenas uma patente (4.040 no Brasil, 2.146 em São Paulo, respectivamente 68,1% e 65,7% do total), um dado que sinaliza a baixa sistematicidade dos esforços de patenteamento no país e no Estado.

3.4 Síntese dos principais resultados

Com base nas estatísticas de patentes apresentadas e analisadas nas seções precedentes, são destacadas, nesta seção, as características mais determinantes das atividades inovativas do Brasil e do Estado de São Paulo, no período aqui em estudo. Uma síntese dos principais aspectos considerados é proposta a seguir.

- as participações relativas das patentes depositadas junto ao INPI por titulares do Estado de São Paulo e das patentes concedidas pelo USPTO são sistematicamente superiores à participação do Estado no PIB do Brasil.
- uma investigação inicial das patentes de pessoas físicas depositadas junto ao INPI indica que elas muitas vezes estão na fronteira entre o indivíduo e o microempresário ou pequeno empresário, e na fronteira entre o público e o privado. Além de uma melhor compreensão da natureza dos esforços de patenteamento do país, uma pesquisa mais aprofundada sobre a origem dessas patentes pode tornar-se uma ferramenta importante para entidades de apoio à pequena empresa, como o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae).
- o maior peso dos titulares pessoas jurídicas no total das patentes do Estado de São Paulo pode ser

Sistemas de classificação de patentes

O documento das patentes (solicitadas e concedidas) que são encontradas nos sites tanto do USPTO como do INPI contém diversas informações, possibilitando a montagem de bases de dados e sua análise. Entre essas informações, encontra-se a classe tecnológica da patente. Existe uma classificação internacional de patentes preparada pela Ompi (acessar: <<http://www.wipo.org>>), com diversos níveis de desagregação: seções, subseções, classes e subclasses. São oito seções e mais de 600 subclasses.

A classificação das patentes em subseções, por exemplo, oferece uma detalhada visão da natureza da patente, a que setor ela se aplica, etc. Entretanto, alguns problemas podem dificultar a análise. Por um lado, essa alta desagregação das subclasses acaba por separar tecnologias que são relacionadas. Por outro lado, a forma como a agregação é realizada nos níveis de seção e subseção visa fundamentalmente atender às necessidades dos escritórios de patentes e não viabilizar estudos ou análises mais aprofundados sobre a dinâmica de determinados sistemas de inovação.

Para superar essas limitações, uma iniciativa do Observatoire des Sciences et des Techniques (OST, 2001) propôs uma forma de agregação dos dados em seis domínios tecnológicos e em 30 subdomínios tecnológicos⁹. A classificação proposta pelo OST parte da classificação internacional da Ompi, mas agrega-os de maneira particular, com o auxílio de especialistas das diversas áreas. O “algoritmo” da agregação proposto (OST, 2001) é reproduzido no quadro 6.1 ao lado.

Vale ressaltar que uma das principais vantagens dessa classificação é a presença da biotecnologia como um subdomínio tecnológico específico. Com essa classificação, uma das principais limitações dos estudos utilizando estatísticas de patentes pôde ser contornado, o que torna-se especialmente importante para estudos na área de saúde.

9. Essa classificação foi adotada no capítulo 7 da edição precedente desta publicação (FAPESP, 2002).

Quadro 6.1**Algoritmo de correspondência entre as subclasses da classificação internacional de patentes (Ompi) e os domínios e subdomínios tecnológicos (classificação adotada pelo OST)**

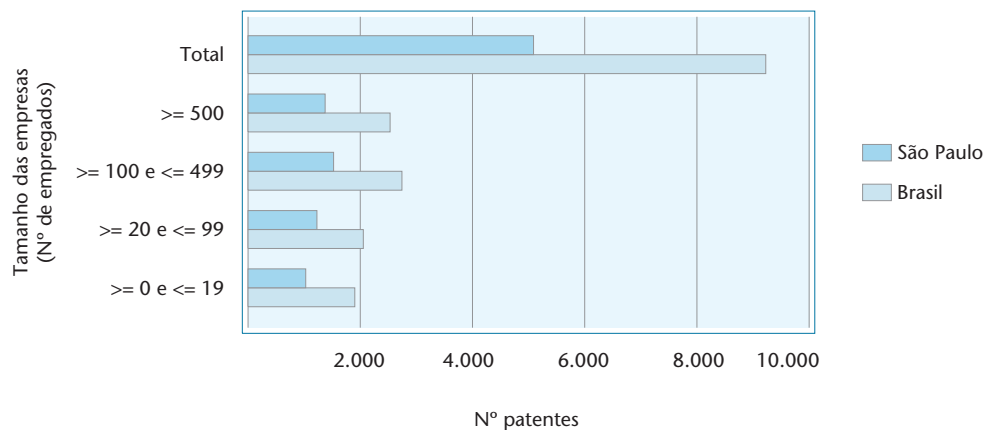
Domínios tecnológicos* (DT-6)	Subdomínios tecnológicos* (DT-30)	Classe Ompi**
1- Eletrônica-eletricidade	01. Componentes Elétricos	F21; G05F; H01B, C, F, G, H, J, K, M, R, T; H02; H05B, C, F, K
	02. Audiovisual	G09F, G; G11B; H03F, G, J; H04N, R, S
	03. Telecomunicações	G08C; H01P, Q; H03B, C, D, H, K, L, M; H04B, H, J, K, L, M, Q
	04. Informática	G06; G11C; G10L
	05. Semicondutores	H01L
2- Instrumentação	06. Ótica	G02; G03B, C, D, F, G, H; H01S
	07. Análise-mensuração-controle	G01B, C, D, F, G, H, J, K, L, M, N, P, R, S, V, W; G04; G05B, D; G07; G08B, G; G09B, C, D; G12
	08. Engenharia médica	A61B, C, D, F, G, H, J, L, M, N
3- Química fina e farmácia	09. Química orgânica	C07C, D, F, H, J, K
	10. Química macromolecular	C08B, F, G, H, K, L; C09D, J
	11. Farmacêuticos-cosméticos	A61K
	12. Biotecnologia	C07G; C12M, N, P, Q, S
	13. Produtos agrícolas e alimentares	A01H; A21D; A23B, C, D, F, G, J, K, L; C12C, F, G, H, J; C13D, F, J, K
4- Procedimento químico de base metalúrgica	14. Procedimentos técnicos	B01; B02C; B03; B04; B05B; B06; B07; B08; F25J; F26
	15. Tratamento de superfícies	B05C, D; B32; C23; C25; C30
	16. Trabalho com materiais	A41H; A43D; A46D; B28; B29; B31; C03B; C081; C14; D01; D02; D03; D04B, C, G, H; D06B, C, G, H, J, L, M, P, Q; D21
	17. Materiais-metalurgia	C01; C03C; C04; C21; C22; B22
	18. Procedimentos térmicos	F22; F23B, C, D, H, K, L, M, N, Q; F24; F25B, C; F27; F28
	19. Química de base	A01N; C05; C07B; C08C; C09B, C, F, G, H, K; C10B, C, F, G, H, J, K, L, M; C11B, C, D
	20. Meio ambiente-poluição	A62D; B09; C02; F01N; F23G, J
5- Máquinas - mecânica - transportes	21. Máquinas-ferramentas	B21; B23; B24; B26D, F; B27; B30
	22. Motores-bombas-turbinas	F01 (souf F01N); F02; F03; F04; F23R
	23. Componentes mecânicos	F15; F16; F17; G05G
	24. Manutenção-gráfica	B25J; B41; B65B, C, D, F, G, H; B66; B67
	25. Aparelhos agríc. e alim.	A01B, C, D, F, G, J, K, L, M; A21B, C; A22; A23N, P; B02B; C12L; C13C, G, H
	26. Transportes	B60; B61; B62; B63B, C, H, J; B64B, C, D, F
	27. Técnicas nucleares	G01T; G21; H05G, H
	28. Espacial-armamentos	B63G; B64G; C06; F41; F42
6- Consumo de famílias e Construção civil	29. Consumo das famílias	A24; A41B, C, D, F, G; A42; A 43B, C; A44; A45; A46B; A47; A62B, C; A63; B25B, C, D, F, G, H; B26B; B42; B43; B44; B68; D04D; D06F, N; D07; F25D; G10B, C, D, F, G, H, K
	30. Construção civil	E01; E02; E03; E04; E05; E06; E21

* Segundo classificação adotada pelo Observatoire des Sciences e des Techniques (OST, 2001). Ver anexos metodológicos. ** Segundo classificação adotada pela Organização Mundial de Propriedade Intelectual (Ompi).

Elaboração própria.

6 - 22 INDICADORES DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM SÃO PAULO - 2004

Gráfico 6.10
Pedidos de patentes depositados no INPI por firmas com CNPJ's identificados na Rais, por tamanho das firmas - Estado de São Paulo e Brasil, 1990-2001



Elaboração própria.

Fonte: INPI; RAIS 1997/MTE; Sebrae

Ver tabela anexa 6.18

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2004, FAPESP

Tabela 6.7
Pedidos de patentes depositados no INPI por pessoas jurídicas residentes no Estado de São Paulo e no Brasil, por faixas de número de depósitos - 1990-2001

Faixas de número de depósitos	1990-2001	
	Nº Pessoas Jurídicas	Nº Patentes
São Paulo		
>=50	5	483
15-49	35	843
5-14	196	1.444
2-4	882	2.227
1	2.146	2.146
Total	3.264	7.143
Brasil		
>=50	12	1.237
15-49	64	1.586
5-14	338	2.452
2-4	1.476	3.704
1	4.040	4.040
Total	5.930	13.019

Nota: as pessoas jurídicas aqui foram agrupadas pelo nome e não pelo CNPJ. As quatro PJ's responsáveis pelo alto patenteamento no último período são, da maior para a menor: Unicamp (103), Arno S.A. (93), Multibras S.A. (69) e Máquinas Agrícolas Jacto S.A. (50).

Elaboração própria.

Fonte: INPI

Ver tabela anexa 6.19

Indicadores de CT&I em São Paulo - 2004, FAPESP

- considerado como uma indicação de um estágio de menor atraso nas atividades inovativas com relação ao país, conforme a hipótese de Penrose (1973).
- é possível identificar diferentes padrões de especialização tecnológica entre os estados brasileiros, mas que compartilham uma concentração em áreas de baixo conteúdo tecnológico (o domínio tecnológico “consumo de famílias” lidera nos principais estados do país).
 - a similaridade entre os domínios tecnológicos predominantes no Brasil e no Estado de São Paulo constitui-se num indício da influência do estado líder sobre o perfil das atividades tecnológicas do país, com grande concentração em setores tradicionais de baixa e média tecnologia (“consumo de famílias”, “componentes mecânicos”) e pouca ênfase em domínios tecnológicos mais avançados (“biotecnologia”, “semicondutores”, “química orgânica” e “química macromolecular”). Essa mesma fragilidade já havia sido identificada na edição 2001 da presente publicação (FAPESP, 2002).
 - a forte presença do subdomínio “engenharia médica”, ocupando a segunda posição entre os domínios mais enfatizados, tanto no caso do Brasil como no de São Paulo, merece ser destacada, uma vez que se constitui numa exceção com relação ao padrão tecnológico mencionado acima.
 - sinais de estagnação tecnológica podem ser captados nas estatísticas de patentes apresentadas nas seções precedentes: entre 1990 e 2001 (especialmente por meio da comparação entre os três subperíodos aqui considerados) não foram identificadas mudanças significativas nas classes tecnológicas líderes (seja com base na classificação adotada pelo OST ou na adotada pelo IBGE, conforme tabelas anexas 6.10 e 6.12). Essa estagnação certamente reflete-se na posição desfavorável do Estado e do país no panorama internacional.

4. Diversificação e especialização tecnológicas estaduais

Esta seção completa a discussão realizada na subseção 3.3 sobre as principais ênfases da produção tecnológica do Estado de São Paulo e do restante do país. A diversificação do parque industrial paulista e a abrangência das atividades econômicas do Estado são conhecidas. A diversificação das atividades tecnológicas é aqui examinada à luz das estatísticas de pa-

tentes. Para tanto, os dados são organizados a partir de três classificações distintas, a partir das quais a situação de São Paulo é comparada com a dos outros estados do país.

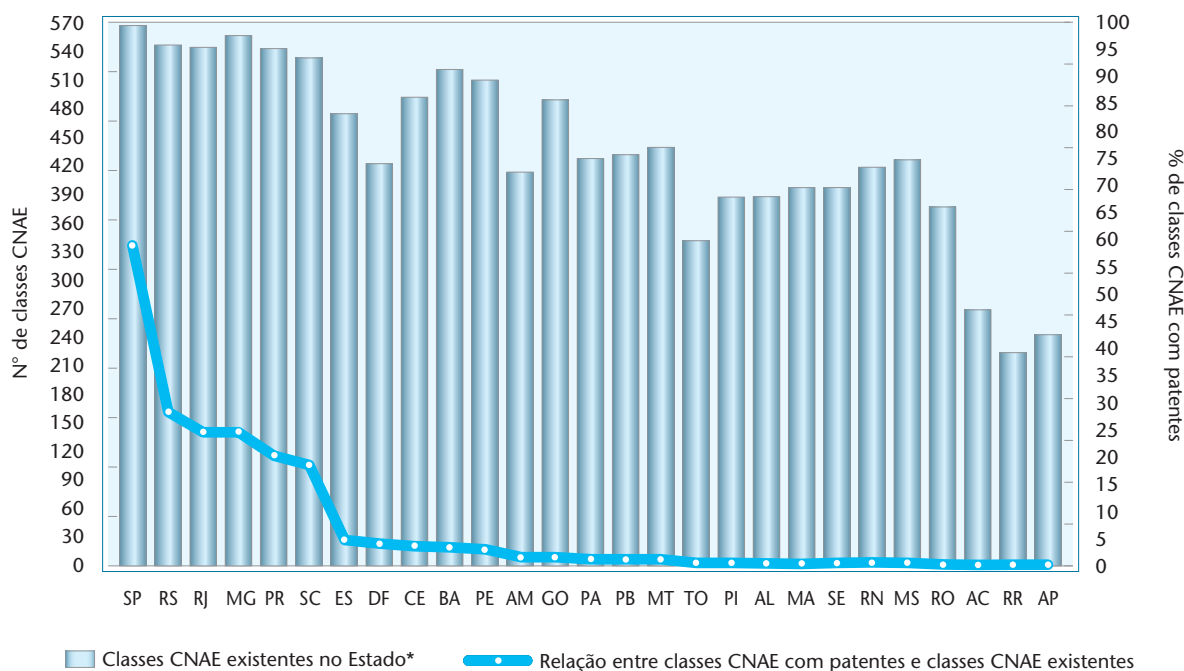
São Paulo é o Estado com a estrutura econômica mais diversificada e abrangente do país: das 563 classes CNAE que constam do Relatório Rais 1997 (MTE, 2000), 561 estão presentes em São Paulo. Sete outros Estados acusam mais de 500 classes CNAE em sua estrutura econômica (os três Estados da região sul, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Bahia e Pernambuco). Em outros termos, além de São Paulo, outros Estados da Federação apresentam uma estrutura econômica com uma diversificação (medida pelo total de classes CNAE) não muito distinta da identificada para o caso paulista.

A comparação entre a diversificação na estrutura econômica e a diversificação na estrutura tecnológica confirma a força do sistema paulista (gráfico 6.11). A razão entre o total de classes CNAE com patentes e o total de classes CNAE existentes nos estados ilustra o peso de São Paulo *vis-à-vis* o restante do país: 58,3% das classes CNAE presentes no Estado registraram alguma patente entre 1990 e 2001 (tabela anexa 6.20). Nessa razão o Estado do Rio Grande do Sul ocupa o segundo lugar, com um percentual inferior à metade do paulista (27,9% das classes CNAE).

Essa proporção de 58,3%, encontrada para o caso paulista, indica que a diversificação tecnológica encontrada no estado não constitui um resultado automático da diversificação da estrutura econômica. Alguns fatores podem estar determinando essa grande diferença: (a) São Paulo concentra as classes com maior propensão a patentear (peso da indústria de transformação em geral e de seus setores de média e alta tecnologia); (b) as classes com maior propensão a patentear têm uma população de empresas maior em São Paulo, o que pode implicar na existência de massas críticas industriais necessárias a uma atividade inovativa mais consistente.

O gráfico 6.11 estabelece uma conexão mais precisa entre as estruturas econômicas e industriais e a estrutura tecnológica dos Estados brasileiros, uma articulação que deve ser tomada como pano de fundo para a análise dos dados apresentados a seguir. Nesse sentido, o gráfico 6.12 (tabela anexa 6.21) estratifica os estados de acordo o total de classes CNAE com patentes registradas. Os dados revelam que o Estado de São Paulo possui a estrutura econômica abarcando o maior número de classes CNAE e a estrutura tecnológica com maior participação relativa em relação a essas classes: 58,3% dessas classes – ou 327 classes – registraram patentes no período observado, correspondendo a uma média de 15,6 patentes por classe. Em segundo lugar, o gráfico 6.12 apresenta o valor dos “coeficientes de variação dos índices de especialização” que foram calculados para cada classe CNAE, a partir de uma matriz contendo

Gráfico 6.11
Relação entre o número de classes CNAE presentes na economia e o de classes CNAE com pedidos de patentes depositados no INPI, por unidade da Federação – Brasil, 1990-2001



* Segundo a Rais 1997

Elaboração própria.

Fonte: Rais 1997/MTE; INPI

Ver tabela anexa 6.20

Indicadores de CT&I em São Paulo – 2004, FAPESP

todas essas classes¹⁰. Como indica o gráfico 6.12 (e a tabela anexa 6.21), o Estado de São Paulo apresenta o coeficiente de variação mais baixo do país. Esse coeficiente pode ser interpretado como indicação de que São Paulo possui o padrão de atividade tecnológica mais diversificado do país (pelo total de classes tecnológicas em que atua) e o menos especializado (por ter o menor coeficiente de variação dos índices de especialização)¹¹.

O gráfico 6.12 e a tabela anexa 6.21 sugerem uma certa aglutinação dos Estados em pelo menos quatro diferentes categorias. Em primeiro lugar encontra-se São Paulo com sua estrutura diversificada e menos especializada (presente em 327 classes e com “coeficiente de variação de índices de especialização” menor que a unidade). Em segundo lugar, um conjunto de Estados com presença em

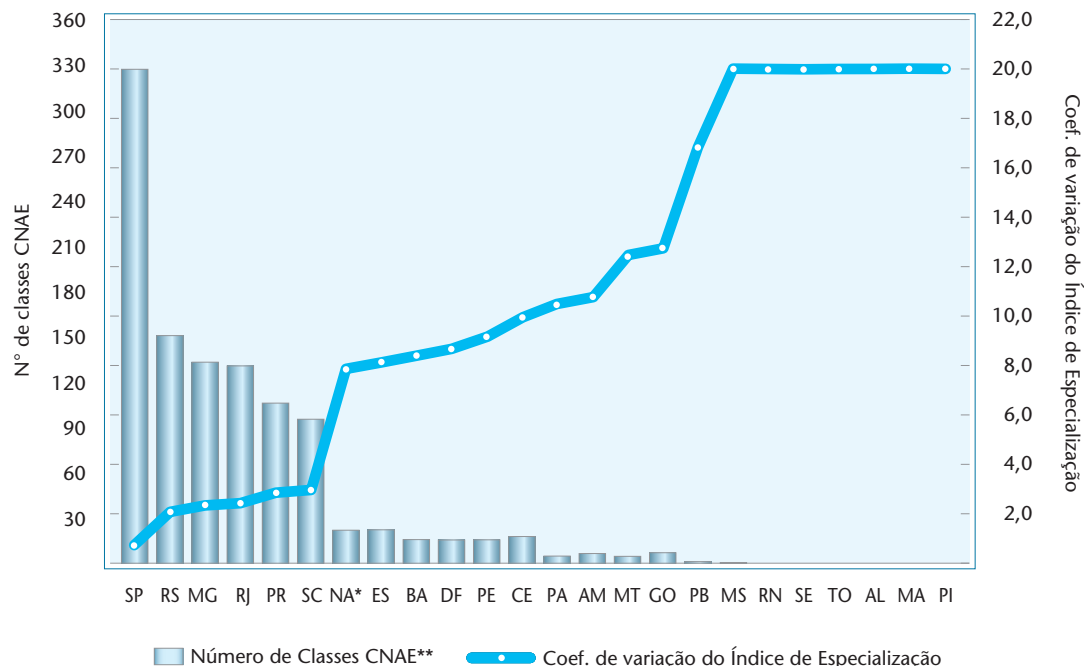
mais de 95 classes (e em menos de 200) e com “coeficientes de variação dos índices de especialização” acima de 1 e menores que 3 (os três Estados da região sul, Minas Gerais e Rio de Janeiro). Em terceiro lugar, Estados com patentes entre 15 e 22 classes CNAE e com “coeficientes de variação” maiores que 7 e menores que 10 (Espírito Santo, Pernambuco, Ceará e Bahia são exemplos). E em quarto lugar, Estados apresentando uma menor diversificação (com patentes em menos que 10 classes) e com maior especialização (“coeficientes de variação” maiores que 10).

O gráfico 6.13 sintetiza as mesmas informações a partir da classificação internacional de patentes proposta pela Ompi (com 640 subclasses). Considera-se interessante avaliar a distribuição das subclasses da Ompi por tratar-se de uma classificação bem desagregada e por

10. O índice de especialização (IE) é calculado pela seguinte expressão: $IE = (\text{patentes do estado } i \text{ na classe } j / \text{total do Brasil na classe } j) / (\text{total de patentes do estado } i \text{ em todas as classes} / \text{total de patentes do Brasil em todas as classes})$. Valores acima da unidade indicam a existência de especialização do estado i na classe j (ver anexos metodológicos para uma descrição mais detalhada).

11. Essa relação entre tamanho/diversificação e especialização foi estudada para países avançados por Archibugi & Pianta (1992). Relação que se sustenta quando se avaliam as características regionais de um país no estágio de desenvolvimento do Brasil.

Gráfico 6.12
Número de classes CNAE e coeficientes de variação dos Índices de Especialização para os pedidos de patentes depositados no INPI, por unidade da Federação – Brasil, 1990-2001



* NA: Refere-se aos Índices de Especialização do grupo de patentes para os quais não foi possível identificar o Estado de origem.
 ** Número de classes CNAE identificadas no respectivo Estado.

Elaboração própria.

Fonte: INPI; Rais 1997/MTE

Ver tabela anexa 6.21

Indicadores de CT&I em São Paulo – 2004, FAPESP

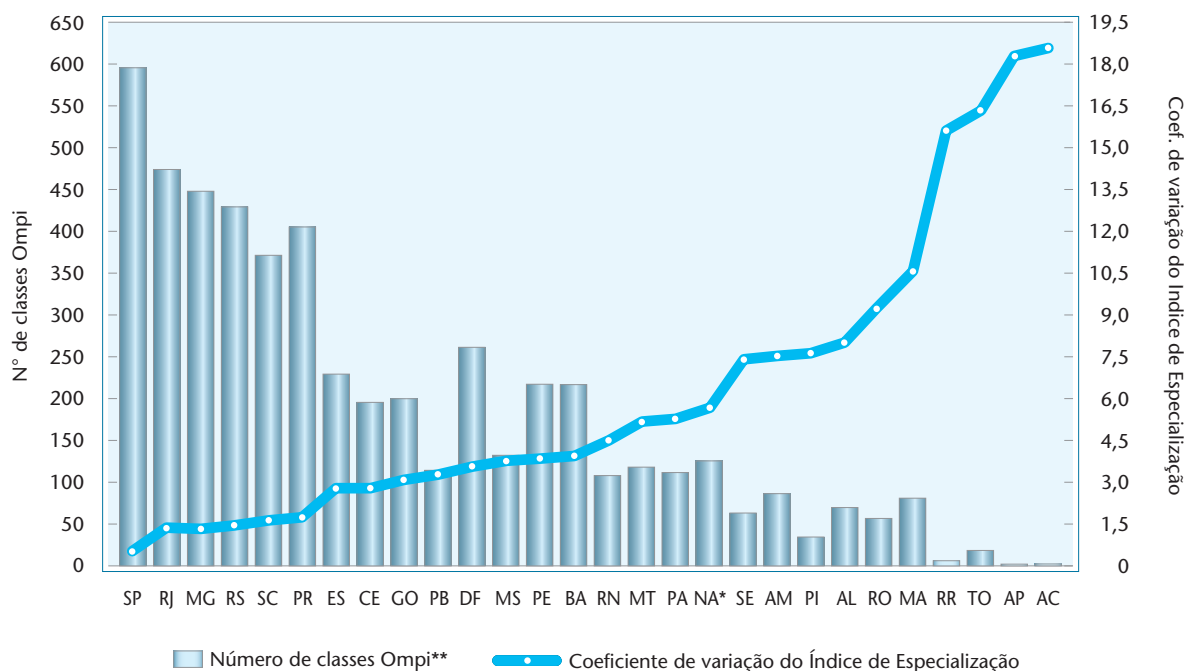
isso muito útil para visualizar diversificação e especialização. Na seqüência, esses dados são trabalhados de forma mais agregada, por meio da avaliação dos subdomínios tecnológicos (que permite estabelecer um diálogo com as outras seções deste capítulo).

Em primeiro lugar, o gráfico 6.13 (tabela anexa 6.22) apresenta o total de classes Ompi cobertas por patentes por unidade da Federação, no período 1990-2001: São Paulo é o Estado com as atividades mais diversificadas, distribuídas por 595 classes (uma média de 45,9 patentes por classe). Em segundo lugar, é apresentado o valor dos “coeficientes de variação dos índices de especialização”, calculados para cada classe da Ompi, a partir de uma matriz contendo todas essas classes (ver anexos metodológicos). Também aqui o Estado de São Paulo apresenta o “coeficiente de variação” mais baixo do Brasil, ou seja, possui o padrão de atividade tecnológica mais diversificado do país (pelo total de classes tecnológicas em que atua) e o menos especializado (por apresentar o menor “coeficiente de variação dos índices de especialização”).

O gráfico 6.13 também sugere uma aglutinação dos Estados brasileiros em pelo menos quatro diferentes categorias. Em primeiro lugar encontra-se São Paulo, com sua estrutura diversificada e pouco especializada (presente em mais de 500 classes e com “coeficiente de variação de índices de especialização” menor que 0,50). Em segundo lugar, um conjunto de Estados com presença em mais de 370 classes (e em menos de 500) e com “coeficientes de variação dos índices de especialização” acima de 1 e menores que 2 (os três Estados da região sul, Minas Gerais e Rio de Janeiro). Em terceiro lugar, Estados atuando entre 100 e 250 classes e com “coeficientes de variação” entre 3 e 6 (Espírito Santo, Pernambuco, Goiás e Bahia são exemplos). E em quarto lugar, Estados com menor diversificação (atuando em menos que 100 classes) e com maior nível de especialização (“coeficientes de variação” maiores que 7).

O gráfico 6.14 apresenta os dados para os subdomínios tecnológicos definidos pela classificação adotada pelo OST (na qual as classes da Ompi são reagrupadas em

Gráfico 6.13
Número de classes Ompi e coeficientes de variação dos Índices de Especialização para pedidos de patentes depositados no INPI, por unidade da Federação – Brasil, 1990-2001



*NA: Refere-se aos Índices de Especialização do grupo de patentes para os quais não foi possível identificar o Estado de origem.
 ** Número de classes Ompi identificadas no respectivo Estado.

Elaboração própria.

Fonte: INPI

Ver tabela anexa 6.22

Indicadores de CT&I em São Paulo – 2004, FAPESP

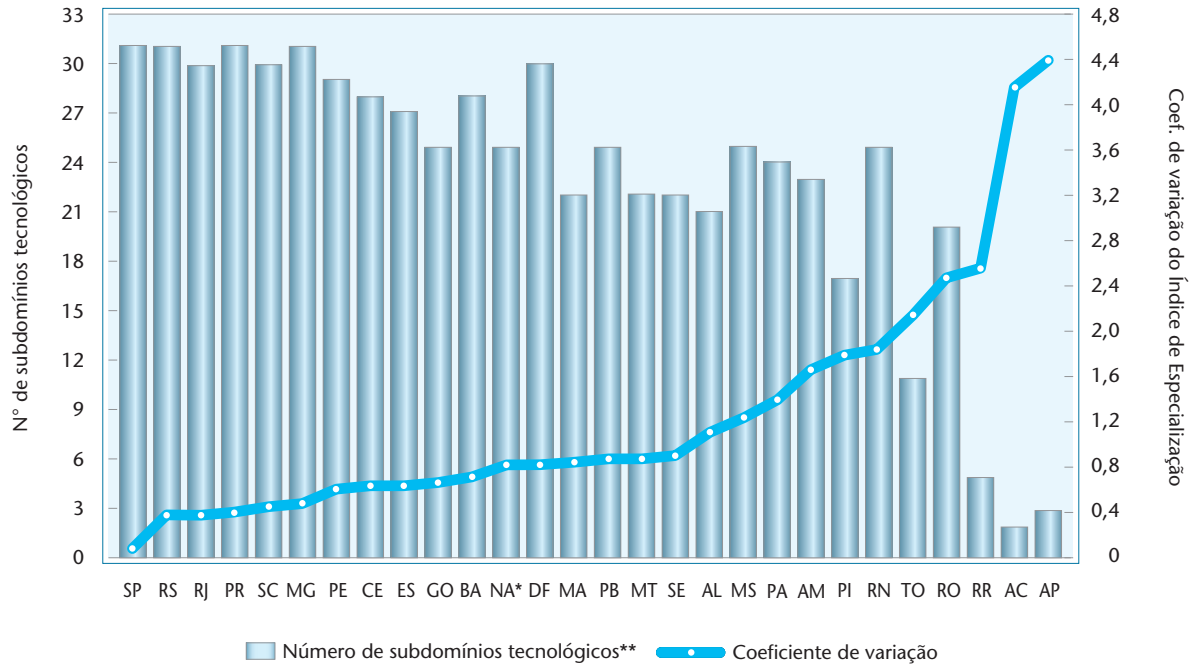
31 diferentes subdomínios). Os resultados são similares. A partir de raciocínio semelhante ao adotado na análise dos dados dos dois gráficos precedentes, o Estado de São Paulo está presente em todos os subdomínios e apresenta o menor “coeficiente de variação de índices de especialização”. Os Estados da região sul, Minas Gerais e Rio de Janeiro formam um segundo grupo, e mais dois outros grupos podem ser sugeridos (tabela anexa 6.23).

Para uma comparação com as patentes concedidas pelo USPTO, é interessante notar que, no sistema internacional, todos os Estados apresentam um grau de diversificação mais reduzido (tabela anexa 6.24). São Paulo está presente em apenas 29 subdomínios, contra 31 no caso das patentes depositadas no INPI; o Rio de Janeiro está presente em 27 subdomínios (contra 30, no caso do INPI), e Minas Gerais, em 18 (contra 31) (tabelas anexas 6.23 e 6.24). Assim, no cenário internacional, cresce a especialização (um número menor de patentes distribuídas por um número menor de subdomínios), de acordo com os “coeficientes de variação

dos índices de especialização”: para o Estado de São Paulo, o coeficiente obtido a partir dos dados do USPTO é quase quatro vezes superior ao obtido a partir dos dados do INPI (0,42 contra 0,12, respectivamente) (tabelas anexas 6.23 e 6.24). A perda de tamanho e, portanto, de diversificação implica assim em um pequeno acréscimo em termos de especialização.

É importante destacar como a avaliação desse conjunto de dados, a partir da classificação de subdomínios adotada pelo OST, permite simultaneamente identificar, no plano nacional, os domínios mais enfatizados (maior número de patentes depositadas) e os domínios mais especializados (maior participação relativa de acordo com o peso do domínio em questão e da unidade da Federação). No plano internacional, a comparação com os resultados obtidos e publicados pelo OST (2001) permite identificar a posição relativa do país: ressalte-se a debilidade das posições tanto do Brasil como do Estado de São Paulo nos subdomínios mais avançados tecnologicamente. Nesse sentido, a pequena ênfase já

Gráfico 6.14
Número de subdomínios tecnológicos e coeficientes de variação dos Índices de Especialização para pedidos de patentes depositados no INPI, por unidade da Federação – Brasil, 1990-2001



* NA: Refere-se aos Índices de Especialização do grupo de patentes para os quais não foi possível identificar o Estado de origem.
 ** Número de subdomínios tecnológicos identificados do respectivo Estado, de acordo com a classificação adotada pelo Observatoire des Sciences e des Techniques (OST, 2001). Ver quadro 6.1 e anexos metodológicos.

Elaboração própria.

Fonte: INPI

Ver tabela anexa 6.23

Indicadores de CT&I em São Paulo – 2004, FAPESP

identificada pelas estatísticas de patentes depositadas no INPI (tabela 6.5) em setores como “química macromolecular”, “biotecnologia” e “semicondutores” reflete-se na debilidade desses setores na posição do Brasil no cenário internacional, tanto em termos de ênfase como de nível de especialização.

Três importantes conclusões merecem ser destacadas:

- São Paulo possui a estrutura econômica e industrial mais diversificada do país, que fornece uma base importante para a diversificação tecnológica do Estado. Essa diversificação tecnológica, entretanto, não é apenas um reflexo da diversificação econômica, na medida em que o Estado possui a mais elevada razão entre o número de classes CNAE existentes sobre o número de classes CNAE com patentes do país (o valor dessa razão para o Estado que ocupa a segunda posição, o Rio de Janeiro, corresponde à metade do porcentual verificado para São Paulo).
- São Paulo apresenta a melhor distribuição das patentes nas diversas classes tecnológicas: em comparação com os demais estados, as patentes de São Paulo estão distribuídas por um maior número de classes tecnológicas, tanto nas classificações da Ompi e do OST como nas classes CNAE/IBGE.
- a maior diversificação das atividades tecnológicas de São Paulo reflete-se em “índices de especialização” mais uniformes entre as diversas classes, indicando um padrão de distribuição menos enviesado (o Estado apresenta coeficientes de variação dos diversos índices de especialização sistematicamente inferiores à média nacional);
- um elemento positivo a destacar é a evidência de que o Estado de São Paulo possui uma estrutura industrial e tecnológica que se constitui em um sólido ponto de partida para um processo de atualização tecnológica, capaz de impulsionar vários setores já existentes no Estado. Essa diversificação talvez se-

ja o fator mais importante que diferencia o sistema paulista do restante do país e por isso sinaliza a contribuição potencial do Estado para o processo de amadurecimento do sistema nacional de inovação.

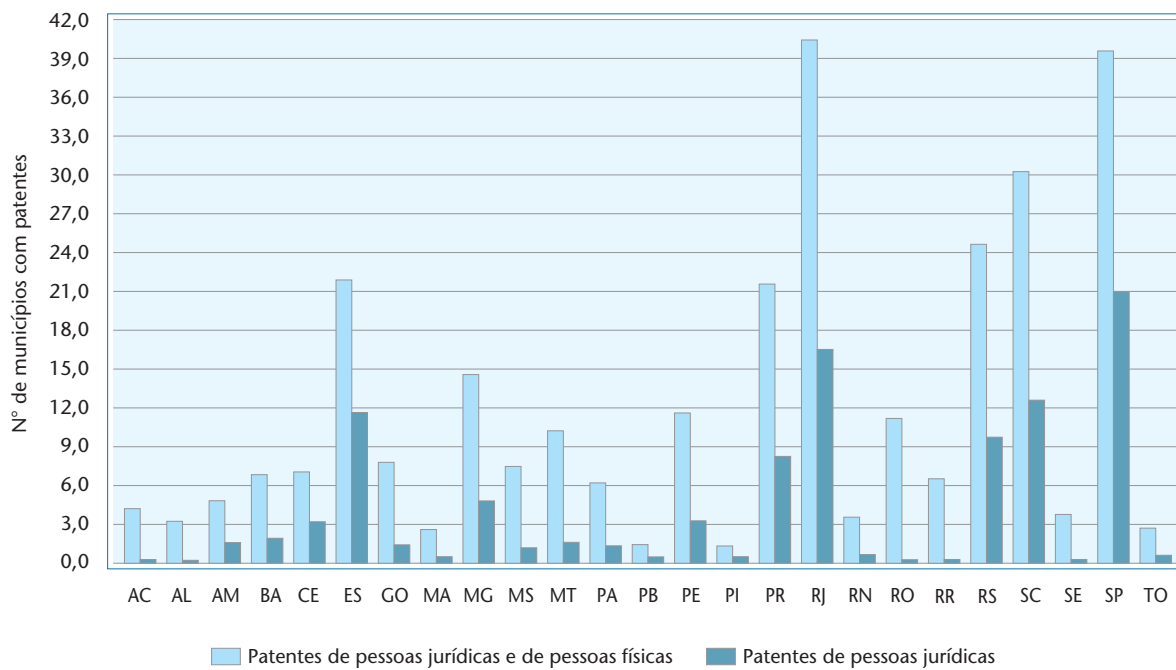
5. Distribuição geográfica dos pedidos de patentes depositados no INPI

Os dados fornecidos pelo INPI, relativos ao período de 1999 a 2001, incluem a informação sobre o município do depositante. Essa informação permite uma avaliação mais detida sobre o perfil da distribuição geográfica das patentes no país, além

de viabilizar a compreensão do papel das patentes de indivíduos para a caracterização dessa distribuição. O gráfico 6.15 apresenta os dados para os estados brasileiros, tanto para o conjunto das patentes como para as patentes de pessoas jurídicas. O total de patentes brasileiras depositadas no INPI distribui-se por 886 municípios (dos 5.552 municípios existentes no país). Em termos absolutos, São Paulo é o Estado com o maior número de municípios com patentes, embora ocupe a segunda posição em termos percentuais (39,8%), ligeiramente atrás do Estado do Rio de Janeiro (com 40,7% de seus municípios com patentes) (tabela anexa 6.25).

A tabela 6.8 apresenta os 20 municípios líderes do Estado de São Paulo em patenteamento. O peso da capital é expressivo, concentrando 54% das patentes do Estado. Somando-se os municípios que compõem a Região Metropolitana (RMSP)¹², esta concentra mais de 64% das patentes do Estado.

Gráfico 6.15
Porcentual de municípios com pedidos de patentes de pessoas físicas e jurídicas depositados no INPI, por unidade da Federação – Brasil, 1999-2001



Nota: DF não foi incluído na análise

Fonte: INPI

Ver tabelas anexas 6.25 e 6.26

Indicadores de CT&I em São Paulo – 2004, FAPESP

12. A região metropolitana de São Paulo constitui-se dos Municípios de: São Paulo, Arujá, Barueri, Biritiba-Mirim, Caieiras, Cajamar, Carapicuíba, Cotia, Diadema, Embu, Embu-Guaçu, Ferraz de Vasconcelos, Francisco Morato, Franco da Rocha, Guararema, Guarulhos, Itapeverica da Serra, Itapevi, Itaquaquecetuba, Jandira, Juquitiba, Mairiporã, Mauá, Mogi das Cruzes, Osasco, Pirapora do Bom Jesus, Poá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Salesópolis, Santa Isabel, Santana de Paranaíba, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Suzano e Taboão da Serra.

Sendo, pois, medidas a partir dos depósitos de patentes no INPI, as atividades tecnológicas do Estado de São Paulo mostram-se, de fato, concentradas na RMSP. De acordo com a tabela 6.8, há uma significativa diferença entre o nível de atividade no município de São Paulo e os demais municípios. Mais que isso, quando observados esses 20 municípios, entre 1999 e 2001, a infra-estrutura tecnológica destes se diferencia. Apenas nos municípios de Campinas, São José dos Campos e São Carlos, os líderes, em número de patentes depositadas, não são empresas privadas; a Unicamp, o CTA e a Embrapa são, respectivamente, os primeiros colocados em seus respectivos municípios (tabela anexa 6.27).

O peso do município de São Paulo explica por que o Estado, embora possuindo um bom padrão de distri-

buição geográfica das patentes, não apresenta o menor índice de Gini¹³ do país. As concentrações encontradas são elevadas: a média do Brasil corresponde a 0,977. São Paulo, com um índice de 0,953, encontra-se abaixo da média nacional (tabela anexa 6.25). A concentração das patentes nos municípios do Estado de São Paulo é a quarta melhor do país. Apenas três Estados têm patentes distribuídas por mais de 30% de seus municípios: Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina. Desses três, Santa Catarina apresenta o melhor padrão de distribuição (com o menor índice de Gini do país). Considerando apenas as patentes de pessoas jurídicas, o total de municípios com pessoas jurídicas detentoras de patentes cai para 352 e a concentração aumenta (o índice de Gini para o Brasil atinge 0,987) (tabela anexa 6.26). O gráfico 6.15 mostra que

Tabela 6.8
Municípios paulistas líderes em depósitos de pedidos de patentes junto ao INPI – 1999-2001

Município	Nº patentes	%
São Paulo	4.553	54,1
Campinas	399	4,7
São Bernardo do Campo	207	2,5
Guarulhos	173	2,1
São José dos Campos	157	1,9
Ribeirão Preto	123	1,5
Santo André	122	1,5
Diadema	114	1,4
Barueri	114	1,4
São Caetano do Sul	89	1,1
Osasco	88	1,0
São Carlos	80	1,0
Limeira	80	1,0
Sorocaba	79	0,9
São José do Rio Preto	77	0,9
Jundiaí	77	0,9
Bauru	62	0,7
Marília	60	0,7
Taboão da Serra	56	0,7
Piracicaba	53	0,6
Total	8.410	100

Nota: 15.408 patentes não têm municípios identificados.

Fonte: INPI

Ver tabela anexa 6.27

Indicadores de CT&I em São Paulo – 2004, FAPESP

13. O índice de Gini avalia perfis de distribuição, medindo a concentração de atividades, de renda, etc. No caso deste capítulo, o índice é utilizado para a análise da distribuição das patentes. O índice de Gini varia entre zero e 1: quanto mais próximo de zero, mais bem distribuídas estão as patentes entre os municípios de determinado Estado; quanto mais próximo de 1, mais concentradas estão as patentes em poucos municípios do Estado em questão. Quando igual a 1, o índice de Gini aponta que todas as patentes do Estado foram originadas em apenas um município.

São Paulo é o único Estado brasileiro, excluindo o Distrito Federal, com mais de 20% dos seus municípios registrando patentes de pessoas jurídicas (136 no total), apresentando a segunda melhor distribuição do país (índice de Gini de 0,967), atrás apenas do Estado do Espírito Santo (tabela anexa 6.26). Novamente, o peso relativo do município de São Paulo acaba determinando um índice de Gini mais elevado para o Estado.

Esses dados indicam duas características distintivas do Estado de São Paulo com relação ao resto do país:

- em termos da distribuição geográfica dos titulares de patentes, São Paulo é o Estado que possui o maior número de municípios detentores de patentes (tanto para o conjunto das patentes como para as patentes de pessoas jurídicas), além de apresentar a maior parcela de municípios com patentes de pessoas jurídicas (em termos do total, fica atrás apenas do Estado do Rio de Janeiro);
- em termos de nível de concentração (medida a partir do índice de Gini), a posição do Estado de São Paulo, considerando o total de patentes e as patentes de pessoas jurídicas, cai para, respectivamente, segunda e quarta posições no país – sendo que a descentralização das atividades pelos municípios do Estado são fortemente afetadas pela posição de forte liderança do município de São Paulo.

6. A participação das empresas transnacionais

A participação significativa de subsidiárias de empresas transnacionais nas atividades econômicas e nas atividades inovativas do país tem sido amplamente discutida¹⁴. A partir das estatísticas de patentes do INPI, fica confirmado o peso dessas subsidiárias no esforço de patenteamento nacional: tomando por referência as 80 empresas/instituições líderes no Brasil¹⁵, que obtiveram 1.789 patentes no período entre 1990 e 2001, 575 (ou seja, 32,1% desse subtotal) foram obtidas por subsidiárias de multinacionais.

Esta seção avalia patentes depositadas por empresas transnacionais e suas subsidiárias no Brasil e no Estado de São Paulo, utilizando dois conjuntos de dados: (a) dados das patentes de residentes e de não-residentes depositadas junto ao INPI entre 1988 e 1996; (b) dados das patentes depositadas junto ao USPTO en-

tre 1990 e 2002, a partir do critério de seleção do primeiro inventor residente no Brasil.

6.1. Patentes de residentes e de não-residentes

O banco de pedidos de patentes depositados junto ao INPI, entre 1988 e 1996, envolve residentes e não-residentes. Teoricamente, patentes de residentes significam esforço tecnológico realizado por empresas situadas no país (seja empresa nacional ou subsidiária de empresa transnacional, como, por exemplo, patentes depositadas pela Petrobras, pelas Indústrias Romi e pela Fiat do Brasil); patentes de não-residentes são resultado de esforço tecnológico realizado no exterior e significam a busca por uma empresa transnacional (com ou sem subsidiária no país) de proteção para determinada inovação no país, demonstrando interesse econômico no mesmo (exemplos são as patentes da Hoechst alemã e da IBM norte-americana).

A partir desses dois conjuntos de dados (patentes de residentes e de não-residentes), é possível uma avaliação mais detida da contribuição das transnacionais às atividades tecnológicas internas ao Brasil. Essa avaliação foi realizada em dois trabalhos anteriores (Albuquerque, 2000; Biazzi et al., 2001), que utilizaram como ponto de partida as matrizes das empresas transnacionais e suas patentes de não-residentes registradas no INPI. Para avaliação da contribuição das transnacionais, foi sugerido um indicador específico: um índice de “internalização relativa de atividades tecnológicas” (Irat), calculado a partir da divisão das patentes de residentes depositadas por subsidiárias das empresas transnacionais no país pelo total das patentes de não-residentes depositadas pelas sedes dessas empresas.

Na composição desse indicador, as patentes de não-residentes sinalizam a capacitação tecnológica global da transnacional, assim como a importância que atribui ao país em sua estratégia internacional. Por sua vez, as patentes de residentes de sua subsidiária sinalizam o esforço tecnológico que a sede julga necessário realizar no país hospedeiro. Caso nenhuma patente seja depositada por uma subsidiária, isso sinaliza que a atuação da empresa no país prescinde até mesmo de uma adaptação criativa das inovações desenvolvidas na sede às condições do país hospedeiro. A comparação entre residentes e não-residentes permite criar uma referência para avaliar o montante de atividade tecnológica internalizada, que é a própria capacidade da transnacional. Essa comparação relativiza a internalização das atividades tecnológicas.

14. Ver capítulos 7 e 8 da edição precedente desta publicação (FAPESP, 2002).

15. A tabela 6.1 apresenta as 20 primeiras empresas/instituições líderes em patenteamento no Brasil.

Tomando por referência as maiores empresas globais segundo o *Fortune 500* (1998) e identificando as suas subsidiárias por meio do *Guia Interinvest-1998*, foi calculado o Irat (Albuquerque, 2000). Foram consideradas apenas as 358 empresas globais não-financeiras, das quais 152 registraram patentes de não-residentes no Brasil, 201 tinham ao menos uma subsidiária e 67 empresas globais possuíam uma subsidiária que havia registrado ao menos uma patente de residente no país. De acordo com dados do INPI para esse conjunto de empresas, o Irat médio encontrado foi de 0,064, com importantes variações setoriais (o setor “veículos e autopeças” alcançou um Irat acima dessa média, de 0,219, e o setor “farmacêutico” um Irat abaixo dessa média, de 0,018).

Esta seção apresenta dados não trabalhados anteriormente, adotando-se um critério distinto de estratificação. O ponto de partida foi a seleção das empresas com patentes de residentes registradas no INPI. Essas empresas foram então classificadas de acordo com a origem do capital controlador (a partir do *Guia Interinvest-1998*¹⁶, a partir do qual foram consideradas empresas de capital estrangeiro todas as empresas listadas nesse Guia). Dessa forma, foram identificadas todas as subsidiárias de multinacionais presentes entre as empresas que depositaram ao menos um pedido de patente de residente junto ao INPI entre 1988 e 1996. Foram encontradas 427 subsidiárias, com 2.824 patentes (o que corresponde a 14,9% do total de patentes de pessoas jurídicas depositadas junto ao INPI no período observado, representando 4,9% do total)¹⁷. As empresas transnacionais registraram um total de 19.981 patentes de não-residentes, o que determina um Irat geral de 0,132.

Uma importante observação decorrente da análise desses dados diz respeito ao conjunto de subsidiárias com patentes de residentes cujas matrizes transnacionais não registraram nenhuma patente de não-residente no mesmo período: são 137 empresas subsidiárias, para as quais não é possível calcular o Irat. Essas empresas exigem atenção especial, por sugerirem três proposições distintas: (a) as empresas transnacionais não têm tecnologia que julgam necessário proteger no país; (b) as matrizes julgam suficiente a proteção recebida pela patente junto ao INPI; (c) existem problemas de identificação da matriz, pois as patentes podem estar em nome de outra empresa internacional do grupo, que não consta do *Guia Interinvest*. Para melhor avaliação desse ponto, a localização dessas 137 subsidiárias é considerada muito importante.

A distribuição das patentes dessas subsidiárias, por unidades da Federação, indica o peso do Estado de

São Paulo e o papel das empresas transnacionais na sua dinâmica tecnológica. Para essa avaliação, o número de empresas passa de 426 para 434: quando a localização estadual é considerada, verifica-se que algumas subsidiárias estão presentes em mais de um Estado; a Alcoa, por exemplo, tem patentes registradas por subsidiárias localizadas em Minas Gerais, em São Paulo e em Pernambuco. Das 435 subsidiárias de transnacionais, 315 estão localizadas no Estado de São Paulo (72,4% do total) com 2.157 patentes (76,4% do total). Essa forte concentração de subsidiárias com patentes (e de suas patentes) em São Paulo (levando em consideração que esse Estado detém 49,4% das patentes do país) está correlacionada com o peso do capital estrangeiro no Estado. Segundo o Censo dos Capitais Estrangeiros no País – Data-base 2000, preparado pelo Banco Central (Bacen, 2001), o Balanço Patrimonial indica que 70,9% do ativo total registrado no país¹⁸, 66% do capital integralizado por não-residentes e 63% dos empregos¹⁹ encontram-se no Estado de São Paulo.

A partir dessa distribuição estadual das subsidiárias, é possível avaliar a distribuição daquelas 137 subsidiárias cujas matrizes não detêm patentes de não-residentes, segundo dados obtidos junto ao INPI: 98 localizam-se no Estado de São Paulo, com 424 patentes de residentes. Em termos de empresas, em segundo lugar vem o Estado do Rio Grande do Sul, com 13 empresas e 46 patentes de residentes; em termos de patentes, o segundo lugar fica com Santa Catarina, com 75 patentes para cinco subsidiárias.

6.2. Patentes concedidas pelo USPTO

A análise dos dados coletados junto ao USPTO permite um ponto distinto de observação. As patentes concedidas pelo USPTO constituem o melhor indicador para comparações internacionais de atividades tecnológicas, uma vez que todos os países estão sob as mesmas regras de patenteamento. Comparando as estatísticas de patentes depositadas em escritórios nacionais (INPI, no caso brasileiro) e no USPTO (no caso dos Estados Unidos), nota-se que o total de patentes registradas em escritórios nacionais é superior ao total registrado pelo país no USPTO, o que pode ser um indicador da maior sofisticação das patentes depositadas no exterior. Na seção 3 deste capítulo, procurou-se destacar as diferenças entre as empresas líderes em termos de patentes depositadas junto ao INPI e concedidas pelo USPTO. Uma

16. No presente estudo foi utilizada edição 1998 do *Guia Interinvest*, por ser a última disponível até o momento de preparação deste capítulo.

17. É importante destacar que o total de empresas com participação majoritária do capital estrangeiro passou de 4.902, em 1995, para 9.712, em 2000.

18. Ver tabela V - Consolidado por UF. Localização de Maior Imobilizado 1, do Censo de Capitais Estrangeiros - Data-base 2000 (Bacen, 2001).

19. Ver Quadro III do Censo de Capitais Estrangeiros no País 2000, disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/rex/censoCE/resultados.asp?idpai=CENSO2000RES>>.

avaliação mais cuidadosa dessas patentes contribui para a avaliação do papel das empresas transnacionais nas atividades tecnológicas internas do país. A pergunta agora se inverte em relação à discussão proposta no tópico anterior: trata-se aqui de investigar o que as empresas transnacionais estão levando de contribuição derivada do esforço tecnológico realizado por elas no país.

O critério utilizado para a avaliação da distribuição internacional das atividades tecnológicas é o endereço do primeiro inventor. Patentes registradas no USPTO com o primeiro inventor residente no Brasil são consideradas pela literatura como patentes que se originaram no país, independentemente do endereço do titular da patente. A comparação entre a residência do inventor e o endereço do titular introduz estudos sobre a distribuição internacional de atividades tecnológicas de multinacionais (Patel & Pavitt, 1995; Patel, 1995). No caso do Brasil, para avaliar a participação das transnacionais nas patentes originadas no país é necessário combinar a identificação de titulares não-residentes no Brasil com a identificação de subsidiárias que patenteiam em seu nome. Há aqui um tema para posterior investigação: diferentes estratégias de patenteamento de empresas transnacionais. Na tabela 6.2 (empresas líderes junto ao USPTO), nota-se que a Carrier Corporation patenteia em nome da matriz (titular não-residente), enquanto a Johnson & Johnson em nome da subsidiária brasileira (titular residente).

A observação da tabela 6.2 (patentes concedidas pelo USPTO) sugere o peso das patentes de não-residentes com o primeiro inventor brasileiro. Essas patentes devem ser o resultado de esforço tecnológico realizado no país (em uma subsidiária) e foram registradas em nome da empresa matriz junto ao USPTO. No caso do Brasil, 24,7% das patentes são de titulares não-residentes (tabela anexa 6.9), destacando-se, entre eles, as empresas Carrier Corporation, com 36 patentes, e Praxair Technology, com cinco patentes (tabela anexa 6.7). Examinando apenas os dados para o Estado de São Paulo (no caso, as patentes nas quais a residência do primeiro inventor é no Estado, conforme a tabela 6.3), a participação dos titulares não-residentes cresce para 28,4% (tabela anexa 6.10), destacando-se, entre eles, a US Philips Corporation, com sete patentes, e a The Whitaker Corporation, com cinco (tabela anexa 6.8). Porém, a análise da participação de subsidiárias não se esgota nesse tipo de dado. A tabela 6.3 apresenta, ainda, a participação de empresas residentes que são subsidiárias de empresas transnacionais: a Metal Leve (com 29 patentes) e a Johnson & Johnson Indústria e Comércio Ltda (com nove patentes) são bons exemplos desse tipo de participação.

Agregando a parcela das pessoas jurídicas subsidiárias titulares residentes e das pessoas jurídicas não-residentes, a participação total de empresas transnacionais no esforço total de patenteamento (pessoas físicas e pessoas jurídicas) junto ao USPTO chega a 31%, no caso do Brasil (gráfico 6.7), e 41,5%, no Estado de São Paulo (gráfico 6.8), valores que atingem 40,8% e 55,3%, respectivamente, quando se consideram apenas as patentes de pessoas jurídicas.

Nesse ponto é interessante examinar a diferença entre a participação das subsidiárias no conjunto das patentes registradas junto ao INPI e nas concedidas pelo USPTO. O maior peso das patentes de empresas transnacionais originadas no Brasil entre as patentes concedidas pelo USPTO (41,5% das patentes de pessoas jurídicas, no caso do USPTO – tabela anexa 6.9 –, contra 13,5% das patentes de pessoas jurídicas, no caso do INPI, Albuquerque, 2000) sugere que a qualidade das patentes produzidas no Brasil pelas subsidiárias é razoável, pois, havendo um processo de “seleção” entre as patentes domésticas para a sua submissão ao USPTO, o crescimento relativo da participação das subsidiárias junto ao USPTO indica uma qualidade relativamente superior dessas patentes. Por outro lado, as empresas transnacionais possuem uma maior experiência de utilização dos mecanismos de apropriação da inovação, como as patentes, o que implica uma propensão a patentear junto ao USPTO maior do que a média das empresas nacionais.

O peso das patentes de empresas transnacionais no USPTO é uma pista importante do papel dessas empresas no esforço tecnológico brasileiro, por um lado, e dos problemas relacionados a um maior envolvimento das empresas de capital nacional em atividades tecnológicas, por outro. Esse elemento é identificado na Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (Paep) 2001, realizada pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade), que revela o maior envolvimento das empresas de capital estrangeiro em atividades inovativas²⁰.

No caso do Estado de São Paulo, o peso relativo ainda maior das empresas transnacionais nas patentes concedidas pelo USPTO (55,3% das patentes de pessoas jurídicas, conforme o gráfico 6.8) reflete, por um lado, a atração do Estado para a implantação dessas empresas e uma indicação do acerto de uma conjectura de Pavitt (1991) sobre o papel da infra-estrutura científica para a definição da localização de subsidiárias. Reflete também um certo grau de integração do Estado em fluxos tecnológicos internacionais, com a presença de laboratórios dessas empresas. Por outro lado, fica uma questão para posterior discussão: até onde podem uma região e um país depender tanto da contribuição de

20. Ver dados apresentados no capítulo 8 da edição anterior desta publicação (FAPESP, 2002) e, para uma comparação com o período mais recente, o capítulo 8 do presente volume.

empresas transnacionais para a geração interna de tecnologia. Se a instalação de laboratórios de empresas transnacionais é importante e deve ser incentivada (para ampliar o Irat identificado na seção 6.1 acima), a ampliação significativa do envolvimento das empresas nacionais com atividades tecnológicas é decisiva.

Desta seção, duas conclusões principais podem ser extraídas:

- indicador de “internalização relativa de atividades tecnológicas” (Irat) sugere que a contribuição das subsidiárias de empresas transnacionais ao sistema de inovação brasileiro está aquém do potencial dessas empresas (existindo um espaço para políticas públicas que incentivem a ampliação dessa internalização)²¹;
- a concentração de empresas transnacionais e de suas atividades tecnológicas no Estado de São Paulo é uma demonstração da capacidade de atração exercida pela infra-estrutura científica e tecnológica do mesmo, que concentra mais de 70% das patentes registradas por subsidiárias no Brasil (e dado o baixo envolvimento de firmas nacionais com esforços inovativos, podem estar as subsidiárias aproveitando relativamente mais as oportunidades oferecidas por essa infra-estrutura científica já disponível).

7. Atividade de patenteamento nas universidades e instituições de pesquisa

O peso das universidades e instituições de pesquisa no esforço total de patenteamento no Brasil e no Estado de São Paulo é expressivo. De acordo com a tabela 6.1, quatro dessas entidades figuram entre os 20 líderes em patenteamento do país (Unicamp, Embrapa, UFMG e USP) e cinco delas figuram entre os líderes no Estado de São Paulo (Unicamp, USP, CPqD, CTA). O peso elevado das universidades e dos institutos de pesquisa no esforço de patenteamento, pelo me-

nos no caso do Brasil, pode ser considerado como mais uma expressão da debilidade do setor produtivo do que propriamente da força das universidades e instituições de pesquisa. No caso dos Estados Unidos, por exemplo, entre os 20 líderes em patenteamento há apenas uma universidade (NSB, 2002).

Das 7.143 patentes de pessoas jurídicas paulistas contabilizadas entre 1990 e 2001 (tabela 6.1), cerca de 5% são de universidades e instituições de pesquisa (ou seja, de universidades federais e institutos de pesquisa federais localizados no Estado; de universidades e institutos de pesquisa estaduais; de institutos de pesquisa privados; da agência de fomento estadual; de órgãos públicos e empresas públicas estaduais; da administração pública municipal; e de fundação privada localizada no Estado)²². As patentes dessas entidades são apresentadas na tabela 6.9.

A Unicamp e a USP têm patentes registradas em mais de 20 diferentes subdomínios tecnológicos (tabela anexa 6.29), revelando um grau de diversificação maior do que o das empresas líderes no Estado (como exemplo, as empresas Multibras S.A., Máquinas Agrícolas Jacto Ltda. e Arno S.A. têm patentes em 11 subdomínios cada. Ver tabela anexa 6.30 e quadro 6.1). Na tabela anexa 6.29 são relacionados os subdomínios tecnológicos mais enfatizados nas patentes das instituições de ensino superior. É interessante observar que, no período observado, as universidades não têm patentes registradas no subdomínio mais enfatizado no país e no Estado de São Paulo, ou seja, “consumo de famílias”. Dois subdomínios que ocupam posição de destaque nas patentes das duas primeiras universidades, ou seja, “química orgânica” e “biotecnologia”, figuram nas últimas posições no total de patentes depositadas no INPI e concedidas pelo USPTO, para o Brasil e para São Paulo (tabelas anexas 6.14 e 6.17).

Vale observar que há classes em que apenas as universidades têm patentes registradas. De acordo com os dados fornecidos pelo INPI, alguns exemplos são as classes “composição à base de proteínas para produtos alimentícios, preparação de proteínas para produtos alimentícios, composição de fosfatídeos para produtos alimentícios”, “compostos contendo metais não abrangidos pela classes C01D ou C01F”, “açúcares, seus derivados, nucleosídeos, nucleotídeos, ácidos nucléicos”, “técnica para a manipulação de partículas ou das irradiações eletromagnéticas não incluídas em outro local, dispositivos de irradiação, mi-

21. Uma outra pista da contribuição abaixo do potencial pode ser retirada de uma outra informação: em termos de subdomínios tecnológicos, as patentes de não-residentes têm uma especialização tecnológica diferente, com maior peso para os setores de maior intensidade tecnológica. Observando patentes relacionadas ao setor saúde (abrangendo os subdomínios tecnológicos “engenharia médica”, “química macromolecular”, “química orgânica”, “farmacêutico-cosméticos” e “biotecnologia”), constata-se que elas representam 32,84% do total das patentes de não-residentes depositadas entre 1988 e 1996. Uma proporção quase cinco vezes superior à encontrada entre as patentes de residentes para um período similar.

22. Para uma comparação com o caso dos Estados Unidos, de acordo com dados da National Science Foundation, em 1998, as patentes de universidades aproximavam-se de 5% do total, um crescimento expressivo em comparação à participação abaixo de 1% de 20 anos atrás (NSB, 2000).

Tabela 6.9
Pedidos de patentes depositados no INPI por instituições de ensino superior, de pesquisa e de fomento localizadas no Estado de São Paulo – 1990-2001

1º Titular	Dep. administrativa	Nº patentes	%
Instituições de ensino superior			
Unicamp	Esfera estadual	143	70,8
USP	Esfera estadual	47	23,3
Unesp	Esfera estadual	6	3,0
Instituto Mauá de Tecnologia*	Privada (sem fins lucrativos)	4	2,0
Fundação Faculdade de Medicina**	Privada (sem fins lucrativos)	1	0,5
Unifesp	Esfera federal	1	0,5
Total		202	100
Instituições de pesquisa e fomento			
CPqD	Setor privado	31	15,3
CTA	Esfera federal	29	14,4
Embrapa	Esfera federal	24	11,9
IPT	Esfera estadual	22	10,9
Inpe	Esfera federal	11	5,4
FAPESP	Esfera estadual	9	4,5
Fundação Butantan	Esfera estadual	9	4,5
Fundação Zerbini***	Privada (sem fins lucrativos)	6	3,0
Total		141	100

* Entidade particular, de utilidade pública, sem finalidades lucrativas, dedicada ao ensino e à pesquisa científica e tecnológica. Mais detalhes em: <<http://www.maua.br>>

** Entidade de direito privado, sem fins lucrativos, de utilidade pública federal, estadual e municipal, reconhecida por seu caráter social e filantrópico. Foi criada em 1986, pela Associação dos Antigos Alunos da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), para atuar na promoção do desenvolvimento das ciências médicas nas áreas de ensino, pesquisa e assistência à saúde e apoiar as atividades da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP) e do Hospital das Clínicas da FMUSP (HCFMUSP). Mais detalhes em: <<http://www.ffm.br>>

*** Instituição de direito privado e de utilidade pública, sem fins lucrativos e sem acionistas ou cotistas, dedicada a colaborar com o Instituto do Coração (InCor) no ensino, na pesquisa e na assistência à saúde. Mais detalhes em: <<http://zerbini.bportal.com.br>>

Fonte: INPI

Ver tabela anexa 6.28

Indicadores de CT&I em São Paulo – 2004, FAPESP

crossópios de raios gama ou raio X” e “técnica do plasma, produção de partículas aceleradas carregadas eletricamente ou de nêutrons, produção ou aceleração de feixes moleculares ou atômicos neutros”.

Em relação aos institutos e centros de pesquisa, os subdomínios mais enfatizados demonstram que a atividade de patenteamento se concentra nas respectivas áreas de especialização: o CPqD em “informática e telecomunicações”, o CTA em “materiais”, o IPT em classes mais técnicas, a Fundação Butantan em “química orgânica” (tabela anexa 6.31).

As diferenças em termos de subdomínios mais enfatizados entre as universidades e instituições de pesquisa, por um lado, e o conjunto de depositantes do Estado,

por outro, podem ser um sinal do papel estratégico dessas entidades do setor de ensino e de pesquisa na renovação da capacidade tecnológica do Estado e do país. É interessante notar que, em setores tecnológicos de mais elevado conteúdo científico, como o setor saúde, a participação das universidades e dos institutos de pesquisa é de maior destaque: entre os 20 líderes em patentes no setor saúde, nove são universidades e instituições de pesquisa. No interior desse setor, na medida em que as tecnologias se sofisticam, cresce a participação desse tipo de instituições: no subdomínio “biotecnologia”, por exemplo, segundo os dados fornecidos pelo INPI, 12 universidades e instituições de pesquisa figuram entre os 20 primeiros depositantes.

O maior peso relativo de universidades e instituições de pesquisa nos setores “baseados na ciência” aponta para duas conclusões. Em primeiro lugar, fica ressaltado o importante papel dessas instituições para a ruptura com o padrão tecnológico localizado em setores de baixa e média intensidade tecnológica. Isso exige a manutenção do processo de crescimento da infra-estrutura científica, nas esferas estadual e nacional, tendo por meta o alcance de limiares de produção científica e tecnológica sugeridos pela interpretação dos dados do gráfico 6.1, apresentado na Introdução. Em segundo lugar, são necessários cuidados com a preservação de uma divisão institucional de trabalho entre a infra-estrutura científica e a dimensão tecnológica que favoreça a consolidação do sistema de inovação, evitando uma precoce privatização dos conhecimentos científicos gerados e uma “sobrecarga institucional” sobre as universidades e instituições de pesquisa (forçando-as a assumir tarefas que são específicas do setor produtivo em sistemas de inovação avançados e que dependem de envolvimento do setor financeiro)²³.

8. Conclusões

Enfatizam-se duas conclusões principais, a partir das análises dos dados apresentados neste capítulo: uma relativa à concepção e produção de estatísticas e indicadores de patentes e outra concernente à ambigüidade da posição do sistema de inovação paulista.

Com relação aos indicadores, a análise realizada a partir das bases consultadas para esta pesquisa demonstra o seu potencial informativo e a sua capacidade de contribuir como ferramenta para a análise e a formulação de políticas no setor. Em especial, se cotejadas com os demais indicadores discutidos nos outros capítulos deste volume, as estatísticas de patentes podem ser valiosas. Uma contribuição importante para uma melhor utilização e difusão dessas estatísticas seria uma melhor disponibilização das bases de dados primários por meio de convênios permanentes a serem estabelecidos entre o INPI e as Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs) e outras agências governamentais que atuam na produção sistemática e difusão de indicadores de C&T.

Com relação à ambigüidade entre liderança e atraso do sistema de inovação paulista, o resultado desconfortável e inquietante está associado à relativa estagnação da posição do Estado (e do Brasil) no cenário internacional

durante os últimos 20 anos (gráfico 6.3). Essa estagnação mantém o país em posição de atraso relativo e está relacionada às pequenas mudanças ocorridas no padrão de especialização tecnológica nacional. Essa posição relativamente atrasada deve incitar reflexões mais aprofundadas sobre as causas desse imobilismo, na medida em que, aparentemente, as políticas praticadas nos últimos 23 anos não têm surtido efeito nos processos avaliados pelos indicadores de patentes. Indicadores imperfeitos mas úteis para avaliar processos bem-sucedidos de *catching up*, como os dados da Coreia do Sul demonstram (gráfico 6.3).

A liderança do Estado de São Paulo no cenário nacional é sólida e foi atestada de várias formas ao longo do presente capítulo. Para além da participação relativa no total de patentes registradas no INPI e no USPTO, deve-se ressaltar o seu papel de destaque em termos de diversificação econômica e tecnológica. Essa diversificação, ao abrir inúmeras possibilidades de trajetórias virtuosas de atualização tecnológica, é essencial para um processo consistente de *catching up* a ser iniciado no país. A debilidade em setores de conteúdo tecnológico mais elevado pode ser superada, usando como ponto de partida a estrutura econômica e o parque industrial já consolidado.

Certamente, faz-se necessária uma articulação de políticas públicas que multipliquem o estímulo ao investimento privado em P&D e aperfeiçoem o envolvimento das empresas multinacionais presentes no país com a consolidação dos sistemas nacional e estadual de inovação. O padrão de envolvimento dessas empresas tão ricas em competência tecnológica tem sido limitado, dado o baixo nível de “internalização relativa de atividades tecnológicas” (Irat) que essas empresas têm apresentado. Ampliar essa internalização é crucial, mas esse objetivo parece significar uma mudança no padrão de inserção do país nos fluxos tecnológicos internacionais que tem sido praticado por essas empresas.

Uma reavaliação limitada também deve ser feita no que se refere aos mecanismos de articulação entre a infra-estrutura científica disponível e o setor produtivo. Para que o padrão de interação entre a dimensão científica e a dimensão tecnológica assumam características bidirecionais dos sistemas de inovação consolidados, há indícios da necessidade de continuidade do crescimento da infra-estrutura científica, até o ponto de obtenção de massa crítica indispensável para tal relação. São Paulo é o Estado mais próximo desse ponto, mas ainda exige esforço e investimentos. Esses investimentos dependem fortemente de mudanças no sistema de educação em geral e nas universidades. É necessário ter consciência de que,

23. Nelson (1992 e 2004) tem apontado, com preocupação, os riscos relativos a uma precoce privatização de conhecimentos gerados em universidades americanas.

na medida em que o tempo passa, maior é o papel a ser desempenhado pela infra-estrutura científica em processos de *catching up*²⁴. Um sinal dessa importância foi ressaltado na seção 7 deste capítulo, com a identificação do crescente peso de universidades e instituições de pesquisa nos esforços de patenteamento em setores de maior complexidade tecnológica.

A liderança do Estado de São Paulo não tem demonstrado capacidade para retirar o país do atraso relativo. Possivelmente, em um circuito de retroalimentação negativa, os limites do desenvolvimento do país impedem São Paulo de avançar mais. Para um país de dimensões continentais e com a diversidade do Brasil, talvez seja necessário combinar um permanente processo de *catching up* interno, com as regiões mais atrasadas se aproximando do Estado líder, ao mesmo tempo em que o Estado líder se aproxima das posições de países próximos da fronteira tecnológica internacional. Esse proces-

so combinado (avanços internos favorecendo e abrindo espaço para avanços externos) pode ser uma precondição do processo de desenvolvimento nacional.

Mantendo-se a comparação com a Coreia do Sul, um elemento positivo pode ser destacado: o ponto de partida que o Brasil possui para um processo de *catching up* em relação aos países mais avançados, a partir de agora, é melhor do que o da Coreia do Sul no início dos anos 1980. Para a realização desse processo, as debilidades do sistema de inovação brasileiro devem ser enfrentadas com um projeto consistente de consolidação e amadurecimento. Nesse processo, o Estado de São Paulo tem um papel decisivo. Durante o *catching up* a ambigüidade identificada na Introdução deste capítulo pode ser resolvida: a liderança de São Paulo pode se transformar em um elemento dinâmico capaz de impulsionar um processo de superação do atraso do Brasil no cenário internacional.

24. Há aqui uma questão que merece ser examinada de forma mais aprofundada: as diferentes velocidades de mudança entre a infra-estrutura científica e a capacitação tecnológica. Aparentemente as especializações tecnológicas mudam com mais lentidão e requerem mais esforço do que mudanças nas especializações científicas. Essa constatação pode ampliar o desconforto com o padrão de especialização tecnológica encontrado no Brasil.

Referências Bibliográficas

- ALBUQUERQUE, E. Empresas transnacionais e suas patentes no Brasil: resultados iniciais da uma investigação sobre a internacionalização de atividades tecnológicas. *Revista Economia Contemporânea*, v. 4, n. 2, p. 85-111, jul-dez. 2000.
- _____. Patentes e atividades inovativas: uma avaliação preliminar do caso brasileiro. In: VIOTTI, E.; MACEDO, M. *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil*. Campinas: Editora Unicamp, 2003.
- ARCHIBUGI, D.; PIANTA, M. Specialization and size of technological activities in industrial countries: the analysis of patent data. *Research Policy*, v. 21, p. 79-83, 1992.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL – BACEN. *Censo de capitais estrangeiros no país: database 2000*. Brasília: BACEN, 2001. Disponível em: <<http://bcb.gov.br/?CENSOCE>>.
- BERNARDES, A.; ALBUQUERQUE, E. Cross-over, thresholds and the interactions between science and technology: lessons for less-developed countries. *Research Policy*, v. 32, n. 5, p. 867-887, 2003.
- BIAZI, E.; ALBUQUERQUE, E. Transnational corporations and patenting activities in Brazil: data description and statistical tests about the relative internalization of technological activities. *Economia Aplicada*, v. 5, n. 2, abr-jun., pp.407-431, 2001.
- FORTUNE DATABASE GLOBAL 500: Aug. 1998. Disponível em: <<http://www.fortune.com/fortune/500arcluve/0,19744,,00.html>>
- FREEMAN, C. The National system of innovation in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, v. 19, n.1, p. 5-24, 1995.
- FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO – FAPESP. Coordenação de Francisco Romeu Landi. *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo: 2001*. São Paulo: FAPESP, 2002.
- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS – SEADE. *Pesquisa da atividade econômica paulista – Paep: 2001*. São Paulo, 2001.
- GUIA INTERINVEST. *O Brasil e o capital internacional*. 9ª ed. Rio de Janeiro: Interinvest, 1998.
- GRILICHES, Z. Patent statistics as economic indicators: a survey. *Journal of Economic Literature*, v. 28, Dec. 1990.
- LEVIN, R.; KLEVORICK, A.; NELSON, R.; WINTER, S. Appropriating the returns from industrial research and development. *Brookings papers on economic activity*. Washington, v. 3, p. 783-832, 1987.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO – MTE. *Relação anual de informações sociais – RAIS: ano-base 1997*. Brasília: MTE, 2000.
- NATIONAL SCIENCE BOARD – NSB. *Science and engineering indicators: 2000*. Arlington, VA: National Science Foundation, 2000.
- _____. *Science and engineering indicators: 2002*. Arlington, VA: National Science Foundation, 2002.
- NELSON, R. What is commercial and what is public about technology, and what should be ? In: ROSENBERG, N.; LANDAU, R.; MOWERY, D. (Eds.) *Technology and the wealth of nations*. Stanford: Stanford University, 1992.
- NELSON, R. (Org.) *National innovation systems: a comparative analysis*. Oxford: Oxford University, 1993.
- _____. The market economy, and the scientific commons. *Research Policy*, v. 33, p.455-471, 2004.
- OBSERVATOIRE DES SCIENCES ET DES TECHNIQUES. *Science & technologie indicateurs: 2000*. Paris: Economica, 2001.
- PATEL, P. Localised production of technology for global markets. *Cambridge Journal of Economics*, v. 19, n. 1, p.-, Feb., 1995.
- PATEL, P.; PAVITT, K. The continuing, widespread (and neglected) importance of improvements in mechanical technologies. *Research Policy*, v. 23, p. 533-545, 1994.
- _____. Patterns of technological activity: their measurement and interpretation. In: STONEMAN, P. (ed.) *Handbook of the economics of innovation and technological change*. Oxford: Blackwell, 1995.
- PAVITT, K. What makes basic research economically useful? *Research Policy*, v.20, n.2, p.109-119, 1991.
- PENROSE, E. International patenting and the less-developed countries. *Economic Journal*, London, v. 83, n. 331, p. 768-788, 1973.
- SILVA, L. *Padrões de Interação entre ciência e tecnologia: uma investigação a partir de estatísticas de artigos e patentes*. Belo Horizonte, 2003. Dissertação (Mestrado em Economia) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (CEDEPLAR), Universidade Federal de Minas Gerais.
- WORLD BANK. *World development report: 2000/2001*. Oxford: Oxford/The World Bank, 2001.

