

# Caracterização das pequenas e médias empresas de base tecnológica em São Paulo: uma análise preliminar<sup>1</sup>

---

*Ana Cristina Fernandes<sup>2</sup>*

*Mauro Rocha Côrtes<sup>3</sup>*

*Marcelo Pinho<sup>4</sup>*

## **Resumo**

No presente artigo, pretendemos contribuir para a identificação do perfil das pequenas e médias empresas de base tecnológica (EBTS) brasileiras, a partir de um procedimento estatístico aplicado sobre base de dados composta de 111 empresas inovadoras localizadas no Estado de São Paulo. O perfil de tais empresas compõe um importante, ainda que controverso e pouco compreendido, aspecto da dinâmica de inovação no âmbito da empresa nacional, apesar das várias contribuições que compõem a literatura brasileira sobre empresas inovadoras (Ferro & Torkomian, 1988, Stefanuto, 1993, e mais recentemente Quadros et al., 1999, entre outros).

Para tanto, adotamos o pressuposto amplamente difundido, na linha argumentativa de Bell & Pavitt (1993) sobre países em desenvolvimento, de que a parte principal das atividades de inovação nesses países está relacionada com difusão, adaptação e melhoria de tecnologias já existentes, em vez de desenvolvimento de tecnologias novas ou de inovação significativa. Coerentemente com essa abordagem, aplicamos três critérios que poderiam refletir atributos de inovação básicos, distinguindo assim EBTS de pequeno e médio portes, em um país em desenvolvimento como o Brasil: i) presença de um setor de P&D, mesmo que não estruturado formalmente, dentro da empresa; ii) relações com universidades ou centros de pesquisa; e iii) investimentos em atividades de P&D. Empresas que não apresentavam nenhum dos três atributos foram retiradas da análise. A amostra final resultante desse procedimento está constituída de um total de 111 empresas, distribuídas entre 12 setores industriais.

A aplicação desses critérios nos deu uma primeira aproximação do perfil das EBTS paulistas: são elas empresas pequenas, relativamente jovens (com menos de dez anos de idade), altamente concentradas em dois setores industriais (informática e instrumentos médico-hospitalares e de precisão), localizadas predominantemente na região metropolitana de São Paulo, cujo esforço inovativo está bem acima do conjunto das empresas inovadoras do Estado de São Paulo, observadas pela PAEP,<sup>5</sup> o que significa estar muito acima do conjunto das empresas paulistas em geral.

**Palavras-chave:** Inovação tecnológica – Sistema regional; Empresas – São Paulo (Estado); Atividade econômica – Distribuição regional; Indicadores de inovação.

---

(1) Os autores desejam registrar o suporte financeiro da FAPESP que tem permitido a realização desta pesquisa.

(2) Professora do Departamento de Ciências Geográficas. Universidade Federal de Pernambuco – UFPE..  
E-mail: <anacf@rce.neoline.com.br>.

(3) Professor do Departamento de Engenharia de Produção. Universidade Federal de São Carlos – UFSCar.  
E-mail: <mauro@power.ufscar.br>.

(4) Professor do Departamento de Engenharia de Produção. Universidade Federal de São Carlos – UFSCar.  
E-mail: <mpinho@power.ufscar.br>.

(5) Pesquisa sobre a Atividade Econômica Paulista, desenvolvida pela Fundação SEADE, do Governo do Estado de São Paulo.

### **Abstract**

The present paper examines the profile of the Brazilian small and medium technology-based firms (SM-TBF) supported on a survey comprising 136 innovative firms located in five industrial and most innovative areas of the state of São Paulo. Such category of firms constitute an important though polemical and misapprehended aspect of the innovation process carried out within the Brazilian firm, in spite of relevant contributions made so far in the domestic literature about innovative firms (Ferro & Torkomian, 1988, Stefanuto, 1993, Quadros et al., 1999, among others).

We depart from the notion, following Bell & Pavitt (1993), that developing countries' innovative activities are concentrated on diffusion, adaptation and improvement of existing technologies. In accordance to this view, we applied three criteria to the original 136 firm data base so as to obtain the TBFs for a less technologically dynamic country like Brazil: (i) presence of R&D activities, even those informal, within the firm; (ii) interaction with universities and research institutes; and (iii) R&D investment.

The exercise returned 111 firms, spread throughout 12 industrial sectors, though highly concentrated in just two industries (information technology and medical devices and precision instruments). We found them mostly small, relatively young and predominantly located in the metropolitan area of São Paulo. These firms' innovation capacity is well above the state average reported by PAEP, which means being well above the national average, but facing quite reasonable challenges to keep growing. The exercise thus helped to put forward the concept of a developing country TBF.

**Key words:** Innovation; Technology-based firms; Regional distribution of economic activity; Regional system of innovation; State of São Paulo; Innovation indicators.

**JEL** O310, R120.

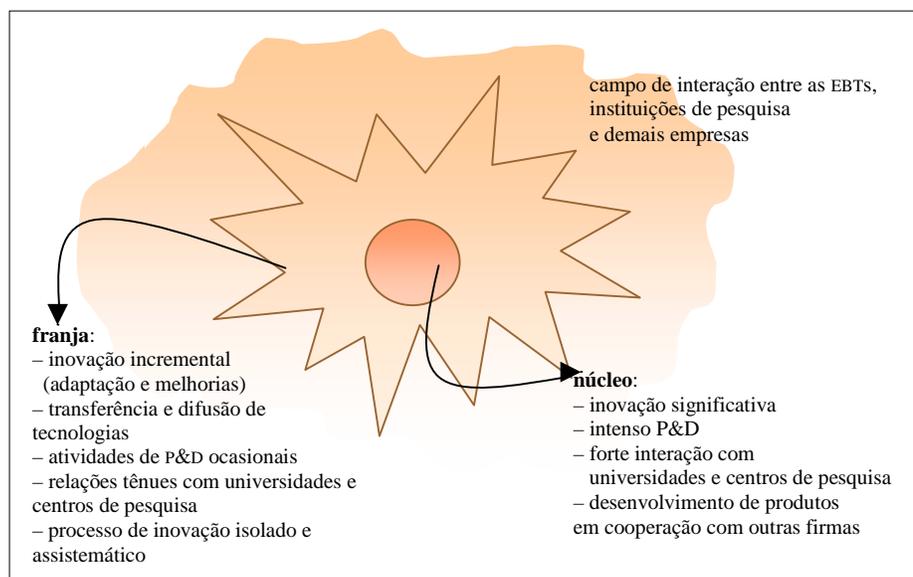
### **Introdução**

O presente artigo pretende contribuir para identificar o perfil das pequenas e médias EBTs brasileiras, um segmento controverso, embora importante e pouco compreendido, da economia nacional. Apesar das dificuldades nada triviais que envolvem tal empreitada, a procura por um perfil desse grupo de empresas tem inspirado várias contribuições que incluem Ferro & Torkomian (1988), Stefanuto (1993) e, mais recentemente, Quadros et al. (1999). Tais empresas desempenhariam importante papel tanto para a modernização do parque produtivo nacional e de outras áreas de atividade socioeconômica, como para a constituição de novos mercados e de novas atividades, além de contribuir com alguma redução da pauta de importações de alto valor agregado.

Entretanto, evidências demonstram que o Brasil tem apresentado um esforço limitado para usufruir os benefícios decorrentes do desenvolvimento de tais empresas. Como estima Quandt (1997), a despesa com P&D no Brasil representa apenas 0,6% do PIB nacional, em comparação com os NICs asiáticos como a Malásia, Coreia do Sul e Hong Kong, com 1,4%, sem considerar os países avançados, cujos gastos com P&D chegam a 2,5% do PIB. A dimensão reduzida desses investimentos em P&D torna-se ainda mais evidente se for considerado que o processo inovativo exige investimentos elevados em sofisticados recursos humanos e organizacionais. Analisando o caso brasileiro, a partir de dados da PAEP/SEADE, Quadros et al. (1999) observam que apenas 24,8% das empresas paulistas

apresentaram-se como empresas inovadoras, considerando-se entre estas todas aquelas que introduziram processos ou produtos tecnologicamente modificados (sejam estes últimos produtos novos ou aperfeiçoados), entre 1994 e 1996. Além disso, os autores verificaram que o pessoal graduado dedicado a P&D corresponde a apenas 0,5% do total de empregados das firmas paulistas, chegando a 1,2% no caso de firmas com P&D estruturado (nacionais e multinacionais com unidade produtiva em São Paulo).

Figura 1  
Ambiente de inovação das EBTs de países em desenvolvimento



Desse modo, se um perfil de pequenas e médias EBTs brasileiras puder ser definido, um ponto de partida seria considerar os constrangimentos históricos e geográficos a que elas estão expostas. Isso significa reconhecer os limites que essas empresas enfrentam para ter acesso a conhecimentos, mercados e crédito num determinado período histórico e segundo as restrições de um ambiente macroeconômico dado. Vale lembrar, tais limites e restrições são estabelecidos no contexto de um sistema nacional de inovação menos dinâmico que aquele onde operam suas concorrentes americanas, européias ou japonesas, de um lado, e de um ambiente macroeconômico instável, de restritas associações entre o capital financeiro e o capital produtivo, além de subordinado às históricas restrições do setor externo, de outro. Conseqüentemente, é de esperar que a maioria das EBTs brasileiras se localize em uma espécie de franja do ambiente de inovação mais avançado, num dado momento histórico, em oposição a um núcleo dinâmico, onde provavelmente aconteceriam inovações significativas ou novas tecnologias economicamente viáveis (ver Figura 1).

Tal suposição necessariamente requer a tradução do entendimento do conceito de ‘empresa de base tecnológica’ utilizado nos países desenvolvidos para as condições específicas de um país em desenvolvimento. O perfil de uma EBT brasileira só pode ser obtido quando observado em contraposição às condições macroeconômicas, financeiras e do sistema de inovação específicas que lhe circunscrevem. De outra forma, o procedimento não seria capaz de verificar uma atividade de inovação significativa que estivesse acontecendo no país, simplesmente por estar deixando de atribuir a qualificação de EBTs para empresas menos dinâmicas quando comparadas com aquelas de países avançados.

Aspectos adicionais devem ser introduzidos para dar significado aos resultados. Primeiramente, deve ser feita uma diferenciação entre empresas *modernizadas* e empresas de base tecnológica. O caráter estrategicamente crítico que a função tecnológica tem para esse conjunto de empresas indica que seu esforço inovativo deve se orientar não propriamente à modernização tecnológica no *processo produtivo*, mas essencialmente às características do *produto*: empresa de base tecnológica introduz produtos novos que refletem novas tecnologias desenvolvidas pela empresa, não importando se em parceria ou não com outras empresas ou centros de pesquisa. Ademais, esse produto deve estar no mercado, deve ser economicamente viável, ou seria apenas uma invenção, conhecimento científico aplicado.

Em segundo lugar, e como decorrência da primeira referência, a empresa de base tecnológica teria que mostrar capacidades de inovação traduzidas em suas despesas com atividades de P&D e na contratação de recursos humanos qualificados, em que pese a baixa intensidade de tais capacidades e despesas efetuadas por empresas brasileiras quando comparadas àquelas dos sistemas de inovação de países avançados. Tais gastos refletiriam a importância dada à acumulação tecnológica na missão da empresa e em sua estratégia de mercado, o que a distinguiria das demais empresas em que aspectos relativos estritamente a custos desempenham papel mais relevante. A aquisição de tecnologia de terceiros também poderia ser considerada para distinguir EBTs brasileiras se relacionada a uma estratégia de acumulação tecnológica do tipo daquela mencionada por Bell & Pavitt (1993), ou seja, uma mudança técnica gradativa obtida por contínua imitação e difusão para outras empresas e atividades de países em desenvolvimento.

Em terceiro lugar, destacamos a habilidade de uma EBT em continuar evoluindo em termos de inovação de produto e capacidades de aprendizagem. Isso também implica manter-se envolvida com redes de desenvolvimento de projetos, que poderiam auxiliá-la na melhoria de suas habilidades organizacionais, ao mesmo tempo em que a manteriam familiarizada com as tecnologias produzidas em outro lugar. Conjuntamente, esses aspectos refletiriam a aprendizagem tecnológica como uma condição necessária para a empresa ser considerada EBT, em distinção à empresa modernizada ou apenas inovadora. Nesse sentido, o procedimento deveria incluir tanto os aspectos materiais quanto os ‘relacionais’ (como proposto por

Storper, 1997) que oferecem as condições para a acumulação tecnológica e, conseqüentemente, para a dinâmica de inovação que estaria florescendo.

Finalmente, o porte da empresa – pequeno e médio – refletiria não apenas sua amplamente divulgada flexibilidade, mas também as condicionantes relacionadas aos mercados mais tecnologicamente dinâmicos em que se inserem tais empresas, e que por isso mesmo introduzem barreiras ao seu crescimento (ver Pinho, Côrtes & Fernandes, 2002).

Em resumo, para se distinguir a pequena e média EBT brasileira das demais empresas da base produtiva nacional seria utilizado um filtro capaz de identificar sua capacidade de inovação em produto e seu esforço tecnológico, a partir de um conjunto de indicadores. Estes incluiriam: i) a natureza dos produtos desenvolvidos pela própria empresa; ii) os gastos com P&D em relação ao faturamento<sup>6</sup> da empresa; iii) a existência de um departamento de P&D na empresa, seja ele estruturado formalmente ou não; iv) a proporção de engenheiros e demais profissionais graduados em relação ao conjunto total de funcionários da empresa (não apenas aqueles contratados para o departamento de P&D, mas aqueles engajados em atividades de P&D, já que em muitos casos não há um departamento de P&D estruturado); v) relação com universidades e/ou centros de pesquisa; e vi) despesas em aquisição de novas tecnologias relacionadas à acumulação tecnológica.

Esses indicadores devem refletir a intensidade de inovação das empresas que figuram na base de dados disponível, a partir das quais pode ser obtido, por conseguinte, o perfil das pequenas e médias EBTs paulistas participantes da amostra. Sua aplicação à base de dados da pesquisa destacou, de fato, um subgrupo de empresas que apresentaram uma elevada intensidade de inovação em relação à média das empresas presentes na economia paulista, comparando-se esse subgrupo aos resultados apresentados por Quadros et al. (1999). A dimensão desse subgrupo é, por si só, objeto de grande curiosidade entre estudiosos e governantes. Contudo, sua representatividade ou dimensão perante o conjunto da economia só será conhecida quando obtivermos os resultados da aplicação desses mesmos critérios à base da PAEP. No momento, nos concentraremos nos resultados derivados desse procedimento sobre a base amostral de nossa pesquisa. Antes, porém, cabe registrar algumas informações sobre os procedimentos metodológicos de pesquisa utilizados na montagem dessa base e dos critérios para a identificação das EBTs, cujos resultados trataremos nas demais seções.

## **1 Procedimentos metodológicos**

Os resultados a serem apresentados nas seções posteriores resultam de uma pesquisa direta realizada em 1998 que produziu uma base de dados de 226

---

(6) Não foi possível extrair a razão entre os gastos com P&D e o valor adicionado dos dados disponíveis, de modo que tivemos que substituir valor adicionado por faturamento.

empresas.<sup>7</sup> Seu objetivo foi identificar as empresas de pequeno e médio portes instaladas nas regiões em que se localizam os cinco pólos tecnológicos do Estado de São Paulo. A definição das regiões atendeu à determinação do SEBRAE-SP, sendo elas a região metropolitana de São Paulo (dividida na pesquisa em núcleo da metrópole e a região do ABCD), Campinas, São José dos Campos, São Carlos e Ribeirão Preto. A região metropolitana de São Paulo responde por 60,4% do valor adicionado da indústria paulista, segundo a PAEP/SEADE, enquanto as regiões de Campinas (16,1%), São José dos Campos (6,5%) e Ribeirão Preto (2,2%) juntas são responsáveis por 24,8%. São Carlos representa cerca de metade da chamada região central e, juntamente com Araraquara, participa com 1,9% do valor adicionado da indústria estadual. São Carlos é agora reconhecida, em conjunto com Campinas e São José dos Campos, como um dos principais pólos tecnológicos do estado, enquanto Ribeirão Preto passou mais recentemente a sediar alguma concentração de empresas de base tecnológica relacionadas ao setor de fabricação de instrumentos médico-hospitalares. A presença de uma renomada escola de medicina com tradição de pesquisa no campus local da Universidade de São Paulo e a interação com unidades de pesquisa nas áreas de física, computação e engenharia possivelmente estimularam a emergência do setor em Ribeirão Preto.

A pesquisa foi desenvolvida a partir de um questionário que incluiu informações sobre as preferências locacionais da empresa, relações comerciais, características financeiras e estratégia de investimento, além de desempenho inovativo e esforço tecnológico. Na intenção de caracterizar tais empresas, um conjunto de critérios foi sucessivamente aplicado a uma imensa base de dados inicial. Esta foi originalmente composta de 38 bancos de dados de várias instituições (variando de universidades e incubadoras tecnológicas a associações empresariais e agências de financiamento de pesquisa), que geraram uma base formada por 97.729 registros de empresas localizadas nessas regiões. Considerando-se o fato de que esses registros não apresentavam indicadores de inovação ou de esforço tecnológico de qualquer natureza, um primeiro corte foi feito utilizando-se como referência os setores destacados na literatura como apresentando maiores oportunidades tecnológicas (Pavitt, 1984). Desse corte resultou uma segunda base formada por 10 mil registros. Contatos telefônicos e reuniões chamadas "de sensibilização", para as quais eram convidadas as empresas selecionadas de cada região, produziram outra base, agora formada de 675 registros. Para essas empresas os questionários foram enviados, tendo sido obtido um retorno de 226 questionários (ou 33,5% do total de questionários).

Dessa base retiramos as empresas cujos questionários apresentaram inconsistências, o que reduziu a amostra para 178 empresas. Sobre essa amostra

---

(7) Tal pesquisa foi conduzida por dois dos autores deste artigo a convite do ParqTec de São Carlos e foi financiada pelo SEBRAE-SP.

aplicamos então três critérios que entendemos refletir um conjunto de atributos básicos das EBTs num país em desenvolvimento como o Brasil, e que as distinguiriam portanto das demais empresas. Os critérios escolhidos, que refletem o esforço tecnológico realizado pela empresa, foram: i) parcela de funcionários de alta qualificação dedicados a P&D no total de funcionários da empresa; ii) presença de um setor de P&D dentro da empresa, mesmo que não estruturado formalmente e relacionamento freqüente com universidades ou centros de pesquisa; e iii) investimento em P&D. Empresas que responderam negativamente a todos os três critérios foram desprezadas. Do conjunto restante foram consideradas EBTs as empresas contempladas pelos três critérios e aquelas empresas para as quais não se tinha informação suficiente no questionário respondido, mas que haviam sido visitadas, para as quais foi coletada informação qualitativa, sendo, portanto, reconhecidas pelos pesquisadores enquanto tal.<sup>8</sup>

Da aplicação dos critérios descritos resultou uma amostra final composta de 111 empresas, distribuídas em 12 setores de atividade econômica, segundo a classificação IBGE/CNAE. A aplicação desses critérios nos proporcionou uma primeira aproximação do perfil de empresa de base tecnológica brasileira de porte pequeno ou médio objetivado pela pesquisa. A análise geral dos dados restantes e das características do desempenho inovativo e do esforço tecnológico das empresas, obtida através das informações retiradas dos questionários, completa o perfil. Essa análise é o objeto das próximas seções, para a qual voltamos a atenção a seguir.

## 2 Resultados

### Características gerais

A primeira coisa que deve ser ressaltada é a alta concentração das empresas pesquisadas em dois setores CNAE baseados em ciência: fabricação de equipamentos médico-hospitalares e instrumentos de precisão e automação industrial (CNAE 33, com 41,4%); e atividades de informática e conexas (CNAE 72,

---

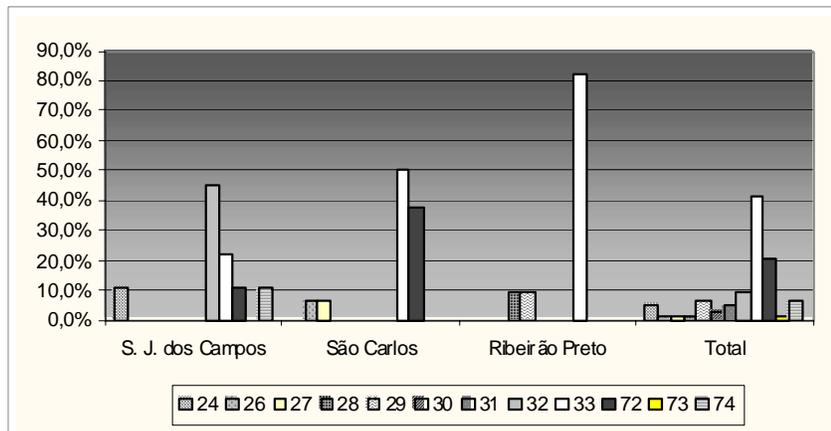
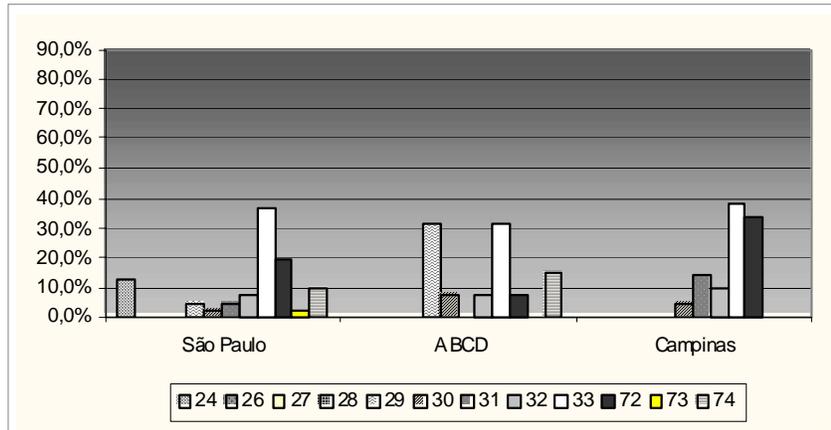
(8) Os critérios foram operacionalizados da seguinte forma: o primeiro considerou a participação de engenheiros, físicos, químicos e demais profissionais de nível superior que trabalhavam em P&D, em relação ao total de funcionários da empresa. Essa participação deveria ser igual ou superior a 2,4%, o menor valor dos setores classificados como 'baseados em ciência' a que chegaram Quadros et al. (1999) para empresas da amostra PAEP. Assim, empresas que possuíam 2,4% ou mais da força de trabalho nessas condições foram positivamente avaliadas nesse critério. O segundo critério concentrou-se na existência de P&D estruturado, realização de atividade de P&D, mesmo sem ter P&D estruturado, ou relacionamento com universidades ou centros de pesquisa. Foi considerada EBT a empresa com resposta positiva para um dos parâmetros, pelo menos. O terceiro critério, gasto com P&D, partiu da compreensão de que EBTs investem necessariamente alguma parcela de seu faturamento em P&D. Como não dispúnhamos de valor de corte para esse critério, foi considerado positivo o resultado superior a zero. Presidiram na escolha dos critérios de corte as condições mais precárias ao desenvolvimento de EBTs presentes na economia e no sistema de inovação brasileiros, o que explica a adoção de valores de corte baixos, quando disponíveis.

com 20,7%). Juntos, esses dois setores respondem por quase dois terços (62,2%) das empresas da amostra, sendo assim um indicativo de alta concentração setorial, pela qual o setor CNAE 33 é, destacadamente, o maior responsável. As empresas do setor de materiais eletrônicos e de comunicações (9,0%), do setor de fabricação de máquinas e equipamentos e serviços prestados às empresas vêm em seguida, sendo que os dois últimos respondem empatados por 6,3% da amostra. Esses três últimos setores respondem em conjunto por 21,6% do total, o que significa que estão num patamar muito abaixo dos dois setores principais. Nos sete setores industriais restantes estão reunidas 18 empresas, ou seja, 16,2% da amostra. Essa concentração constitui, portanto, um segundo aspecto importante a ser ressaltado, podendo estar indicando janelas de oportunidades ou barreiras ao estabelecimento de empresas que o mercado e as características tecnológicas das atividades desses setores oferecem às EBTs de países em desenvolvimento. Essa é, certamente, uma questão a ser investigada mais adiante em futuras etapas da pesquisa.

Em relação à distribuição regional, a amostra apontou também uma concentração significativa na região metropolitana de São Paulo, onde quase a metade das empresas está estabelecida (48,6%, sendo 36,9% no núcleo metropolitano, a cidade de São Paulo). Essa concentração obviamente reflete as esperadas economias de aglomeração da metrópole e está compatível com a distribuição regional observada pela PAEP. Em seguida vem Campinas, que também ocupa uma posição destacada dentro do sistema urbano e da indústria do estado, além de possuir grande reputação como centro de pesquisa científica e tecnológica, especialmente nos setores de telecomunicações e informática. Nessa região localizam-se 18,9% das empresas analisadas, vindo em seguida São Carlos com 14,4%, onde a concentração da pesquisa tecnológica paulista é também bastante significativa. Ribeirão Preto, com 9,9%, e São José dos Campos, com 8,1%, vêm logo atrás.

Em relação à distribuição setorial regional, como é apresentado na Figura 2, a amostra confirma as expectativas de maior diversificação na região metropolitana e maior especialização no interior. Em São Paulo, a amostra registrou a ocorrência de nove setores de atividade, liderados pelo setor CNAE 33 de fabricação de equipamentos médicos e de instrumentos de precisão e automação industrial, que responde por 36,6% do total de empresas da região. No ABCD, a distribuição setorial registrou seis setores de atividade, sendo a liderança dividida por dois deles: CNAE 29, fabricação de máquinas e equipamentos e CNAE 33 (ambos respondendo por 30,8% do total regional). Nas demais regiões, a especialização setorial mostrou-se não só mais acentuada, como concentrada fortemente no setor CNAE 33. Este último, deve-se registrar, chama a atenção por ser ou o primeiro ou o segundo setor de maior ocorrência em todas as regiões do estado, inclusive em São Paulo.

Figura 2  
Concentração setorial por região



Nota: A numeração corresponde aos setores CNAE: 24 = Fabricação de produtos químicos; 26 = Fabricação de produtos de minerais não metálicos; 27 = Metalurgia básica; 28 = Fabr. prod. de metal. exc. máquinas e equipamentos; 29 = Fabr. de máquinas e equipamentos; 30 = Fabr. máq. p/ escritório e equip. de informática; 31 = Fabr. máq., aparelhos e mat. elétricos; 32 = Fabr. mat. eletrônico e de apar. e equip. comunicações; 33 = Fab. equip. médico-hosp., instrum. de precisão e óptica, equip. de autom. ind., cronômetros e relógios; 72 = Atividades de informática e conexas; 73 = Pesquisa e desenvolvimento; e 74 = Serviços prestados principalmente às empresas.

Fonte: Fernandes & Côrtes (2000).

No interior, especializações bastante significativas foram encontradas em São Carlos e Ribeirão Preto, ambas no setor CNAE 33, como já registrado, com valores que chegaram a 50,0% e 81,8% do total de EBTs de cada região, respectivamente. Em Campinas e em São José dos Campos, a especialização é um pouco menos acentuada, embora evidente: na primeira, o mesmo setor CNAE 33 responde por 38,1% das empresas da região, enquanto em São José dos Campos, o setor de equipamentos eletrônicos e de comunicação é responsável por 44,4% do total regional. Em que pese o maior grau de especialização verificado em Ribeirão

Preto, o padrão de especialização setorial que resulta da amostra expressa com fidelidade a estrutura da hierarquia urbana: quanto mais elevada a posição da cidade na hierarquia, mais nítida a diversidade de sua estrutura econômica.

Considerando-se as empresas segundo o porte, definido pelo número de funcionários, como é apresentado na Tabela 1, a amostra indica que o número médio de empregados por empresa estava na casa de 27,6 pessoas, em 1997, mostrando alteração desprezível com relação ao início do período (27,4 empregados). Observamos também que estão em São Paulo e Campinas as empresas de maior tamanho médio presentes na amostra (36,9 e 29,9 empregados, respectivamente). O resultado para Ribeirão Preto chama a atenção por apresentar o terceiro maior porte médio de empresas, com 27,0 empregados, bem acima de São José dos Campos e do ABCD (12,3 e 15,5 empregados, respectivamente).

Tabela 1  
Características gerais das empresas – 1997

Região	Faturam. médio 1994 (R\$)	Faturam. médio 1997 (R\$)	Crescim. médio anual	Idade média	Número médio de empregados	Produtividade (faturamento/empregados) (R\$)	Número total de empresas
São Paulo	1.912.154	2.323.230	6,7%	13,3	36,9	45.528	41
ABCD	195.918	450.418	32,0%	8,7	15,5	72.968	13
Campinas	1.642.378	7.666.877	67,1%	11,7	29,9	132.191	21
São José dos Campos	152.262	1.395.032	109,2%	5,1	12,3	71.777	9
São Carlos	877.918	1.925.949	29,9%	9,9	20,3	76.925	16
Ribeirão Preto	630.691	2.053.456	48,2%	9,5	27,0	66.855	11
Média Geral	901.887	3.108.280	51,1%	10,9	27,6	73.472	111

Nota: para a correção monetária, foi utilizado o IPCA.

Fonte: Fernandes & Côrtes (2000).

Tabela 2  
Tamanho médio das empresas segundo o número de empregados por região – 1990-1997

	Número de empregados			Número de empresas respondentes		
	1990	1995	1997	1990	1995	1997
São Paulo	44,4	41,0	36,9	20	32	38
ABCD	18,8	15,8	15,5	5	12	13
Campinas	11,9	19,4	29,9	11	18	20
São José dos Campos	9,7	12,3	12,3	3	6	8
São Carlos	30,0	20,6	20,3	7	14	16
Ribeirão Preto	27,4	26,5	27,6	53	91	104
Total	27,4	26,5	27,6	99	173	199

Fonte: Fernandes & Côrtes (2000).

Tabela 3  
Tamanho médio das empresas segundo o número de empregados por setor de atividade –  
1990-1997

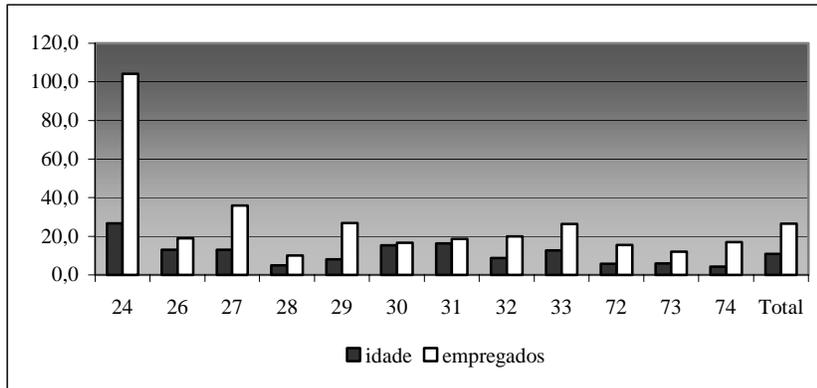
Cód. CNAE	Setor	1990	1995	1997	Varição Anual % 1990-97
24	Fabr. de produtos químicos	43,5	104,2	91,5	11,2
26	Fabr. de produtos de minerais não metálicos	23,0	19,0	17,0	-4,2
27	Metalurgia básica	20,0	36,0	29,0	5,5
28	Fabr. Prod. de metal - exclusive máquinas e equipamentos	10,0	10,0	9,0	-1,5
29	Fabr. de máquinas e equipamentos	18,5	26,8	24,1	3,9
30	Fabr. máq. para escritório e equip. de informática	6,5	16,7	18,7	16,3
31	Fabr. Máq., aparelhos e materiais elétricos	19,0	18,6	27,6	5,5
32	Fabr. Mat. Eletrônico e de aparelhos e equip. comunicações	15,3	19,9	35,2	12,7
33	Fab. Equip. médico-hosp., instrum. de precisão e óptica, equipamentos de autom. ind., cronômetros e relógios	34,4	26,3	26,0	-3,9
72	Atividades de informática e conexas	12,6	15,5	16,1	3,5
73	Pesquisa e desenvolvimento		12,0	16,0	
74	Serviços prestados principalmente às empresas	49,0	17,0	17,5	-13,7
	Total	27,4	26,5	27,6	0,1

Fonte: Fernandes & Côrtes (2000).

Analisando mais detalhadamente os dados sobre porte das empresas, mostrados na Tabela 2, verificamos que, no período, esse indicador cresceu significativamente no caso da região de Campinas, e em menor medida na região de São José dos Campos, ao contrário do que se verificou nas regiões de São Paulo, ABCD e São Carlos. A diminuição do porte médio nessas regiões chama a atenção, visto que pode estar expressando movimentos microeconômicos relevantes, como alguma dificuldade das empresas dessas regiões em se manterem competitivas nos respectivos mercados, ganhos de produtividade ou terceirização de partes do processo produtivo. Sabendo que a amostra destaca o setor de fabricação de equipamentos médico-hospitalares, instrumentos de precisão e automação industrial como o de maior ocorrência em todas as regiões, com exceção de São José dos Campos, não é possível levantar hipóteses a respeito desses movimentos tomando-se o mercado setorial específico como referência. Cabe registrar, no entanto, que o porte médio das empresas desse setor apresentou queda no período, como mostra a Tabela 3.

Figura 3

Idade média e porte médio das empresas por setor de atividade econômica – 1997



Nota: A numeração corresponde aos setores CNAE: 24 = Fabricação de produtos químicos; 26 = Fabricação de produtos de minerais não metálicos; 27 = Metalurgia básica; 28 = Fabr. prod. de metal. exc. máquinas e equipamentos; 29 = Fabr. de máquinas e equipamentos; 30 = Fabr. máq. p/ escritório e equip. de informática; 31 = Fabr. máq., aparelhos e mat. elétricos; 32 = Fabr. mat. eletrônico e de apar. e equip. comunicações; 33 = Fab. equip. médico-hosp., instrum. de precisão e óptica, equip. de autom. ind., cronômetros e relógios; 72 = Atividades de informática e conexas; 73 = Pesquisa e desenvolvimento; e 74 = Serviços prestados principalmente às empresas.

Fonte: Fernandes & Côrtes (2000).

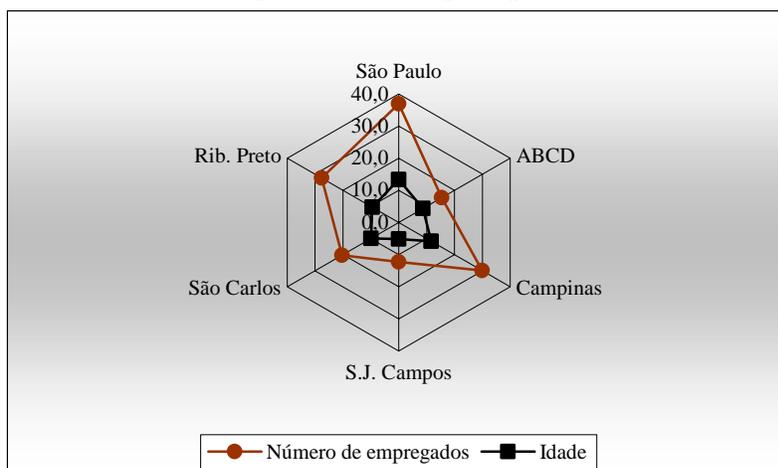
A análise do porte das empresas da amostra segundo o setor de atividade (Tabela 3) indica, além da queda mencionada do setor CNAE 33, que produtos químicos (104,2 empregados), metalurgia básica (36,0 empregados), máquinas e equipamentos (26,8 empregados) e equipamentos médico-hospitalares (26,3 empregados) apresentaram a maior média de funcionários em 1997, destacando-se acentuadamente o primeiro setor. Todos os demais setores estão numa faixa inferior a 20 empregados, traduzindo a larga maioria de micro e pequenas empresas que compõem a amostra. Notamos também que, além do setor de equipamentos médico-hospitalares, outros três setores reduziram o número médio de empregados no período: minerais não metálicos, fabricação de produtos de metal e serviços às empresas, sendo que neste último a queda foi marcante. Em contrapartida, o setor de fabricação de máquinas e equipamentos de escritório quase triplicou o número médio de empregados no período.

Observando a Figura 3, notamos que a amostra sugere a existência de correlação entre o porte e a idade médias das empresas: os setores onde se concentram as empresas de maior porte são também os que apresentam o maior número médio de empregados. Entre as que refletem mais nitidamente essa correlação estão a indústria química, que é não apenas a de maior porte, como a de idade mais elevada, e a de fabricação de produtos de metal, que é uma das mais jovens e a de menor porte entre as indústrias da amostra. Essa correlação permite

observar ainda que os setores de serviços presentes na amostra – atividades de informática e conexas, serviços prestados principalmente às empresas e serviços de pesquisa e desenvolvimento – são os que apresentam as empresas mais jovens, refletindo possivelmente a mortalidade elevada e baixas barreiras à entrada características especialmente dos mercados dos dois primeiros setores, e a inserção relativamente recente ou de elevadas barreiras à entrada das empresas brasileiras no mercado do último setor.<sup>9</sup>

Passando à Figura 4, verificamos que as variáveis regionais apresentaram forte correlação positiva entre porte e idade médios: de um lado, São Paulo e Campinas concentram as empresas mais antigas e de maior número de empregados,

Figura 4  
Idade média e porte médio das empresas por região – 1997



Fonte: Fernandes & Côrtes (2000).

enquanto São José dos Campos e o ABCD dispõem das empresas mais jovens e de menor porte. A Figura 4 chama ainda a atenção para os resultados das empresas localizadas em Ribeirão Preto. Nessa região, fortemente especializadas no setor

(9) Informações originais sobre as características inovativas e dinâmica setorial das empresas do setor de informática e conexas, mais especificamente, do segmento de software de gestão empresarial, podem ser encontradas em Duarte (2003). Com base em cinco estudos de caso, a autora sistematizou informações relativas à trajetória da empresa, inovação de produto e capacitação tecnológica, destacando, entre outros aspectos, que no Brasil “o desenvolvimento de aplicativos está estreitamente relacionado com o desenvolvimento das plataformas tecnológicas determinado pelas líderes mundiais de mercado”, com oportunidades abertas à adaptação dessa tecnologia ao conhecimento tácito local. Dessa forma, pode-se dizer que existe no setor uma certa divisão de trabalho entre as empresas líderes e empresas locais ou nacionais, em que as primeiras detêm o padrão tecnológico hegemônico e empurram as segundas em direção a nichos em que são exploradas características legais e culturais locais, como o sistema financeiro ou a cultura administrativa nacionais. Dessa forma, as empresas nacionais concorrerem preponderantemente em mercados de tecnologia apropriada ou relacionais, de modo que a interação entre produtores e usuários é apontada como a principal fonte de inovação de produtos.

CNAE 33 (equipamentos médico-hospitalares, instrumentos de precisão e óptica e automação industrial), as empresas apresentam um número médio de empregados próximo ao daquelas localizadas na região de Campinas e, no entanto, a idade média observada é bem inferior (9,5 anos, em Ribeirão, comparados com 11,7 anos, em Campinas). As empresas de Ribeirão Preto podem estar enfrentando os problemas típicos do mercado fortemente segmentado e de tecnologia apropriada em que possivelmente concorrem, cujos entraves ao crescimento devem incluir a excessiva fragmentação e especialização do leque de produtos do setor em que a região vem se especializando, com efeitos sobre a capacidade de expansão da firma.

Para completar as características gerais das empresas, voltamos à Tabela 1, que também mostra alguns outros indicadores para o conjunto dos dados, por região, como o faturamento médio (em reais de 1997), a taxa média de crescimento anual do faturamento entre 1994 e 1997 e a idade média das empresas. Em relação ao faturamento médio anual, ressaltamos que os resultados apresentam uma grande dispersão, de forma que a pesquisa reflete uma forte diferenciação entre as empresas. Com isso, podemos observar que o tamanho médio das empresas, em termos de faturamento anual, chegou a R\$ 3,1 milhões, tendo ocorrido um crescimento médio anual de 51,1% no período. Ainda em relação ao faturamento, podemos observar que existem três classes de empresas: uma, com um faturamento médio anual superior a R\$ 2 milhões; outra, entre R\$ 1 milhão e R\$ 2 milhões; e uma terceira, com um faturamento inferior a R\$ 1 milhão. As empresas das regiões de São Paulo, Ribeirão Preto e Campinas estão na primeira categoria, enquanto as de São José dos Campos e São Carlos estão na categoria intermediária, ficando o ABCD na última, só que bem abaixo das demais.

Embora todas as regiões tenham apresentado faturamento crescente no período, as empresas de São José dos Campos apresentaram uma taxa notável (109,2%), enquanto as de São Paulo mostraram um crescimento bem inferior à média. Isso nos levou a comparar o faturamento com a idade média das empresas, a partir do que se percebe que, sendo as empresas localizadas em São José dos Campos as mais jovens da amostra, esse crescimento acentuado expressa o dinamismo dos anos iniciais das EBTs. Todavia, as empresas dessa região (R\$ 71.777), assim como aquelas situadas em São Paulo (R\$ 45.528), Ribeirão Preto (R\$ 66.855) e no ABCD (R\$ 72.968), apresentaram indicador médio de produtividade (faturamento por empregado) abaixo da média geral (R\$ 73.472). As empresas situadas em Campinas, em contrapartida, influenciam positivamente a produtividade do conjunto das empresas da amostra, apresentando a elevada taxa de R\$ 132.191 por empregado, seguidas de longe por aquelas localizadas na região de São Carlos (R\$ 76.925).

Em resumo, podemos observar que a amostra é composta por empresas pequenas em termos do número de empregados (até mesmo para os dias atuais que

atravessaram intenso processo de reestruturação da economia), mas que apresentam altas taxas de crescimento em termos de faturamento. A amostra também apresenta desempenhos significativamente díspares entre as regiões, em relação a todos os indicadores considerados, inclusive com relação à idade média das empresas. Ainda que no geral as empresas não sejam velhas, como se espera que não o sejam as empresas intensivas em inovação, elas também não podem ser consideradas 'principiantes', especialmente aquelas localizadas em São Paulo e Campinas. Vale registrar que, uma vez vencidos os desafios iniciais de entrada no mercado, essas empresas continuam apresentando elevadas taxas de crescimento do faturamento mesmo depois de encerrada a etapa inicial de seu ciclo de vida. Certamente, isso reflete o dinamismo dos mercados de alta tecnologia, em que pesem as dificuldades que atravessam para alcançar posição mais confortável nos mercados em que concorrem.

### **Características de inovação**

No que diz respeito às características de inovação das empresas, a pesquisa oferece quatro importantes indicadores: pessoal com curso superior engajado em P&D, porcentagem de faturamento investido em P&D, relação com universidades e centros de pesquisa e a presença de departamento de P&D formalmente estruturado dentro da empresa. Além desses, também introduzimos o indicador genérico 'executa atividades de P&D' para verificar se nas empresas pesquisadas ocorre a atividade de pesquisa e desenvolvimento, mesmo que seja informalmente dentro da estrutura organizacional da empresa (ver Tabela 4). Essa observação resulta da suposição de que são baixos os esforços e capacidades tecnológicos das EBTs paulistas, quando comparadas às EBTs de países avançados, embora bem acima do conjunto das empresas paulistas analisadas por Quadros et al. (1999).

Os resultados obtidos na amostra oferecem alguns indícios para a suposição mencionada. No que concerne ao melhor desempenho das EBTs perante as empresas da base PAEP, observou-se que enquanto os autores mencionados encontraram uma taxa média de 1,2% de pessoal com nível superior atuando em P&D em relação ao total de empregados das firmas que executam P&D, nossa amostra (na qual foram considerados parâmetros de inovação mais rígidos que aqueles utilizados no caso anterior) apontou para as EBTs entrevistadas uma relação bem mais elevada (11,2%). No entanto, a pesquisa também mostra que menos da metade (48,4%) das empresas desenvolvem cooperação com universidades e centros de pesquisa, e apenas 26,0% têm departamento de P&D formalmente estruturado dentro da empresa, embora a quase totalidade (99,0%) das empresas entrevistadas que responderam a essa questão tenham afirmado executar atividades de P&D, mesmo que informalmente.

Tabela 4  
Indicadores de inovação das empresas

	Pessoal graduado em P&D/total de empregados		Investimento em P&D/faturamento total		Relacionamento com universidades e centros de pesquisa	P&D estruturado na empresa	Executa atividade de P&D	Número de empresas
	1990	1997	1995	1997	1997	1997	1997	1997
Atividades de informática e conexas	25,0%	67,6%	55,0%	52,1%	31,6%	13,6%	100%	23
Fabr. de máquinas e equipamentos	4,0%	3,0%			16,7%	14,3%	100%	7
Fabr. de produtos de minerais não metálicos					100,0%			1
Fabr. de produtos químicos	3,7%	4,6%	3,0%	4,0%	80,0%	40,0%	100%	6
Fabr. equip. médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equip. automação indl., cronômetros e relógios	6,8%	8,6%	10,1%	8,0%	55,6%	31,0%	100%	46
Fabr. máq. para escritório e equip. de informática	46,2%	30,8%	7,0%	7,0%	33,3%	66,7%	100%	3
Fabr. máq., aparelhos e materiais elétricos	7,0%	7,1%	2,2%	3,2%	60,0%	20,0%	100%	5
Fabr. matl. eletrônico e de aparelhos e equip. comunicações	15,2%	40,0%	5,0%	5,0%	22,2%	40,0%	100%	10
Fabr. produtos de metal – exclusive máquinas e equip. Metalurgia básica	10,0%	11,1%	1,0%	1,0%	100,0%	0,0%	100%	1
Pesquisa e desenvolvimento			10,0%	12,0%	100,0%	0,0%	100%	1
Serviços prestados principalmente às empresas	2,1%	6,7%	10,0%	15,0%	66,7%	14,3%	100%	7
Média Geral	6,9%	11,2%	6,9%	7,4%	48,4%	26,0%	99,0%	111

Fonte: Fernandes & Côrtes (2000).

Um segundo aspecto a ser ressaltado refere-se ao fato de que a atividade de P&D e o esforço tecnológico das empresas pesquisadas estão relativamente mais concentrados naqueles setores de maior intensidade e oportunidades tecnológicas. Além disso, considerando-se uma classificação definida a partir da razão entre investimento em P&D e faturamento, a pesquisa mostra que existe uma grande dispersão entre os setores de atividade, podendo estes ser distribuídos em três categorias: uma categoria com razão acima de 50% (atividades de informática e conexas), outra com razão entre 12% e 15% (pesquisa e desenvolvimento e serviços prestados às empresas, respectivamente), e uma terceira com razão abaixo de 10% (em que se enquadraram os seis setores restantes que responderam às questões pertinentes).<sup>10</sup>

Novamente, os quatro setores em que se concentram as empresas da amostra estão distribuídos de forma bastante heterogênea: dois se encontram na terceira categoria (equipamentos médico-hospitalares, com 8,0%, e material eletrônico e de comunicações, com 5,0%), um na segunda categoria (serviços às empresas, com 15,0%), enquanto o setor de atividades de informática e conexas se destacou na primeira categoria (52,1%).

Uma terceira observação que destacamos diz respeito à parcela relativamente alta de pessoal graduado engajado em P&D no total de empregos (11,2%, em 1997), conforme já mencionado. Chamamos a atenção para o fato de que o indicador apresentou um aumento acentuado desde 1990 (5,3 pontos percentuais), num período marcado pela abertura da economia brasileira e, por conseguinte, pelo acirramento da competição internacional e das incertezas econômicas, além das elevadas taxas de juros que têm sido praticadas por longo período. Note-se ainda que o indicador cresceu para todos os setores estudados, com exceção do setor de fabricação de máquinas e equipamentos, especialmente impactado pela liberalização do comércio exterior, e para o setor de máquinas, aparelhos e materiais elétricos, em que permaneceu estável. Destacam-se os setores de informática e conexas, com 67,6% do pessoal graduado em P&D, seguido de fabricação de material eletrônico (40,0%) e de fabricação de máquinas de escritório e equipamentos de informática (30,8%).

De modo geral, os principais setores de atividade pesquisados apresentam valores relativamente elevados em todos os indicadores de capacidade e esforço tecnológicos. Mais que isso, o elevado esforço em P&D das pequenas e médias EBTs pesquisadas reflete características estruturais da dinâmica competitiva dos setores em que elas se concentram. Em setores baseados em ciência, não apenas as

---

(10) O elevado esforço tecnológico do setor de atividades de informática e conexas chama bastante atenção. No entanto, tamanho dinamismo deve ser relativizado, como alerta Duarte (2003). Segundo a autora, como na produção de serviços o produto não tem formato precisamente definido, os conceitos de inovação desenvolvidos para a indústria não são automaticamente aplicáveis àquela. Nesse sentido, a mensuração da inovação nos serviços instaura problema metodológico que pode resultar na sobreestimação de seu desempenho inovativo. Além desse problema, por si só já bastante considerável, adicione-se a ampla heterogeneidade interna do setor serviços, o que tem levado estudiosos a optar por análises do desempenho inovativo específico de cada segmento.

oportunidades tecnológicas são mais amplas do que no conjunto da atividade econômica, mas também a realização de um esforço tecnológico que dê sustentação à inovação é uma condição para o bom desempenho competitivo. Na amostra estudada destacam-se como 'baseados em ciência' os setores de atividades de informática e conexas, de equipamentos médico-hospitalares e de materiais eletrônicos.

No entanto, vale ressaltar que, para as empresas da amostra, a exploração das altas oportunidades tecnológicas desses setores pode estar sendo limitada por características dos mercados específicos em que as EBTs de países periféricos mais facilmente se inserem. Trata-se, em geral, de nichos de mercado, mercados relacionais ou mercados nascentes. Neles, empresas grandes ou multinacionais sediadas nos países centrais não estão interessadas em se estabelecer ou não chegaram ainda a se desenvolver. Nesse contexto, as EBTs brasileiras, à medida que se tornam mais maduras, enfrentam sérias barreiras para dar continuidade a um crescimento acelerado. Defrontam-se, de um lado, com as limitações de uma dinâmica tecnológica de menor potencial do que suas congêneres de países desenvolvidos e, de outro, com as restrições impostas por mercados com as características descritas.

Se, porém, o mercado cresce suficientemente, a ameaça pode vir a ser outra: viabilização da entrada no mercado de concorrentes de grande porte. Fundamentam essas hipóteses as evidências de: i) grande concentração das empresas da amostra em setores de mercados com as características mencionadas; ii) o predomínio entre as EBTs de microempresas; e iii) o fato de muitas delas já terem ultrapassado estágios iniciais de atividade (45 das 99 empresas que responderam a esta questão têm idade acima de dez anos e 31 estão na faixa entre cinco e dez anos, segundo a Tabela 5). Essas são questões centrais a serem verificadas em futuras etapas da pesquisa.

Tabela 5  
Correlação entre idade/investimento em P&D e tamanho da empresa – 1997

	Micro	Pequena	Média	Total	Número de empresas
<i>Idade Média</i>					
Abaixo de 5 anos	82,6%	17,4%	0,0%	100,0%	23
Entre 5 e 10 anos	77,4%	22,6%	0,0%	100,0%	31
Mais de 10 anos	62,2%	35,6%	2,2%	100,0%	45
Total	71,7%	27,3%	1,0%	100,0%	99
<i>% do faturamento investido em P&amp;D</i>					
Até 10%	50,0%	46,7%	3,3%	100,0%	30
10 a 20%	66,7%	33,3%	0,0%	100,0%	21
Acima de 20%	93,8%	6,3%	0,0%	100,0%	16
Total	65,7%	32,8%	1,5%	100,0%	67

Fonte: Fernandes & Côrtes (2000).

Quando as classes de idades de empresas e a intensidade de investimento em P&D são confrontadas com o tamanho das empresas, como visto na Tabela 5, percebemos que: i) em todas as classes de empresas as microempresas predominam, assim como em todas as classes de investimento em P&D; ii) empresas com mais de dez anos de idade e aquelas que investem até 10% do faturamento em P&D mostram a menor concentração na categoria de microempresas. Porém, pode-se dizer que, quanto maior o investimento em P&D, mais forte a concentração em microempresas, denotando possíveis estágios iniciais de desenvolvimento de produto; e iii) as empresas médias representam uma proporção pequena das empresas analisadas, considerando-se ambos os indicadores.

Tabela 6  
Indicadores de inovação por região

Região	Pessoal graduado em P&D /total de empregados		Investimento em P&D / faturamento total		Relaciona-mento com Universidades e Centros de Pesquisa	P&D Estrutura-do na Empresa	Executa-tividade de P&D	Número de Empresas
	1990	1997	1995	1997	1997	1997	1997	
São Paulo	6,1%	8,2%	9,2%	8,9%	38,9%	20,0%	100%	41
ABCD	6,4%	31,6%	15,0%	20,0%	16,7%	41,7%	100%	13
Campinas	11,8%	10,2%	5,7%	7,4%	63,2%	35,0%	100%	21
S. José dos Campos			8,9%	6,9%	62,5%	22,2%	100%	9
São Carlos	8,3%	11,8%	3,8%	3,7%	81,8%	25,0%	92%	16
Ribeirão Preto	6,3%	11,8%	3,3%	3,3%	42,9%	18,2%	100%	11
Média Geral	6,9%	11,2%	6,9%	7,4%	48,4%	26,0%	99,0%	111

Fonte: Fernandes & Côrtes (2000).

A distribuição regional do esforço tecnológico também chama a atenção. Uma primeira observação que deriva da Tabela 6 diz respeito aos valores médios dos indicadores de pessoal graduado engajado em P&D (de 6,9% para 11,2%) e aos investimentos em P&D (de 6,9% para 7,4%), os quais apresentaram crescimento positivo durante o período 1990-1997, conhecido por suas incertezas e alterações no regime comercial. Uma segunda observação é o fato de que o esforço tecnológico das empresas da amostra não varia consideravelmente entre as regiões, com exceção do ABCD. As firmas dessa região apresentaram valores ou bem acima ou bem abaixo das médias regionais, com destaque para a proporção de pessoal graduado engajado em P&D (31,6% comparados a 11,2% da média) e para o percentual do faturamento investido em P&D (20,0% contra 7,4%).

As empresas localizadas em Campinas, por outro lado, região que poderia ser destacada como uma das mais dinâmicas tecnologicamente do estado, apresentaram indicadores medianos, com exceção de relacionamento com

universidades e centros de pesquisa, que superou a média geral (63,2%), mesmo que ficando abaixo das empresas de São Carlos (81,8%). A maior interação com centros de pesquisa, observada nas empresas de Campinas e São Carlos, não surpreende. Nos dois casos, a presença de importantes universidades e centros de pesquisa orientados para as áreas tecnológicas favorece não apenas essa interação, como também possivelmente gera um ambiente mais propício para a criação de novas empresas.<sup>11</sup> Chamamos a atenção, contudo, para uma condição particular a São Carlos: além das universidades e unidades de pesquisa ali presentes, das quais vêm derivando importantes *spin-offs*, segundo Torkomian (1997), a pequena dimensão da cidade (cerca de 180 mil habitantes, em 2000) e a importância da atividade industrial na sua base econômica (Fernandes & Côrtes, 2000) favorecem tanto a criação de novas empresas de mais alta tecnologia, quanto a aproximação entre pesquisadores e empresários, o que deve explicar o indicador mais elevado.

Finalmente, também vale observar que as empresas da amostra situadas na capital não pareceram tão dinâmicas em termos de esforço e capacidades tecnológicas quanto se esperaria de empresas situadas na principal metrópole do país, onde se concentram a maior parcela de pequenas e médias empresas de base tecnológica da amostra e a maior parcela de empresas inovadoras do estado, segundo a PAEP. As firmas da amostra localizadas em São Paulo registraram indicadores abaixo da média em três dos cinco indicadores calculados, ficando acima do conjunto da amostra apenas no que diz respeito ao percentual do faturamento investido em P&D (8,9%, em 1997, comparados à média de 7,4%), o que corresponde às expectativas. Note-se, contudo, que enquanto o indicador para o conjunto da amostra cresceu entre 1995 e 1997, o das empresas localizadas em São Paulo caiu. Obviamente, esse desempenho deve ser bem diferente quando são consideradas empresas de grande porte, como Quadros et al. (1999) e resultados preliminares da análise regional da PAEP mostram. Finalmente, ressaltamos o desempenho das empresas sediadas no ABCD. Ao contrário das firmas da cidade de São Paulo, as do ABCD destacaram-se em três importantes indicadores, todos associados em alguma medida à maior capacidade financeira da empresa (pessoal qualificado engajado em P&D, percentual do faturamento investido em P&D e P&D estruturado).

## Conclusões

Neste artigo, propomos um procedimento para caracterizar o perfil das pequenas e médias empresas de base tecnológica na economia brasileira,

---

(11) Em Campinas, destacam-se Instituto Agrônomo, CATI, CPQD – telecomunicações, CTI – Centro de Informática, entre outros, além da Unicamp. Em São Carlos, são reconhecidos os campi da USP e da UFSCar, ambos voltados preponderantemente para as ciências exatas e tecnológicas, além de duas unidades de pesquisa da Embrapa (o Centro Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Instrumentação Agropecuária – CNPDIA – e o Centro de Pesquisa Pecuária do Sudeste – CPPSE).

aplicando-o à base de dados que derivou de uma pesquisa amostral levada a cabo em 1998, nas regiões tecnologicamente mais avançadas do Estado de São Paulo. Baseado no entendimento do menor dinamismo tecnológico da economia de países em desenvolvimento, o procedimento teria que refletir a compreensão de que atividades de inovação nesses países estão relacionadas com difusão, adaptação e melhoria de tecnologias já existentes, como sugerido por Bell & Pavitt (1993). No entanto, deveria ser capaz de distinguir a EBT da empresa *modernizada* e, portanto, deveria colocar ênfase no produto e no esforço inovativo realizado pelas empresas. Com essas referências, foi operacionalizado um primeiro procedimento, cuja aplicação à amostra produziu resultados originais sobre o perfil das empresas de base tecnológica brasileiras localizadas no Estado de São Paulo, que não tinha sido empiricamente examinado até o presente, especialmente após a liberalização da economia brasileira nos anos 1990. Os resultados corroboraram as expectativas sobre as condições precárias ao desenvolvimento de capacidades de inovação e acumulação tecnológica entre tais empresas, além de seu pequeno porte, quando comparadas a empresas de países avançados. O perfil médio observado confirma a expectativa de que essas empresas se situam na franja do ambiente de inovação apresentada no início do artigo.

De todo modo, seu esforço de inovação é relevante quando comparado com o conjunto da economia do Estado de São Paulo detectado pela PAEP/SEADE. Embora apenas uma minoria possua departamento de P&D formalmente estruturado na empresa, as EBTs paulistas têm mostrado importantes progressos quanto ao crescimento do pessoal graduado em relação ao total de funcionários (11,2% para as EBTs da amostra e 1,2% para as empresas da PAEP, segundo Quadros et al., 1999) e aos investimentos em P&D, apesar das várias dificuldades associadas à abertura comercial e à instabilidade da economia brasileira durante os anos 1990. Se, por outro lado, as dificuldades podem ser vistas como tendo aberto algumas janelas de oportunidade para essas firmas, elas não são de todo irrelevantes para sua performance vista em conjunto: taxas altas de juros por longo período, repentina liberalização do comércio, aumento do fornecimento internacional de insumos e um conjunto de dificuldades de acesso a crédito, entre outros. Apesar disso, o progresso técnico observado pode refletir o reconhecimento de que, mesmo num ambiente de incertezas macroeconômicas, a tecnologia e a inovação se mantêm como aspectos cruciais para sua competitividade e capacidade de explorar oportunidades em cada um de seus nichos de mercado, tanto quanto para permanecer no negócio.

Sintetizando, a amostra sugere que as pequenas e médias empresas brasileiras de base tecnológica localizadas em São Paulo devem ser empresas pequenas, ainda que tenham crescido em termos de número de funcionários e de faturamento. Elas devem ser também relativamente jovens (em torno de 10,9 anos), embora devam ter ultrapassado o prazo médio de vida dos pequenos empreendimentos, que está ao redor dos três anos, de acordo com o SEBRAE.

Considerando sua distribuição setorial, elas podem estar muito concentradas em dois setores de atividade (instrumentos médico-hospitalares e de precisão e informática), e predominantemente localizadas na região metropolitana de São Paulo. Como o conjunto das empresas pesquisadas apresenta aspectos inovativos superiores aos observados para o conjunto das firmas paulistas (Quadros et al., 1999), pode-se assumir que elas são também mais inovativas que o conjunto das pequenas e médias empresas brasileiras.

Muitas questões surgem com facilidade dessa análise: o tamanho da participação do conjunto das empresas de base tecnológica na economia; a correlação entre o tamanho das firmas, as capacidades de inovação e a localização em diferentes setores industriais; a existência ou natureza dos atributos ou características de mercado que tornam pouco atraentes às firmas grandes os mesmos nichos nos quais as EBTs concorrem; os limites e possibilidades que caracterizam os mercados potenciais dessas firmas; a extensão e qualidade das atividades de cooperação em P&D com outras firmas; a repercussão das atividades dessas empresas sobre a modernização do conjunto da economia nacional; o benefício que podem estar trazendo a um conjunto mais amplo da sociedade brasileira, entre tantas outras. Nesse sentido, entendemos que o procedimento para identificação do perfil de EBTs apresentado no começo do artigo foi bem-sucedido em distinguir características específicas das pequenas e médias EBTs paulistas, quando confrontadas ao conjunto das empresas da economia estadual, assim como sua especialização e distinção regional e setorial. No entanto, é importante ressaltar que, de um lado, entendemos que este ainda é um difícil perfil a ser desenhado, não apenas porque as condições de inovação variam muito de lugar para lugar, de período para período, mas especialmente porque as firmas possuem uma identidade *setorial* e, portanto, não se trata de uma identidade apenas “baseada em tecnologia”. Mercado, competitividade e tecnologia parecem ser vistos por elas mais em termos de setor de atividade do que em termos de uma categoria de firmas construída a partir da intensidade da inovação de seus produtos.

Entretanto, um aspecto relevante do perfil das EBTs paulistas parece ser a limitação ao seu crescimento e consolidação. Em que pesem as sugestões na literatura que apontam as pequenas firmas como titulares de acentuado dinamismo tecnológico, os entraves ao seu crescimento parecem originar-se não apenas das dificuldades macroeconômicas ou de simples acesso a crédito características da situação retardatária da economia brasileira, mas também dos efeitos dessa situação retardatária sobre os mercados setoriais em que concorrem – mercados emergentes, relacionais ou de limitadas proporções. A forte concentração setorial em mercados com essas características, associada ao porte muito pequeno e à baixa idade observados, são indicativos que embasam essa hipótese. Concluimos lembrando que os resultados são ainda preliminares, de maneira que as questões aqui sugeridas constituem objeto de futuras etapas da pesquisa.

### Referências bibliográficas

BELL, M.; PAVITT, K. Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. *Industrial and Corporate Change*, v. 2, n. 2, p. 157-210, 1993.

DUARTE, L. S. *Caracterização da inovação tecnológica no setor de software de gestão integrada: estudos de casos nas empresas de base tecnológica do estado de São Paulo*. Campinas: Unicamp. Instituto de Economia, 2003. (Dissertação, Mestrado).

FERNANDES, A. C.; CÔRTEZ, M. R. Innovation characteristics of small and medium sized technology-based firms in São Paulo, Brazil: a preliminary analysis. In: PROCEEDINGS OF THE FOURTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON TECHNOLOGY POLICY AND INNOVATION, Curitiba, 28-31 ago. 2000.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. Caracterização da base industrial do município de São Carlos – da capacidade de ajuste local à reestruturação da economia brasileira. *Planejamento e Políticas Públicas*, v. 21, p. 167-210, 2000.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. *Caracterização do perfil da pequena empresa de base tecnológica no Estado de São Paulo*. [s.l.]: SEBRAE-SP/UFSCar, 1998. (Relatório de Pesquisa). Mimeografado.

FERRO, J. R.; TORKOMIAN, A. L. Criação de pequenas empresas de alta tecnologia. *Revista de Administração de Empresas*, v. 22, n. 2, p. 43-50, 1988.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, v. 13, p. 343-373, 1984.

PINHO, M.; CÔRTEZ, M. R.; FERNANDES, A. C. A fragilidade das empresas de base tecnológica em economias periféricas: uma interpretação baseada na experiência brasileira. *Ensaio FEE*, Porto Alegre, v. 23, n. 1, p. 125-162, 2002.

QUADROS, R.; FURTADO, A.; BERNARDES, R.; FRANCO, E. Technological innovation in Brazilian industry: an assessment based on the São Paulo innovation survey. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON TECHNOLOGY POLICY AND INNOVATION, 3, Austin, Aug. 1999.

QUANDT, C. The emerging high technology cluster of Campinas, Brazil. In: VOYER, R. (Org.). *Technopolis*, 97. Ottawa: International Development Research Center, 1997.

STEFANUTO, G. N. *As empresas de base tecnológica de Campinas*. Campinas: Unicamp. Instituto de Geociências, 1993. (Dissertação, Mestrado).

STORPER, M. *The regional world: territorial development in a global economy*. London: Guilford Press, 1997. (Perspectives on Economic Change).

TORKOMIAN, A. L. *Gestão de tecnologia na pesquisa acadêmica: o caso de São Carlos*. São Paulo: Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia e Administração, 1997. (Tese, Doutorado).