

Capítulo 9

Indicadores de difusão e caracterização das atividades de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no Estado de São Paulo

1. Introdução	9-7
2. As indústrias de TIC no Brasil e no Estado de São Paulo: definição de âmbito e caracterização geral	9-8
3. Caracterização da inserção externa das atividades paulistas de TIC	9-16
4. A dimensão secundária das atividades de <i>software</i> e serviços correlatos das indústrias paulistas de TIC	9-26
5. Indicadores de difusão das TIC com base na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD (Brasil e Estado de São Paulo)	9-39
6. As atividades inovativas nas indústrias paulistas de TIC: uma análise a partir dos dados da Pintec	9-44
7. Considerações finais	9-54
Referências	9-55

Lista de gráficos

Gráfico 9.1

Distribuição da receita operacional líquida das indústrias de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo segmentos agrupados – Brasil exceto São Paulo – 2005 9-11

Gráfico 9.2

Distribuição da receita operacional líquida das indústrias de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo segmentos agrupados – Estado de São Paulo – 2005 9-11

Gráfico 9.3

Exportações das indústrias de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo segmentos – Estado de São Paulo – 2000-2006 9-17

Gráfico 9.4

Importações das indústrias de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo segmentos – Estado de São Paulo – 2000-2006 9-18

Gráfico 9.5

Índice das exportações e das importações das indústrias de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) – Estado de São Paulo – 2000-2006 9-19

Gráfico 9.6

Taxa de câmbio – Brasil – 2003-2006 9-19

Gráfico 9.7

Participação do Estado de São Paulo no déficit comercial, nas exportações e nas importações da indústria brasileira de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) – 2000-2006 9-20

Gráfico 9.8

Saldo comercial das indústrias de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo segmentos – Estado de São Paulo – 2000-2006 9-22

Gráfico 9.9

Exportações das indústrias de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo destinos – Estado de São Paulo – 2006 9-23

Gráfico 9.10

Importações das indústrias de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo origens – Estado de São Paulo – 2006 9-24

Gráfico 9.11

Acesso à internet no período de referência de três meses pela população de 10 anos ou mais, por classe de rendimento familiar *per capita* – Brasil e Estado de São Paulo – 2005 9-41

Gráfico 9.12

Distribuição da população de 10 anos ou mais que utilizou a internet, no período de referência dos últimos três meses, por classe de rendimento mensal domiciliar *per capita*, segundo local de acesso – Estado de São Paulo – 2005 9-41

Gráfico 9.13

Distribuição da população de 10 anos ou mais que utilizou a internet, no período de referência dos últimos três meses, segundo finalidade do acesso – Estado de São Paulo – 2005

9-42

Gráfico 9.14

Distribuição da população de 10 anos ou mais que acessou a internet, no período de referência dos últimos três meses, segundo frequência de utilização – Estado de São Paulo – 2005

9-42

Gráfico 9.15

Distribuição da população de 10 anos ou mais que acessou a internet em sua residência no período de referência dos últimos três meses, segundo tipo de conexão – Estado de São Paulo – 2005

9-43

Gráfico 9.16

Distribuição da população de 10 anos ou mais que acessou a internet em sua residência no período de referência de três meses, por classe de rendimento mensal, segundo tipo de conexão – Estado de São Paulo – 2005

9-43

Lista de mapas**Mapa 9.1**

Quocientes locacionais (QLs) do emprego nas indústrias de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), por microrregião – Estado de São Paulo – 2005

9-15

Mapa 9.2

Horizontal Clustering (HC) do emprego nas indústrias de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) – Estado de São Paulo – 2005

9-16

Lista de quadros**Quadro 9.1**

Definição de âmbito das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), por atividades definidas pela CNAE, segundo segmentos agrupados

9-9

Quadro 9.2

Etapas para a mensuração da dimensão secundária das atividades de *software* e serviços correlatos das indústrias de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)

9-28

Lista de tabelas**Tabela 9.1**

Receita operacional líquida das indústrias de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo segmentos agrupados e atividades definidas na CNAE – Brasil e Estado de São Paulo – 2005

9-10

Tabela 9.2

Empregados formais das empresas de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo segmentos agrupados e atividades definidas na CNAE – Brasil e Estado de São Paulo – 2005

9-12

Tabela 9.3

Empregos formais e unidades locais das empresas de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo atividades definidas na CNAE – Estado de São Paulo – 2005 9-13

Tabela 9.4

Receita operacional líquida por empregado formal das empresas de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo atividades definidas na CNAE – Estado de São Paulo – 2005 9-14

Tabela 9.5

Quocientes locacionais (QLs) dos empregos das indústrias de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo microrregiões selecionadas – Estado de São Paulo – 2005 9-14

Tabela 9.6

Horizontal Clustering (HC) dos empregos das indústrias de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo microrregiões selecionadas – Estado de São Paulo – 2005 9-15

Tabela 9.7

Exportações das empresas de serviços de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo atividade principal – Brasil e Estado de São Paulo – 2005 9-25

Tabela 9.8

Valor da receita operacional líquida obtida no mercado interno e no mercado externo, participação das exportações na receita operacional líquida total das empresas de serviços de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo atividade principal – Estado de São Paulo – 2005 9-25

Tabela 9.9

Empregados na indústria de *software* e serviços correlatos (dimensão primária), segundo classes CNAE e famílias ocupacionais – Estado de São Paulo – 2005 9-29

Tabela 9.10

Empregados na indústria de *software* e serviços correlatos (dimensão primária), relação entre empregados e o total das Indústrias Paulistas de *Software* e Serviços Correlatos (IPSS) e as ocupações selecionadas, segundo famílias ocupacionais selecionadas – Estado de São Paulo – 2005 9-30

Tabela 9.11

Empregados em ocupações relacionadas às atividades de *software* (dimensão secundária), realizada no conjunto das atividades econômicas paulistas (exceto indústria de *software*), segundo famílias ocupacionais selecionadas – Estado de São Paulo – 2005 9-31

Tabela 9.12

Empregados em famílias ocupacionais relacionadas às atividades de *software* (dimensão secundária), segundo divisões CNAE (exceto indústria de *software*) – Estado de São Paulo – 2005 9-32

Tabela 9.13

Participação do total de empregados em famílias ocupacionais relacionadas à atividade de *software* (dimensão secundária) em relação ao total de empregados, segundo divisões CNAE selecionadas (exceto indústria de *software*) e porte de empresas – Estado de São Paulo – 2005 9-34

Tabela 9.14

Empregados no conjunto das atividades econômicas (exceto indústria de *software*), por famílias ocupacionais relacionadas às atividades de *software* (dimensão secundária), segundo faixas de pessoal ocupado – Estado de São Paulo – 2005 9-34

Tabela 9.15

Empregados na Indústria Paulista de *Software* e Serviços Correlatos (IPSS), remuneração média mensal e massa salarial na indústria de *software* e serviços correlatos (dimensão primária), segundo famílias ocupacionais – Estado de São Paulo – 2005 9-35

Tabela 9.16

Massa salarial mensal da Indústria Paulista de *Software* e Serviços Correlatos (IPSS), segundo ocupações – Estado de São Paulo – 2005 9-36

Tabela 9.17

Insumos para o cálculo do Índice de Valor Associado (IVA) com base em informações sobre a massa salarial da Indústria Paulista de *Software* e Serviços Correlatos (IPSS) – Estado de São Paulo – 2005 9-36

Tabela 9.18

Contribuição das ocupações selecionadas para o total da receita operacional líquida da Indústria Paulista de *Software* e Serviços Correlatos (IPSS) (dimensão primária), segundo famílias ocupacionais – Estado de São Paulo – 2005 9-37

Tabela 9.19

Índice de Valor Associado (IVA) anual por assalariado (dimensão secundária), segundo famílias ocupacionais selecionadas – Estado de São Paulo – 2005 9-38

Tabela 9.20

Valor da dimensão secundária da Indústria de *Software* e Serviços Correlatos (IPSS), segundo subgrupos – Brasil e Estado de São Paulo – 2005 9-39

Tabela 9.21

População com 10 anos ou mais que utilizou a internet no período de referência de três meses, segundo classes de rendimento mensal domiciliar *per capita* – Brasil e Estado de São Paulo – 2005 9-40

Tabela 9.22

Resultados do processo inovativo das indústrias de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), empresas e taxas de inovação de produto e processo, segundo atividades e origem do capital controlador – Brasil e Estado de São Paulo – 2003-2005 9-45

Tabela 9.23

Processo inovativo das empresas de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), empresas, taxas de inovação e percentual da receita líquida das vendas, dispêndio em atividades inovativas das empresas de TIC, segundo atividades selecionadas e faixa de pessoal ocupado – Brasil e Estado de São Paulo – 2003-2005 9-47

Tabela 9.24

Empresas que realizaram dispêndios nas atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), número médio de pessoas ocupadas por empresa e pessoas ocupadas, segundo atividades e origem do capital controlador – Brasil e Estado de São Paulo – 2003-2005 9-49

Tabela 9.25

Percentual de empresas inovadoras que atribuíram alta importância às atividades inovativas desenvolvidas, segundo origem do capital controlador – Brasil e Estado de São Paulo – 2003-2005 9-51

Tabela 9.26

Percentual das empresas que não implementaram inovações e sem projetos e atribuíram alta importância aos problemas e obstáculos selecionados, segundo atividades e origem do capital controlador – Brasil e Estado de São Paulo – 2003-2005 9-52

Tabelas Anexas

As Tabelas Anexas deste capítulo estão disponíveis no site:
<http://www.fapesp.br/indicadores2010>

1. Introdução

As últimas décadas do século XX foram marcadas por profundas transformações tecnológicas nos países de capitalismo avançado. Em um ambiente caracterizado pelo acirramento da pressão competitiva, integração dos mercados e choques nos preços do petróleo, foi gestado um conjunto de inovações orientadas à maior eficiência produtiva e energética, novos materiais e atividades intensivas em conhecimento (COUTINHO, 1992; TIGRE, 2006).

O fenômeno da difusão das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) pelas mais diversas atividades está relacionado ao intenso dinamismo do complexo eletrônico e, mais especificamente, ao desenvolvimento da microeletrônica. Parte significativa das TIC desempenha funções, de forma mais ou menos intensa, nas diversas atividades em que existam componentes microeletrônicos. Eles se fazem presentes na indústria (embarcados em máquinas e ferramentas de trabalho), nos serviços públicos, bem como nas atividades vinculadas à infraestrutura de transportes, energia e comunicações (em sistemas de controle do tráfego aéreo, gerenciamento das redes de distribuição de energia elétrica e telecomunicações, por exemplo).

As atividades e indústrias contempladas pela denominação TIC são heterogêneas (em termos de intensidade tecnológica, por exemplo), mas compartilham de uma base técnica comum, centrada no armazenamento, processamento e transmissão de informações codificadas binariamente.

Assim, tanto a *pervasividade*¹ nas diversas atividades humanas como a transversalidade das TIC nas cadeias produtivas² de cada setor³ indicam que mais relevante do que a sua participação quantitativa direta no produto agregado dos países é o seu papel crucial no desempenho de inúmeras atividades, sejam elas diretamente produtivas, voltadas aos serviços públicos, ou ligadas ao consumo.⁴

Com base nesses elementos, justifica-se a preocupação crescente com o fomento a essas indústrias por parte dos gestores e formuladores de políticas públicas em âmbito internacional, nacional e regional. Acompanhando essa tendência, nas últimas décadas observa-se no Brasil um conjunto de esforços orientados ao fortalecimento,

promoção da competitividade e desenvolvimento dos diversos segmentos das indústrias de TIC. Dentre estes, destacam-se a Política Nacional de Informática, instituída nos anos 1980, a Lei de Informática e a criação do Softex, nos anos 1990, além da recente escolha dos segmentos de *software* e de semicondutores como setores estratégicos pelas diretrizes da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (Pitce) e da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP).

Além dessas iniciativas de políticas desenvolvidas no âmbito federal, a localização no Estado de São Paulo de parte significativa das atividades voltadas às TIC estimula a formulação, também pelo governo estadual, de instrumentos de fomento a essas atividades, tais como o desenho e a implementação de políticas públicas voltadas à inclusão digital (telecentros), à educação (universidades estaduais e Fatecs) e ao estímulo à inovação e empreendedorismo (parques tecnológicos, IPT e Pipe-FAPESP).

É com base nessas considerações que se estrutura o atual capítulo, apresentando um conjunto de indicadores que permite avançar na caracterização das indústrias paulistas de TIC e fornecendo subsídios para o acompanhamento e avaliação das políticas industriais e tecnológicas voltadas a essas atividades.

A primeira seção deste capítulo apresenta a delimitação de âmbito do trabalho, bem como os resultados da caracterização das indústrias de TIC no Brasil e no Estado de São Paulo. Diante dos aspectos já expostos nesta introdução, trata-se de uma tarefa cercada de relativa dificuldade: o caráter heterogêneo das TIC exige um tratamento combinado de diferentes fontes de dados (por envolver atividades industriais e de serviços) para a construção de indicadores consolidados.

A seção seguinte traz indicadores do desempenho das indústrias paulistas de TIC no setor externo. Para melhor compreensão da análise, dividiu-se essa seção em duas partes: uma que trata do comércio exterior setorial relativo às atividades manufatureiras (equipamentos de informática e telecomunicações) e outra que trata da inserção internacional dos serviços em *software* e em telecomunicações.

O capítulo traz na seção 4 uma proposta metodológica, ainda exploratória, para identificar e dimensionar o conjunto de atividades relacionadas aos serviços de TIC que são desenvolvidos fora das fronteiras das indústrias

1. Roselino (2006, p. 3) justifica a utilização deste neologismo derivado do vocábulo inglês *pervasive* (e originalmente do latim: *pervasus*, particípio passado de *pervadere*) diante da ausência de um vocábulo em língua portuguesa capaz de expressar simultaneamente o caráter disseminado e penetrante das TIC.

2. Uma discussão detalhada da importância da transversalidade e da pervasividade como elementos fundamentais para que determinados setores econômicos se consolidem como catalisadores de revoluções tecnológicas, assim como uma análise do conceito de paradigma socioeconômico, é apresentada em Freeman e Perez (1988) e Perez (2002, 2004).

3. Ao longo deste trabalho convencionou-se utilizar o termo setor para as atividades econômicas que são agrupadas pela Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) no âmbito de dois dígitos. Tal agrupamento é denominado pela CNAE de divisão.

4. Deve-se ressaltar a importância dos diversos e expressivos impactos econômicos das TIC, como o aumento da produtividade, as economias de velocidade, a utilização como instrumento de inovação, seu papel para a integração geográfica e social, entre outros. Ver, a respeito, Shapiro e Varian (2003) e Romer (1986).

de TIC (denominado neste capítulo como produção secundária). Esse exercício permite identificar a elevada importância que o conjunto de serviços de TIC tem para alguns setores produtivos paulistas, bem como estimar o valor econômico relacionado a essas atividades.

A seção 5 apresenta os principais indicadores de difusão da informática e telecomunicações no Estado de São Paulo em contraste com os indicadores nacionais, com base na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad). As informações coletadas permitem tecer considerações sobre os determinantes socioeconômicos do acesso às TIC por parte dos cidadãos e destacam a importância de iniciativas públicas voltadas à democratização do acesso aos recursos de TIC.

A dimensão tecnológica/inovativa é tratada na seção 6, com o desenvolvimento de uma análise das indústrias paulistas de TIC baseada na Pesquisa de Inovação Tecnológica (Pintec) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). As informações selecionadas permitem não apenas comparar os desempenhos tecnológicos e inovativos das empresas paulistas com relação às nacionais, mas também ressaltar as diferenças interindustriais existentes.

Ao final, são enunciadas sinteticamente as principais conclusões referentes a cada seção do capítulo.

2. As indústrias de TIC no Brasil e no Estado de São Paulo: definição de âmbito e caracterização geral

As transformações técnico-produtivas mencionadas na Introdução promovem um movimento de penetração das TIC em diversos setores, subvertendo, em alguns casos, suas “funções de produção”. Nesse processo, insumos e processos tradicionais são radicalmente modificados. Alguns produtos e serviços, como os das indústrias fonográfica e audiovisual, passam a incorporar parcelas crescentes de insumos informacionais que aproximam sua base técnica às das TIC, num movimento denominado convergência tecnológica.

A *pervasividade* das tecnologias informacionais e o intenso dinamismo associado à convergência tecnológica, que difunde a base técnica das TIC para os mais

diversos ramos, tornam a delimitação dos contornos das indústrias de TIC uma tarefa problemática. A dificuldade resulta principalmente da percepção de que um importante conjunto das atividades voltadas ao desenvolvimento dessas tecnologias encontra-se fora das empresas integrantes dessas indústrias.

Assim, qualquer delimitação setorial tomada para mensurar as TIC acaba resultando em algum prejuízo, seja por deixar de lado esforços de desenvolvimento dessas tecnologias (nos serviços financeiros ou na indústria aeroespacial, por exemplo), se a delimitação for restritiva, seja por incluir valores e informações de outras atividades que não são estritamente informacionais ou comunicacionais, em delimitações mais abrangentes. Essa dificuldade não é exclusiva dos pesquisadores brasileiros, mas sim um problema geral enfrentado por especialistas de toda parte.

A opção mais adequada parece ser a consideração de dois diferentes âmbitos de análise: o das indústrias de TIC (constituídas pelas empresas que têm na produção e comercialização de bens e serviços de informática e comunicações sua principal fonte de receita) e o que se baseia no conjunto das atividades de TIC (que, além das indústrias de TIC, inclui as atividades voltadas a essas tecnologias nos diversos setores econômicos). O presente capítulo opta pela análise centrada na primeira definição de âmbito (indústrias de TIC), mas também desenvolve um esforço exploratório de análise sobre o conjunto de atividades de TIC (seção 4).

A definição adotada orienta-se pela da OCDE (Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico), resultante de um acordo entre especialistas dos países-membros. As indústrias de TIC são definidas como sendo compostas por uma combinação de setores manufatureiros e de serviços que capturam, transmitem e exibem dados e informações eletronicamente.

Essa definição permite identificar um conjunto de atividades contidas em quatro capítulos da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), quais sejam: empresas fabricantes de equipamentos eletrônicos e de informática (*hardware*), empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações (tele-equipamentos), empresas voltadas aos serviços de telecomunicações (serviços de telecomunicações) e empresas voltadas ao desenvolvimento de *software* e serviços de informática (Quadro 9.1).⁵

Essa definição resulta na reunião de um conjunto bastante heterogêneo de atividades, com características distintas com relação a diversos aspectos: concorrência, intensidade tecnológica, perfil da mão de obra etc. A per-

5. Neste capítulo, optou-se por uma versão adaptada daquela sugerida pela OCDE. Foram excluídas algumas classes de atividades consideradas de menor intensidade no uso das TIC. Observa-se também que foi feita a opção de se trabalhar com distintos graus de desagregação, em função da disponibilidade de dados. A classificação adotada garante a comparabilidade com dados internacionais baseados na Isic (*International Standard Industrial Classification*).

Quadro 9.1
Definição de âmbito das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), por atividades definidas pela CNAE, segundo segmentos agrupados

Segmentos agrupados	Definição de âmbito das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), por atividades definidas pela CNAE
Hardware	301 - Fabricação de máquinas para escritório 302 - Fabricação de máquinas e equipamentos de sistemas eletrônicos para processamento de dados 313 - Fabricação de fios, cabos e condutores elétricos isolados
Tele-equipamentos	321 - Fabricação de material eletrônico básico 322 - Fabricação de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de televisão e rádio 323 - Fabricação de aparelhos receptores de rádio e televisão e de reprodução, gravação ou amplificação de som e vídeo 332 - Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle - exceto equipamentos para controle de processos industriais 333 - Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos de sistemas eletrônicos dedicados à automação industrial e ao controle do processo produtivo
Serviços de telecomunicações	6420 – Telecomunicações
Software e serviços de informática	7210 - Consultoria em <i>hardware</i> 7221 - Desenvolvimento e edição de <i>softwares</i> prontos para uso 7229 - Desenvolvimento de <i>softwares</i> sob encomenda e outras consultorias em <i>software</i> 7230 - Processamento de dados 7240 - Atividades de banco de dados e distribuição <i>online</i> de conteúdo eletrônico 7250 - Manutenção e reparação de máquinas de escritório e de informática 7290 - Outras atividades de informática, não especificadas anteriormente

Fonte: IBGE. CNAE.

Nota: Classificação baseada na CNAE, a partir das definições propostas pela OECD (2005).

cepção dessa heterogeneidade muitas vezes impede considerações mais gerais sobre as indústrias de TIC, mas é também particularmente interessante porque supera a tradicional dicotomia entre setores manufatureiros e de serviços, reunindo em um mesmo grupo um conjunto de atividades distintas, mas que apresentam como *substrato comum* o trato de informações digitalmente codificadas.

Com base nessa delimitação de âmbito, calcula-se que as atividades desenvolvidas pelas indústrias de TIC totalizaram uma receita operacional líquida superior a R\$ 173,7 bilhões no ano de 2005. As empresas sediadas no Estado de São Paulo respondem por R\$ 69,4 bilhões, correspondentes a aproximadamente 40% do total nacional (Tabela 9.1).

Dentre as atividades com maior importância relativa das indústrias paulistas destacam-se aquelas voltadas à produção de *hardware* e de *software* e serviços, nas quais a participação paulista é de aproximadamente metade do total nacional.

A observação do Gráfico 9.1 indica que a distribuição da receita operacional líquida das TIC brasileiras (exceto São Paulo) para o ano de 2005 apresentava o predomínio das atividades relacionadas às telecomunicações (tele-equipamentos e serviços de telecomunicações), que, em conjunto, representaram 77,5% da receita total das TIC.

Esse quadro de predomínio das atividades voltadas às telecomunicações se repete no Estado de São Paulo, porém de maneira menos pronunciada. São Paulo apresenta importância relativa maior nas atividades voltadas à informática (*hardware*, *software* e serviços), que respondem em conjunto por 33,6% (ante 22,5% no restante do país) (Gráfico 9.2).

Essa diferença na composição das indústrias de TIC decorre principalmente do fato de as empresas prestadoras de serviços de telecomunicações apresentarem uma distribuição geográfica mais dispersa pelas diversas unidades da federação, inclusive em razão

Tabela 9.1
Receita operacional líquida das indústrias de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo segmentos agrupados e atividades definidas pela CNAE – Brasil e Estado de São Paulo – 2005

Segmentos agrupados e atividades definidas pela CNAE	Receita operacional líquida das indústrias TIC		
	Brasil (R\$ 1 000)	Estado de São Paulo (R\$ 1 000)	Proporção SP / BR (%)
Total TIC	173 785 038	69 418 384	39,9
Hardware	16 307 314	8 345 753	51,2
301 - Fabricação de máquinas para escritório	514 028	80 060	15,6
302 - Fabricação de máquinas e equipamentos de sistemas eletrônicos para processamento de dados	9 743 908	4 164 614	42,7
313 - Fabricação de fios, cabos e condutores elétricos isolados	6 049 378	4 101 078	67,8
Tele-equipamentos	40 331 535	15 302 792	37,9
321 - Fabricação de material eletrônico básico	3 867 165	1 007 899	26,1
322 - Fabricação de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de televisão e rádio	23 214 993	11 112 542	47,9
323 - Fabricação de aparelhos receptores de rádio e televisão e de reprodução, gravação ou amplificação de som e vídeo	9 544 446	452 624	4,7
332 - Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle - exceto equipamentos para controle de processos industriais	2 705 633	2 024 739	74,8
333 - Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos de sistemas eletrônicos dedicados à automação industrial e ao controle do processo produtivo	999 298	704 989	70,5
Serviços de telecomunicações	86 589 077	30 789 952	35,6
6420 - Telecomunicações	86 589 077	30 789 952	35,6
Software e serviços de informática	30 557 112	14 979 887	49,0
7210 - Consultoria em <i>hardware</i>	3 569 068	2 477 327	69,4
7221 - Desenvolvimento e edição de <i>softwares</i> prontos para uso	7 328 108	2 165 714	29,6
7229 - Desenvolvimento de <i>softwares</i> sob encomenda e outras consultorias em <i>software</i>	10 343 515	6 106 123	59,0
7230 - Processamento de dados	5 969 996	2 401 705	40,2
7240 - Atividades de banco de dados e distribuição <i>online</i> de conteúdo eletrônico	232 650	172 140	74,0
7250 - Manutenção e reparação de máquinas de escritório e de informática	2 375 438	1 189 976	50,1
7290 - Outras atividades de informática, não especificadas anteriormente	738 337	466 902	63,2

Fonte: IBGE. PAS 2005; PIA 2005.

dos aspectos institucionais que caracterizaram o processo de privatização desses serviços em meados dos anos 1990.

Já as atividades voltadas à informática apresentam maior importância relativa no Estado de São Paulo, provavelmente em função de uma conjunção de dois fatores: a proximidade com parte significativa do mercado corporativo (em especial para as atividades voltadas para a produção de *software* sob encomenda e outros serviços de informática) e a necessária existência de mão de obra qualificada para essas atividades.

A Tabela 9.2 indica que a participação do Estado de São Paulo nos empregos gerados pelas indústrias de

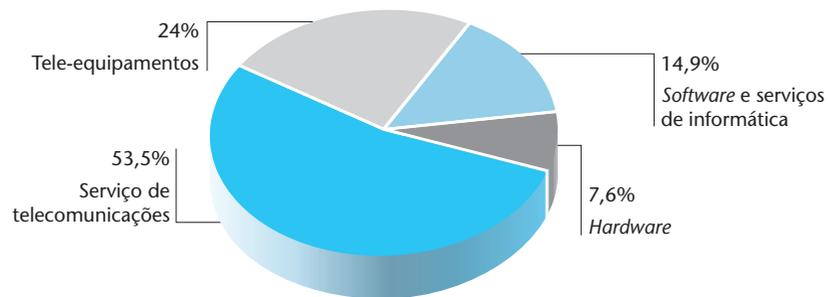
TIC é proporcional à sua importância relativa na receita operacional líquida: 39,9%.

São Paulo era responsável, em 2005, por 40% dos empregos formais gerados por empresas de TIC no Brasil e concentrava também mais da metade dos empregos voltados à produção de *hardware* (56%).

Um aspecto bastante interessante diz respeito à elevada participação das atividades de serviços na geração de empregos formais. Nota-se que os serviços (de telecomunicações, *software* e de informática) geravam mais de 69,7% dos empregos de TIC no Brasil e 64,3% no Estado de São Paulo.

O fato de TIC envolverem atividades intensivas em

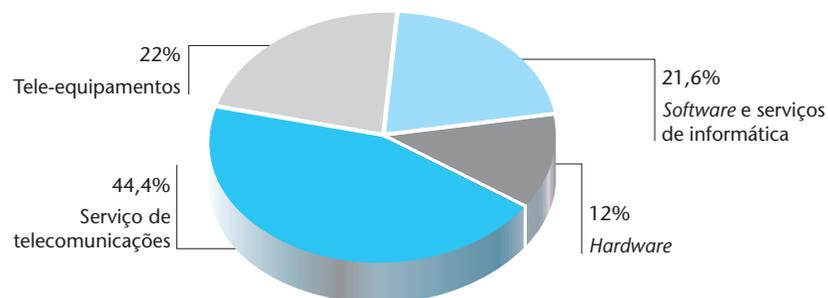
Gráfico 9.1
Distribuição da receita operacional líquida das indústrias de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo segmentos agrupados – Brasil exceto São Paulo – 2005



Fonte: IBGE. PAS 2005; PIA 2005.

Nota: Ver Tabela anexa 9.1.

Gráfico 9.2
Distribuição da receita operacional líquida das indústrias de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo segmentos agrupados – Estado de São Paulo – 2005



Fonte: IBGE. PAS 2005; PIA 2005.

Nota: Ver Tabela anexa 9.2.

trabalho faz o fomento a essas atividades ser especialmente adequado para o desenho de políticas voltadas à geração de emprego.

A heterogeneidade das indústrias que compõem as TIC pode ser verificada pelas diferenças significativas existentes entre os tamanhos médios das empresas, por número de empregados, conforme apresenta a Tabela 9.3.

Observa-se que os segmentos apresentam enorme disparidade em termos de tamanho médio por número de empregados. Em média, as maiores empresas são aquelas voltadas à produção de máquinas e equipamentos de escritório e de informática (CNAEs 301 e 302), consultoria em *hardware* e atividade de bancos de dados

e distribuição de conteúdo eletrônico (CNAEs 7210 e 7240).

Por outro lado, chamam também a atenção os dados de empregos médios das empresas voltadas ao desenvolvimento do *software* sob encomenda (CNAE 7229), processamento de dados (CNAE 7230) e manutenção e reparação de máquinas de escritório (CNAE 7250). Esses números apresentam não apenas importantes diferenças no perfil das empresas atuantes nas indústrias de TIC, mas também expressa um fenômeno relacionado à forma de contratação da força de trabalho para essas atividades.

Parte expressiva dos trabalhadores das indústrias de TIC é contratada na forma de pessoa jurídica, ou

Tabela 9.2
Empregados formais das empresas de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo segmentos agrupados e atividades definidas na CNAE – Brasil e Estado de São Paulo – 2005

Segmentos agrupados e atividades definidas na CNAE	Empregados formais das empresas de TIC		
	Brasil (N ^{os} Abs.)	Estado de São Paulo (N ^{os} Abs.)	Proporção SP / BR (%)
Total TIC	484060	193163	39,9
Hardware	52250	29249	56,0
301 - Fabricação de máquinas para escritório	4229	2851	67,4
302 - Fabricação de máquinas e equipamentos de sistemas eletrônicos para processamento de dados	29489	14964	50,7
313 - Fabricação de fios, cabos e condutores elétricos isolados	18532	11434	61,7
Tele-equipamentos	94409	39659	42,0
321 - Fabricação de material eletrônico básico	37735	14814	39,3
322 - Fabricação de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de televisão e rádio	21287	9752	45,8
323 - Fabricação de aparelhos receptores de rádio e televisão e de reprodução, gravação ou amplificação de som e vídeo	20479	5031	24,6
332 - Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle - exceto equipamentos para controle de processos industriais	7728	5574	72,1
333 - Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos de sistemas eletrônicos dedicados à automação industrial e ao controle do processo produtivo	7180	4488	62,5
Serviços de telecomunicações	118080	42228	35,8
6420 - Telecomunicações	118080	42228	35,8
Software e serviços em informática	219321	82027	37,4
7210 - Consultoria em <i>hardware</i>	32770	14478	44,2
7221 - Desenvolvimento e edição de <i>softwares</i> prontos para uso	8193	3125	38,1
7229 - Desenvolvimento de <i>softwares</i> sob encomenda e outras consultorias em <i>software</i>	26511	9729	36,7
7230 - Processamento de dados	73672	24267	32,9
7240 - Atividades de banco de dados e distribuição <i>online</i> de conteúdo eletrônico	6099	2216	36,3
7250 - Manutenção e reparação de máquinas de escritório e de informática	22097	8214	37,2
7290 - Outras atividades de informática, não especificadas anteriormente	49979	19998	40,0

Fonte: MTE. Rais (2005).

seja, de forma a isentar os empresários dos encargos trabalhistas inerentes aos contratos selados com base na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). Isso explicaria, ao menos em parte, o fato de as empresas da classe CNAE 7229 apresentarem, em média, menos de um empregado. A maioria dessas empresas é composta apenas por sócios ou cooperados. Acredita-se que parte expressiva delas teria sido criada para viabilizar a contratação de serviços profissionais terceirizados.

Outro indicador que apresenta significativas diferenças existentes no conjunto das indústrias de TIC é o valor da receita operacional líquida obtida por empregado formal (Tabela 9.4). Ainda que não se possa considerar este como um indicador preciso de produtividade

(por tratar apenas da receita e não expressar o valor adicionado), podem-se identificar diferenças substanciais relacionadas a cada tipo de atividade desenvolvida.

A atividade que se destaca pelo maior valor deste indicador (322 - Aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de televisão e rádio) é, conforme se apresenta na seção 3, caracterizada pela participação majoritária de componentes importados nos produtos finais, o que explicaria, ao menos em parte, esse desempenho.

Já no caso dos serviços de TIC, destacam-se as classes 6420 (Serviços de telecomunicações), 7221 (*Software* pronto para uso) e 7229 (*Software* sob encomenda e outras consultorias). Nos casos das duas primeiras

Tabela 9.3
Empregos formais e unidades locais das empresas de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo atividades definidas na CNAE – Estado de São Paulo – 2005

Atividades definidas na CNAE	Empresas de TIC		
	Empregos formais (N ^{os} Abs.)	Unidades locais (ULs) (N ^{os} Abs.)	Relação Emprego/Empresa (N ^{os} Abs.)
301 - Fabricação de máquinas para escritório	2851	24	118,8
302 - Fabricação de máquinas e equipamentos de sistemas eletrônicos para processamento de dados	14964	157	95,3
313 - Fabricação de fios, cabos e condutores elétricos isolados	11434	172	66,5
321 - Fabricação de material eletrônico básico	14814	373	39,7
322 - Fabricação de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de televisão e rádio	9752	118	82,6
323 - Fabricação de aparelhos receptores de rádio e televisão e de reprodução, gravação ou amplificação de som e vídeo	5031	97	51,9
332 - Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle - exceto equipamentos para controle de processos industriais	5574	291	19,2
333 - Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos de sistemas eletrônicos dedicados à automação industrial e ao controle do processo produtivo	4488	101	44,4
6420 - Telecomunicações	42228	840	50,3
7210 - Consultoria em <i>hardware</i>	14478	86	168,3
7221 - Desenvolvimento e edição de <i>softwares</i> prontos para uso	3125	261	12,0
7229 - Desenvolvimento de <i>softwares</i> sob encomenda e outras consultorias em <i>software</i>	9729	12707	0,8
7230 - Processamento de dados	24267	9980	2,4
7240 - Atividades de banco de dados e distribuição <i>online</i> de conteúdo eletrônico	2216	12	184,7
7250 - Manutenção e reparação de máquinas de escritório e de informática	8214	1798	4,6
7290 - Outras atividades de informática, não especificadas anteriormente	19998	292	68,5

Fonte: MTE. Rais (2005).

classes, este indicador parece apontar para o resultado de significativas economias de escala, que caracterizam as duas atividades. Já no caso da classe 7229, esta elevada receita obtida por empregado se explica possivelmente pela combinação de dois fatores distintos: a existência de ganhos de escala na produção de *software* sob encomenda, decorrentes das crescentes práticas de modularização e reuso, mas também a já mencionada existência de muitas empresas que prestam serviços na forma terceirizada.

Por fim, com o intuito de analisar a maneira pela qual as atividades de TIC se distribuem no Estado de São Paulo, apresentam-se os indicadores de concentração para as 63 microrregiões do estado, em 2005. Baseando-se em recomendações metodológicas consa-

gradadas na literatura especializada (ver, por exemplo, SUZIGAN et al., 2004), optou-se por utilizar o Quociente Locacional (QL) e o *Horizontal Clustering*⁶ (HC) (ver o item 1 do Anexo Metodológico).

Ao aplicar estes indicadores às microrregiões de São Paulo, conforme as Tabelas 9.5 e 9.6 e Mapas 9.1 e 9.2, observou-se um elevado grau de concentração das atividades de TIC. No que diz respeito ao QL, apenas seis microrregiões caracterizam-se como especializadas – isto é, com QL maior que 1 – nessas atividades (Osasco, São Paulo, Piedade, Itapeverica da Serra, Campinas e São José dos Campos). Ao se analisar o HC, observa-se um reordenamento entre as microrregiões, com destaque evidente para São Paulo (que possui 42 282 empregos a mais nas atividades de TIC do que teria caso

6. Apresentado primeiramente em Fingleton, Iglioni e Moore (2004).

Tabela 9.4
Receita operacional líquida por empregado formal das empresas de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo atividades definidas na CNAE – Estado de São Paulo – 2005

Atividades definidas na CNAE	Receita operacional líquida por empregado formal das empresas de TIC (R\$)
301 - Fabricação de máquinas para escritório	28 081
302 - Fabricação de máquinas e equipamentos de sistemas eletrônicos para processamento de dados	278 309
313 - Fabricação de fios, cabos e condutores elétricos isolados	358 674
321 - Fabricação de material eletrônico básico	68 037
322 - Fabricação de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de televisão e rádio	1 139 514
323 - Fabricação de aparelhos receptores de rádio e televisão e de reprodução, gravação ou amplificação de som e vídeo	89 967
332 - Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle - exceto equipamentos para controle de processos industriais	363 247
333 - Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos de sistemas eletrônicos dedicados à automação industrial e ao controle do processo produtivo	157 083
6420 - Telecomunicações	729 136
7210 - Consultoria em <i>hardware</i>	171 110
7221 - Desenvolvimento e edição de <i>softwares</i> prontos para uso	693 028
7229 - Desenvolvimento de <i>softwares</i> sob encomenda e outras consultorias em <i>software</i>	627 621
7230 - Processamento de dados	98 970
7240 - Atividades de banco de dados e distribuição <i>online</i> de conteúdo eletrônico	77 681
7250 - Manutenção e reparação de máquinas de escritório e de informática	144 872
7290 - Outras atividades de informática não especificadas anteriormente	23 347

Fonte: MTE. Rais (2005); IBGE. PAS 2005; PIA 2005.

Tabela 9.5
Quocientes locacionais (QLs) dos empregos das indústrias de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo microrregiões selecionadas – Estado de São Paulo – 2005

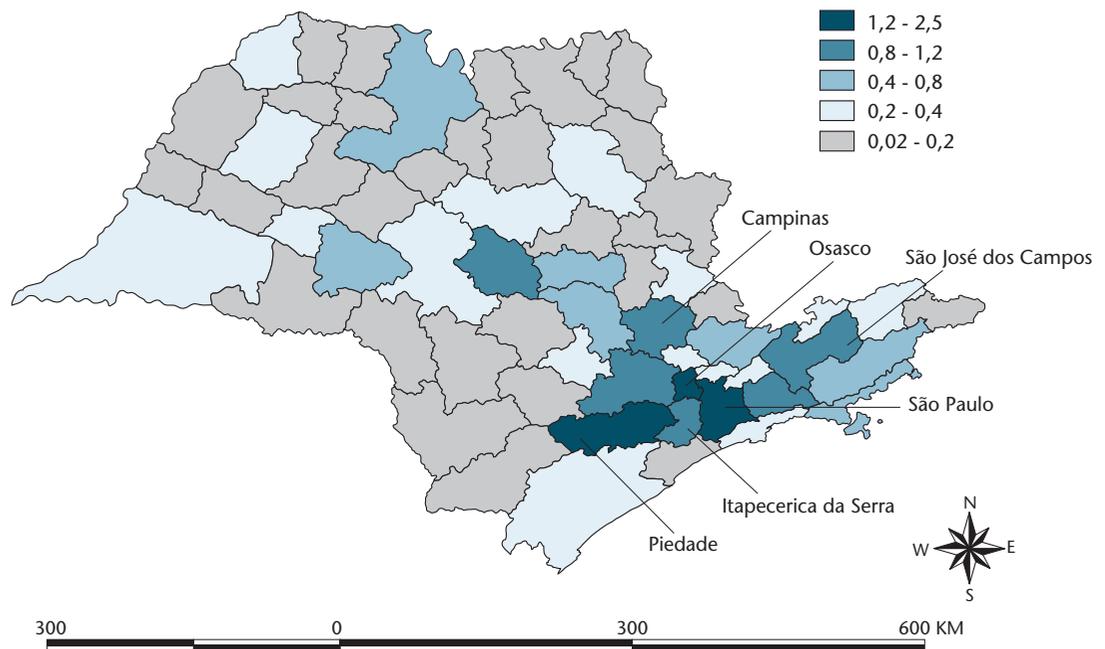
Microrregiões selecionadas	Quocientes locacionais (QLs) dos empregos das indústrias de TIC
Osasco	2,28
São Paulo	1,70
Piedade	1,48
Itapeverica da Serra	1,19
Campinas	1,18
São José dos Campos	1,13

Fonte: MTE. Rais (2005).

Nota: Ver Anexo metodológico.

Mapa 9.1

Quocientes locais (QLs) do emprego nas indústrias Tecnológicas de Informação e Comunicação (TIC), por microrregião – Estado de São Paulo – 2005



Fonte: MTE. Rais (2005).

Nota: Ver Anexo metodológico.

Tabela 9.6

Horizontal Clustering (HC) dos empregos das indústrias de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo microrregiões selecionadas – Estado de São Paulo – 2005

Microrregiões selecionadas	Horizontal Clustering (HC) dos empregos das indústrias de TIC
São Paulo	42282
Osasco	9920
Campinas	2995
São José dos Campos	974
Itapequerica da Serra	754
Piedade	134

Fonte: MTE. Rais (2005).

Nota: Ver Anexo metodológico.

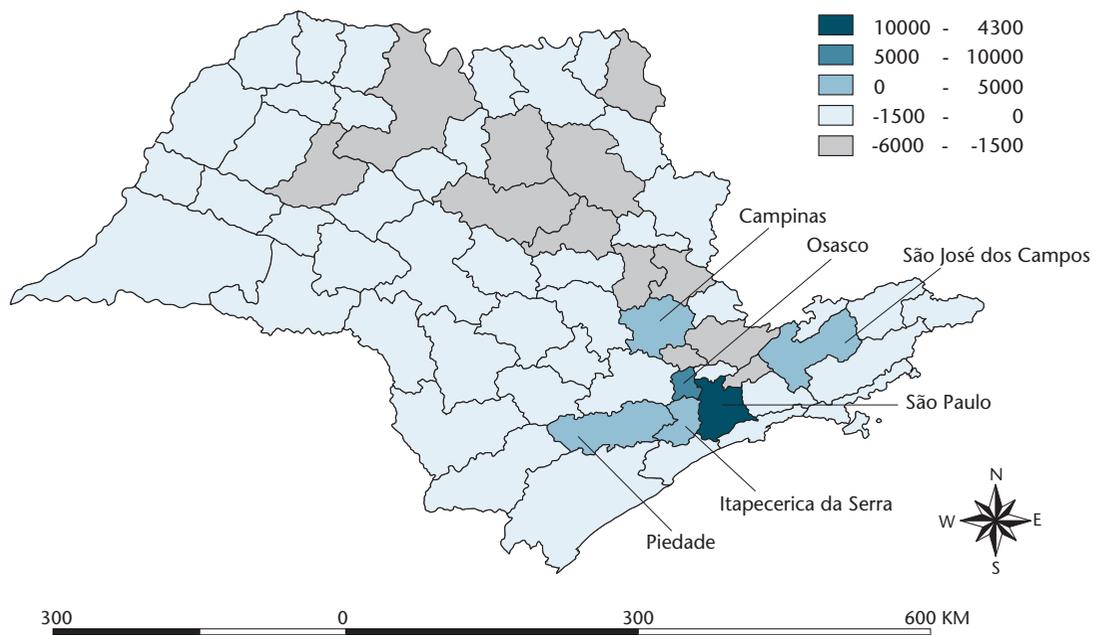
não apresentasse especialização – ou seja, caso o QL fosse menor ou igual a um – nestas atividades). Essa diferença marcante explica-se pelo fato de esta região possuir uma estrutura produtiva com um número de empregados bastante superior ao das demais.

O quadro de especialização observado está em conformidade com os apontamentos de Diegues e Ro-

selino (2008), de que *uma característica marcante dessas atividades de TIC no plano internacional é a tendência à concentração geográfica em polos – como ocorre no Vale do Silício, nos EUA, em Dublin, na Irlanda, e em Bangalore, na Índia. Nesses polos as atividades de TIC desenvolvem-se amparadas na existência de instituições locais fortes e na ligação com as demais atividades de alta tecnologia.*

Mapa 9.2

Horizontal Clustering (HC) do emprego nas indústrias de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) – Estado de São Paulo – 2005



Fonte: MTE. Rais (2005).

Nota: Ver Anexo metodológico.

Esses elementos auxiliam na explicação da importância das TIC (principalmente) nas microrregiões de São Paulo, Osasco, Campinas e São José dos Campos. Além de terem estruturas produtivas complexas, essas microrregiões apresentam uma grande concentração de insumos inovativos. Em outras palavras, uma vez que as atividades de TIC apresentam um alto dinamismo inovativo e, segundo Feldmann (1993), a concentração local de insumos inovativos – incluindo P&D universitário, P&D industrial, a presença de indústrias correlatas e a presença de prestadores de serviços especializados – é um fator determinante para a concentração geográfica de indústrias altamente inovativas, compreende-se a posição de grande destaque destas microrregiões no Estado de São Paulo.

3. Caracterização da inserção externa das atividades paulistas de TIC⁷

As indústrias paulistas de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC),⁸ ao acompanharem as tendências internacionais que afetaram o setor, têm apresentado nos últimos anos uma grande variação no comércio exterior, tanto em seu desempenho exportador quanto importador. Nesse cenário, em virtude dos efeitos da desaceleração da economia mundial, da redução da intensidade do crescimento da economia estadunidense e da percepção de excesso de

7. É importante destacar que a inserção externa apresentada nesta seção refere-se aos produtos de TIC e não às indústrias de TIC. Isso porque as estatísticas de comércio exterior a serem examinadas a seguir foram obtidas a partir do agrupamento dos valores de exportação e importação de cada um dos produtos que compõem determinado segmento das TIC (para mais detalhes, ver o item 2 do Anexo Metodológico). Assim, caso um computador tenha sido importado por uma grande rede de varejo, uma vez que os dados foram coletados a partir das atividades de TIC (e não das indústrias de TIC), ele será contabilizado no balanço comercial como se fosse pertencente ao segmento Equipamentos de processamento de dados. A opção por tal método justifica-se por sua maior capacidade de produzir um retrato mais detalhado e completo da dimensão externa das atividades de TIC em São Paulo.

8. A definição das indústrias de TIC adotada para a apresentação do balanço comercial não contempla as atividades de *software* e de serviços de telecomunicações. A não inclusão destas atividades decorre dos inúmeros problemas de mensuração dos valores de exportação e (especialmente) de importação destes setores. A despeito dos grandes avanços recentes conseguidos pelo IBGE na mensuração da receita oriunda da comercialização no exterior da indústria de *software*, ainda não há estatísticas capazes de mensurar com precisão a importação destes produtos, nem de permitir a análise da inserção externa segundo países/regiões. Em função disso, apresentam-se em separado os valores com a comercialização no exterior das empresas desses setores no final da seção. Vale destacar os esforços realizados pela Secretaria de Comércio e Serviços do MDIC para a superação dessas limitações, com a implantação, a partir de 2009, do Sistema Integrado de Comércio Exterior de Serviços (Siscoserv).

capacidade (principalmente) no setor de equipamentos de telecomunicações, observa-se no período de 2000 a 2003 uma redução de cerca de 40% das exportações (conforme pode ser verificado a partir do Gráfico 9.3 e da Tabela anexa 9.3) e das importações paulistas de TIC. Assim, depois de um período de crescimento global pujante alimentado (i) pela expansão das redes de telecomunicações – fixas e móveis, (ii) pelo crescimento exponencial da difusão da internet e (iii) pelo crescimento das vendas dos setores produtores de equipamentos (tanto nos segmentos de infraestrutura quanto de utilização doméstica), os impactos da retração global das indústrias de TIC afetaram o desempenho de comércio exterior das TIC paulistas.

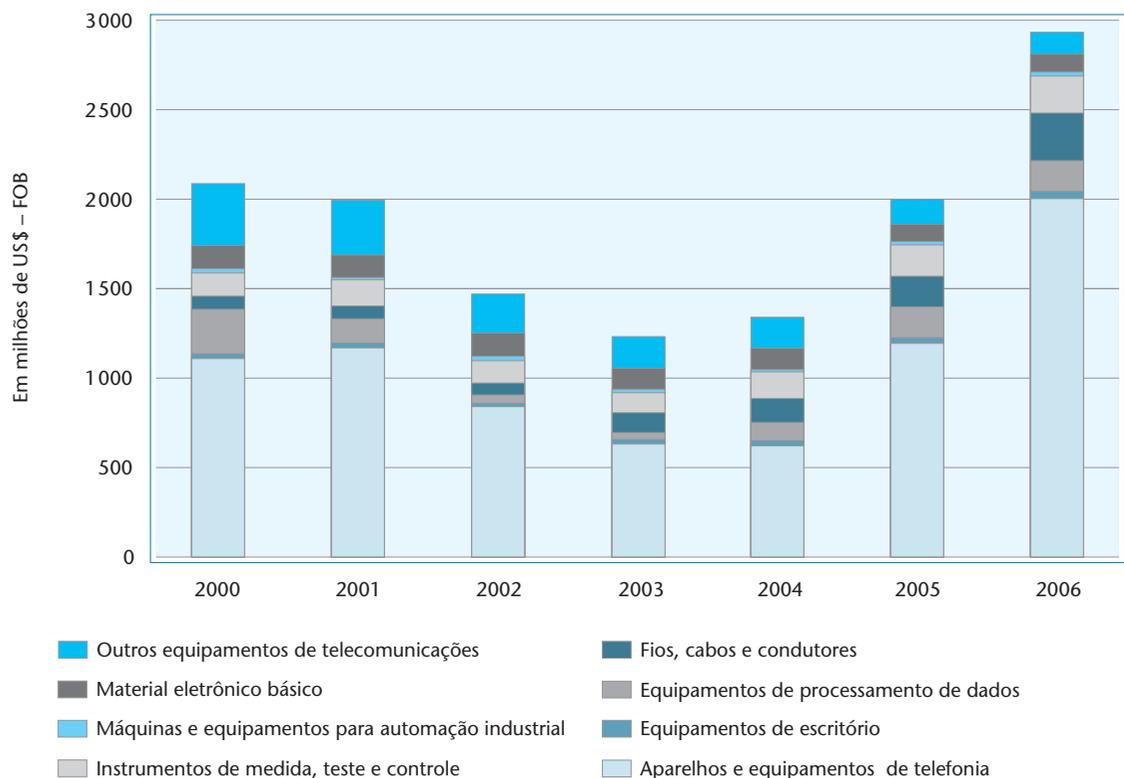
A primeira dimensão desses impactos, conforme se observa no Gráfico 9.3, refere-se à forte retração das exportações das TIC paulistas entre 2000 e 2003, principalmente em telecomunicações (aparelhos e equipamentos de telefonia e outros equipamentos de telecomunicações, com uma redução de 42% e 45%,

respectivamente) e em equipamentos para processamento de dados (com mais de 80% de redução), que reflete a percepção global por parte dos agentes do setor de saturação da demanda.

Outra dimensão desses impactos é observada na forte retração das importações das TIC paulistas no período 2000-2003, sobretudo (tal como se verifica nas exportações) nos segmentos de Telecomunicações (Gráfico 9.4).

Num primeiro momento, a retração das importações pode ser entendida como um reflexo da desaceleração do crescimento econômico e, por conseguinte, da demanda interna. No entanto, vale destacar que a própria queda das exportações também pode ser compreendida como um elemento com influências sobre a redução das importações. Isso porque, devido à organização das indústrias de TIC em redes produtivas globais (ERNST, 2004, 2006; ERNST e KIM, 2002) e ao baixo grau de nacionalização dos insumos utilizados pela indústria de *hardware* paulista (e brasileira), quaisquer

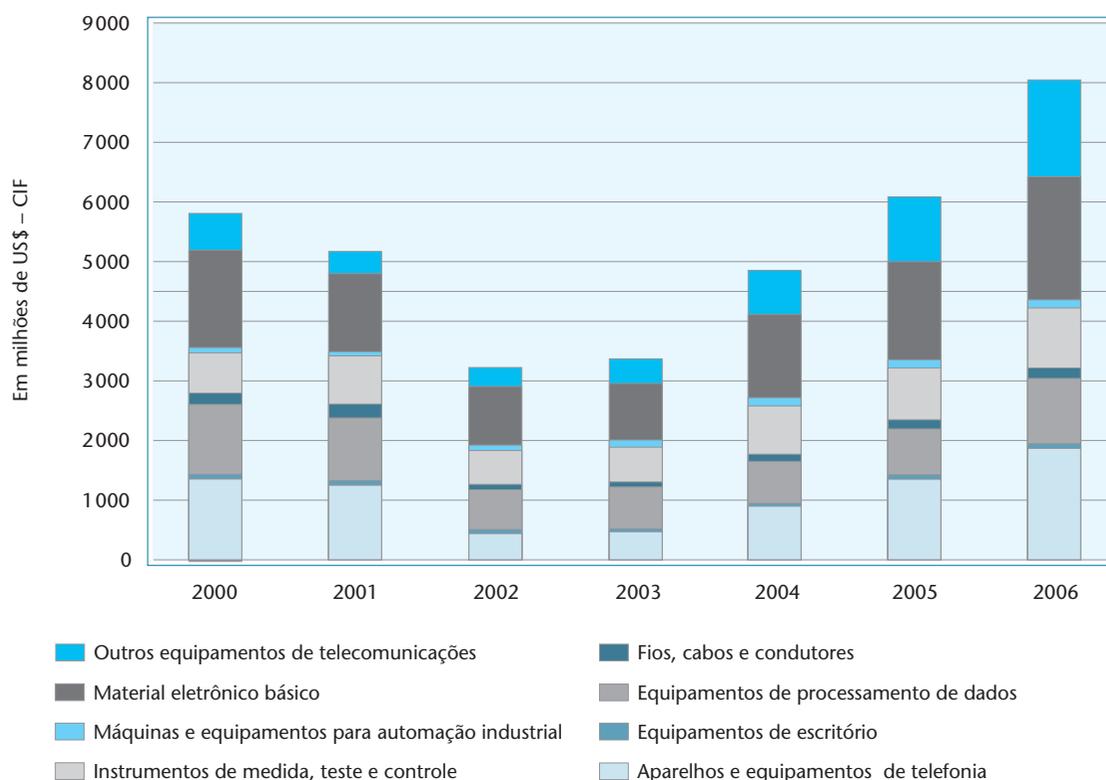
Gráfico 9.3
Exportações das indústrias de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo segmentos – Estado de São Paulo – 2000-2006



Fonte: MDIC. Secex.

Nota: Ver Tabela anexa 9.3.

Gráfico 9.4
Importações das indústrias de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo segmentos – Estado de São Paulo – 2000-2006



Fonte: MDIC. Secex.

Nota: Ver Tabela anexa 9.4.

aumentos das exportações das TIC paulistas causam uma elevação na demanda por partes, peças e componentes, os quais são produzidos fundamentalmente em países asiáticos. Em outras palavras, conforme se pode observar ao analisar as tendências das exportações e das importações no Gráfico 9.5, a grande dependência de insumos asiáticos atrela a variação da produção paulista de TIC, inclusive voltada à exportação, a alterações nos níveis da demanda por insumos importados.

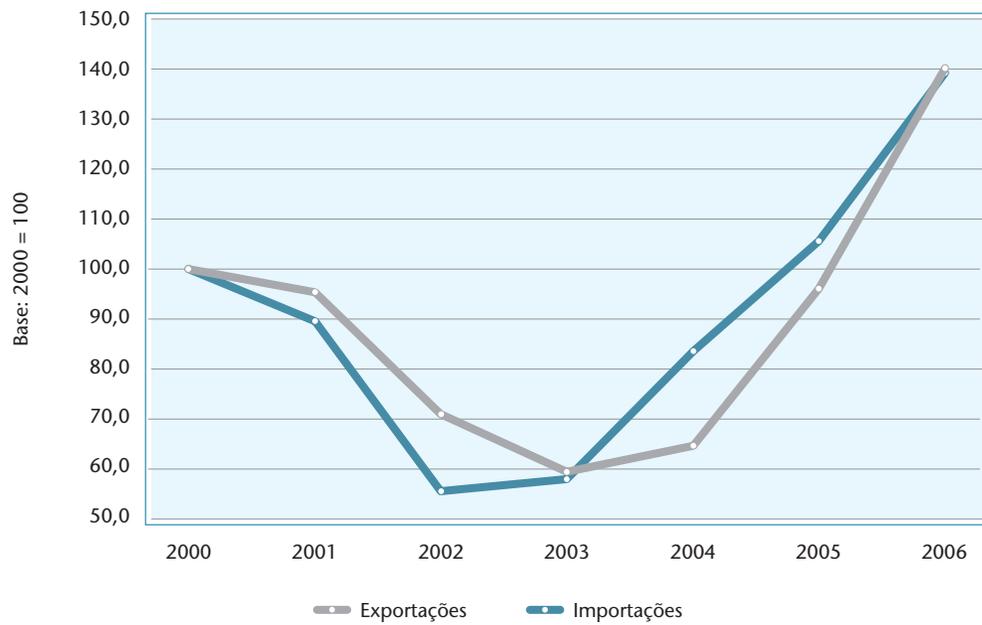
A expansão da economia estadunidense e o aumento da liquidez internacional propiciado pelas políticas fiscal e monetária expansionistas dos Estados Unidos conduziram a um período de forte aceleração da economia mundial após 2003, no qual se observa um rápido crescimento da demanda mundial por produtos intensivos em TIC. Essa maior demanda refletiu-se no aumento das exportações das indústrias paulistas entre 2003 e 2006. Vale destacar que tal crescimento materializa-se num cenário de valorização contínua da moeda nacional perante o dólar (conforme mostra o Gráfico 9.6), favorecendo assim as importações, e não

as exportações. Esse fato pode fornecer alguns indícios de uma menor importância da competitividade cambial para o desempenho exportador das indústrias de TIC paulistas quando comparado a outros fatores, como as estratégias de localização global das atividades manufatureiras adotadas pelas empresas transnacionais.

Paralelamente ao aumento das exportações, observa-se nesse mesmo período a expansão de 140,3% das importações paulistas de TIC, que atingem o valor de US\$ 8 bilhões em 2006 (conforme cálculos a partir da Tabela anexa 9.4). Pode-se afirmar que o crescimento das importações, além de ter sido influenciado pelo aquecimento da economia doméstica, pela valorização do real e pela consequente diminuição dos preços em dólar dos equipamentos de TIC, também foi afetado pela própria expansão das exportações (de 136,5% no período examinado, conforme Tabela anexa 9.3).

Não obstante essas substanciais oscilações quantitativas no período 2000-2006, observa-se uma relativa estabilidade na composição das pautas exportadora e importadora.

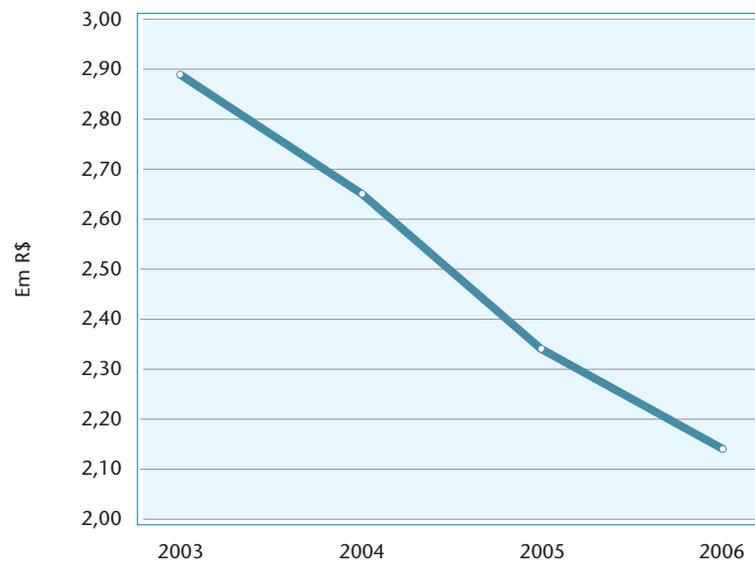
Gráfico 9.5
Índice das exportações e das importações das indústrias de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) – Estado de São Paulo – 2000-2006



Fonte: MDIC. Secex.

Nota: Ver Tabela anexa 9.5.

Gráfico 9.6
Taxa de Câmbio – Brasil – 2003-2006



Fonte: Bacen.

Notas: 1. Taxa de câmbio referente ao dólar comercial, para compra, no fim de cada período.
2. Ver Tabela anexa 9.6.

Nesse cenário, praticamente a totalidade do crescimento das exportações decorre da expansão das vendas do segmento de aparelhos e equipamentos de telefonia (conforme se pode observar a partir do exame do Gráfico 9.3). Além do aquecimento da economia mundial, outro fator que pode ter impulsionado as exportações neste segmento é o aumento da demanda por telefones celulares, decorrente da ampliação da capacidade do segmento em oferecer soluções de multimídia integradas (como câmera digital, agendas e outros aplicativos pessoais) e associadas a um grau maior de mobilidade (como *mobile banking*, acesso a *e-mail* e conteúdo).

Paralelamente, também se observa no período uma forte retomada das importações das TIC paulistas, possivelmente explicada tanto pela necessidade de insumos para a fabricação de produtos destinados ao mercado externo quanto pelo aquecimento da demanda interna. Vale destacar ainda que, a despeito do substancial aumento das importações no período 2003-2006, este incremento ainda não reflete integralmente a explosão da demanda por computadores pessoais no Brasil, intensificada a partir de 2007 em função da convergência

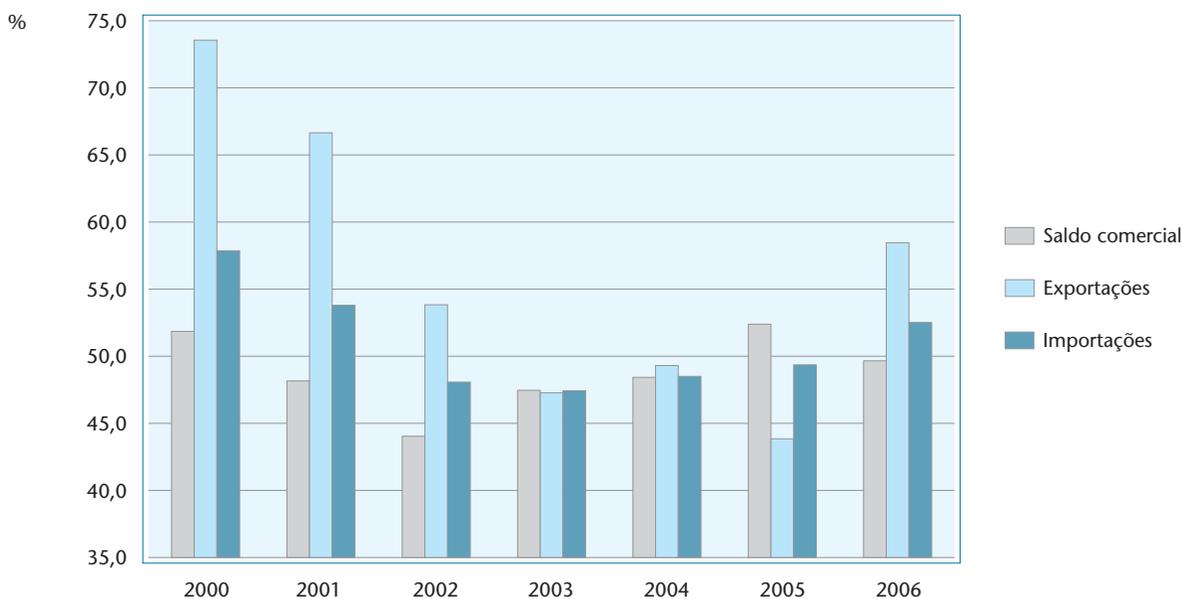
dos seguintes fatores: (i) valorização cambial, (ii) maior disponibilidade de crédito e (iii) existência de políticas públicas de incentivo à aquisição de microcomputadores (ver Box 1: O Programa Computador para Todos).⁹

Além das grandes oscilações apresentadas no período (2000 a 2006), outro elemento que merece destaque na análise das exportações e das importações das TIC paulistas é a grande diferença entre as respectivas pautas. Nesse cenário, observa-se que, a despeito da relativa semelhança entre seus movimentos, as importações apresentam uma pauta mais diversificada (segundo setores das TIC) quando comparada às exportações (que são concentradas em Aparelhos e equipamentos de telefonia).

O principal fator que explica a concentração de cerca de 70% das exportações paulistas em Aparelhos e equipamentos de telefonia é a presença no estado de filiais de grandes multinacionais atuando neste segmento. Uma vez que essas filiais normalmente estão integradas globalmente em rede, a inserção externa das TIC paulistas é fortemente condicionada pelas comandantes de suas cadeias. Desse modo, dado que as empre-

Gráfico 9.7

Participação do Estado de São Paulo no déficit comercial, nas exportações e nas importações da indústria brasileira de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) – 2000-2006



Fonte: MDIC. Secex.

Nota: Ver Tabela anexa 9.7.

9. Para uma discussão mais detalhada do desempenho do mercado de computadores pessoais no Brasil e em São Paulo, ver Iglori e Diegues (2008), disponível em <www.desenvolvimento.sp.gov.br>.

Box 1: O Programa Computador para Todos

Além da Lei de Informática, outro importante instrumento de incentivo à indústria de Equipamentos de informática é o Programa Computador para Todos. Definido no âmbito da “MP do Bem”¹⁰ e associado ao Programa Brasileiro de Inclusão Digital do governo federal, o programa estabelece medidas de incentivo à expansão da produção e da comercialização de microcomputadores. Os principais incentivos referem-se à isenção da alíquota de 9,25% de PIS/Pasep e Cofins para o consumidor final (para microcomputadores de até R\$ 4 mil), além da disponibilidade de linhas especiais de financiamento (para computadores de até R\$ 1 400,00). Essas linhas, por sua vez, podem ser disponibilizadas tanto de maneira direta ao consumidor (por meio de bancos públicos) quanto por via indireta, por meio do repasse ao varejista (via programa especial do BNDES).

Para se habilitarem a participar do programa, os microcomputadores devem ser produzidos segundo as exigências do Processo Produtivo Básico¹¹ e cumprir uma série de exigências técnicas no que diz respeito a seus itens de *hardware* e de

software, como conectividade à internet e instalação de, no mínimo, 26 programas baseados em *software* livre com as funcionalidades e requisitos definidos no projeto.

Aliando os efeitos dessas medidas à queda internacional dos preços dos equipamentos de informática e à valorização cambial (até o terceiro trimestre de 2008), o mercado brasileiro de microcomputadores tem apresentado significativos níveis de crescimento, paralelamente à redução da participação do “mercado cinza”. Segundo a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (Abinee), entre 2005 e 2006, as vendas de computadores pessoais cresceram 46% (alcançando 8,3 milhões de unidades). Já para o período que compreende o primeiro semestre de 2006 e o primeiro semestre de 2007, esse crescimento foi de 20% para os *desktops* (com 4,3 milhões de unidades vendidas) e 146% para *notebooks* (167 mil unidades). Além disso, segundo estimativas do IDC (International Data Corporation), a participação dos produtos originários de contrabando no setor caiu de 70% para algo em torno de 55%, entre 2005 e 2007.

10. Apesar de, a rigor, a “MP do Bem” não mais existir, convencionou-se utilizar essa denominação para designar os diversos benefícios previstos por esta medida provisória e incorporados pela Lei 11 196/05.

11. Resumidamente, o PPB consiste na execução das etapas mínimas da fabricação de um produto pelas empresas como uma das contrapartidas para receberem os benefícios fiscais estabelecidos por lei (Lei de Informática e Zona Franca de Manaus).

sas paulistas se inserem nestas cadeias como unidades importadoras líquidas de Partes, peças e componentes, para a posterior montagem e exportação de produtos finalizados, justifica-se ao mesmo tempo a concentração da pauta exportadora no segmento de telecomunicações e sua pauta de importações mais diversificada.

Não obstante o grande crescimento observado nas exportações e nas importações, as TIC paulistas diminuíram sua importância relativa nos fluxos de comércio exterior, quando comparadas às TIC dos demais estados brasileiros. Nas exportações, a participação paulista reduziu-se de 73,2% para pouco mais de 58,2%, entre 2000 e 2006 (depois de ter declinado para 43,7% em 2005). Já em relação às importações, a queda foi menor (de 57,8% para 52,3% no mesmo período) (Gráfico 9.7).

No que diz respeito às exportações, o principal fator contribuinte para sua diminuição foi a desconcentração observada nos segmentos de Aparelhos e equi-

pamentos de telefonia e de Outros equipamentos de telecomunicações (a participação das exportações paulistas destes segmentos no total das exportações brasileiras caiu, respectivamente, de 95,3% para 64,3% e de 63,1% para 36%, entre 2000 e 2006) (MDIC, 2007).

Em relação às importações, a desconcentração relativa no período foi menor, e observada principalmente nos segmentos de equipamentos de processamento de dados e material eletrônico básico, nos quais as importações de produtos das TIC paulistas tiveram sua participação relativa diminuída de 67% para 44% e de 56% para também 44%, respectivamente.

No segmento de equipamentos de processamento de dados, tal desconcentração é explicada fundamentalmente pelo surgimento de novos agentes com participação crescente no mercado nacional, entre os quais a paranaense Positivo e outras empresas na região de Ilhéus/Itabuna, na Bahia, como a Leadership e Novadata.

Já no segmento de Material eletrônico básico, constituído basicamente por insumos produtivos para a fabricação de diversos produtos do complexo eletrônico, a redução da importância relativa das TIC paulistas é parcialmente explicada pela desconcentração geográfica observada na produção de equipamentos de informática. Essa perda de importância relativa explica-se também pela consolidação de outras regiões produtoras de equipamentos de telecomunicação e aparelhos celulares, com destaque para a Zona Franca de Manaus.

Em decorrência desses dois movimentos de diminuição da participação das TIC paulistas no total das exportações e das importações brasileiras, a participação paulista no saldo comercial das TIC brasileiras permaneceu relativamente constante ao longo do período (Gráfico 9.7).

Refletindo uma característica estrutural das indústrias paulistas (e brasileiras), bem como a adoção pelas corporações transnacionais (estruturadas a partir do paradigma da empresa-rede) da estratégia de segmen-

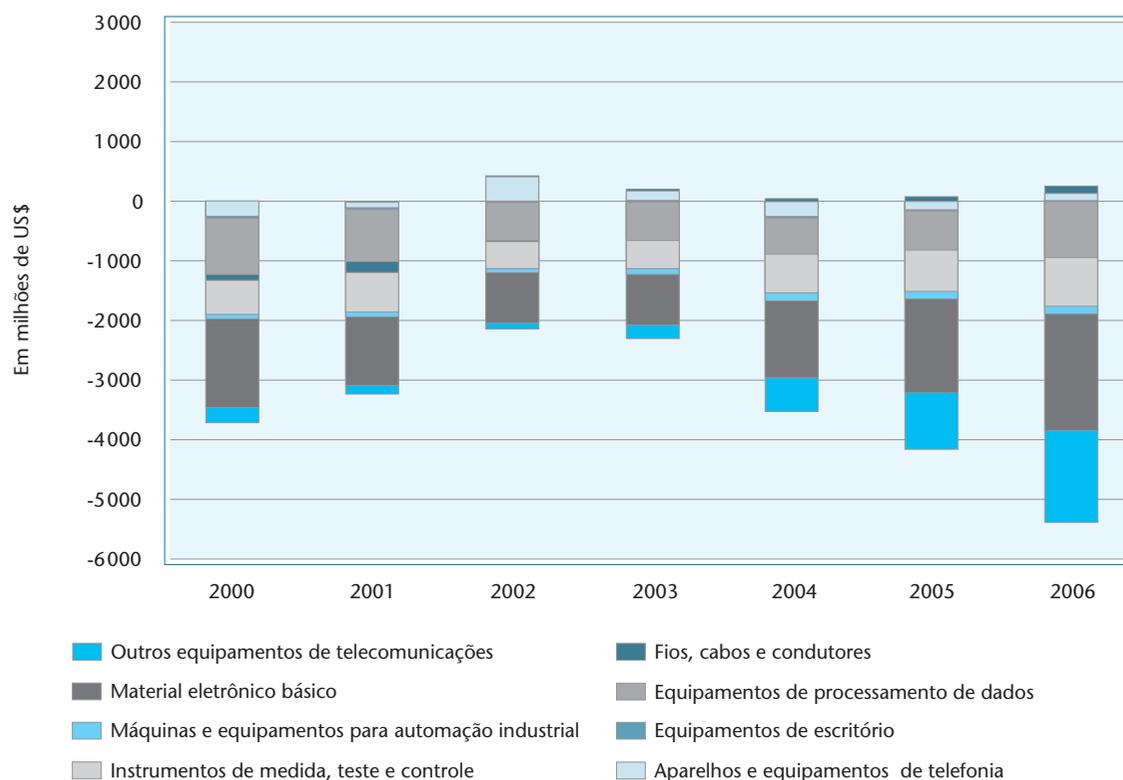
tação em escala global de diversas atividades produtivas, destaca-se o grande e crescente déficit comercial apresentado pelas atividades de TIC em São Paulo (e também no Brasil), de mais de US\$ 5 bilhões em 2006 (Gráfico 9.8).

Adotando-se a hipótese de que o desempenho comercial pode oferecer alguns elementos para se compreender o nível de competitividade e o potencial de desenvolvimento tecnológico das indústrias de TIC, a análise do saldo comercial das TIC paulistas sugere algumas características estruturais deste segmento.

A primeira dessas características diz respeito à incapacidade de se gerar uma inserção externa superavitária, mesmo em um cenário de crescimento vigoroso das exportações. Utilizando o arcabouço analítico da empresa-rede, compreendem-se os motivos pelos quais se observa uma correlação positiva entre os fluxos de exportações e importações das TIC paulistas. Explica-se: uma vez que a pauta de exportações concentra-se fundamentalmente em equipamentos e aparelhos de comunicação que necessitam para sua produção a

Gráfico 9.8

Saldo comercial das indústrias de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo segmentos – Estado de São Paulo – 2000-2006



Fonte: MDIC. Secex.

Nota: Ver Tabela anexa 9.8.

utilização intensiva de um conjunto de partes, peças e componentes que não são produzidos localmente, quaisquer aumentos nas exportações necessariamente ocasionam aumento nas importações. Em outras palavras, em virtude das já mencionadas características estruturais das indústrias paulistas (e brasileiras) de TIC no que diz respeito à produção destas partes, peças e componentes, mesmo com o substancial aumento das exportações no período 2003-2006, o setor permanece incapaz de gerar superávits comerciais.

Em decorrência deste primeiro elemento, outra característica que merece ser destacada é a aparente incapacidade das indústrias paulistas de TIC de construir uma inserção externa alicerçada no domínio de capacidades e conhecimentos que lhes confirmam elementos diferenciadores na dinâmica concorrencial e inovativa do setor.¹² Em outras palavras, as indústrias paulistas de TIC parecem estar inseridas em posições hierarquicamente inferiores nas cadeias globais de valorização, uma vez que possuem uma capacidade de agregação de valor relativamente baixa. Tal posicionamento das atividades paulistas de TIC nas cadeias globais pode ser evidenciado de maneira mais clara quando se examina a segmentação das pautas exportadora e importadora segundo destino e origem.

Ao se examinarem as exportações, nota-se que, refletindo a maior competitividade das indústrias paulistas (e brasileiras) em relação aos demais países da América Latina e a estratégia das multinacionais de

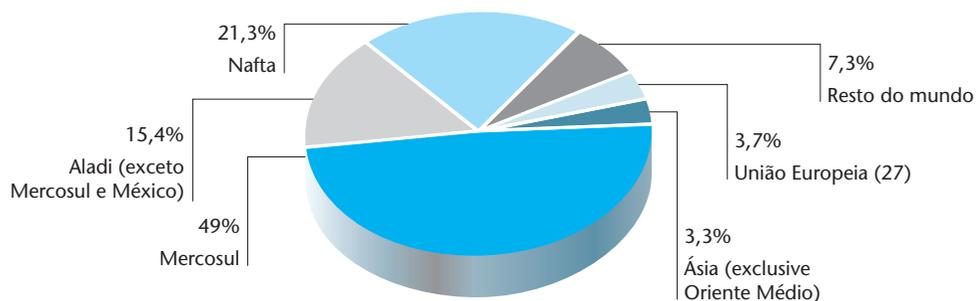
transformar as filiais paulistas (brasileiras) em plataformas de exportação para a região (e também para o conjunto do continente americano), observa-se que os países que integram o Mercosul,¹³ o Nafta¹⁴ e a Aladi¹⁵ constituem os principais destinos das exportações paulistas (representando, respectivamente, 49%, 21,3% e 15,4% do total exportado) (Gráfico 9.9).

Já em relação à pauta importadora, conforme mostra o Gráfico 9.10, observa-se que, refletindo o domínio quase absoluto da oferta global de partes, peças e componentes por parte dos países asiáticos, a Ásia configura-se como origem de praticamente dois terços das importações paulistas de TIC.

Não obstante a emergência da Ásia como um grande polo exportador líquido de produtos de TIC (notadamente partes, peças e componentes), observa-se que o controle do desenvolvimento tecnológico e do processo inovativo nas cadeias globais que caracterizam as TIC ainda se concentra, em grande parte, nas multinacionais estadunidenses. Essas empresas controlam o estabelecimento e a evolução dos paradigmas tecnológicos, que são, conforme lembra Diegues (2007, p. 140),

os elementos estruturais mais importantes para a consolidação de plataformas tecnológicas dominantes no setor, (plataformas estas que) se configuram como os principais fatores que determinam a dinâmica concorrencial e inovativa destas atividades...

Gráfico 9.9
Exportações das indústrias de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo destinos – Estado de São Paulo – 2006



Fonte: MDIC. Secex.

Nota: Ver Tabela anexa 9.9.

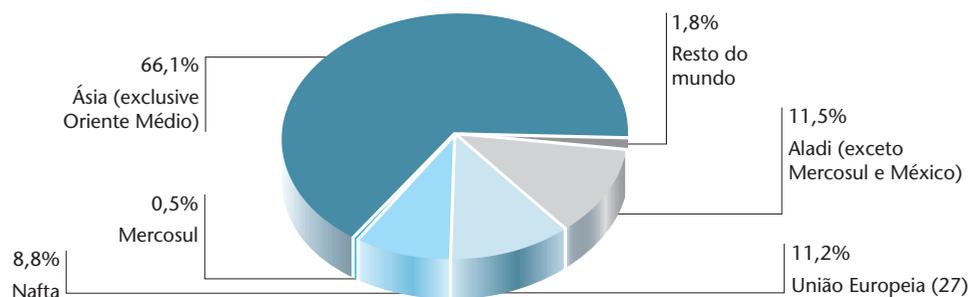
12. Para uma discussão das principais características da dinâmica concorrencial e inovativa nas Tecnologias de Informação, ver Diegues (2007).

13. Tem como membros plenos a Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai.

14. Bloco regional formado por Canadá, Estados Unidos e México.

15. Organismo intergovernamental formado por Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Cuba, Equador, México, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela.

Gráfico 9.10
Importações das indústrias de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo origens – Estado de São Paulo – 2006



Fonte: MDIC. Secex.

Nota: Ver Tabela anexa 9.10.

visto que permitem aos seus controladores “apropriar privadamente os benefícios das externalidades de rede que caracterizam as TIC”.

Desse modo, apesar de a Ásia ser a origem de parcela significativa das importações paulistas de TIC, observa-se que o desempenho comercial desse continente está fundamentado, em grande medida, no fornecimento de partes, peças e componentes, cujo grau de *commoditização* é crescente. Com a transferência do comando das funções inovativas dos segmentos de *hardware* para as atividades de *software*, observa-se que são estas atividades que concentram cada vez mais as funções hierarquicamente superiores das atividades de TIC.

Diferentemente do comércio de bens tangíveis, o comércio de *software* e serviços de telecomunicações é de difícil mensuração. Os dados consolidados de comércio existentes estão restritos às transações envolvendo mercadorias tangíveis (bens classificados de acordo com a Nomenclatura Comum do Mercosul – NCM). Dessa forma, não se dispõem de informações equivalentes para o comércio dos serviços de TIC (tanto serviços de telecomunicações, como *softwares* e serviços de informática). Sendo assim, não é possível apresentar a balança comercial (brasileira ou paulista) de serviços, que contribui de forma importante no produto e no comércio exterior.

No entanto, os dados da Pesquisa Anual de Serviços (PAS/IBGE) nos permitem estimar o valor exportado por parte das empresas brasileiras e paulistas classificadas como voltadas aos serviços de TIC. Os dados

mostram que a parte majoritária dos valores exportados pelas empresas de serviços de TIC do Brasil é originária do Estado de São Paulo, conforme a Tabela 9.7.

As empresas paulistas respondem por cerca de 78% do total vendido ao exterior pelas empresas brasileiras de serviços em TIC, sendo a origem de 69,5% do valor correspondente aos serviços de telecomunicações e aproximadamente 90% para o conjunto das empresas de *software* e serviços de informática (conforme pode ser calculado a partir da Tabela 9.7).

De acordo com a Tabela 9.8, em termos gerais, o valor obtido com a comercialização de serviços no exterior por parte das empresas paulistas é reduzido em relação à receita total dessas indústrias (representa apenas 4% da receita operacional líquida dessas empresas para o ano de 2005).

Os dados indicam que as indústrias paulistas de serviços de TIC são orientadas principalmente ao atendimento do mercado interno. Esse aspecto resulta do próprio histórico de desenvolvimento dessas indústrias no Brasil, e particularmente em São Paulo: nasceram e cresceram organicamente articuladas a uma estrutura produtiva complexa e diversificada.

Nesse sentido, o baixo coeficiente de exportações não representa necessariamente um sinal de fragilidade, ou mesmo de deficiência competitiva. Essa é uma característica que distingue o modelo brasileiro de desenvolvimento dos serviços de TIC (*software*, em especial) de outros casos bem-sucedidos de desenvolvimento dessas atividades em países de economias não centrais.¹⁶

16. Para uma discussão a respeito desse aspecto no que tange à indústria brasileira de *software*, ver Roselino (2006).

Tabela 9.7
Exportações das empresas de serviços de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo atividade principal – Brasil e Estado de São Paulo – 2005

Atividade principal	Exportações das empresas de serviços de TIC		
	Brasil (R\$)	Estado de São Paulo (R\$)	SP/BR (%)
Total	911 665 129	707 971 329	77,7
6420 - Telecomunicações	546 155 931	379 504 673	69,5
7210 - Consultoria em <i>hardware</i>	88 557 408	85 437 336	96,5
7221 - Desenvolvimento e edição de <i>softwares</i> prontos para uso	136 083 279	120 036 958	88,2
7229 - Desenvolvimento de <i>softwares</i> sob encomenda e outras consultorias em <i>software</i>	130 898 489	114 892 001	87,8
7230 - Processamento de dados	5 712 057	3 913 026	68,5
7240 - Atividades de banco de dados e distribuição <i>online</i> de conteúdo eletrônico	0	0	-
7250 - Manutenção e reparação de máquinas de escritório e de informática	3 448 587	3 448 587	100,0
7290 - Outras atividades de informática, não especificadas anteriormente	809 379	738 748	91,3

Fonte: IBGE. PAS 2005; PIA 2005.

Tabela 9.8
Valor da receita operacional líquida obtida no mercado interno e no mercado externo, participação das exportações na receita operacional líquida total das empresas de serviços de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo atividade principal – Estado de São Paulo – 2005

Atividade principal	Valor da receita operacional líquida obtida nos mercados (R\$ milhares)		Exportações/ Receita operacional líquida (%)
	Interno	Externo	
Total	44 045 787	1 724 052	3,9
6420 - Telecomunicações	29 865 782	924 170	3,1
7210 - Consultoria em <i>hardware</i>	2 269 270	208 057	9,2
7221 - Desenvolvimento e edição de <i>softwares</i> prontos para uso	1 873 400	292 314	15,6
7229 - Desenvolvimento de <i>softwares</i> sob encomenda e outras consultorias em <i>software</i>	5 826 338	279 785	4,8
7230 - Processamento de dados	2 392 176	9 529	0,4
7240 - Atividades de banco de dados e distribuição <i>online</i> de conteúdo eletrônico	172 140	0	0,0
7250 - Manutenção e reparação de máquinas de escritório e de informática	1 181 578	8 398	0,7
7290 - Outras atividades de informática, não especificadas anteriormente	465 103	1 799	0,4

Fonte: IBGE. PAS 2005; PIA 2005.

Como se viu na Tabela 9.7, dentre as atividades listadas, aquelas voltadas aos serviços de telecomunicações são as que respondem individualmente pela maior parte do valor exportado. No entanto, esse valor representa apenas 3,1% da receita operacional lí-

quida total dessas empresas. Já as empresas voltadas à produção de *software* pronto para uso são as que apresentam maior participação relativa das exportações na sua receita operacional líquida (15,6%) (Tabela 9.8).

4. A dimensão secundária das atividades de software e serviços correlatos das indústrias paulistas de TIC¹⁷

O objetivo desta seção é propor uma metodologia que seja capaz de mensurar a dimensão secundária das atividades paulistas de *software* e serviços relacionados. O conceito de dimensão secundária utilizado neste capítulo diz respeito às atividades de *software* e serviços relacionados realizados fora da indústria de *software*. Em outras palavras, tal dimensão engloba as atividades de desenvolvimento, produção, comercialização e manutenção de *softwares* e serviços relacionados que não são realizadas por empresas classificadas como pertencentes ao setor de *software*.¹⁸

Dentre as principais configurações que essas atividades podem assumir na dimensão secundária da indústria, destacam-se sua presença na forma de *componente embarcado* e de *insumo para o processo produtivo*. Além disso, outra constituinte importante dessa dimensão secundária é a atividade de *produção e comercialização de software por empresas para as quais estas atividades não se configuram como sua principal fonte de receita*.

Com o intuito de contornar as limitações estatísticas para a mensuração da dimensão secundária das atividades de *software* e serviços correlatos e, ao mesmo tempo, produzir informações com um alto grau de comparabilidade internacional, procurou-se desenvolver uma metodologia a partir do marco referencial proposto pela OCDE. Vale destacar que tal preocupação com a comparabilidade internacional justifica-se na medida em que a inexistência de informações estatísticas capazes de mensurar a dimensão secundária das TIC é um fenômeno global, alvo de diversos esforços, inclusive por parte da própria OCDE e dos mais diversos órgãos oficiais de produção de estatísticas nacionais. Não obstante esses esforços, dada a complexidade da tarefa, os resultados internacionais na produção de uma metodologia de mensuração com certo grau de precisão ainda são bastante incipientes.

As atividades de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), conforme análise feita na seção 2, apresentam especificidades que dificultam sobrem-

neira sua mensuração. Grande parte dessa dificuldade está relacionada a três características intrínsecas dessas atividades, a saber, (i) o fato de a produção dos bens e serviços característicos das indústrias de TIC estarem dispersos em um conjunto amplo de setores econômicos, (ii) o caráter transversal e pervasivo dessas atividades e (iii) a sua imaterialidade.

Com o intuito de superar estas dificuldades e avançar na capacidade de mensuração das TIC, destaca-se a atuação da OCDE, por meio de um conjunto sistemático de esforços de pesquisa, que têm como principal objetivo “assegurar o aperfeiçoamento metodológico contínuo do levantamento de dados internacionalmente comparáveis, que visem mensurar o lado da oferta e da demanda das TIC” (OECD, 2007). Coordenando esses esforços a partir da criação de um grupo de trabalho denominado Working Party on Indicators for the Information Society (WPIIS), em 1998, a OCDE tornou-se deste então o órgão de referência internacional para as iniciativas de mensuração das TIC.

Como principais resultados desses esforços, destacam-se os substanciais avanços na definição das atividades constituintes das TIC, em sua agregação em setores econômicos a partir da International Standard Industrial Classification (Isic), e na definição dos produtos que compõem as TIC.¹⁹ Graças a esses esforços, estabeleceu-se um referencial metodológico que permitiu a mensuração das indústrias de TIC com um alto grau de precisão e comparabilidade internacional.

No entanto, conforme descrito na seção 2, destaca-se que apenas uma parcela das atividades de TIC encontra-se circunscrita às indústrias de TIC, ou seja, devido às particularidades das TIC (transversalidade e pervasividade), uma parcela significativa dessas atividades encontra-se dispersa num amplo e diversificado conjunto de setores econômicos.

O principal componente do caráter transversal das TIC é sua presença como insumo tecnológico/produtivo em diversas atividades e setores econômicos, materializados na forma de bens e serviços de TIC produzidos internamente, com vistas ao consumo próprio (como o desenvolvimento de sistemas de gestão que são utilizados exclusivamente no processo produtivo de determinada empresa e, portanto, não são comercializados) e na forma de componente embarcado em outras mercadorias. Nesse cenário, a mensuração direta da dimensão transversal dessas atividades é incompatível com os

17. A metodologia brevemente exposta neste capítulo, bem como suas principais conclusões, é um dos resultados dos esforços de pesquisa de Roselino e Diegues, no âmbito de um amplo projeto de pesquisa executado sob a coordenação do Softex. Denominado Observatório Softex, tal projeto tem como principais objetivos conceber e implantar um sistema de informação da indústria brasileira de *software* e serviços e estabelecer uma referência nacional e internacional de indicadores e conceitos para o setor de *software* e serviços. A aplicação dessa metodologia ao Brasil é apresentada em Diegues e Roselino (2009). Durante todo o processo de concepção da metodologia, os pesquisadores contaram com valiosos comentários de diversos integrantes do Observatório Softex, em especial Virgínia Duarte, Antonio Carlos de Junqueira Botelho e José Vidal, aos quais agradecemos.

18. As empresas classificadas como pertencentes ao setor de *software* correspondem à dimensão primária das atividades de *software* e serviços relacionados.

19. Uma discussão detalhada das limitações e dos avanços metodológicos na mensuração das atividades de TIC é apresentada por Mendes (2007).

instrumentos estatísticos tradicionais utilizados internacionalmente nas pesquisas econômicas.

No que diz respeito à produção de bens e serviços como componente embarcado em outras mercadorias, a limitação decorre principalmente da dificuldade de se construir metodologias capazes de medir o valor agregado pelas atividades de TIC. A percepção de valor para o usuário final está associada ao conjunto completo de funcionalidades (quando a compra se materializa num bem físico) ou à capacidade de prover determinadas soluções (no caso da aquisição de serviços de TIC) que o objeto de sua compra é capaz de fornecer. Um bom exemplo dessa dificuldade metodológica é a incapacidade de se segmentar o valor dos componentes de *software* e de *hardware* em telefones celulares e equipamentos de telecomunicação em geral. Apesar da tendência de *commoditização* do *hardware* (GALINA, 2003), e de, cada vez mais, o *software* ser o responsável pela diferenciação destes produtos, tanto consumidores quanto produtores não conseguem segmentar o valor atribuído a cada um desses componentes. Em última instância, essa limitação associa-se às próprias características tecnológicas do setor, uma vez que a materialização de determinado produto de TIC só ocorre a partir do momento em que se observa a integração entre *hardware* e *software*. Assim, conforme lembra Steinmueller (1995, p. 2), “qualquer aplicação da tecnologia da informação tem como requisito complementar um *software* que transforma a *tabula rasa* do *hardware* em máquinas capazes de executar funções úteis”.

Já no que diz respeito à produção *in house* de bens e serviços de TIC para *consumo próprio*, a principal dificuldade de mensuração estatística diz respeito ao nível de agregação utilizado pelas pesquisas econômicas. Na maioria dos casos, tais pesquisas, em virtude de limitações metodológicas, não conseguem captar informações com um nível de desagregação capaz de identificar, classificar e mensurar o valor dos inúmeros produtos, serviços e soluções de TIC que são utilizados/consumidos nos processos produtivos das empresas investigadas. Como as atividades de TIC materializam-se em um conjunto extremamente amplo de produtos e serviços, com ciclos de vida muito curtos, o aumento do nível de desagregação das pesquisas estatísticas seria muito dispendioso. Além disso, dada a necessidade de constantes atualizações em virtude das transformações contínuas nos produtos e serviços de TIC, a efetividade dos resultados dessas pesquisas, a manutenção da comparabilidade internacional e, principalmente, a criação de séries históricas padronizadas seriam comprometidas.

Não obstante todas essas limitações, a mensuração das atividades de TIC para consumo próprio também sofre do mesmo problema de valoração observado

entre as atividades materializadas na forma de componente embarcado. Isso ocorre porque, como os bens e serviços para consumo próprio não são expostos ao ambiente de seleção via mercado, os exercícios de lhes atribuir valores apresentam alto grau de arbitrariedade. Em outras palavras, como a valoração das atividades de TIC depende estritamente da percepção do usuário sobre o conjunto completo de soluções que essas estão aptas a executar, a estimação de preços de referência nas situações de consumo próprio, a partir da correspondência com as médias de preços de mercado de bens e serviços finais, pode apresentar resultados com alto grau de inconsistência.

Outro importante elemento que contribui para a dificuldade de mensuração das TIC é o fato de que uma parcela da produção dos bens e serviços característicos dessas atividades é realizada por empresas que têm como principal fonte de receita atividades não classificadas como de TIC, ou seja, empresas pertencentes a outros setores econômicos, que não a indústria de TIC.

Uma vez que as pesquisas estatísticas classificam as empresas segundo sua principal fonte de receita, toda a receita da empresa (inclusive aquela originária de suas atividades secundárias) é agregada e mensurada como se fosse correspondente apenas à sua atividade principal. Desse modo, as receitas oriundas da comercialização de *software* e serviços de TIC por empresas com reconhecida importância nessas atividades – como aquelas do sistema bancário – não são atribuídas à indústria de *software*, e sim incluídas no conjunto da indústria bancária.

Em síntese, observa-se que, apesar de os esforços internacionais de pesquisa amparados no referencial proposto pela OCDE terem apresentado vários avanços no sentido de se mensurar o valor econômico da produção e da comercialização das indústrias de TIC (inscritas no termo dimensão primária), observa-se que poucos avanços surgiram no sentido de se mensurar as atividades de serviços de TIC realizadas em outros setores (ou dimensão secundária).

As características intrínsecas às atividades de *software* e serviços correlatos, como a imaterialidade e a impossibilidade de se conseguir uma delimitação precisa e padronizada de um conjunto de atividades muito amplo, diversificado e em transformações qualitativas constantes, tornam a definição de uma “lista” padronizada de serviços (e com um alto grau de representatividade) das TIC uma tarefa extremamente árdua.

A metodologia proposta nesta seção para a mensuração da dimensão secundária das atividades de *software* e de serviços correlatos das TIC divide-se em cinco etapas gerais (Quadro 9.2).

Na *primeira etapa*, da definição de âmbito, inicialmente se delimita a dimensão geográfica (Esta-

Quadro 9.2**Etapas para a mensuração da dimensão secundária das atividades de *software* e serviços correlatos das indústrias de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)****Etapas para a mensuração da dimensão secundária das atividades de *software* e serviços correlatos das TIC**

- 1) Definição de âmbito
- 2) Identificação dos diversos tipos de ocupações presentes na indústria de *software* e serviços correlatos
- 3) Segmentação das ocupações relacionadas às atividades de *software* e serviços correlatos em grupos qualitativamente distintos
- 4) Cálculo do índice de valor associado (IVA) para cada ocupação
- 5) Mensuração da dimensão secundária das atividades de *software* e serviços correlatos

do de São Paulo) e o horizonte temporal (2005).²⁰ Em seguida, delimita-se o escopo das atividades que serão objeto da mensuração. A partir do arcabouço conceitual proposto pela OCDE, este trabalho optou por circunscrever tal esforço de mensuração às atividades de *software* e serviços correlatos (as quais, em sua dimensão primária, estão agrupadas na divisão 72 da CNAE).

Concluindo a primeira etapa da metodologia, a definição de âmbito identifica em quais setores da atividade econômica o esforço de mensuração da dimensão secundária das atividades de *software* e serviços correlatos será aplicado. Para a produção deste capítulo, optou-se por aplicar a metodologia de mensuração da dimensão secundária em todas as atividades econômicas paulistas (correspondentes às divisões numeradas de 1 a 99 na CNAE). Uma das grandes vantagens da metodologia proposta é sua possibilidade de aplicação em níveis de desagregação (tanto setorial quanto geográfica) bastante elevados. Desse modo, por exemplo, é possível mensurar a dimensão secundária das atividades de *software* e serviços correlatos para determinado município no nível máximo de desagregação setorial.²¹

Depois da delimitação de âmbito, a *segunda etapa* da metodologia consiste em identificar os diversos tipos de ocupações presentes na indústria de *software* e serviços correlatos (Tabela 9.9). Para tal, a partir da base de dados da Relação Anual de Informações Sociais (Rais), identificaram-se as principais ocupações presen-

tes nessa indústria com base na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO).²² Cumpre destacar que a escolha da Rais como a principal base de dados utilizada pela metodologia justifica-se, dentre outros fatores, pelas seguintes razões: (i) todas as variáveis apresentadas são comparáveis internacionalmente; (ii) a base apresenta um alto grau de desagregação para diversas variáveis (setores,²³ dimensão geográfica, ocupações, entre muitas outras); (iii) são inúmeras as possibilidades de cruzamento de informações; (iv) trata-se de uma fonte oficial de informações com séries históricas padronizadas; e (v) há uma ampla disponibilidade de variáveis, como remuneração, nível de escolaridade, porte e tipo de empresas, rotatividade no emprego, entre outras. Não obstante esses pontos positivos, destacam-se algumas limitações na Rais, tais como o fato de ela ser autodeclaratória, de poder apresentar eventuais distorções nas informações coletadas para firmas multiunidades e de ter como objeto de investigação as relações de trabalho formais.²⁴

A partir do exame da estrutura ocupacional das Indústrias Paulistas de *Software* e Serviços Correlatos (IPSS), observou-se que analistas de sistemas e escriturários em geral são as ocupações que apresentam maior número de empregados (os quais, somados, representam cerca de 40% do total dos mais de 82 mil – Tabela 9.9). Tal qual se observa nas demais atividades econômicas, as atividades classificadas *grasso modo* como de suporte/auxílio possuem um contingente de ocupados significativamente maior do que aquelas

20. Justifica-se a escolha de 2005 como ano base, pois, no momento da elaboração deste trabalho, esse é o ano mais recente para o qual todas as informações necessárias para a execução dessa metodologia (originárias de diversas bases de dados) estavam disponíveis.

21. O nível máximo de desagregação setorial permite identificar o que a Classificação Nacional das Atividades Econômicas denomina como “Classe de Atividade Econômica”. Tal nível corresponde à desagregação da CNAE a um nível de quatro dígitos.

22. A estrutura de divisões da CBO foi definida em 1977, a partir do convênio firmado entre o Brasil e a Organização das Nações Unidas (ONU), mais especificamente a Organização Internacional do Trabalho (OIT). Tal classificação, estabelecida no Projeto de Planejamento de Recursos Humanos (Projeto BRA/70/550), baseia-se na Classificação Internacional Uniforme de Ocupações (Ciuo), de 1968.

23. Vale destacar que a Rais tem como objeto de investigação todos os setores da atividade econômica brasileira, inclusive aqueles relacionados ao setor público. Desse modo, tanto as unidades vinculadas à administração direta como indireta são investigadas.

24. Em virtude dessa limitação e do fato de uma parcela da mão de obra de alguns segmentos da indústria de *software* ser constituída por trabalhadores informais (contratados muitas vezes na forma de pessoas jurídicas – PJs), o número de empregados identificados pela Rais subestima o total de trabalhadores alocados nessa indústria.

Tabela 9.9
Empregados na indústria de *software* e serviços correlatos (dimensão primária), segundo classes CNAE e famílias ocupacionais – Estado de São Paulo – 2005

Classes CNAE e famílias ocupacionais	Empregados na indústria de <i>software</i> e serviços correlatos	
	Nº Abs.	%
Famílias ocupacionais	82027	100,0
2124 - Analistas de sistemas computacionais	16141	19,7
4110 - Escriturários em geral, agentes, assistentes e auxiliares administrativos	15956	19,5
4223 - Operadores de <i>telemarketing</i>	5251	6,4
3132 - Técnicos em eletrônica	3514	4,3
3171 - Técnicos em desenvolvimento de sistemas e aplicações	3389	4,1
3172 - Técnicos em operação e monitoração de computadores	3109	3,8
4121 - Operadores de equipamentos de entrada e transmissão de dados	2381	2,9
3133 - Técnicos em telecomunicações	1764	2,2
4131 - Auxiliares de contabilidade	1599	1,9
4221 - Recepcionistas	1375	1,7
1423 - Gerentes de comercialização, <i>marketing</i> e comunicação	1257	1,5
3541 - Técnicos de vendas especializadas	1147	1,4
5142 - Trabalhadores nos serviços de manutenção e conservação de edifícios e logradouros	1037	1,3
1421 - Gerentes administrativos, financeiros e de riscos	1036	1,3
4122 - Contínuos	965	1,2
4101 - Supervisores administrativos	944	1,2
1425 - Gerentes de tecnologia da informação	897	1,1
Outras	20265	24,7

Fonte: MTE. Rais (2005).

ocupações estritamente vinculadas à atividade-fim da referida indústria.

A etapa 3 consiste em selecionar as ocupações relacionadas às atividades de *software* e serviços correlatos e, posteriormente, segmentá-las em grupos qualitativamente distintos. Como critério para essa seleção, escolheram-se apenas as ocupações que estivessem estrita e quase exclusivamente vinculadas às atividades de *software* e serviços correlatos.

Tal constatação, por sua vez, foi feita a partir do exame detalhado da descrição de todas as funções (descritas pelo Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, tendo como base as classificações internacionais utilizadas pela OIT) realizadas por cada uma das famílias ocupacionais presentes na IPSS. Desse modo, não foram selecionadas ocupações que podem estar relacionadas à realização dessas atividades em alguns casos, mas que na maioria das observações encontram-se associadas a um amplo conjunto de atividades não relacionadas à produção de *software* e serviços correlatos.

O principal exemplo ilustrativo desse fenômeno é a família ocupacional Técnicos em eletrônica, que, apesar de ser a quarta em número de empregados na IPSS (representando com 4,3% do total, conforme mostra a Tabela 9.9), não se caracteriza por ser estrita e quase exclusivamente vinculada à produção de *software* e serviços correlatos. Assim, apesar de uma parcela dos Técnicos em eletrônica potencialmente desenvolver atividades que podem ser classificadas como de *software* e serviços correlatos, a maioria destes encontra-se alocada na realização de atividades muito mais próximas às das indústrias de *hardware*.

Como resultado desse processo, foram selecionadas 11 famílias ocupacionais, totalizando mais de 34 mil empregados, o correspondente a 41,7% do total da força de trabalho da IPSS. Dentre essas famílias destacam-se os Analistas de sistemas computacionais, que representam aproximadamente 47% do total das famílias ocupacionais selecionadas, e Operadores de *telemarketing*, com 15,3% deste total. Apesar de a classificação das ocupações estar diretamente relacionada

à atividade desempenhada na empresa (e não necessariamente ao título formal de qualificação do indivíduo), observa-se que as atividades desenvolvidas por indivíduos agrupados em uma mesma família ocupacional podem apresentar diferenças qualitativas. Em outras palavras, é de esperar que o nível de complexidade, a intensidade do conhecimento técnico e tácito exigidos, além da necessidade do domínio de tecnologias *up to date*, por exemplo, sejam distintos para um analista de sistema empregado em uma grande empresa de telecomunicações e para outro analista responsável pela área de TI de um supermercado de pequeno porte.

Posteriormente à identificação das 11 ocupações relacionadas às atividades de *software* e serviços correlatos, realizou-se o agrupamento em três segmentos qualitativamente distintos. Assim, levando-se em consideração fatores como maior proximidade às atividades de desenvolvimento de *software*, intensidade tecnológica, potencial inovativo, nível de complexidade das tarefas, necessidade de domínio de conhecimentos altamente específicos (e tácitos) e capacidade de agregação de valor, optou-se por agrupar as famílias ocupacionais em

SW1 – Trabalhador pleno da indústria de *software* (Diretores de serviços de informática, Gerentes de TI, Engenheiros em computação, Analistas de sistemas computacionais e Técnicos de desenvolvimento de sistemas e aplicações – incluindo a ocupação Programador), SW2 – Trabalhador de serviços de *software* e relacionados (Administradores de redes, sistemas e banco de dados, Técnicos em operação e monitoração de computadores, Operadores de rede e operadores de equipamentos de entrada de dados e afins) e SW3 – Trabalhador indiretamente relacionado à indústria de *software* (Técnicos em telecomunicações e operadores de *telemarketing*).

Ao se analisar a distribuição destes grupos dentro da IPSS (Tabela 9.10), observa-se uma grande predominância de SW1, que concentra mais de 60% do número de empregados em ocupações relacionadas às atividades de *software* e serviços correlatos. Vale destacar que é exatamente neste grupo que se concentram as ocupações associadas às atividades que apresentam maior intensidade tecnológica e maior potencial inovativo, mais relacionadas ao que se entende, *grasso modo*, como de desenvolvimento de *software* (estas

Tabela 9.10
Empregados na indústria de *software* e serviços correlatos (dimensão primária), relação entre empregados e o total das Indústrias Paulistas de *Software* e Serviços Correlatos (IPSS) e as ocupações selecionadas, segundo famílias ocupacionais selecionadas – Estado de São Paulo – 2005

Famílias ocupacionais selecionadas	Empregados na indústria de <i>software</i> e serviços correlatos		
	Total (N ^o Abs.)	% em relação ao total da IPSS	% em relação às ocupações selecionadas
Total para a indústria de <i>software</i>	82027	100,0	
Total para famílias ocupacionais	34222	41,7	100,0
Trabalhador pleno da indústria de <i>software</i> (SW1)			
1236 - Diretores de serviços de informática	90	0,1	0,3
1425 - Gerentes de tecnologia da informação	897	1,1	2,6
2122 - Engenheiros em computação	389	0,5	1,1
2124 - Analistas de sistemas computacionais	16141	19,7	47,2
3171 - Técnicos de desenvolvimento de sistemas e aplicações	3389	4,1	9,9
Trabalhador de serviços de <i>software</i> e relacionados (SW2)			
2123 - Administradores de redes, sistemas e banco de dados	731	0,9	2,1
3172 - Técnicos em operação e monitoração de computadores	3109	3,8	9,1
3722 - Operadores de rede de teleprocessamento e afins	80	0,1	0,2
4121 - Operadores de equipamentos de entrada e transmissão de dados	2381	2,9	7,0
Trabalhador indiretamente relacionado à indústria de <i>software</i> (SW3)			
3133 - Técnicos em telecomunicações	1764	2,2	5,2
4223 - Operadores de <i>telemarketing</i>	5251	6,4	15,3

ocupações são fundamentais para a realização das etapas de análise, concepção/especificação).

Quando o objeto de análise passa a ser as atividades de *software* e serviços correlatos desenvolvidas fora da IPSS, ou seja, a *dimensão secundária*, observam-se substanciais diferenças quantitativas e qualitativas. O primeiro elemento que merece destaque é o fato de que o número total de ocupados em atividades relacionadas a *software* e serviços na dimensão secundária é quase 6,5 vezes maior que o total observado na dimensão primária (IPSS) (comparar Tabelas 9.10 e 9.11). Assim, enquanto na dimensão primária observam-se 34222 trabalhadores paulistas alocados em ocupações relacionadas às atividades de *software*, na *dimensão secundária* da IPSS este número é de 218100 (para o Brasil, estes números são, respectivamente, 90640 e 554931, mostrando que o total de ocupados na dimensão secundária equivale a 6,1 vezes o tamanho da dimensão primária – Tabelas anexas 9.11 e 9.12). Tal constatação corrobora a força do caráter transversal e pervasivo do *software*, visto que esta atividade se apresenta como um elemento central para a organização/gerenciamento e

para a competitividade de um conjunto crescente de atividades econômicas.

No entanto, vale destacar que essa superioridade quantitativa dos ocupados na dimensão secundária varia de maneira inversamente proporcional ao nível de complexidade tecnológica e potencial inovativo característico dessas ocupações. Enquanto o número de operadores de *telemarketing* da dimensão secundária representa mais de 22 vezes o número da dimensão primária, tal razão decresce significativamente quando se observa o total de engenheiros em computação (1,7 vez) e analistas de sistema (2,5 vezes). Assim, observa-se que, na dimensão secundária, a distribuição das ocupações entre os grupos é quase simetricamente oposta àquela observada na dimensão primária: se na IPSS os pesos de SW1 e SW3 são em torno de 60% e 20%, respectivamente, na dimensão secundária esses valores são de aproximadamente 26% e 61%.

Além dos impactos oriundos da existência de uma pujante indústria de *telemarketing* paulista sobre a estrutura das ocupações na dimensão secundária, outro elemento que explica essa inversão entre os grupos é o

Tabela 9.11
Empregados em ocupações relacionadas às atividades de *software* (dimensão secundária), realizada no conjunto das atividades econômicas paulistas (exceto indústria de *software*), segundo famílias ocupacionais selecionadas – Estado de São Paulo – 2005

Famílias ocupacionais selecionadas	Empregados em ocupações relacionadas às atividades de <i>software</i>	
	Total (N ^{os} Abs.)	%
Total	218 100	100,0
Trabalhador pleno da indústria de <i>software</i> (SW1)		
1236 - Diretores de serviços de informática	384	0,2
1425 - Gerentes de tecnologia da informação	5 226	2,4
2122 - Engenheiros em computação	645	0,3
2124 - Analistas de sistemas computacionais	40 046	18,4
3171 - Técnicos de desenvolvimento de sistemas e aplicações	9 742	4,5
Trabalhador de serviços de <i>software</i> e relacionados (SW2)		
2123 - Administradores de redes, sistemas e banco de dados	2 470	1,1
3172 - Técnicos em operação e monitoração de computadores	13 865	6,4
3722 - Operadores de rede de teleprocessamento e afins	1 614	0,7
4121 - Operadores de equipamentos de entrada e transmissão de dados	11 385	5,2
Trabalhador indiretamente relacionado à indústria de <i>software</i> (SW3)		
3133 - Técnicos em telecomunicações	14 186	6,5
4223 - Operadores de <i>telemarketing</i>	118 537	54,3

Fonte: MTE. Rais (2005).

fato de que uma parcela significativa das atividades de *software* e serviços correlatos desenvolvidos por empresas que não pertencem à dimensão primária está relacionada com a presença do *software*, *grasso modo*, como insumo produtivo (gestão e controle do processo produtivo principalmente). Assim, visto que essas atividades estão muito mais próximas da “utilização” do *software* para o controle de tarefas rotineiras do que das atividades de “desenvolvimento” e concepção, reduz-se o grau de complexidade tecnológica, conforme revela o menor número de ocupações do grupo SW1.

Quando se observa a distribuição das ocupações da dimensão secundária entre os setores econômicos (conforme mostra a Tabela 9.12), além de se destacarem os setores que representam uma maior parcela dessa dimensão, é possível observar a distribuição dos grupos intrasetores. Tal distribuição, por sua vez, pode sugerir indicativos importantes da densidade tecnológica desses setores.

Ao se analisar a Tabela 9.12, observa-se que tanto no que diz respeito às atividades econômicas mais

representativas para a dimensão secundária quanto no que diz respeito ao perfil tecnológico dessas ocupações em cada um dos setores, os resultados demonstrados corroboram diversas percepções presentes em estudos e análises qualitativas da dimensão secundária das atividades de *software*.

Assim, entre os principais setores da dimensão secundária destacam-se serviços prestados às empresas (45,9% do total de ocupados), comércio varejista (9,8%), correio e telecomunicações (6,7%), intermediação financeira (6,3%) e comércio atacadista (3,5%).

A posição de grande destaque do setor de serviços prestados às empresas (com um número de empregados entre as ocupações selecionadas praticamente três vezes maior que o número observado na IPSS) deve-se, em grande parte, aos serviços associados às atividades de *telemarketing* (o que justifica a grande preponderância do grupo SW3). Além disso, também estão presentes neste setor algumas atividades com um caráter mais próximo de consultoria e outras atividades mais

Tabela 9.12
Empregados em famílias ocupacionais relacionadas às atividades de *software* (dimensão secundária), segundo divisões CNAE (exceto indústria de *software*) – Estado de São Paulo – 2005

Divisões CNAE	Empregados em famílias ocupacionais relacionadas às atividades de <i>software</i>				
	Total		Trabalhador pleno da indústria de <i>software</i> (SW1)	Trabalhador de serviços de <i>software</i> e relacionados (SW2)	Trabalhador indiretamente relacionado à indústria de <i>software</i> (SW3)
	N ^o Abs.	%			
Total	218 100		56 043	29 334	132 723
Total (%)		100,0	25,7	13,4	60,9
74 - Serviços prestados principalmente às empresas	100 065	45,9	8 636	6 219	85 210
52 - Comércio varejista e reparação de objetos pessoais e domésticos	21 443	9,8	6 932	4 697	9 814
64 - Correio e telecomunicações	14 609	6,7	2 228	576	11 805
65 - Intermediação financeira	13 658	6,3	7 616	2 456	3 586
51 - Comércio por atacado e representantes comerciais e agentes do comércio	7 675	3,5	2 998	1 190	3 487
85 - Saúde e serviços sociais	5 931	2,7	1 182	1 656	3 093
91 - Atividades associativas	5 776	2,6	1 246	1 443	3 087
75 - Administração pública, defesa e seguridade social	4 530	2,1	2 214	2 188	128
80 - Educação	4 157	1,9	2 025	1 388	744
45 - Construção	3 438	1,6	539	391	2 508
30 - Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática	3 240	1,5	2 730	342	168
66 - Seguros e previdência complementar	3 114	1,4	1 040	371	1 703
Outras	30 464	14,0	16 657	6 417	7 390

Fonte: MTE. Rais (2005).

rotineiras relacionadas à manutenção e administração das áreas de TIC das empresas contratantes.

Outra atividade que se destaca na dimensão secundária é o comércio (tanto varejista quanto atacadista), com cerca de 29 mil empregados nas ocupações selecionadas, representando 13,4% do total da dimensão secundária. Tal destaque deve-se a dois fatores principais. O primeiro deles diz respeito ao papel determinante do *software* para a competitividade do setor, uma vez que, dadas as baixas margens operacionais que caracterizam o setor, a existência de processos de gestão integrada de fluxos de estoque, comercialização e distribuição torna-se essencial. Já o segundo fator está relacionado à importância crescente da utilização do comércio eletrônico (tanto para gerenciamento de *supply chains* quanto para instrumento de vendas ao consumidor final) nas estratégias de negócio.

No que diz respeito à alocação das ocupações entre os grupos nas atividades de comércio destaca-se que, apesar de SW3 ser preponderante (aproximadamente 45% do total das ocupações, conforme cálculo a partir da Tabela 9.12 tanto para atacado como para varejo), a distribuição do emprego nas três categorias mostra-se mais equilibrada do que nos outros grupos setoriais, o que traz indícios da coexistência entre algumas funções de desenvolvimento (ainda que não tão intensas) e atividades mais rotineiras de gestão e controle.

Merece destaque também o setor de intermediação financeira, que representa 6,3% do total das ocupações selecionadas. Refletindo a densidade tecnológica das atividades de *software* e serviços correlatos realizadas neste setor, destaca-se o fato de o grupo SW1 representar 55,8% do total das ocupações selecionadas. Esse predomínio de mão de obra com maior qualificação indica a existência de atividades mais próximas às etapas da produção de *software*, que apresentam maior densidade tecnológica, tais como análise e especificação de requisitos e engenharia. A existência de um corpo grande e permanente de empregados vinculados a essas etapas justifica-se na medida em que diversas atividades constituintes dos modelos de negócios do setor financeiro têm como pré-requisito a existência de um conjunto amplo, integrado e em constante evolução de soluções de TIC. Dentre essas atividades destacam-se: (i) o desenvolvimento de soluções de internet *banking*, *mobile banking* e de segurança, (ii) a interligação em tempo real dos sistemas de gerenciamento de movimentação financeira dos bancos a diversos tipos de terminais (sejam eles da própria rede bancária, como caixas eletrônicos, ou de terceiros, interligados por meio das soluções de Transferência Eletrônica de Fundos – TEF) e (iii) a realização de um conjunto imenso e extremamente complexo de modalidades de operações financeiras envolvendo inúmeros ativos nacionais e internacionais.

Cabe ainda destacar a presença do setor de telecomunicações entre os líderes da dimensão secundária (representando 6,7% do total das ocupações dessa dimensão). Esse posicionamento entre os líderes decorre de dois fatores. O primeiro deles é a grande pujança das atividades de *telemarketing* (fazendo que o grupo SW3 represente mais de 80% das ocupações selecionadas neste setor). O segundo decorre do fato de que, dado o grau de *commoditização* crescente dos componentes de *hardware* (GALINA, 2003; SUZIGAN et al., 2001, entre outros), o *software* vem desempenhando um papel de importância estratégica como principal elemento da dinâmica inovativa nas telecomunicações.

Assim, quando se analisa a relação entre o número total de empregados em ocupações relacionadas às atividades de *software* e serviços correlatos e o número total de empregados segundo porte de empresas, observa-se que os setores de Telecomunicações, bem como os de Pesquisa e desenvolvimento, Equipamentos de informática, Comércio varejista e Serviços prestados às empresas novamente encontram-se em posição de destaque (Tabela 9.13). Em todos esses setores destacados acima, observa-se que nas empresas com mil ou mais empregados o total de ocupados em atividades relacionadas a *software* e serviços correlatos é superior a 20% do total da força de trabalho empregada (chegando em 45,2% para P&D e 32,7% para telecomunicações).

Tal constatação reforça ainda mais as considerações apresentadas anteriormente a respeito da importância das atividades de *software* para esses setores, visto que as razões entre as ocupações selecionadas e o total do setor são bastante próximas àquelas observadas na dimensão primária da indústria. Assim, os dados expostos na Tabela 9.13 permitem constatar que a participação relativa do número de ocupados em atividades de *software* e serviços correlatos nas grandes empresas (principalmente) de telecomunicações e P&D é muito próxima (ou até superior, no caso de P&D) à intensidade observada na indústria paulista de *software* (na qual 41,7% do total das ocupações são relacionadas às atividades de *software*, conforme apresentado na Tabela 9.10). No entanto, cumpre observar que essa intensidade de 41,7% do total das ocupações refere-se ao conjunto de todas as empresas da IPSS e não apenas aquelas que apresentam mil ou mais empregados.

Conforme a Tabela 9.14, há uma grande tendência de concentração das atividades de *software* da dimensão secundária em empresas de grande porte, principalmente naquelas que apresentam mil ou mais empregados (faixa na qual se concentram mais de 50% do total dos ocupados em *software* e serviços correlatos presentes nessa dimensão). Em outras palavras, tal constatação traz indícios de que, apesar do intenso movimento de difusão das atividades de TIC em direção a empresas de menor porte, as grandes empresas ainda

Tabela 9.13
Participação do total de empregados em famílias ocupacionais relacionadas à atividade de *software* (dimensão secundária) em relação ao total de empregados, segundo divisões CNAE selecionadas (exceto indústria de *software*) e porte de empresas – Estado de São Paulo – 2005

Divisões CNAE	Porte de empresas (por número de empregados)	Percentuais de empregados em famílias ocupacionais relacionadas à atividade de <i>software</i> (%)
73 - Pesquisa e desenvolvimento	1 000 ou mais	45,2
64 - Correio e telecomunicações	1 000 ou mais	32,7
64 - Correio e telecomunicações	De 500 a 999	31,1
30 - Fabric. de máquinas para escritório e equipamentos de informática	1 000 ou mais	26,6
52 - Com. varejista e reparação de objetos pessoais e domésticos	1 000 ou mais	26,1
74 - Serviços prestados principalmente às empresas	1 000 ou mais	20,9
64 - Correio e telecomunicações	De 250 a 499	19,5
65 - Intermediação financeira	1 000 ou mais	18,9
66 - Seguros e previdência complementar	1 000 ou mais	18,4
65 - Intermediação financeira	De 500 a 999	18,2
30 - Fabric. de máquinas para escritório e equipamentos de informática (1)	-	18,2
64 - Correio e telecomunicações (1)	-	18,0
67 - Atividades auxiliares da intermediação financeira, seguros e prev. complementar	De 250 a 499	16,8
73 - Pesquisa e desenvolvimento (1)	-	16,0

Fonte: MTE. Rais (2005).

(1) Consideradas todas as empresas do setor, independentemente do porte.

Tabela 9.14
Empregados no conjunto das atividades econômicas (exceto indústria de *software*), por famílias ocupacionais relacionadas às atividades de *software* (dimensão secundária), segundo faixas de pessoal ocupado – Estado de São Paulo – 2005

Faixas de pessoal ocupado	Empregados no conjunto das atividades econômicas, por famílias ocupacionais relacionadas às atividades de <i>software</i>				
	Total		Trabalhador pleno da indústria de <i>software</i> (SW1)	Trabalhador de serviços de <i>software</i> e relacionados (SW2)	Trabalhador indiretamente relacionado à indústria de <i>software</i> (SW3)
	N ^{os} Abs.	%			
Total de empregados	218 100		56 043	29 334	132 723
Total	218 100	100,0	100,0	100,0	100,0
Até 4	3 806	1,7	2,3	5,2	0,7
De 5 a 9	4 975	2,3	3,0	6,1	1,1
De 10 a 19	7 445	3,4	4,5	7,0	2,2
De 20 a 49	13 685	6,3	8,9	11,6	4,0
De 50 a 99	13 517	6,2	9,3	9,9	4,1
De 100 a 249	20 641	9,5	14,4	15,1	6,2
De 250 a 499	18 179	8,3	12,6	12,4	5,6
De 500 a 999	25 812	11,8	10,8	11,2	12,4
1 000 ou mais	110 040	50,5	34,2	21,5	63,7

Fonte: MTE. Rais 2005.

apresentam uma intensidade maior na utilização dessas tecnologias.

Essa tendência de concentração, porém, apresenta intensidades distintas entre os três grupos, sendo mais acentuada em SW3 e menos acentuada em SW2. Essas diferenças estão intrinsecamente relacionadas às características da dinâmica competitiva das atividades econômicas nas quais se concentram as ocupações. Explica-se: uma vez que as ocupações presentes em SW3 concentram-se fortemente em empresas de *telemarketing*, em sua maioria de grande porte, justifica-se a acentuada concentração dessas ocupações nas faixas de mil ou mais empregados.

Do mesmo modo, uma vez que as empresas de SW1 concentram-se em atividades associadas às etapas de concepção e desenvolvimento de *software*, e dado que a lógica competitiva nessas atividades exige grandes retornos de escala, uma significativa concentração nas empresas com mais de mil empregados também era esperada (porém menos intensa que aquela observada em SW3).

De maneira oposta, observa-se que o diferencial competitivo presente em SW2 muitas vezes não está associado a ganhos de escala, e sim a um alto grau de

capilaridade e proximidade aos clientes. Isso porque as atividades de serviço de *software* e relacionados exigem, na maioria das vezes, soluções personalizadas, incompatíveis com processos de componentização e reúso. Assim, as ocupações desse grupo apresentam uma distribuição bastante homogênea entre os portes de empresa, quando comparada a SW1 e SW3.

Depois de analisadas detalhadamente a distribuição das ocupações relacionadas às atividades de *software* e serviços correlatos nas dimensões primária e secundária segundo setores econômicos e porte de empresas, inicia-se a Etapa 4 da metodologia, ou seja, o cálculo do Índice de Valor Associado (IVA) para cada ocupação.

O passo inicial para o cálculo do IVA consiste em mensurar, utilizando como base a IPSS, a remuneração média mensal para cada uma das 11 ocupações selecionadas. Em seguida, multiplicando-se a remuneração média mensal pelo total de empregados nessas ocupações presentes na IPSS, obtém-se uma estimativa da massa salarial total mensal dessas ocupações nesta mesma IPSS (Tabela 9.15).

Posteriormente, obtém-se a partir da Rais a massa salarial de todas as ocupações da IPSS, a fim de que

Tabela 9.15
Empregados na Indústria Paulista de *Software* e Serviços Correlatos (IPSS), remuneração média mensal e massa salarial na indústria de *software* e serviços correlatos (dimensão primária), segundo famílias ocupacionais – Estado de São Paulo – 2005

Famílias ocupacionais	Empregados na Indústria Paulista de <i>Software</i> e Serviços Correlatos (IPSS)			
	N ^{os} Abs.	Remuneração média mensal (R\$)	Massa salarial mensal (R\$)	% do total da massa salarial
Trabalhador pleno da indústria de <i>software</i> (SW1)				
1236 - Diretores de serviços de informática	90	5 202,50	468 225	0,6
1425 - Gerentes de tecnologia da informação	897	4 950,50	4 440 600	5,7
2122 - Engenheiros de computação	389	4 599,87	1 789 350	2,3
2124 - Analistas de sistemas computacionais	16 141	2 953,01	47 664 525	61,6
3171 - Técnicos de desenvolvimento de sistemas e aplicações	3 389	2 081,01	7 052 550	9,1
Trabalhador de serviços de <i>software</i> e relacionados (SW2)				
2123 - Administradores de redes, sistemas e banco de dados	731	3 573,53	2 612 250	3,4
3172 - Técnicos em operação e monitoração de computadores	3 109	1 598,30	4 969 125	6,4
3722 - Operadores de rede de teleprocessamento e afins	80	1 756,88	140 550	0,2
4121 - Operadores de equipamentos de entrada e transmissão de dados	2 381	757,56	1 803 750	2,3
Trabalhador indiretamente relacionado à indústria de <i>software</i> (SW3)				
3133 - Técnicos em telecomunicações	1 764	1 604,97	2 831 175	3,7
4223 - Operadores de <i>telemarketing</i>	5 251	689,84	3 622 350	4,7

Fonte: MTE. Rais 2005.

Tabela 9.16

Massa salarial mensal da Indústria Paulista de Software e Serviços Correlatos (IPSS), segundo ocupações – Estado de São Paulo – 2005

Ocupações	Massa salarial mensal da IPSS	
	R\$	%
Total	154 295 155	100,0
Ocupações selecionadas	77 394 450	50,2
Demais ocupações da IPSS	76 900 705	49,8

Fonte: MTE. Rais 2005.

seja possível identificar a participação relativa da massa salarial das ocupações relacionadas às atividades de *software* e serviços correlatos no total da massa salarial da IPSS (Tabela 9.16).

Depois de calculadas as participações relativas da massa salarial das ocupações relacionadas às atividades de *software* e serviços correlatos no total da massa salarial da IPSS, utiliza-se a hipótese de que essa participação seja equivalente à *contribuição relativa das ocupações relacionadas ao software para a receita operacional líquida (ROL) da IPSS*. Em outras palavras, dado que a massa salarial dessas ocupações representa 50,2% do total da massa salarial da IPSS, admite-se que essas ocupações sejam responsáveis pelo mesmo percentual da ROL da indústria.

Assim, a partir dessa hipótese, constata-se que a contribuição dos empregados classificados nas 11 ocupações selecionadas para o total da ROL da IPSS é de R\$ 7,5 bilhões (o que equivale a 50,2% do total dessa receita operacional líquida, conforme mostra a Tabela 9.17).

Em seguida, calcula-se o peso relativo da massa salarial de cada uma das 11 ocupações selecionadas no total da massa salarial das ocupações de *software* e serviços correlatos. Assim, por exemplo, a partir da leitura

da Tabela 9.15 constata-se que na ocupação Analista de sistemas computacionais concentram-se 61,6% do total da massa salarial das ocupações selecionadas.

O próximo passo consiste em multiplicar esse peso relativo da massa salarial de cada ocupação selecionada relacionada a *software* pelo total da contribuição em reais dessas mesmas ocupações para a receita operacional líquida da IPSS.

No exemplo ilustrativo da ocupação Analistas de sistemas, que responde por 61,6% dos cerca de R\$ 7,5 bilhões da contribuição do conjunto das ocupações relacionadas à atividade de *software* para o total da receita operacional líquida da IPSS, a contribuição dessa ocupação para o total da receita operacional líquida da IPSS seria de R\$ 4,6 bilhões (Tabela 9.18).

Depois de calculadas as contribuições para as 11 ocupações selecionadas, os valores de cada uma dessas contribuições são divididos pelos respectivos números de empregados das ocupações, individualmente. O resultado dessa divisão consiste no Índice de Valor Associado (IVA) para cada ocupação (Tabela 9.19). Novamente a título de ilustração, no caso da ocupação Analistas de sistema, o resultado da divisão de sua contribuição para a receita operacional líquida da IPSS (R\$ 4,6 bilhões) pelo total de empregados nessa

Tabela 9.17

Insumos para o cálculo do Índice de Valor Associado (IVA) com base em informações sobre a massa salarial da Indústria Paulista de Software e Serviços Correlatos (IPSS) – Estado de São Paulo – 2005

Indicadores	Insumos para o cálculo do Índice de Valor Associado (IVA)
Massa das ocupações relacionadas às atividades de <i>software</i> na IPSS/massa salarial total da IPSS (em %)	50,2
Receita Operacional Líquida (ROL) da IPSS (R\$)	14 979 887 000
Total estimado da contribuição das ocupações relacionadas ao <i>software</i> para a ROL da IPSS (R\$)	7 513 169 011

Fonte: IBGE. PAS 2005; PIA 2005.

Tabela 9.18
Contribuição das ocupações selecionadas para o total da receita operacional líquida da Indústria Paulista de Software e Serviços Correlatos (IPSS) (dimensão primária), segundo famílias ocupacionais – Estado de São Paulo – 2005

Famílias ocupacionais	Contribuição das ocupações selecionadas para o total da receita operacional líquida da IPSS (R\$)
Total	7513169011
Trabalhador pleno da indústria de software (SW1)	
1236 - Diretores de serviços de informática	45453564
1425 - Gerentes de tecnologia da informação	431077142
2122 - Engenheiros de computação	173703527
2124 - Analistas de sistemas computacionais	4627097061
3171 - Técnicos de desenvolvimento de sistemas e aplicações	684635657
Trabalhador de serviços de software e relacionados (SW2)	
2123 - Administradores de redes, sistemas e banco de dados	253587638
3172 - Técnicos em operação e monitoração de computadores	482384408
3722 - Operadores de rede de teleprocessamento e afins	13644078
4121 - Operadores de equipamentos de entrada e transmissão de dados	175101426
Trabalhador indiretamente relacionado à indústria de software (SW3)	
3133 - Técnicos em telecomunicações	274840073
4223 - Operadores de telemarketing	351644437

Fonte: MTE. Rais 2005; IBGE. PAS 2005.

ocupação na IPSS (16 141, Tabela 9.15) seria de R\$ 286,7 mil.

Em termos matemáticos, descreve-se o cálculo do IVA como segue:

$$IVA_i = [(MS_i / MSOS) * TCOS] / NOS_i$$

Onde IVA_i: Índice de Valor Associado à ocupação “i”; MS_i: Massa salarial da ocupação “i”; MSOS: Massa salarial das ocupações relacionadas às atividades de *software* e serviços correlatos; TCOS: Total da contribuição em reais das ocupações relacionadas ao *software* para a ROL da IPSS; NOS_i: Número total de empregados na ocupação “i”.

Para o ano em estudo (2005), os valores MSOS e TCOS são, respectivamente, R\$ 77,4 milhões e R\$ 7,5 bilhões, e os demais valores que compõem o índice variam segundo a ocupação.

Em seguida, admite-se que o IVA gerado por ocupação dentro da IPSS é o mesmo para essa respectiva

ocupação fora da IPSS (ou seja, na dimensão secundária). Na quinta e última etapa da metodologia para cada uma das ocupações efetua-se a multiplicação do respectivo IVA pelo número respectivo de assalariados na dimensão secundária. Novamente, a título de ilustração, para a ocupação Analistas de sistema, tal operação consistiria em multiplicar seu IVA de R\$ 286,7 mil pelo total de analistas de sistema empregados na dimensão secundária (que corresponde a 40 046, conforme se observa na Tabela 9.19). Por fim, para calcular a dimensão de SW1, efetua-se a somatória do resultado dessa multiplicação para cada uma das ocupações que constituem essa dimensão (e repete-se o mesmo procedimento para calcular SW2 e SW3).

Em outros termos:

$$SW1 = \sum_{i=1}^5 IVA_i * NOS_i$$

$$SW2 = \sum_{i=6}^9 IVA_i * NOS_i$$

$$SW3 = \sum_{i=10}^{11} IVA_i * NOS_i$$

Onde IVA_i : Índice de Valor Associado à ocupação “i”; NOS_i : Número total de empregados na ocupação “i”.

Desse modo, conclui-se que, no Estado de São Paulo, o valor associado pelas atividades de *software* desenvolvidas por empresas que não pertencem à indústria de *software* é maior que aquele gerado pelas atividades desenvolvidas dentro da própria indústria (fenômeno também observado quando se examina a dimensão secundária para o Brasil, que apresenta valores de R\$ 35,3 bilhões para SW1, R\$ 11,5 bilhões para SW2 e R\$ 16,6 bilhões para SW3) (Tabela 9.20).

Admitindo-se que SW1 seja a melhor *proxy* daquilo que se entende estritamente como indústria de *software*, observa-se que as atividades de *software* e serviços correlatos em São Paulo geraram em 2005, segundo a estimativa proposta neste capítulo, uma receita operacional líquida de cerca de R\$ 31,4 bilhões, dos quais R\$ 15 bilhões foram gerados na dimensão primária (conforme Tabela 9.1) e R\$ 16,4 bilhões na dimensão secundária. Além disso, cumpre destacar que a dimensão secundária dos serviços de *software* e relacionados (SW2) e a dimensão secundária das atividades de serviços indiretamente relacionadas à indústria de *software* (SW3) também apresentaram receitas operacionais líquidas estimadas significativas (respectivamente, R\$ 4,1 bilhões e R\$ 10,1 bilhões). Tais resultados, por sua vez, complementarmente à discussão apresentada na seção 2, novamente reforçam o caráter transversal e pervasivo das atividades de TIC.

Tabela 9.19
Índice de Valor Associado (IVA) anual por assalariado (dimensão secundária), segundo famílias ocupacionais selecionadas – Estado de São Paulo – 2005

Famílias ocupacionais	IVA (R\$)	Assalariados (Nº Abs.)
Trabalhador pleno da indústria de <i>software</i> (SW1)		
1236 - Diretores de serviços de informática	505 040	384
1425 - Gerentes de tecnologia da informação	480 576	5 226
2122 - Engenheiros em computação	446 539	645
2124 - Analistas de sistemas computacionais	286 667	40 046
3171 - Técnicos de desenvolvimento de sistemas e aplicações	202 017	9 742
Trabalhador de serviços de <i>software</i> e relacionados (SW2)		
2123 - Administradores de redes, sistemas e banco de dados	346 905	2 470
3172 - Técnicos em operação e monitoração de computadores	155 157	13 865
3722 - Operadores de rede de teleprocessamento e afins	170 551	1 614
4121 - Operadores de equipamentos de entrada e transmissão de dados	73 541	11 385
Trabalhador indiretamente relacionado à indústria de <i>software</i> (SW3)		
3133 - Técnicos em telecomunicações	155 805	14 186
4223 - Operadores de <i>telemarketing</i>	66 967	118 537

Fonte: MTE. Rais 2005; IBGE. PAS 2005.

Tabela 9.20
Valor da dimensão secundária da Indústria de Software e Serviços Correlatos (IPSS), segundo subgrupos – Brasil e Estado de São Paulo – 2005

Subgrupos	Valor total da dimensão secundária da IPSS (R\$ bilhões)	
	Brasil	Estado de São Paulo
Trabalhador pleno da indústria de software (SW1)	35,3	16,4
Trabalhador de serviços de software e relacionados (SW2)	11,5	4,1
Trabalhador indiretamente relacionado à indústria de software (SW3)	16,6	10,1

Fonte: MTE. Rais 2005; IBGE. PAS 2005.

5. Indicadores de difusão das TIC com base na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD (Brasil e Estado de São Paulo)²⁵

A difusão das TIC em uma determinada sociedade é interpretada muitas vezes como um dos elementos que estão associados ao grau de competitividade. Apesar de certo reducionismo dessa interpretação, em virtude do caráter estratégico das TIC no novo paradigma tecnoeconômico, pode-se observar que a adoção de processos intensivos em TIC, conforme destaca a OECD (2008, p. 284), está positivamente correlacionada com o aumento da produtividade em diversas atividades econômicas (embora não seja o único fator condicionante).

De maneira complementar, além do impacto direto propiciado pela adoção de processos intensivos em TIC, a difusão das TIC entre usuários domésticos também se configura como um elemento que contribui para viabilizar esse aumento de produtividade. Ainda que indiretamente, a utilização dessas tecnologias na esfera doméstica desenvolve um conjunto mínimo de habilidades que torna os usuários familiarizados com os instrumentos e com as técnicas que são utilizadas de maneira crescente na esfera produtiva. Em outras palavras, a utilização doméstica das TIC pode contribuir para que o usuário desenvolva habilidades essenciais para aumentar sua produtividade no ambiente de trabalho.

Não obstante essa importância das TIC como instrumento de aumento da qualificação e da capacidade de integração mais produtiva no ambiente de trabalho, sua difusão também se reveste, de certa forma, de um caráter social. Além do efeito sobre a empregabilidade, na medida em que cada vez mais nexos de sociabilidade²⁶ e acessos a serviços essenciais (sejam eles públicos ou privados) se desenvolvem a partir da utilização de instrumentos, as TIC e o acesso a essas tecnologias tornam-se muitas vezes uma condição importante para a integração do cidadão à sociedade.

Nesse cenário, dadas as diversas dimensões da importância do acesso às TIC, esta seção procura examinar seus indicadores de difusão no Estado de São Paulo. Para tal, dada a inexistência de estatísticas oficiais que avaliem a difusão nas atividades econômicas, a análise concentra-se nos usuários.

Conforme dados da Pnad, a população do Estado de São Paulo com idade superior a 10 anos era de 33,4 milhões em 2005, representando algo em torno de 22% da população de mesma faixa etária no Brasil (149,5 milhões). Desse total, 29% haviam feito uso da rede mundial de computadores (internet) ao menos uma vez no período de referência de três meses (IBGE, 2006).

O Brasil contava, em 2005, com 31 milhões de usuários de internet, sendo que 31,7% deles (9,8 milhões) residiam no Estado de São Paulo. A parcela da população com acesso à internet no Estado de São Paulo superou a média nacional (29% ante 21%), o que se explica em grande parte em função da maior renda *per capita* média (os dados indicam que existe um forte determinante socioeconômico no acesso a esses serviços). Os brasileiros

25. Esta seção utiliza como principal fonte de informação o Suplemento *Acesso à internet e posse de telefone móvel para uso pessoal* da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (Pnad), que tem como referência o ano de 2005. Apesar das transformações no que diz respeito ao grau de difusão das TIC no período recente (principalmente após a adoção do Programa Computador para Todos, conforme examinado no Box 9.1), justifica-se a utilização das informações disponibilizadas por esta base de dados pelo fato de ela ser a única fonte oficial de informações sobre a difusão das TIC no Brasil. Vale lembrar ainda que, como a difusão das TIC foi mensurada e divulgada por um suplemento especial para a Pnad, não há garantias de que haverá atualização de dados para a realização de uma nova pesquisa que vise atualizar tais informações.

26. Tais nexos transcendem em larga escala aqueles associados à participação em redes sociais e na *web 2.0*.

Tabela 9.21

População com 10 anos ou mais que utilizou a internet no período de referência de três meses, segundo classes de rendimento mensal domiciliar *per capita* – Brasil e Estado de São Paulo – 2005

Classes de rendimento mensal domiciliar <i>per capita</i>	População com 10 anos ou mais que utilizou a internet no período de referência de três meses		
	Brasil (em 1 000 pessoas)	Estado de São Paulo (em 1 000 pessoas)	SP/BR (%)
Total	31020	9831	31,7
Sem rendimento a 1/4 do salário mínimo	532	124	23,3
Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo	1 683	356	21,2
Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	4 836	1 194	24,7
Mais de 1 a 2 salários mínimos	8 629	2 777	32,2
Mais de 2 a 3 salários mínimos	5 021	1 747	34,8
Mais de 3 a 5 salários mínimos	4 978	1 777	35,7
Mais de 5 salários mínimos	5 341	1 856	34,8

Fonte: IBGE. Pnad 2005.

com idade superior a 10 anos e rendimento *per capita* até um salário mínimo representavam 57,6% do total da população, e apenas 22,7% do número de usuários de internet do país (IBGE, 2006 e Tabela 9.21).

A exclusão digital é uma das dimensões da exclusão social e se manifesta também no Estado de São Paulo (TIBIRIÇÁ, 2003; VAZ, 2005) (Gráfico 9.11). As dificuldades de acesso das classes populares aos recursos de informática são um importante entrave à ascensão social de grandes contingentes populacionais, uma vez que é crescentemente imperativa a exigência de conhecimentos básicos de informática para a ocupação dos mais diversos postos de trabalho.

Por essa razão, uma política de inclusão digital representa condição necessária (mas não suficiente) para a empregabilidade das classes populares, permitindo aos cidadãos de baixa renda o acesso continuado aos recursos de informática e sua familiarização com essas tecnologias (sistemas operacionais e internet) e as ferramentas mais difundidas de produtividade (especialmente processadores de texto e planilhas eletrônicas).

Esses elementos são já suficientes para justificar a existência de iniciativas públicas de grande porte para a democratização do acesso à informática, como a implantação e expansão dos telecentros municipais e estaduais (como o programa ACESSA SÃO PAULO).

Uma iniciativa de grande expressão no estado é a dos telecentros municipais na capital paulista, que somam atualmente cerca de 150 unidades distribuídas pelo município de acordo com critérios socioeconômicos (renda média das famílias, perfil etário da população local e o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS²⁷), onde são atendidas cerca de 390 mil pessoas mensalmente. Essa estrutura capilarizada já operante é uma sólida base para a constituição de uma iniciativa mais efetiva de qualificação profissional voltada mais propriamente para a inclusão digital e geração de emprego e renda.²⁸

A forte participação de espaços públicos como local de acesso à internet para as classes populares é evidenciada pelo Gráfico 9.12.

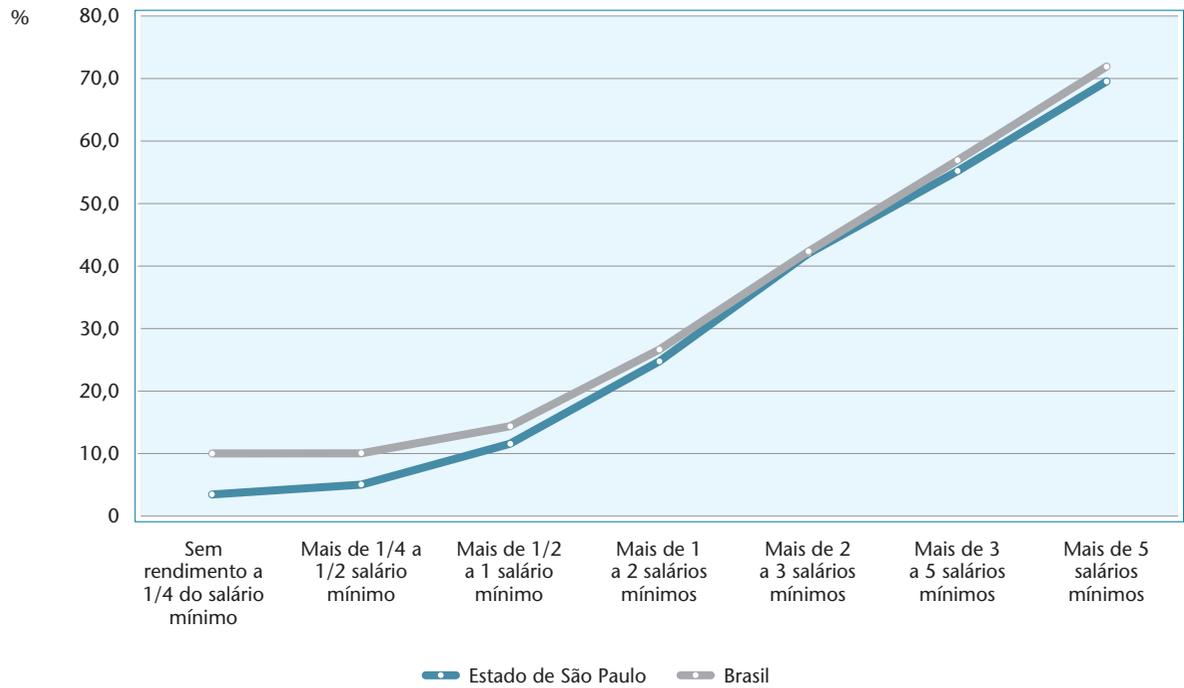
O gráfico indica que a combinação do acesso domiciliar com o acesso no local de trabalho são as formas predominantes para indivíduos pertencentes às famílias com rendimento mensal *per capita* superior a três salários mínimos. Já para aqueles que se situam na faixa inferior (menos de um salário mínimo *per capita*), a escola e os centros de acesso (pagos ou gratuitos) são as formas mais importantes de utilização da rede, atuando como promotoras da inclusão digital.

A importância da internet como meio de comunicação e contato social para os paulistanos pode ser

27. Construído com o intuito de permitir uma visão mais ampla e detalhada das diversas dimensões que afetam as condições socioeconômicas em um nível de desagregação geográfica bastante elevado (o setor censitário, que corresponde à cerca de 300 domicílios contíguos), o IPVS permite a identificação e a localização espacial das áreas que abrigam os segmentos populacionais mais vulneráveis à pobreza. Para tal identificação, o índice procura compreender as múltiplas dimensões da pobreza, levando em consideração tanto variáveis de renda como de escolaridade, ciclo de vida familiar e segregação espacial das famílias.

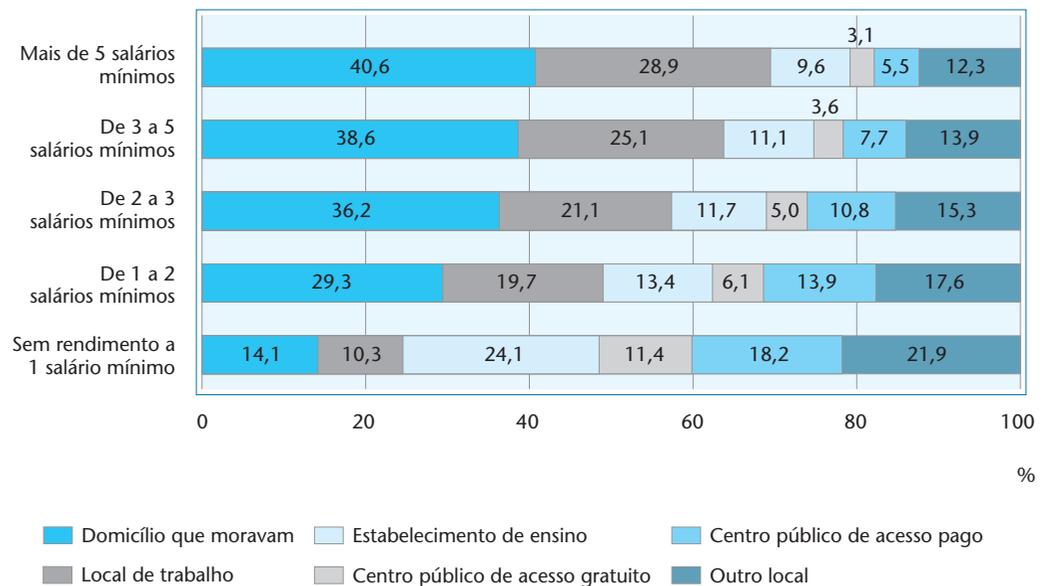
28. Vaz (2005) considera que este tipo de política é importante para promover a inclusão digital, mas é insuficiente como mecanismo promotor de emprego e renda.

Gráfico 9.11
 Acesso à internet no período de referência de três meses pela população de 10 anos ou mais, por classe de rendimento familiar *per capita* – Brasil e Estado de São Paulo – 2005



Fonte: Pnad 2005.

Gráfico 9.12
 Distribuição da população de 10 anos ou mais que utilizou a internet, no período de referência dos últimos três meses, por classe de rendimento mensal domiciliar *per capita*, segundo local de acesso – Estado de São Paulo – 2005



Fonte: IBGE. Pnad 2005.

Nota: Ver Tabela anexa 9.13.

observada no Gráfico 9.13. É a finalidade principal dos acessos, com 21,8%. Nesta categoria de finalidade de acesso incluem-se como motivadores o uso de correio eletrônico (*e-mail*), serviços de mensagens instantâneas (como MSN) e sítios de relacionamento (como Orkut).

Chama também a atenção a porcentagem de indivíduos que declaram acessar a internet com finalidades associadas à educação e aprendizado (21,3%), bem como para a leitura de jornais e revistas (com 13,4%) e para lazer (16,2%). Note-se que a internet é uma importante alternativa dos tradicionais meios de comunicação em massa, inclusive da televisão, razão pela qual uma expressiva parcela dos usuários de in-

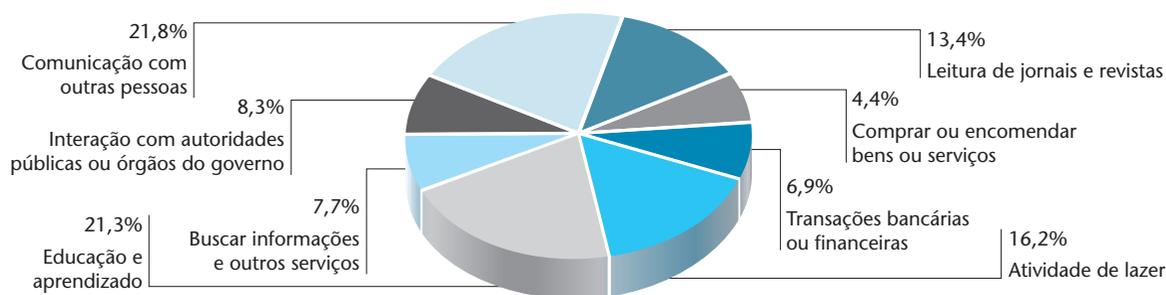
ternet acessa diariamente a rede. Conforme o Gráfico 9.14, 40,9% daqueles que têm acesso à internet o fazem diariamente.

Os dados indicam ainda que a maioria daqueles que utilizam a internet no Estado de São Paulo o faz ao menos uma vez por semana (87,5%).

A despeito da crescente popularização de conexões do tipo banda larga no período recente (velocidade superior a 56 kbps), os dados para 2005 ainda indicavam a predominância de conexões de menor velocidade realizadas pelos usuários que acessaram a rede em seus domicílios (Gráfico 9.15).

Dentre aqueles que fazem uso da internet em seus domicílios observa-se que o nível de renda é um impor-

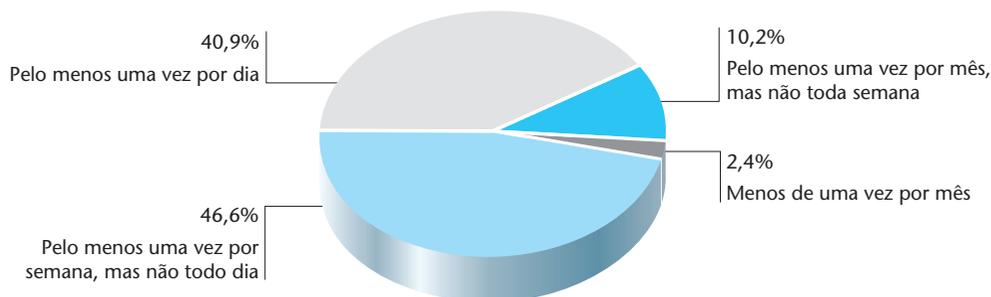
Gráfico 9.13
Distribuição da população de 10 anos ou mais que utilizou a internet, no período de referência dos últimos três meses, segundo finalidade do acesso – Estado de São Paulo – 2005



Fonte: IBGE. Pnad 2005.

Nota: Ver Tabela anexa 9.14.

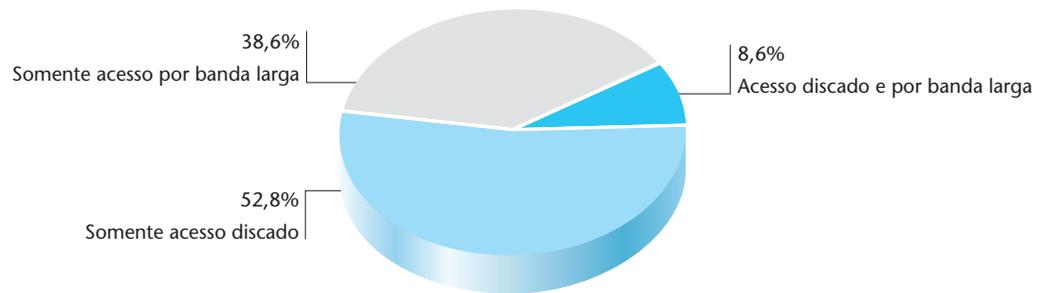
Gráfico 9.14
Distribuição da população de 10 anos ou mais que acessou a internet, no período de referência dos últimos três meses, segundo frequência de utilização – Estado de São Paulo – 2005



Fonte: IBGE. Pnad 2005.

Nota: Ver Tabela anexa 9.15.

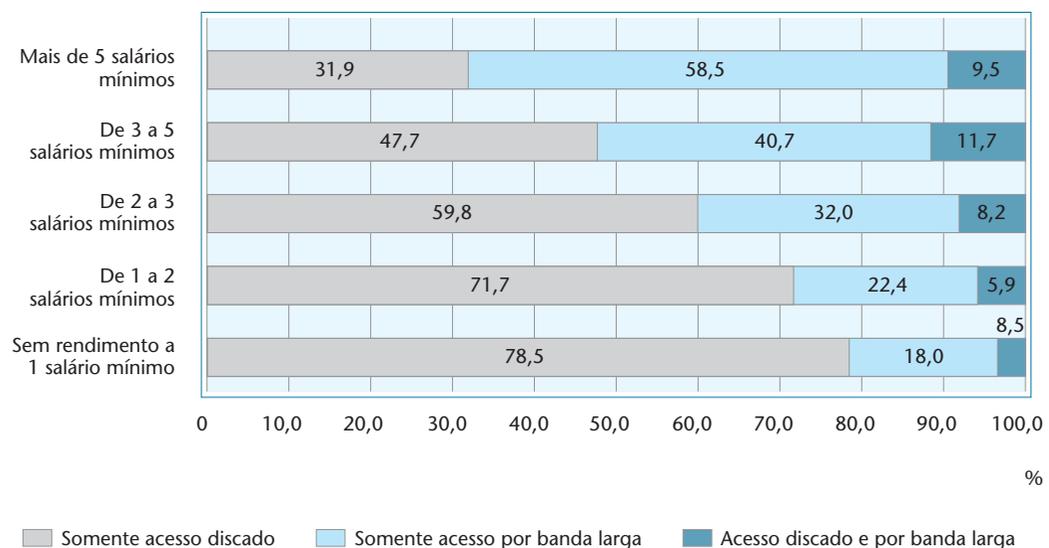
Gráfico 9.15
Distribuição da população de 10 anos ou mais que acessou a internet em sua residência no período de referência dos últimos três meses, segundo tipo de conexão – Estado de São Paulo – 2005



Fonte: IBGE. Pnad 2005.

Nota: Ver Tabela anexa 9.16.

Gráfico 9.16
Distribuição da população de 10 anos ou mais que acessou a internet em sua residência no período de referência de três meses, por classe de rendimento mensal, segundo tipo de conexão – Estado de São Paulo – 2005



Fonte: IBGE. Pnad 2005.

Nota: Ver Tabela anexa 9.17.

tante determinante da velocidade da conexão a que se tem acesso (Gráfico 9.16).

Esses dados indicam que os custos das conexões de banda larga constituíam um importante empecilho para a difusão do acesso de maior velocidade. Apenas para o segmento de maior renda *per capita* domiciliar (acima de

cinco salários mínimos) predominava o acesso residencial de banda larga. Acredita-se que esses números tenham evoluído no período mais recente, com o barateamento e a intensificação da concorrência entre ofertantes de acesso à internet banda larga (operadoras de telefonia fixa, televisão por assinatura e telefonia móvel).

6. As atividades inovativas nas indústrias paulistas de TIC: uma análise a partir dos dados da Pintec

As atividades de TIC caracterizam-se por serem intensivas em conhecimento (principalmente tácito) e apresentarem um alto dinamismo tecnológico. Por isso, a compreensão de sua dinâmica concorrencial e a análise dos elementos que influenciam sua competitividade,²⁹ a organização de sua cadeia de valor e sua maneira de inserção externa têm como condição *sine qua non* o entendimento do processo inovativo dessas atividades.

Nesse sentido, esta seção procura fornecer elementos para a compreensão das diversas dimensões das atividades inovativas das empresas paulistas de TIC. Para tal, utiliza como objeto de análise os resultados apresentados pela Pesquisa de Inovação Tecnológica (Pintec), referentes ao período compreendido entre 2003 e 2005.³⁰

Ao se examinar o desempenho inovativo das indústrias paulistas de TIC, a primeira importante constatação é que sua taxa de inovação³¹ é significativamente superior à taxa média nacional do conjunto das atividades examinadas pela Pintec. Enquanto a taxa geral de inovação, para o conjunto das atividades, foi de 33,4% no período entre 2003 e 2005 (número este relativamente baixo quando comparado às taxas apresentadas pelos países que têm os melhores desempenhos inovativos), as médias das indústrias de TIC paulista e brasileira foram de, respectivamente, 56% e 57,7% no mesmo período.

Além do desempenho semelhante exibido pelas indústrias paulista e brasileira na taxa de inovação geral, o exame dos dados da Pintec sobre tipos de inovação permite constatar um comportamento bastante similar entre as indústrias paulista e brasileira (Tabela 9.22), tanto para a taxa de inovação total em produto (46,9% a 44,9%, respectivamente) quanto para a taxa de inovação em processos novos para o mercado nacional (5,3% e 4,9%, respectivamente). Na taxa de inovação de produto considerado novo para o mercado nacional, observa-se um desempenho superior das indústrias paulistas

(14,8% ante 10,9% para o Brasil), enquanto na taxa de inovação geral de processo a superioridade se inverte e passa a ser a favor das indústrias brasileiras de TIC (41,6%, ante 37,8% em São Paulo). Assim, de maneira geral, há indícios para se supor que as indústrias paulistas de TIC não apresentam um desempenho inovativo significativamente distinto daquele apresentado pelas indústrias de TIC brasileiras. No entanto, como 43,8% das empresas de TIC investigadas pela Pintec localizam-se em São Paulo (conforme cálculo a partir da Tabela 9.22), vale destacar que pelo menos uma parcela dessa similaridade entre os resultados pode ser reflexo da influência dessa alta importância relativa das indústrias paulistas na média nacional.

Observa-se também uma dispersão relativamente alta dessas taxas de inovação entre os diferentes segmentos constituintes da indústria de TIC (Tabela 9.22), com variações de 37%, para Fios, cabos e condutores elétricos isolados, até 87%, para Máquinas, aparelhos e equipamentos de sistemas eletrônicos dedicados à automação industrial.

Um bom exemplo dessa disparidade pode ser observado quando se examinam dois segmentos que compõem a indústria de *software*. Ao mesmo tempo que se observa uma taxa de inovação de 85,9% no segmento de Consultoria em *software*, o segmento Outras atividades de informática apresenta uma taxa de 40,6%. Tal discrepância está associada ao fato de que, enquanto no primeiro segmento são desenvolvidas as atividades de concepção e análise (ou seja, engenharia de *software*), o segundo segmento é caracterizado por realizar fundamentalmente atividades rotineiras de manutenção e reparação. Assim, como as etapas de engenharia de *software* são altamente intensivas em conhecimento tácito, apresentam uma necessidade de inovação substancialmente maior do que o das atividades rotineiras, que são relativamente padronizadas e mais distantes da fronteira tecnológica.

Apesar do destaque de São Paulo pelo seu desempenho inovativo, observa-se que (assim como ocorre com a quase totalidade dos setores econômicos nacionais) apenas uma parcela relativamente pequena das inovações de sua indústria de TIC configura-se como novidade para o mercado nacional (principalmente no que diz respeito a processo), ou seja, na maioria dos casos, a estratégia inovativa é, na verdade, um processo imitativo³² de busca de superação de deficiências competitivas.

29. A noção de competitividade utilizada neste trabalho é entendida como a capacidade de valorização do capital num cenário de enfrentamento entre blocos de capitais (POSSAS, 1989).

30. Sobre os procedimentos metodológicos utilizados para a elaboração da Pintec, ver IBGE (2007).

31. Taxa de inovação corresponde ao percentual de empresas que declararam ter realizado inovações em produto e/ou processo no período de referência da pesquisa (entre 2003 e 2005).

32. Não obstante, em consonância com as discussões apresentadas por Nelson e Winter (1982) e Kim e Nelson (2005), vale destacar que mesmo o processo de imitação muitas vezes exige o domínio de capacitações complexas e, em alguns casos, constitui-se como um elemento importante do aprendizado tecnológico e inovativo das firmas.

Tabela 9.22
Resultados do processo inovativo das indústrias de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), empresas e taxas de inovação de produto e processo, segundo atividades e origem do capital controlador – Brasil e Estado de São Paulo – 2003-2005

Atividades e origem do capital controlador	Resultados do processo inovativo das indústrias de TIC					
	Empresas (N ^{os} Abs.)	Taxa de inovação (%)				
		Total geral	Produto		Processo	
		Total	Novo para o mercado nacional	Total	Novo para o mercado nacional	
Indústrias de TIC – Brasil	5 598	57,7	44,9	10,9	41,6	4,9
Indústrias de TIC – Estado de São Paulo	(1) 2 451	56,0	46,9	14,8	37,8	5,3
Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática	120	74,5	71,6	10,0	56,9	1,7
Nacional	112	72,8	69,7	5,9	57,0	0,0
Estrangeiro	8	100,0	100,0	71,5	56,3	27,8
Fabricação de aparelhos e equipamentos de comunicações	182	56,4	43,9	18,3	28,7	5,8
Nacional	149	60,4	46,5	20,2	30,0	4,2
Estrangeiro	33	39,0	32,4	10,1	22,6	12,5
Telecomunicações	73	45,2	39,8	14,4	36,9	15,7
Nacional	54	30,8	23,4	6,6	23,3	5,6
Estrangeiro	19	85,9	85,9	36,4	75,4	44,2
Atividades de informática e serviços relacionados (1)	1 529	54,6	47,7	15,8	35,8	5,0
Nacional	1 405	54,3	47,4	15,3	36,9	4,9
Estrangeiro	124	58,5	51,4	21,5	23,2	6,0
Consultoria em <i>software</i>	473	85,9	84,2	33,4	49,1	3,6
Nacional	418	87,0	86,7	33,4	50,7	3,1
Estrangeiro	55	77,5	65,3	33,3	37,2	7,5
Outras atividades de informática e serviços relacionados	1 056	40,6	31,3	8,0	29,8	5,6
Nacional	987	40,4	30,7	7,7	31,0	5,6
Estrangeiro	69	43,5	40,6	12,2	12,2	4,8
Fabricação de fios, cabos e condutores elétricos isolados (2)	160	37,2	34,4	6,2	34,5	5,4
Fabricação de material eletrônico básico (2)	168	63,8	49,0	17,6	57,1	1,5
Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle (2)	138	53,9	44,1	14,7	23,5	6,0
Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos de sistemas eletrônicos dedicados à automação industrial (2)	81	87,4	34,3	7,0	61,6	14,0

Fonte: IBGE. Pintec 2005.

Nota: Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado e/ou que desenvolveram projetos que foram abandonados ou estavam incompletos ao final de 2005.

(1) Uma vez que Consultoria em *software* e Outras atividades de informática e serviços relacionados são subsegmentos de Atividades de informática e serviços relacionados, as empresas destes subsegmentos já estão contabilizadas em Atividades de informática e serviços relacionados.

(2) Devido ao princípio de não identificação da origem das empresas respondentes nos casos em que a proporção entre o número de empresas nacionais e estrangeiras foge do limite estabelecido pelo IBGE, a distribuição por origem do capital controlador não é disponibilizada para este segmento.

Levando-se em consideração a razão entre a taxa total de inovação em produto e aquela relacionada à novidade para o mercado nacional, observa-se que a estratégia imitativa é relativamente mais acentuada no segmento de Equipamentos de informática (cujas atividades concentram-se na montagem de componentes padronizados e importados) e menos acentuada nos segmentos de Equipamentos de comunicações (caracterizado por rápidas mudanças do portfólio de produtos – principalmente para terminais celulares –, lideradas por empresas transnacionais, algumas das quais localizadas no estado) e de Consultoria em *software* (em que parcela importante das atividades inovativas exige o domínio de conhecimentos tácitos e específicos, derivados da interação entre cliente e fornecedor).

Quando se analisa o desempenho inovativo (geral) levando-se em consideração a segmentação entre empresas nacionais e estrangeiras, observa-se que não há um comportamento-padrão que permita afirmar consistentemente a existência de desempenho superior de um grupo específico. As empresas nacionais mostram-se mais inovadoras em alguns segmentos, como Equipamentos de comunicações e Consultoria em *software*. As estrangeiras têm desempenho superior em Equipamentos de informática e Telecomunicações. Em Atividades de informática e Outras atividades de informática, empresas nacionais e estrangeiras apresentam comportamentos inovativos muito semelhantes.

No entanto, apesar dessa falta de padrão que define posições diferenciadas entre nacionais e estrangeiras no desempenho inovativo geral das indústrias paulistas de TIC, quando se analisa a intensidade de inovações em produtos ou processos novos para o mercado nacional, observa-se, *grosso modo*, um desempenho superior das empresas estrangeiras. Ainda que a explicação para esse fato exija um esforço de pesquisa mais pormenorizado (e que foge ao escopo deste trabalho), um dos diversos elementos que pode ser responsável por essa diferença refere-se às adaptações e melhorias (substanciais) para a comercialização no Brasil de produtos e/ou processos já presentes no portfólio global da empresa, mas novos no mercado nacional.

Já quando a análise dos resultados do processo inovativo leva em consideração o tamanho médio das empresas, observa-se, de maneira geral, que há certa relação entre a taxa de inovação e o porte de empresas (Tabela anexa 9.18). No entanto, cabe destacar que essa relação não se apresenta de maneira uniforme em todos os segmentos e é mais intensa nos dois últimos estratos de porte de empresas (ou seja, aquelas que têm a partir de 250 ocupados). Nesse cenário, observa-se que

tal relação é menos intensa em Consultoria em *software*, praticamente inexistente em Atividades de informática e bastante intensa em Telecomunicações. A única exceção ao comportamento não uniforme dessa relação nos diferentes segmentos das TIC é observada para as empresas com 500 ocupados ou mais, cuja taxa de inovação para quase todos os segmentos das TIC (com exceção de Consultoria em *software*) apresentou-se superior às respectivas médias, conforme mostra a Tabela 9.23.

Nesse cenário, concluiu-se que apenas o exame descritivo dos resultados do processo inovativo a partir dos dados da Pintec não traz elementos suficientes para a criação de uma tipologia sólida que segmente empresas segundo porte e origem do capital controlador. Apesar de as segmentações serem muitas vezes elementos importantes para uma análise ampla dos determinantes da competitividade das indústrias paulistas de TIC (e da maioria das demais atividades econômicas), a vasta (sub)segmentação dessas indústrias leva a crer que o elemento norteador da construção de tipologias está muito mais associado à dinâmica concorrencial, aos mecanismos de aprendizado tecnológico e às competências tecnológicas características de cada (sub)segmento do que unicamente a elementos que permitem um alto grau de agregação, como porte empresarial e origem do capital controlador.

No que diz respeito aos esforços empreendidos para inovar, novamente as indústrias paulistas (e também as brasileiras) de TIC apresentam um desempenho substancialmente superior ao da média geral das atividades econômicas investigadas pela Pintec. Assim, enquanto nas indústrias paulistas de TIC a Pintec mostra que o total dos dispêndios em atividades inovativas é de 6% da receita líquida de vendas (dos quais 1,6% corresponde às atividades internas de P&D – Tabela 9.23),³³ a média geral é de, respectivamente, 3% e 0,6% (IBGE, 2007). Além dessa já esperada superioridade das TIC em relação à média geral, também cabe destacar a superioridade dos indicadores paulistas em relação às indústrias brasileiras de TIC (que apresentaram 4,2% da receita líquida de vendas, destinados a atividades inovativas e 1% dessa receita voltado a P&D – Tabela 9.23). Dessa maneira, as empresas paulistas de TIC destinam, em média, aproximadamente 43% a mais de sua receita líquida de vendas para atividades inovativas do que as empresas brasileiras.

Em uma indústria caracterizada por um acelerado ritmo de transformações tecnológicas e por uma alta intensidade inovativa – fenômenos estes que são catalisados pelo domínio de um conjunto amplo e cada vez mais complexo de capacitações –, tal diferença de in-

33. Vale destacar que, para diversos setores das TIC, as obrigações estabelecidas pela Lei de Informática se configuram como importantes mecanismos incentivadores dos dispêndios em atividades inovativas, principalmente aqueles relacionados à realização de atividades internas de P&D.

Tabela 9.23

Processo inovativo das empresas de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), empresas, taxas de inovação e percentual da receita líquida das vendas, despendido em atividades inovativas das empresas de TIC, segundo atividades selecionadas e faixa de pessoal ocupado – Brasil e Estado de São Paulo – 2003-2005

Atividades selecionadas e faixa de pessoal ocupado	Processo inovativo das empresas de TIC			
	Empresas (N ^{os} Abs.)	Taxa de inovação (%)	% da receita líquida de vendas despendido pelas empresas em atividades inovativas	
			Total	Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento
Indústrias de TIC – Brasil	5 598	57,7	4,2	1,0
Indústrias de TIC – São Paulo	(1) 2 451	56,0	6,0	1,6
Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática	120	74,5	3,0	1,6
500 e mais	2	100,0	-	-
Fabricação de aparelhos e equipamentos de comunicações	182	56,4	9,4	1,6
500 e mais	6	100,0	3,5	0,9
Telecomunicações	73	45,2	5,4	1,2
500 e mais	11	72,7	5,4	1,2
Atividades de informática e serviços relacionados (1)	1 529	54,6	6,1	2,4
500 e mais	24	81,2	3,8	1,1
Consultoria em <i>software</i>	473	85,9	5,9	3,0
500 e mais	15	83,3	3,5	1,4
Outras atividades de informática e serviços relacionados	1 056	40,6	6,5	1,2
500 e mais	9	77,8	4,2	0,6
Fabricação de fios, cabos e condutores elétricos isolados (2)	160	37,2	2,0	0,5
Fabricação de material eletrônico básico (2)	168	63,8	10,2	3,9
Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle (2)	138	53,9	2,7	1,2
Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos de sistemas eletrônicos dedicados à automação industrial (2)	81	87,4	10,8	7,1

Fonte: IBGE. Pintec 2005.

Nota: Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado e/ou que desenvolveram projetos que foram abandonados ou estavam incompletos ao final de 2005.

(1) Uma vez que Consultoria em *software* e Outras atividades de informática e serviços relacionados são subsegmentos de Atividades de Informática e Serviços Relacionados, as empresas destes subsegmentos já estão contabilizadas em Atividades de informática e serviços relacionados.

(2) Devido ao princípio de não identificação da origem das empresas respondentes nos casos em que a proporção entre o número de empresas nacionais e estrangeiras foge do limite estabelecido pelo IBGE, a distribuição por origem do capital controlador não é disponibilizada para este segmento.

tensidade de gastos inovativos pode indicar assimetrias competitivas em favor das empresas paulistas de TIC. Assim, mesmo que o simples exame quantitativo dos resultados do processo de inovação não indique uma superioridade das indústrias paulistas, essa diferença no percentual de gastos em atividades inovativas pode ser fundamental para a capacidade de introdução de inovações pelas empresas paulistas, aptas a proverem um conjunto mais amplo e complexo de soluções e a

aumentar a capacidade de agregação de valor, de diferenciação e sua competitividade.

Assim como ocorre com as taxas de inovação, observa-se uma grande dispersão tanto da intensidade dos gastos em atividades inovativas entre os diferentes segmentos das TIC quanto das parcelas destes gastos que são alocadas em atividades internas de P&D. Enquanto as atividades de Máquinas, aparelhos e equipamentos de sistemas eletrônicos dedicados à auto-

mação industrial (10,8% da receita líquida de vendas em atividades inovativas e 7,1% desta mesma receita em atividades internas de P&D – Tabela 9.23) e Material eletrônico básico (10,2% e 3,9%) encontram-se substancialmente acima da média, Equipamentos de informática (3% e 1,6%) e Fios, cabos e condutores elétricos isolados (2,0% e 0,5%) apresentam desempenho inferior à média e Consultoria em *software* (5,9% e 3,0%), próximo à média.

É interessante destacar que, ao se confrontarem estes dados com os resultados do processo inovativo, se observa uma elevada correlação positiva, ou seja, os mesmos segmentos que lideram os gastos em atividades inovativas são aqueles que apresentam os melhores desempenhos (correlação esta que também é observada nos segmentos que apresentam menores taxas de gastos em atividades inovativas e, por conseguinte, piores desempenhos inovativos). A única exceção diz respeito ao segmento de Máquinas para escritório e equipamentos de informática, que, apesar dos baixos níveis de gastos com atividades ligadas à inovação, apresentou um alto desempenho inovativo. Um dos motivos possíveis para explicar essa aparente distorção pode ser o fato de o segmento caracterizar-se pela realização de atividades de montagem de componentes importados, cuja evolução tecnológica permite a introdução de produtos novos ou substancialmente aperfeiçoados (o que, segundo o *Manual de Oslo* (OECD, 1997), define uma forma de inovação) e viabiliza, portanto, a introdução de inovações mesmo que se verifiquem baixos níveis de gastos em atividades inovativas realizadas localmente.

Outro fenômeno interessante a ser destacado nos esforços inovativos das indústrias paulistas de TIC é o fato de que, em vários dos segmentos investigados, a intensidade dos gastos em atividades inovativas em relação à receita líquida de vendas nos três primeiros estratos que definem o porte das empresas (10 a 29, 30 a 49 e 50 a 99 pessoas ocupadas) é, em maioria, superior às respectivas médias dos segmentos (Tabela anexa 9.18). Essa maior intensidade pode ser explicada, pelo menos em parte, pelo fato de as atividades de P&D apresentarem indivisibilidades, ou seja, montantes iniciais mínimos de investimento. Assim, uma vez que essas empresas ainda não se encontram em posições que lhes permitam aferir retornos de escala bastante positivos e, por conseguinte, diluir os gastos em atividades inovativas, a intensidade destes em relação à receita torna-se relativamente alta.

No que diz respeito à intensidade dos gastos em atividades inovativas em relação à receita segundo origem do capital controlador, tal qual observado na análise das taxas de inovação, novamente não é possível estabelecer uma associação entre intensidade dos gastos e origem do capital. Em Aparelhos e equipamentos de comunicações, Atividades de informática e serviços

relacionados e Consultoria em *software* as empresas de origem nacional investem relativamente mais que as estrangeiras. Nos segmentos de Telecomunicações e Outras atividades de informática e serviços relacionados, o cenário é inverso, e em Máquinas e equipamentos de informática observam-se proporções semelhantes entre ambas (Tabela anexa 9.19).

Refletindo a importância das atividades internas de P&D como elemento essencial à competitividade das empresas paulistas de TIC, observa-se que 91% dos recursos direcionados a estas atividades são alocados em iniciativas com caráter contínuo (conforme pode ser calculado a partir da Tabela anexa 9.20). Por sua vez, a existência desses esforços de pesquisa desenvolvidos internamente, de maneira sistemática e sobretudo contínua, configura-se como um importante agente catalisador do processo de aprendizado inovativo. Numa indústria caracterizada pela rápida evolução tecnológica fundamentada numa gama complexa e interdisciplinar de conhecimentos altamente específicos, a internalização (e o aumento do repertório) de competências torna-se fundamental para a competitividade, em cenário de crescente convergência das TIC.

Assim, uma vez que as rápidas transformações tecnológicas tornam as fronteiras entre os segmentos das TIC bastante fluidas e em constante mutação, o desenvolvimento de um conjunto integrado de soluções que apresentem alto grau de compatibilidade (dado o cenário de convergência das TIC) e alto *time to market* tem como pré-condição a existência de sólidos processos de aprendizado e de construção de competências tecnológicas. Esses processos, em virtude dos retornos positivos de escala que caracterizam a acumulação de conhecimento tácito, são influenciados de maneira bastante positiva pela realização sistemática e contínua de esforços de P&D.

De maneira complementar à construção desses processos de aprendizado por meio dos esforços contínuos de P&D, observa-se entre as indústrias paulistas de TIC um contingente de cerca de 9 400 pessoas ocupadas em atividades internas de P&D (o que corresponde a aproximadamente 13 pessoas por empresa) (Tabela 9.24). Refletindo a diferença entre o dinamismo das transformações tecnológicas dos diversos segmentos constituintes das TIC, o número médio de pessoas ocupadas em atividades de P&D é maior em Telecomunicações (83 pessoas por empresa), Aparelhos e equipamentos de comunicações (24) e Consultoria em *software* (16), ao passo que em Fios, cabos e condutores elétricos isolados e em Material eletrônico básico estes números são de, respectivamente, três e quatro ocupados por empresa.

Conforme mostra a Tabela 9.24, além da heterogeneidade entre segmentos, merece grande destaque o número médio de pessoas ocupadas em P&D nas empresas estrangeiras, substancialmente maior do que

Tabela 9.24
Empresas que realizaram dispêndios nas atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), número médio de pessoas ocupadas por empresa e pessoas ocupadas, segundo atividades e origem do capital controlador – Brasil e Estado de São Paulo – 2003-2005

Atividades e origem do capital	Empresas que realizaram dispêndios nas atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento	Número médio de pessoas ocupadas em P&D por empresas	Pessoas ocupadas em P&D		
			Total (1)	Com dedicação exclusiva	Com dedicação parcial
Indústrias de TIC – Brasil	1481	13	19747	17399	6924
Indústrias de TIC – Estado de São Paulo	(2)717	13	9335	8160	3636
Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática	23	14	316	293	60
Nacional	17	7	128	109	47
Estrangeiro	5	36	187	185	13
Fabricação de aparelhos e equipamentos de comunicações	60	24	1457	1406	132
Nacional	50	8	389	358	97
Estrangeiro	10	110	1068	1047	35
Telecomunicações	15	83	1228	747	1585
Nacional	10	19	186	133	158
Estrangeiro	5	208	1042	614	1427
Atividades de informática e serviços relacionados (2)	461	11	5117	4568	1557
Nacional	426	8	3443	2950	1382
Estrangeiro	35	48	1674	1618	175
Consultoria em <i>software</i>	257	16	4021	3596	1145
Nacional	236	12	2743	2375	971
Estrangeiro	21	62	1278	1222	175
Outras atividades de informática e serviços relacionados	204	5	1097	972	411
Nacional	190	4	700	575	411
Estrangeiro	14	28	396	396	
Fab. de fios, cabos e condutores elétricos isolados (3)	44	3	141	114	133
Fab. de material eletrônico básico (3)	47	4	191	176	82
Fab. de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle (3)	40	12	502	483	55
Fab. de máquinas aparelhos e equip. de sistemas eletrônicos para automação industrial (3)	28	14	382	372	33

Fonte: IBGE. Pintec 2005.

Nota: Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado e/ou que desenvolveram projetos que foram abandonados ou estavam incompletos ao final de 2005.

(1) Pessoas ocupadas em dedicação plena nas atividades de P&D: informações obtidas a partir da soma do número de pessoas em dedicação exclusiva e em dedicação parcial, ponderado pelo percentual médio de dedicação.

(2) Uma vez que Consultoria em *software* e Outras atividades de informática e serviços relacionados são subsegmentos de Atividades de informática e serviços relacionados, as empresas destes subsegmentos já estão contabilizadas em Atividades de informática e serviços relacionados.

(3) Devido ao princípio de não identificação da origem das empresas respondentes nos casos em que a proporção entre o número de empresas nacionais e estrangeiras foge do limite estabelecido pelo IBGE, a distribuição por origem do capital controlador não é disponibilizada para este segmento.

o observado nas nacionais. Um importante elemento para explicar essa discrepância refere-se à diferença de tamanho médio entre as empresas nacionais e estrangeiras, sendo aquelas muito menores que estas.

Sendo assim, num cenário em que a intensidade das atividades de P&D realizadas é fundamental para a competitividade das empresas paulistas de TIC (e dada a indivisibilidade e a existência de retornos positivos de escala na realização dessas atividades), o aumento do tamanho médio das empresas nacionais (promovido por políticas públicas ou pela reorientação das estratégias empresariais com o intuito de se buscar a consolidação e centralização de capitais) parece ser um fator fundamental para assegurar sua competitividade a longo prazo perante as empresas estrangeiras.

Paralelamente aos benefícios decorrentes do aumento da escala, diversos segmentos das TIC têm-se beneficiado da internalização de competências tecnológicas complementares, como se observa nas aquisições de empresas pela Microsoft e Intel, que muitas vezes incorporam concorrentes com o intuito de transformar as soluções tecnológicas que eles desenvolvem em novos módulos³⁴ de seus principais produtos.

Quando se examinam as fontes de financiamento dos gastos empresariais com inovação, verifica-se uma grande uniformidade na escolha do tipo de fonte. Exceto para o segmento Outras atividades de informática, em todos os demais segmentos os recursos privados constituem 95% ou mais das fontes de financiamento (Tabela anexa 9.21).

Outro indicador importante dos esforços empreendidos para inovar diz respeito ao percentual de alta importância atribuído pelas empresas a determinadas atividades inovativas. Dentre estas atividades, destacam-se com os maiores percentuais de alta importância³⁵ entre as empresas das indústrias paulistas de TIC: Aquisição de máquinas e equipamentos (55%), Treinamento (52%) e Atividades internas de P&D (45%). (Tabela 9.25).

A despeito da maior importância dada a Aquisição de máquinas e equipamentos (assim como na média para todos os segmentos examinados pela Pintec), o percentual de empresas que consideram tal atividade um item de alta importância é substancialmente menor entre as empresas de TIC paulistas do que na média geral da Pintec (64%, conforme IBGE, 2007). Vale, porém, uma ressalva quanto à classificação de Aquisição de máquinas e equipamentos como atividade inovativa. Apesar de ser classificada como tal pela Pintec, pode-se afirmar que, a rigor, a Aquisição de máquinas

e equipamentos não se configura como uma atividade inovativa, uma vez que a aquisição *per se* apresenta um caráter essencialmente passivo e estanque, apesar de ser um importante insumo para o processo inovativo. Essa passividade dificilmente atua como estímulo à capacidade de tornar endógena a geração do progresso técnico, um dos principais objetivos das atividades inovativas realizadas por uma empresa.

O aumento de tal capacidade deve-se mais às atividades de Treinamento e, principalmente, às Atividades internas de P&D. Entre as empresas paulistas de TIC, 45% atribuem alta importância às atividades internas de P&D, contrastando com os 18% atribuídos pela média geral das empresas examinadas pela Pintec (IBGE, 2007). Isso porque tais atividades são elementos fundamentais para fomentar o processo de aprendizado inovativo (uma vez que as competências exigidas pelos segmentos das TIC com maior dinamismo tecnológico são essencialmente fundamentadas no conhecimento tácito). Em outras palavras, dada a dificuldade de codificação do conhecimento exigido pelo processo inovativo, a busca de criação de assimetrias competitivas nas TIC requer a existência de rotinas que tornem o processo de aprendizado inovativo endógeno, contínuo e sistemático.

Sinalizando a importância da inovação para a competitividade das empresas paulistas de TIC, destaca-se que em 37% das empresas inovadoras os produtos novos ou substancialmente aperfeiçoados representavam mais de 40% de suas vendas internas (número esse que chega a 42% das empresas quando o percentual das vendas internas detido pelos produtos novos oscila entre 10% e 40%) (Tabela anexa 9.22). Se por um lado esse número mostra o grande potencial de alavancagem do crescimento a partir da introdução de novos produtos, por outro lado revela que as posições de mercado estão em estado de permanente questionamento.

Desse modo, mais do que uma vantagem competitiva, o sucesso do processo inovativo muitas vezes configura-se como uma estratégia de defesa e manutenção da posição já ocupada no mercado. A Tabela anexa 9.23 mostra que, para 52% das empresas paulistas de TIC que realizaram inovações entre 2003 e 2005, os novos produtos têm alta importância para a manutenção de sua participação de mercado, ao passo que apenas 37% dessas empresas consideram esses mesmos novos produtos como de alta importância para a ampliação de sua participação de mercado.

Apesar da importância dos resultados do processo inovativo tanto para a manutenção quanto para o

34. Uma discussão da importância dos processos de modularização para o estabelecimento das plataformas tecnológicas e seu consequente efeito sobre a dinâmica concorrencial e inovativa das TIC é apresentada em Diegues (2007).

35. Cumpre destacar que a mesma empresa pode atribuir alta importância a mais de uma atividade.

Tabela 9.25
Percentual de empresas inovadoras que atribuíram alta importância às atividades inovativas desenvolvidas, segundo origem do capital controlador – Brasil e Estado de São Paulo – 2003-2005

Atividades e origem do capital	Empresas inovadoras que atribuíram alta importância às atividades inovativas desenvolvidas (%)							
	Aquisição de máquinas e equipamentos	Treinamento	Atividades internas de P&D	Aquisição de <i>software</i>	Projeto industrial e outras preparações técnicas	Introdução das inovações tecnológicas no mercado	Aquisição de outros conhecimentos externos	Aquisição externa de P&D
Indústrias de TIC – Brasil	57,5	47,4	40,9	32,4	24,4	21,0	17,1	5,4
Indústrias de TIC – Estado de São Paulo	54,5	51,7	45,5	29,3	28,1	22,1	15,4	6,6
Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática	73,2	58,4	26,8	9,9	56,8	55,9	4,8	52,4
Nacional	75,8	58,6	22,9	9,4	56,9	58,4	2,8	54,4
Estrangeiro	44,9	56,3	69,6	14,4	56,3	28,5	26,6	30,4
Fabricação de aparelhos e equipamentos de comunicações	46,8	34,0	64,6	11,4	49,6	29,6	4,0	21,0
Nacional	48,7	35,3	63,1	9,5	51,1	29,1	0,0	14,4
Estrangeiro	33,5	24,4	75,6	24,2	39,8	33,1	31,9	66,9
Telecomunicações	69,4	51,6	22,9	48,5	45,7	52,8	34,7	6,0
Nacional	51,1	36,6	21,6	42,6	49,0	33,1	18,0	0,0
Estrangeiro	87,9	66,6	24,2	54,5	42,4	72,7	51,5	12,1
Atividades de informática e serviços relacionados (1)	51,9	51,6	44,7	34,8	18,6	15,7	19,2	0,9
Nacional	53,3	51,9	46,5	34,3	19,5	12,9	18,1	0,7
Estrangeiro	37,4	47,9	26,0	39,2	9,3	45,0	30,6	3,0
Consultoria em <i>software</i>	34,0	53,9	53,5	21,9	31,8	22,0	20,7	0,6
Nacional	33,0	56,5	54,8	20,8	35,1	21,6	20,9	0,3
Estrangeiro	42,2	31,2	42,2	31,3	2,9	25,3	18,8	2,9
Outras atividades de informática e serviços relacionados	68,9	49,4	36,4	47,0	6,1	9,7	17,7	1,2
Nacional	71,8	47,8	38,9	46,7	5,2	4,9	15,5	1,0
Estrangeiro	30,8	71,3	3,3	50,4	18,2	72,5	47,1	3,3
Fabricação de fios, cabos e condutores elétricos isolados (2)	69,6	70,9	63,9	10,3	29,4	50,0	3,7	8,2
Fabricação de material eletrônico básico (2)	55,3	35,6	46,0	27,8	32,5	17,4	7,3	2,5
Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle (2)	35,6	62,7	59,3	25,7	24,3	15,9	14,4	6,0
Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos de sistemas eletrônicos dedicados à automação industrial (2)	72,6	66,6	30,3	27,8	60,8	20,2	15,3	1,7

Fonte: IBGE. Píntec 2005.

(1) Uma vez que Consultoria em *software* e Outras atividades de informática e serviços relacionados são subsegmentos de Atividades de informática e serviços relacionados, as empresas destes subsegmentos já estão contabilizadas em Atividades de informática e serviços relacionados.

(2) Devido ao princípio de não identificação da origem das empresas respondentes nos casos em que a proporção entre o número de empresas nacionais e estrangeiras foge do limite estabelecido pelo IBGE, a distribuição por origem do capital controlador não é disponibilizada para este segmento.

Tabela 9.26

Percentual das empresas que não implementaram inovações e sem projetos e atribuíram alta importância aos problemas e obstáculos selecionados, segundo atividades e origem do capital controlador – Brasil e Estado de São Paulo – 2003-2005

Atividades e origem do capital		Problemas e obstáculos apontados pelas empresas que não implementaram inovações e sem projetos (%)											
		Riscos econômicos excessivos	Elevados custos de inovação	Escassez de fontes apropriadas de financiamento	Rigidez organizacional	Falta de pessoal qualificado	Falta de informação sobre tecnologia	Falta de informação sobre mercados	Escasas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições	Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações	Fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos	Escassez de serviços técnicos externos adequados	Centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo
Indústrias de TIC – Brasil		38,1	41,9	40,8	3,7	10,7	4,6	5,3	10,8	9,4	7,5	4,3	4,7
Indústrias de TIC – Estado de São Paulo		38,6	50,9	29,1	4,2	2,3	0,0	0,0	7,6	14,5	4,8	1,9	11,2
Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática		-	51,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nacional		-	51,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estrangeiro		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricação de aparelhos e equipamentos de comunicações		44,3	44,3	71,8	-	-	-	-	-	-	-	-	55,7
Nacional		100,0	100,0	51,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estrangeiro		-	-	88,0	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0
Telecomunicações		100,0	69,6	69,6	-	-	-	-	69,6	-	-	-	-
Nacional		100,0	100,0	100,0	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-
Estrangeiro		100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Atividades de informática e serviços relacionados (1)		34,0	49,5	22,0	2,8	0,9	-	-	2,4	16,0	6,0	2,4	7,9
Nacional		35,2	51,9	24,8	-	1,0	-	-	2,7	17,2	6,8	2,7	-
Estrangeiro		24,7	31,0	-	24,7	-	-	-	-	6,3	-	-	69,0
Consultoria em <i>software</i>		27,5	42,8	-	27,5	8,4	-	-	-	7,0	-	-	15,3
Nacional		-	16,6	-	-	16,6	-	-	-	-	-	-	-
Estrangeiro		55,2	69,2	-	55,2	-	-	-	-	14,0	-	-	30,8
Outras atividades de informática e serviços relacionados		34,7	50,3	24,5	-	-	-	-	2,7	17,0	6,7	2,7	7,0
Nacional		37,4	54,1	26,3	-	-	-	-	2,9	18,3	7,2	2,9	-
Estrangeiro		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0

(CONTINUA)

Tabela 9.26
Percentual das empresas que não implementaram inovações e sem projetos e atribuíram alta importância aos problemas e obstáculos selecionados, segundo atividades e origem do capital controlador – Brasil e Estado de São Paulo – 2003-2005

Atividades e origem do capital	Problemas e obstáculos apontados pelas empresas que não implementaram inovações e sem projetos (%)											
	Riscos econômicos excessivos	Elevados custos de inovação	Escassez de fontes apropriadas de financiamento	Rigidez organizacional	Falta de pessoal qualificado	Falta de informação sobre tecnologia	Falta de informação sobre mercados	Escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições	Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações	Fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos	Escassez de serviços técnicos externos adequados	Centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo
Fabricação de fios, cabos e condutores elétricos isolados (2)	-	100,0	-	100,0	-	-	-	100,0	-	-	-	-
Fabricação de material eletrônico básico (2)	100,0	46,9	100,0	-	46,9	-	-	53,1	53,1	-	-	-
Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle (2)	100,0	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos de sistemas eletrônicos dedicados à automação industrial (2)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: IBCE. Pintec 2005.

(1) Uma vez que Consultoria em *software* e Outras atividades de informática e serviços relacionados são subsegmentos de Atividades de informática e serviços relacionados, as empresas desses subsegmentos já estão contabilizadas em Atividades de Informática e Serviços Relacionados.

(2) Devido ao princípio de não identificação da origem das empresas respondentes nos casos em que a proporção entre o número de empresas nacionais e estrangeiras foge do limite estabelecido pelo IBCE, a distribuição por origem do capital controlador não é disponibilizada para este segmento.

aumento da participação de mercado, ainda se observa que 44% das empresas paulistas de TIC não implementaram nenhuma inovação no período entre 2003 e 2005 (conforme cálculo a partir da Tabela 9.22). Dentre as justificativas apresentadas por estas empresas, merecem destaque os Elevados custos de inovação (classificados como de alta importância por 50,9% das empresas não inovadoras), os Riscos econômicos excessivos e a Escassez de fontes de financiamento apropriadas (fatores estes que foram classificados como de alta importância por, respectivamente, 38,6% e 29,1% das empresas não inovadoras) (Tabela 9.26).

Quando se analisam as diferenças das respostas entre empresas nacionais e estrangeiras, no que diz respeito à importância atribuída aos elevados custos da inovação e à escassez de fontes de financiamento apropriadas (fatores que estão relacionados, *grasso modo*, com a capacidade financeira da empresa), observa-se mais uma vez o fenômeno destacado em relação à intensidade dos gastos em P&D: o maior percentual de empresas nacionais que atribuem alta importância a esses fatores parece estar relacionado, em última instância, com seu menor porte (e a decorrente menor capacidade financeira). Desse modo, tal qual sugerido anteriormente, a busca do aumento do porte das empresas nacionais, por meio de mecanismos de consolidação e centralização de capitais, parece ser um fator essencial (porém não suficiente *per se*) para o desenvolvimento de capacitações inovativas nessas empresas.

Uma importante justificativa para a falta de inovação em empresas estrangeiras refere-se ao fato de as atividades inovativas de suas corporações realizarem-se em outra empresa do grupo. Desse modo, compreende-se melhor a pequena importância atribuída por este grupo de empresas às dificuldades de financiamento e aos custos da inovação: uma vez que essas unidades se inserem em uma posição hierarquicamente inferior na cadeia global de valor (pois se comportam como agentes disseminadores e não criadores do progresso tecnológico), muitas vezes o desenvolvimento local de tecnologia é uma questão não contemplada em suas diretrizes estratégicas. Ou seja, o desenvolvimento local de tecnologia frequentemente é uma questão excluída dos mandatos globais conferidos à referida unidade.

Considerações finais

As TIC reúnem um conjunto heterogêneo de atividades econômicas, abrangendo indústrias manufatureiras e prestadoras de serviços, o que motivou a escolha de uma análise abraçando essas duas

dimensões, neste capítulo. A opção por esse recorte analítico intersetorial encontra respaldo em estudos internacionais e foi originalmente concebida pela OCDE nos anos 1990.

A despeito das significativas diferenças existentes entre essas indústrias, em termos de densidade tecnológica, dinâmica concorrencial e estruturas de mercado, todas estão reunidas em torno do processamento e/ou transmissão de um substrato comum: informações digitalmente codificadas.

Nos marcos da chamada sociedade da informação, essas indústrias ocupam um papel crucial. São as portadoras de insumos tecnológicos determinantes da inovação e da eficiência para os mais diversos setores econômicos e serviços públicos. Essa característica torna as TIC merecedoras de atenção especial pelos acadêmicos e gestores de políticas públicas.

A análise dos indicadores selecionados neste capítulo revela que as TIC paulistas respondem por 40% do valor e dos empregos gerados por essas indústrias no Brasil. A liderança que São Paulo tem em termos da geração da riqueza nacional (33,9% do PIB no ano de 2005) apresenta-se de forma mais acentuada no caso das indústrias de TIC. Esse quadro se explica provavelmente pela conjunção de alguns fatores principais: pelo lado da demanda temos no estado a localização de parte expressiva das atividades empresariais mais dinâmicas em termos tecnológicos (demandantes de bens e serviços de TIC), bem como a renda *per capita* relativamente mais elevada das famílias paulistas, e, pelo lado da oferta, um sistema educacional sofisticado (especialmente em nível superior), capaz de suprir as empresas de TIC com recursos humanos qualificados.

A distribuição geográfica dessas atividades dentro do Estado de São Paulo também revelou um elevado grau de concentração. A concentração regional de insumos inovativos relevantes (universidades, institutos de pesquisa e outros), assim como de indústrias correlatas e prestadores de serviços especializados, explica a maior presença dessas indústrias na região metropolitana da capital e nas microrregiões de Campinas e São José dos Campos.

A penetração das atividades de TIC nos diversos setores econômicos foi revelada graças a um esforço metodológico exploratório que identificou a presença de um elevado contingente de trabalhadores dedicados ao desenvolvimento de serviços de informática nas mais diversas atividades econômicas. O instrumental desenvolvido para este capítulo demonstrou que não se deve restringir a análise da importância das atividades de TIC aos espaços econômicos tidos como próprios dessas indústrias, dada a relevância do valor gerado por essas atividades fora dessas fronteiras setoriais. Esse exercício ratifica o caráter penetrante e disseminado dessas tecnologias pelas mais diversas atividades.

A elevada representatividade das indústrias paulistas para o Brasil não apenas se verifica na pujança dos valores econômicos envolvidos, mas também na reprodução das limitações estruturais da indústria brasileira. São Paulo representa não apenas um reflexo fiel do que há de virtuoso nas atividades tecnológicas no Brasil, mas também reflete as limitações que cercam o desenvolvimento da indústria na periferia do capitalismo.

Essas limitações tornam-se mais evidentes quando se analisam os indicadores relacionados à dimensão internacional da indústria. A avaliação das pautas de importação e exportação, bem como de suas origens e destinos, revela que, mesmo diante de um crescimento vigoroso das exportações no período considerado, as indústrias paulistas de TIC são incapazes de gerar uma inserção superavitária no mercado internacional. O caráter estrutural do déficit aparece como manifestação quantitativa de um entrave qualitativo: as indústrias paulistas de TIC estão, em geral, limitadas, na sua inserção internacional, aos elos inferiores de cadeias produtivas globais. A dependência de insumos importados atrela os aumentos de produção e exportação a maiores montantes de importação.

Os indicadores de difusão das TIC revelam também uma maior penetração e uso dessas tecnologias por parte dos cidadãos paulistas comparativamente às médias nacionais. As informações apresentadas na seção 5 evidenciam também a relação existente entre

o fator socioeconômico das famílias e a intensidade e qualidade do acesso a essas tecnologias, reforçando a percepção da importância das políticas públicas voltadas à democratização do acesso aos recursos computacionais e, em especial, à internet, para os segmentos sociais de renda inferior.

Por fim, apresenta-se um diagnóstico das atividades inovativas desenvolvidas no âmbito das indústrias paulistas de TIC. Apesar da heterogeneidade dos indicadores entre as diversas atividades que compõem essas indústrias, evidencia-se o desempenho inovativo claramente superior das TIC frente às demais atividades econômicas. Em termos de taxas de inovação, as indústrias paulistas de TIC não apresentam um desempenho muito divergente com relação às médias nacionais. O quesito em que se revela uma diferença sensível em favor das indústrias paulistas de TIC é o dos dispêndios voltados à inovação (inclusive atividades de P&D no interior das empresas).

A análise dos indicadores relativos às empresas sugere a existência de uma importante relação entre o porte e a capacidade de investimento em atividades inovativas. Como corolário, tem-se a pertinência de políticas públicas voltadas à consolidação das indústrias paulistas de TIC, dotando-as de maior capacidade de empreender esforços inovativos/tecnológicos e, conseqüentemente, reforçando e melhorando suas posições competitivas em relação às empresas transnacionais.

Referências

- COUTINHO, L. A terceira revolução industrial e tecnológica. **Revista de Economia e Sociedade**, Campinas, IE/Unicamp, n. 1, v.1, p. 69-87, 1992.
- DIEGUES, A.C. **Dinâmica concorrencial e inovativa nas atividades de Tecnologia de Informação (TI)**. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Economia, Unicamp, Campinas, 2007.
- DIEGUES, A.C.; ROSELINO, J.E.S. As atividades de *software* e serviços relacionados realizadas fora da indústria de *software*. In: *Softex – Software e serviços de TI. A indústria brasileira em perspectiva*. Campinas, 2009. No prelo.
- _____. Aprendizado tecnológico e dinâmica inovativa em polos de tecnologia de informação e comunicação: uma análise sobre os casos paradigmáticos do Vale do Silício (EUA), de Dublin (Irlanda) e de Bangalore (Índia). In: SILVA FILHO, C.F. da; BENEDITO, G.C. de (Org.). **Aprendizagem e gestão do conhecimento: fundamentos teóricos e experiências práticas**. 1. ed. Campinas: Alínea, 2008.
- ERNST, D. Innovation offshoring – Asia's in global innovation networks. **East-West Center Especial Reports**, n. 10, July 2006.
- _____. Global production networks in East Asia's electronics industry and upgrading perspectives in Malaysia. In: YUSUF, S.; ALTAF, M.A.; NABESHIMA, K. (Ed.). **Global production networking and technological change in East Asia**. Washington, DC: World Bank and Oxford University Press, 2004.
- ERNST, D.; KIM, L. Global production networks, knowledge diffusion, and local capability formation. **Research Policy**, n. 31, p. 1417-1429, 2002.
- FELDMANN, M.P. An examination of the geography of innovation. **Industrial and Corporate Change**, v. 2, n. 3, Oxford University Press, 1993.
- FINGLETON, B.; IGLIORI, D.; MOORE, B. Employment growth of small computing services firms and the role of horizontal clusters: evidence from computing services and R&D in Great Britain, 1991-2000. **Urban Studies**, v. 41, n. 4, p. 773-779, 2004.
- FREEMAN, C.; PEREZ, C. Structural crisis of adjustment: business cycles and investment behaviour. In: DOSI, G. et al. (Ed.). **Technical change and economic theory**. London: Pinter, 1988. p. 38-66.
- GALINA, S.V.R. **Desenvolvimento global de produtos: O papel das subsidiárias brasileiras de fornecedores de equipamentos do**

- setor de telecomunicações. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Inovação Tecnológica – Pintec 2005**. Rio de Janeiro, 2007.
- _____. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD 2005**. Suplemento Acesso à internet e posse de telefone móvel celular para uso pessoal. Rio de Janeiro, 2006.
- IGLIORI, D.; DIEGUES, A.C. **Uma agenda de competitividade para a indústria paulista** – Setor: Equipamentos de informática. São Paulo, Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas – Fipe, 2008. Relatório Final de Pesquisa.
- KIM, L; NELSON, R. (Org.). **Tecnologia, aprendizado e inovação**. As experiências das economias de industrialização recente. Campinas, SP: Ed. da Unicamp, 2005.
- MDIC – MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO. Dados gerados a partir de AliceWeb. Disponível em: <(http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/)>. Acesso em: 9 out. 2007.
- MENDES, T.C.M. **Definição de âmbito para o segmento brasileiro de software e serviços relacionados às tecnologias de informação**. Projeto Softex-SIBSS, 2007. Mimeografado.
- NELSON, R.; WINTER, S. **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge, Mass; London: The Belknap Press of Harvard University Press, 1982.
- OECD – ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **OECD Information technology outlook**. Paris, 2008.
- _____. **Classifying information and communication technology (ICT) services**. Working Party on Indicators for the Information Society. Paris, 2007.
- _____. **Working Party on Indicators for the Information Society**. Guide to measure the information society. Paris, 2005.
- _____. **Oslo Manual**: Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. Paris: OECD, Statistical Office of the European Communities, 1997.
- PEREZ, C. Technological revolutions, paradigm shifts and socio-institutional change. In: REINERT, E. (Ed.). **Globalization, economic development and inequality, an alternative perspective**. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2004. p. 217-242.
- _____. **Technological revolutions and financial capital: the dynamics of bubbles and golden ages**. Cheltenham, U.K: Edward Elgar, 2002.
- POSSAS, M. **Dinâmica e concorrência capitalista** – uma abordagem a partir de Marx. São Paulo: Hucitec, 1989.
- ROMER, P.M. Increasing returns and long-run growth. **Journal of Political Economy**, v. 94, n. 5, p. 1002-1037, Oct. 1986.
- ROSELINO, J.E.S. **A indústria de software: O “modelo brasileiro” em perspectiva comparada**. Tese (Doutorado) – Instituto de Economia, Unicamp, Campinas, 2006.
- SHAPIRO, C.; VARIAN, H.R. **A economia da informação: como os princípios econômicos se aplicam à era da internet**. 9. ed. Rio de Janeiro: Campus, (1999) 2003.
- STEINMUELLER, W.E. **The U.S. software industry: an analysis and interpretative history**. Maastrich: MERIT – Maastrich Economic Research, Research Memoranda, 1995.
- SUZIGAN, W.; FURTADO, J.; GARCIA, R.; SAMPAIO, S. Clusters ou sistemas locais de produção: mapeamento, tipologia e sugestões de políticas. **Revista de Economia Política**, v. 24, n. 4, p. 543-562, out./dez. 2004. ISSN 0101-3157.
- SUZIGAN, W.; FURTADO, J.; GARCIA, R.; ROSELINO, J. E. S. **Perspectivas de reestruturação das políticas de financiamento do desenvolvimento tecnológico no Brasil**. Campinas: Finep/Fundap, 2001. (Relatório final convênio Finep/Fundap).
- TIBIRIÇÁ, B. de C.B. Telecentro: Plano de inclusão digital e cidadania. In: Programa Gestão Pública e Cidadania. **Histórias de um Brasil que funciona: governos locais ajudando a construir um país mais justo**. São Paulo: EAESP/FGV, nov. 2003.
- TIGRE, P.B. **Gestão da inovação: A economia da tecnologia no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Campus/Elsevier, 2006. 282 p.
- VAZ, J.C. Telecentro – Plano de inclusão digital e cidadania. In: 20 experiências de gestão pública e cidadania. **Ciclo de Premiação 2003**. São Paulo: Programa Gestão Pública e Cidadania, EAESP, 2005.