

Atividade Inovativa nas Empresas Paulistas: um estudo a partir da PAEP-2001*

Sérgio Kannebley Júnior

Professor do Departamento de Economia da FEA-RP/USP

Beatriz Selan

Graduanda em Economia da FEA-RP/USP

Recebido: 31/8/2006 Aprovado: 2/3/2007

RESUMO

Este trabalho se propõe a estudar a relação existente entre os insumos da atividade inovativa e os resultados obtidos pelas empresas em tal atividade. O objeto de estudo é o conjunto das empresas industriais paulistas inovadoras em produto, segundo informações da Pesquisa de Atividade Econômica Paulista no período de 1999 a 2001 (PAEP-2001). Para a distinção entre empresas que inovam apenas para a própria empresa e aquelas que inovam para o mercado, foram utilizadas variáveis como produtividade do trabalho, origem estrangeira do capital e efeitos setoriais. Observou-se que, além das características específicas das empresas, a interação entre fontes de informação e resultados é o principal indicador das estratégias tecnológicas e

* Os autores gostariam de agradecer às entidades financiadoras CNPq e FAPESP. O presente artigo é vinculado à concessão de Bolsa Produtividade em Pesquisa do primeiro autor e Bolsa de Iniciação do segundo autor. Os autores também agradecem aos pareceristas anônimos da RBI pelas contribuições e críticas.

competitivas das empresas, sendo o esforço inovador não apenas dependente da estratégia adotada, mas também dos condicionantes competitivos das empresas.

PALAVRAS-CHAVE | Inovação Tecnológica; Árvores de Classificação; Regressão

CÓDIGOS JEL | O30, C44

ABSTRACT

This paper studies the relationship between inputs and outcomes from technological innovation activities. The object of study are the industrial firms which innovated in new products, according to the Sao Paulo Economic Activity Research from 1999 to 2001 (PAEP-2001). For the distinction between firms that innovated only for the firm itself and those that innovated for the market, some variables were used like work productivity, foreign capital ownership and sectoral effects. It was observed that, besides the the firms' specific characteristics, the interaction between information sources and results is the main indicator of the technological and competitive strategy aimed by the firm, and that the innovative effort depends not only from the strategy adopted, but also from the competitive environment of the firm.

KEYWORDS | Technological Innovation, Classification and Regression Tree

JEL-CODES | O30, C44

1. Introdução

Partindo do pressuposto de que a superação dos entraves ao desenvolvimento econômico nacional deve passar pelo aumento da produtividade da economia nacional e, conseqüentemente, pelo aumento do poder competitivo das empresas, é inegável a associação desses temas ao esforço tecnológico promovido pelas empresas brasileiras e os resultados desse esforço em termos de ganhos de eficiência, produtividade e qualidade na produção de bens. Ou seja, subjacente à recuperação da competitividade da indústria nacional e da dinâmica do comércio exterior brasileiro está o esforço tecnológico realizado pelas empresas instaladas em território nacional. Então, estratégias empresariais centradas na inovação tecnológica são condições suficientes para a conquista e manutenção da competitividade nos mercados nacional e internacional.

Considerando esse argumento, esse trabalho procura analisar sob a ótica da empresa, o esforço tecnológico promovido e os resultados obtidos em termos de inovações de produto e indicadores de resultado dessa atividade inovativa.¹ Para isso, foram utilizadas informações contidas na PAEP – Pesquisa de Atividade Econômica Paulista – para a indústria do estado de São Paulo no período de 1999 a 2001. A identificação da relação entre o esforço tecnológico e seus resultados é obtida condicionando-se indicadores de fonte de informações e outros insumos à atividade inovativa, e resultados, às características observáveis das empresas industriais. Para isso, foi empreendida uma análise similar àquela de Kannebley *et al.* (2004, 2005), estando o trabalho dividido em duas partes: a caracterização das empresas inovadoras paulistas e posteriormente a identificação do esforço tecnológico e resultados das atividades inovativas.

O artigo foi organizado da seguinte forma: na segunda e terceira seções são discutidos brevemente a estruturação dos *surveys* de inovação e da PAEP-2001, bem como a estratégia empírica deste trabalho, respectivamente. Na terceira seção é apresentada a estimação de uma árvore de classificação e regressão, identificando-se as características das empresas industriais inovadoras em

¹ Inserindo-se no contexto de estudos como os realizados por Crépon *et al.* (1998), que analisam, sob o ponto de vista da produtividade e com diferente metodologia econométrica, relação semelhante para as empresas francesas. Na literatura nacional, são exemplos de estudos, baseados na utilização em nível micro das informações contidas nos *surveys* de inovação, com objetivo de análise do processo de inovação na indústria e seus diversos impactos sobre a economia, os trabalhos de Sbragia *et al.* e (2002) e De Negri & Salerno (2004).

produto. Posteriormente, na quarta e quinta seções, são realizadas associações, condicionadas às características observáveis das empresas, entre esforço tecnológico e resultados da atividade inovativa. Por fim, são tecidas considerações finais, em que se busca sintetizar conclusivamente os resultados obtidos.

2. As pesquisas sobre inovação e a PAEP

O estudo da inovação tecnológica tem se intensificado nos últimos anos e, entre os tradicionais ramos da Economia Industrial, vem constituindo um campo de estudo próprio conhecido como Economia da Inovação.² A complexidade do processo inovativo e a própria natureza dos dados impetram dificuldades à elaboração de análises empíricas, na medida que mensurar o grau de inovação de uma firma ou indústria envolve a utilização de indicadores de tecnologia nem sempre plausíveis. Sendo assim, faz-se necessário a combinação dos diversos indicadores disponíveis numa tentativa de se obter uma medida mais precisa do esforço inovador.

Em meio a esses esforços estão compreendidas as recentes pesquisas sobre inovação, dentre as quais se podem citar os *surveys* de inovação, que são pesquisas sobre um conjunto de atividades inovativas e outras informações sobre o esforço tecnológico empreendido pelas empresas. De acordo com o *Manual de Oslo* (1997) esse tipo de pesquisa pode ser orientada segundo duas abordagens principais, a saber, *subject approach* e *object approach* que são descritas da seguinte maneira:

A abordagem do sujeito (*subject approach*) começa pelo comportamento inovador e pelas atividades da empresa como um todo. A idéia é explorar os fatores que influenciam o comportamento inovador da empresa (estratégias, incentivos e barreiras à inovação) e o escopo das várias atividades de inovação (...). A abordagem segundo o objeto (*object approach*) se inicia pela identificação de uma relação de inovações bem-sucedidas freqüentemente baseada em avaliações de especialistas ou anúncios de novos produtos em jornais especializados. (OECD, 1997:51)

² Segundo Hasenclever & Ferreira (1999:129) “a Economia da Inovação é o ramo da Economia Industrial que tem como principal objeto de estudo as inovações tecnológicas e organizacionais introduzidas pelas empresas para fazerem frente à concorrência e acumularer riquezas”.

Embora as pesquisas do tipo “abordagem segundo o objeto” tenham se desenvolvido bastante recentemente, as pesquisas empreendidas segundo a “abordagem do sujeito”, em que as firmas são o cerne da análise, são as mais usuais e preferíveis as primeiras por possibilitarem comparações entre indústrias. Ademais, este tipo de pesquisa se adequa melhor a padronização internacional estabelecida pelo *Manual de Oslo* (1997), propiciando a uniformização dos critérios envolvidos na obtenção das informações e facilitando a comparação entre diferentes países.

Grosso modo, as pesquisas de inovação empreendidas segundo a “abordagem do sujeito” procuram retratar as relações existentes no processo de produção de inovações seguindo as *rationales* apresentadas pelos diversos modelos de inovação.³ Sendo assim, procura explorar os fatores que contribuem de forma direta, ou indireta, para a atividade inovadora das firmas, destacando as motivações, os incentivos e até mesmo as barreiras para a inovação.

A Pesquisa de Atividade Econômica Paulista – PAEP – produzida pela Fundação Seade é uma pesquisa de caráter amostral, tendo em sua segunda edição, o ano de 2001 como base e o Estado de São Paulo como universo de análise. A base expandida contém informações de 46.225 empresas industriais e fornece um banco de dados para a elaboração de pesquisas e análises acerca das transformações técnico-produtivas em curso na economia paulista. Sua abordagem é a do sujeito, visto que sua unidade de investigação é a empresa industrial ou a unidade local. Na PAEP, além de informações concernentes à realização de inovações em produto e/ou processo, é possível também obter informações sobre a realização sistemática, ou não, de atividades de P&D, recursos financeiros e pessoal alocado nessas atividades, realização de acordos de cooperação com outras empresas ou instituições, que fornecem informações sobre o grau de importância relativa dessas atividades.

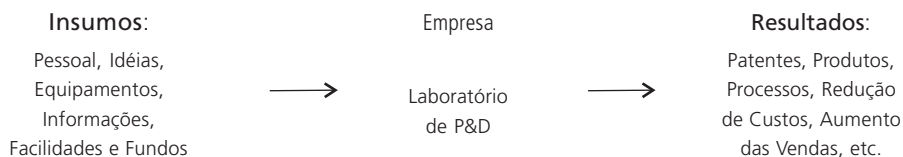
Também é contemplada pela pesquisa a questão da estrutura de financiamento (próprio ou de terceiros) das empresas para a realização das atividades inovativas. Outro aspecto importante é a interação existente entre as fontes de informação para a inovação e as atividades inovativas. Na PAEP, as fontes de informação são identificadas de acordo com a sua importância. A importância do conhecimento das fontes de informação justifica-se pelo fato de que

³ Para mais informações sobre estes modelos ver, entre outros, Viotti (2003).

estas podem ser indicadoras do processo de criação, disseminação e absorção de conhecimentos por parte das empresas.

3. A estratégia empírica

A estratégia de pesquisa desse trabalho tem como base o modelo *input-outputs* proposto por Brown e Svenson (1988). De modo geral, esse modelo exprime o processo de evolução da *performance* da pesquisa em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) dentro da empresa, entendendo-o como um sistema composto por fases, dentre elas *inputs*, *outputs* e *outcomes*. O esquema abaixo ilustra tal modelo.⁴



Então, o que se supõe aqui é a existência de uma relação entre as características observáveis das empresas e a estratégia tecnológica da empresa. Sendo assim, a partir da determinação das características observáveis das empresas, são condicionados a essas características os fluxos de entradas e saídas, que permitirão inferir sobre a estratégia tecnológica das mesmas. Para tanto, a parte empírica desse trabalho se desenvolve em dois momentos. Primeiramente, procurou-se identificar as características observáveis das empresas inovadoras. Posteriormente a essa caracterização, é selecionado um conjunto de variáveis representativas dos fluxos de *inputs* e *outputs* apresentados no modelo acima, que serão associados ao conjunto de características observadas das empresas inovadoras.

A identificação das características observáveis da empresa inovadora é realizada por meio da estimação de árvores de regressão e classificação, seguindo Kannebley (2004) e Kannebley Jr. *et al.* (2004, 2005). Uma árvore de

⁴ A representação abaixo é similar àquela utilizada em de Sbragia *et al.* (2002). Já no trabalho de Crépon *et al.* (1998) uma representação parcialmente semelhante à relação apresentada no fluxograma acima é realizada por um sistema de três equações em que a primeira descreve as atividades de pesquisa e os seus determinantes, a segunda, que é a própria equação da inovação e a terceira, a equação de resultados da inovação, simbolizada pelo aumento da produtividade.

regressão e classificação pode ser entendida como uma regra para prever uma variável dependente por meio dos valores das suas variáveis preditoras, sendo construída exaustivamente pela divisão da amostra. O método de estimação utilizado é aquele proposto por Loh e Shih (1997), o QUEST – Quick, Unbiased, Efficient, Statistical Tree – sendo esse um algoritmo de classificação que resulta em uma árvore binária, permitindo análises de benefício-custo por meio de regras de poda, em que são retirados os nós que não são significantes estatisticamente para a variável dependente.

A amostra utilizada concentrou as informações das empresas paulistas inovadoras em produto, com mais de cinco empregados ocupados e cuja receita advinha unicamente da venda de produtos industriais, constituindo um total de 2.406 observações. Essas empresas afirmaram que desenvolveram algum tipo de inovação em produto no período de 1999 a 2001 – seja ela inovação apenas em produto para a empresa, seja inovação em produto para o mercado. As variáveis representativas das características observáveis das empresas são aquelas referentes ao tamanho da empresa, orientação exportadora, produtividade do trabalho, salário médio dos trabalhadores, origem do capital controlador, década de constituição da empresa e efeitos setoriais, definidos segundo a intensidade dos fatores de produção, categorias de uso dos bens, ou oportunidades tecnológicas.⁵ A variável a ser explicada é o fato da empresa ter inovado em produto para a empresa ou para o mercado.⁶ A seguir no Quadro 1, são apresentados os códigos e as categorias designadas às variáveis dependente e explicativas a serem utilizadas na estimação da árvore.

Esse trabalho diferencia-se dos demais pela análise de insumos e resultados realizada posteriormente à caracterização das empresas inovadoras em produto. Assim, uma vez feita tal caracterização, relacionou-se a importância de variáveis representativas do esforço tecnológico e das estratégias das empresas com os resultados do processo inovador, utilizando as informações encontradas na primeira parte do trabalho. Os insumos foram representados por variáveis categóricas sobre a importância ou não de fontes de informação internas, ligadas ao mercado, institucionais e outras fontes, além da importância

⁵ A justificativa para inclusão dessas variáveis encontra-se em Kannebley (2004).

⁶ Se a empresa realizou inovação em produto, mas não em produto para o mercado, ela foi considerada inovadora em produto para a empresa. Caso contrário, ela era considerada inovadora em produto para o mercado.

QUADRO 1
Variáveis caracterizadoras das firmas

Variável	Código	Transformação
Inovação em Produto (dependente)	INOVPROD	0 = Inova em produto para a empresa 1 = Inova em produto para o mercado
Tamanho da Firma	LNPO	Log do número de pessoal ocupado total na empresa
Orientação Exportadora	EXPORTA	0 = Não exporta 1 = Exporta regularmente 2 = Exporta eventualmente
Década de Constituição da Empresa	DECADA	1 = até 1959 2 = 1960 a 1969 3 = 1970 a 1979 4 = 1980 a 1989 5 = 1990 a 1999 6 = 2000 e depois
Salário Médio	LNSALME	Log do salário médio do pessoal ocupado total
Produtividade do Trabalho	LNVAPO	Log da razão entre o valor adicionado e o número de pessoal ocupado total
Origem do Capital Controlador	ORIGEM	1 = Nacional 2 = Estrangeiro 3 = Misto
Efeitos Setoriais	INTENFP – intensidade dos fatores de produção	INTENFP 1 = Intens. em recursos naturais 2 = Intens. em trabalho 3 = Intens. em capital e tecnologia
	OPORT – oportunidades tecnológicas	OPORT 1 = Alta oportunidade 2 = Média oportunidade 3 = Média-baixa oportunidade 4 = Baixa oportunidade
	CAT_USO – categorias de uso	CAT_USO 1 = Bens de capital 2 = Bens de consumo durável 3 = Bens de consumo não-durável 4 = Bens de consumo intermediário

Fonte: elaboração própria.

declarada pelas empresas de atividade sistemáticas ou não de P&D, acordos de cooperação e terceirização do P&D e pessoal alocado em atividades de P&D. As variáveis representativas dos resultados da atividade inovativa foram o registro de patentes, no Brasil ou no exterior, a ampliação da variedade de produtos oferecidos e o aumento de vendas ao mercado externo. O Quadro 2 descreve detalhadamente essas variáveis.

QUADRO 2

Variáveis representativas dos insumos e resultados do processo inovador

Insumos

Fontes Internas

- Departamento de P&D
- Outros departamentos
- Outras empresas dentro do grupo da empresa

Fontes ligadas ao mercado

- Fornecedores de equipamentos, materiais, componentes ou *softwares*
- Clientes
- Concorrentes
- Empresas de consultoria

Fontes institucionais

- Universidades e outros institutos de educação superior
- Institutos de pesquisa/centros profissionalizantes

Outras fontes

- Aquisição de licenças, patentes e know-how
- Conferências, encontros e publicações especializadas
- Feiras e exposições

Acordo de Cooperação com outras empresas ou instituições

Atividades internas de P&D, tanto as ocasionais como as sistemáticas

Terceirização de atividades de P&D

Pessoal Alocado em P&D

Resultados

- Patentes no Brasil e no exterior
- Ampliação da variedade de produtos oferecidos
- Aumento de vendas ao mercado externo

Fonte: elaboração própria.

Posteriormente à estimação das árvores de classificação e regressão foram selecionados os subconjuntos de empresas representados pelos nós-terminais das árvores. Esses nós-terminais definem a interação de características das empresas que compõem um determinado subconjunto da amostra. Estabeleceu-se que as estimativas das árvores se estenderiam no máximo em cinco níveis de nós, com um número mínimo de 25 casos no nó-pai e 10 nos nós-filhos. A partir de então foi empreendida uma análise descritiva e de *cluster* sobre os indicadores de insumo e resultados relacionados aos nós-terminais da árvore.

4. As características das empresas inovadoras em produto

Nessa seção é apresentado o resultado da estimação de uma árvore de classificação e regressão para a variável INOVPROD. A árvore foi estimada a partir de uma amostra de 2.406 observações, sendo 1.192 empresas inovadoras para o mercado e 1.214 empresas inovadoras para a empresa, configurando uma base relativamente balanceada, o que justifica a estimação da árvore com custos de má classificação simétricos. Conforme pode ser observado na Tabela 1, a árvore estimada apresenta uma boa qualidade de ajustamento, com um risco de má classificação em torno de 35%, sendo a proporção de firmas classificadas erroneamente semelhante entre as duas categorias.

A estrutura da árvore demonstra que a principal variável explicativa que distingue inovadoras em produto para o “mercado” daquelas que inovam em produto para a “empresa” é a produtividade do trabalho da empresa. O ramo inovador para o mercado é representado pelas empresas com $\ln(VA/PO)$ superior a 9,98, enquanto que o ramo inovadores para a empresa é representado pelas empresas com $\ln(VA/PO)$ menores ou igual a 9,98.

No ramo inovador para o mercado, também são características significantes na distinção de empresas inovadoras para o mercado a origem estrangeira ou mista do capital, combinada ao tamanho e ao fato de pertencerem a setores produtores de bens que não sejam de capital. Dentre as empresas nacionais, não intensivas em recursos naturais, ou presentes nesses setores, mas com década de constituição entre 1970 e 1989, também têm maior chance de serem classificadas como inovadoras em produto para o mercado. Essa conjunção de características corresponde aos nós-terminais 35, 24, 12, 13 e 28.

TABELA 1
Sumário estatístico – a matriz de classificação

		Valor Observado	
		1	0
Valor Predito	1	716	359
	0	476	855
Risco	0,347049		

Fonte: elaboração própria.

No ramo representativo de empresas inovadoras para a empresa, percebe-se, inicialmente, que empresas produtoras de bens de consumo durável têm, no período considerado, uma baixa probabilidade de serem classificadas como inovadoras em produto para o mercado. Os subconjuntos de empresas com maior probabilidade de serem classificadas como inovadoras para o mercado são aquelas constituídas anteriormente a 1970, pertencentes a setores de alta oportunidade tecnológica, dentre os setores não produtores de bens de consumo durável, e empresas contidas em setores de média e média alta oportunidade tecnológica, que se constituíram até 1969 ou no decorrer da década de 1990. Pelo lado das empresas produtoras de bens de consumo durável, aquelas com produtividade média do trabalho superior a $\ln(VA/PO)$ de 9,25 e constituídas até 1969, ou na década de 1990, mas pertencentes a setores industriais interseccionados a setores de baixa oportunidade tecnológica, geralmente têm maior probabilidade de serem inovadoras para o mercado. É possível observar que o número de empresas inovadoras para o mercado pertencentes aos nós-terminais 29, 32, 20 e 34 é bastante baixo, o que se explica pela própria definição inovadora para a empresa do ramo analisado. No Quadro 3 são apresentados nó a nó, a caracterização das empresas inovadoras, seguindo a ordenação daquelas com maior, para menor, probabilidade em serem classificadas como inovadores em produto para o mercado. A essas caracterizações serão computados indicadores de insumo e resultados das atividades inovativas, analisados na próxima seção.

QUADRO 3

Características das empresas segundo os nós

Nós	Características das empresas
29	Empresas de alta oportunidade tecnológica, baixa produtividade, produtoras de bens de capital, bens de consumo não durável e de bens intermediários, constituídas até 1969 e entre 1990 e 1999
24	Empresas de alta produtividade, de capital estrangeiro ou misto, produtoras de bens de consumo durável, não durável e de bens intermediários e com até 164 empregados
34	Empresas de baixa oportunidade tecnológica, baixa produtividade, produtoras de bens de consumo não durável e constituídas entre 1980 e 1989
35	Empresas de capital estrangeiro ou misto, com alta produtividade, produtoras de bens de capital, com até 37 empregados
32	Empresas de baixa produtividade, produtoras de bens de capital, de bens de consumo não-durável e de bens intermediários, constituídas entre 1970 e 1989, com média-baixa ou média oportunidade tecnológica
13	Empresas nacionais, intensivas em recursos naturais ou capital e tecnologia, de alta produtividade
20	Empresas de baixa produtividade, produtoras de bens de consumo durável, constituídas até 1969 ou na década de 1990
28	Empresas nacionais, com alta produtividade, intensivas em trabalho e constituídas entre 1970 e 1989
12	Empresas de capital estrangeiro ou misto, com $\ln(VA/PO)$ maior do que 9,98, com mais de 165 empregados ocupados.
30	Empresas não produtoras de bens de consumo durável, com alta oportunidade tecnológica, constituídas entre 1970 e 1989.
27	Empresas nacionais, intensivas em trabalho, constituídas até 1969 ou na década de 1990, com $\ln(VA/PO)$ maior do que 9,98.
36	Empresas produtoras de bens de capital, com capital estrangeiro ou misto, com mais de 37 e até 165 empregados ocupados, e $\ln(VA/PO)$ maior do que 9,98.
31	Empresas não produtoras de bens de consumo durável, com média ou média-baixa oportunidade tecnológica, constituídas até 1969 ou após a década de 1990, com $\ln(VA/PO)$ menor do que 9,98.
8	Empresas não produtoras de bens de consumo durável, com baixa oportunidade tecnológica e $\ln(VA/PO)$ menor do que 9,98.
19	Empresas produtoras de bens de consumo durável, constituídas até 1969 ou na década de 1990, com $\ln(VA/PO)$ menor do que 9,25
21	Empresas produtoras de bens de consumo durável, constituídas na década de 1970 com $\ln(VA/PO)$ menor do que 9,98
33	Empresas produtoras de bens de consumo durável, média oportunidade tecnológica, constituídas na década de 1980 e com $\ln(VA/PO)$ menor do que 9,98.

Fonte: elaboração própria.

5. O esforço inovador e os resultados das empresas inovadoras em produto

Uma vez que não é possível mensurar o esforço inovador por si só, um conjunto de informações foi utilizado na tentativa de melhor identificar a natureza do esforço tecnológico das empresas. Dessa forma, foram selecionadas as seguintes variáveis: *i*) fontes de informação, separadas em fontes internas, fontes ligadas ao mercado, fontes institucionais e outras fontes; *ii*) realização de cooperação entre empresas e/ou institutos de pesquisa; *iii*) realização de atividade de P&D interna sistemática; *iv*) contratação de terceiros para a atividade inovativa, *v*) obtenção de financiamento governamental; e *vi*) média de pessoal alocado em P&D. As variáveis relacionadas às fontes de informação foram codificadas em *importantes* ou *sem importância*,⁷ sendo então calculados os percentuais de respostas importantes para cada nó-terminal. Já as demais variáveis foram codificadas segundo as respostas afirmativas ou negativas, sendo, da mesma forma, calculados os percentuais de respostas afirmativas para cada nó terminal.

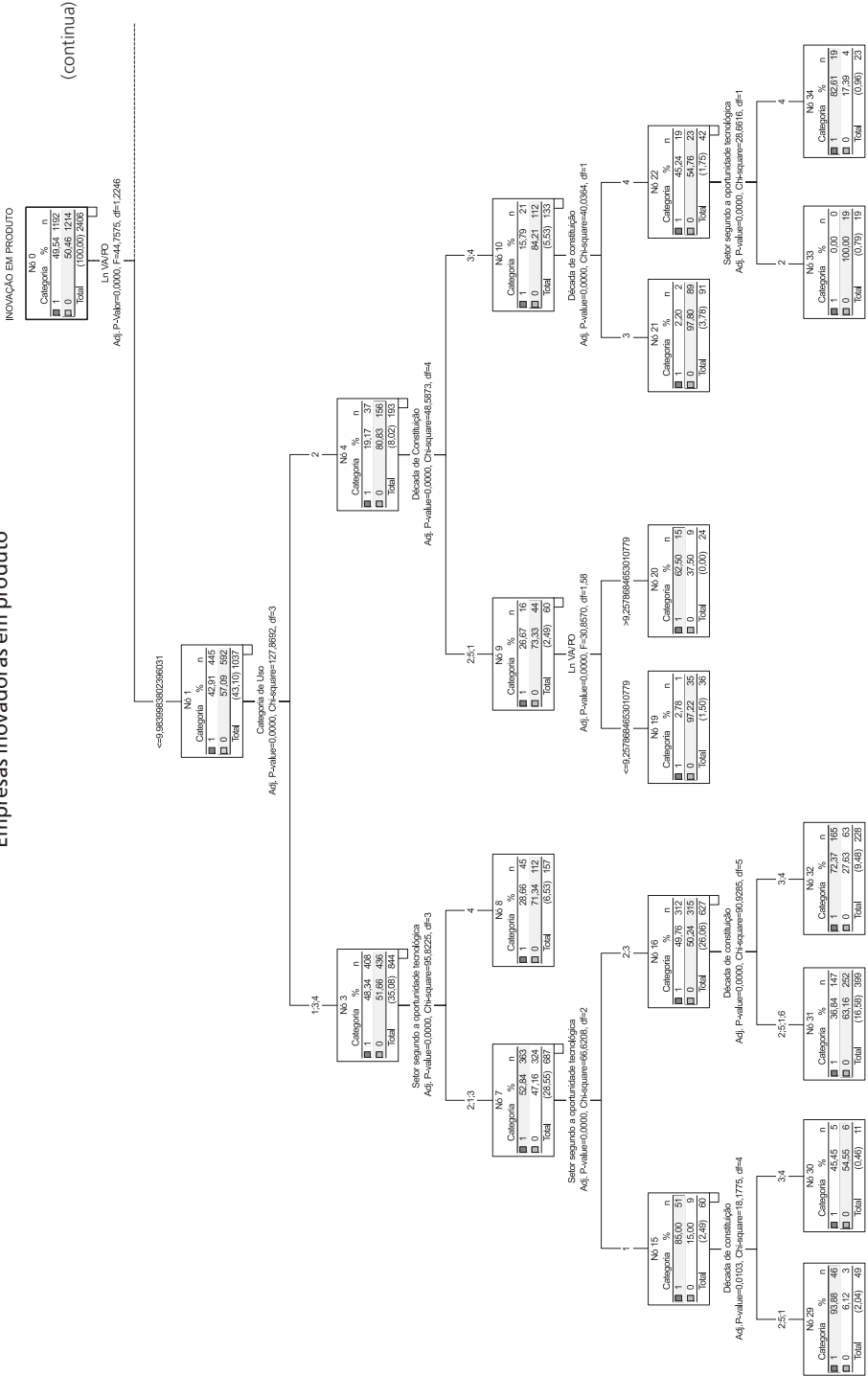
A Tabela 1.A (Apêndice) apresenta esses percentuais para cada uma das classes de fontes de informação segundo as categorias de empresas inovadoras. Primeiramente, em termos médios, não se observa diferença relevante entre os percentuais de respostas para as empresas inovadoras em mercado ou inovadoras para empresas. No entanto, independente da categoria de empresa, nota-se que as fontes de informação que mais importam às empresas são as Fontes Internas e as Fontes Ligadas ao Mercado. Para as duas demais classes de fontes de informação, Institucionais e Outras Fontes de Informação, poucos são os nós que apresentam um percentual médio superior a 50%, classificando-as como importante. Também é possível perceber uma similaridade entre os ordenamentos das empresas que classificam como importantes as Fontes Internas e as Fontes Institucionais, e as Fontes de Mercado e Outras Fontes.

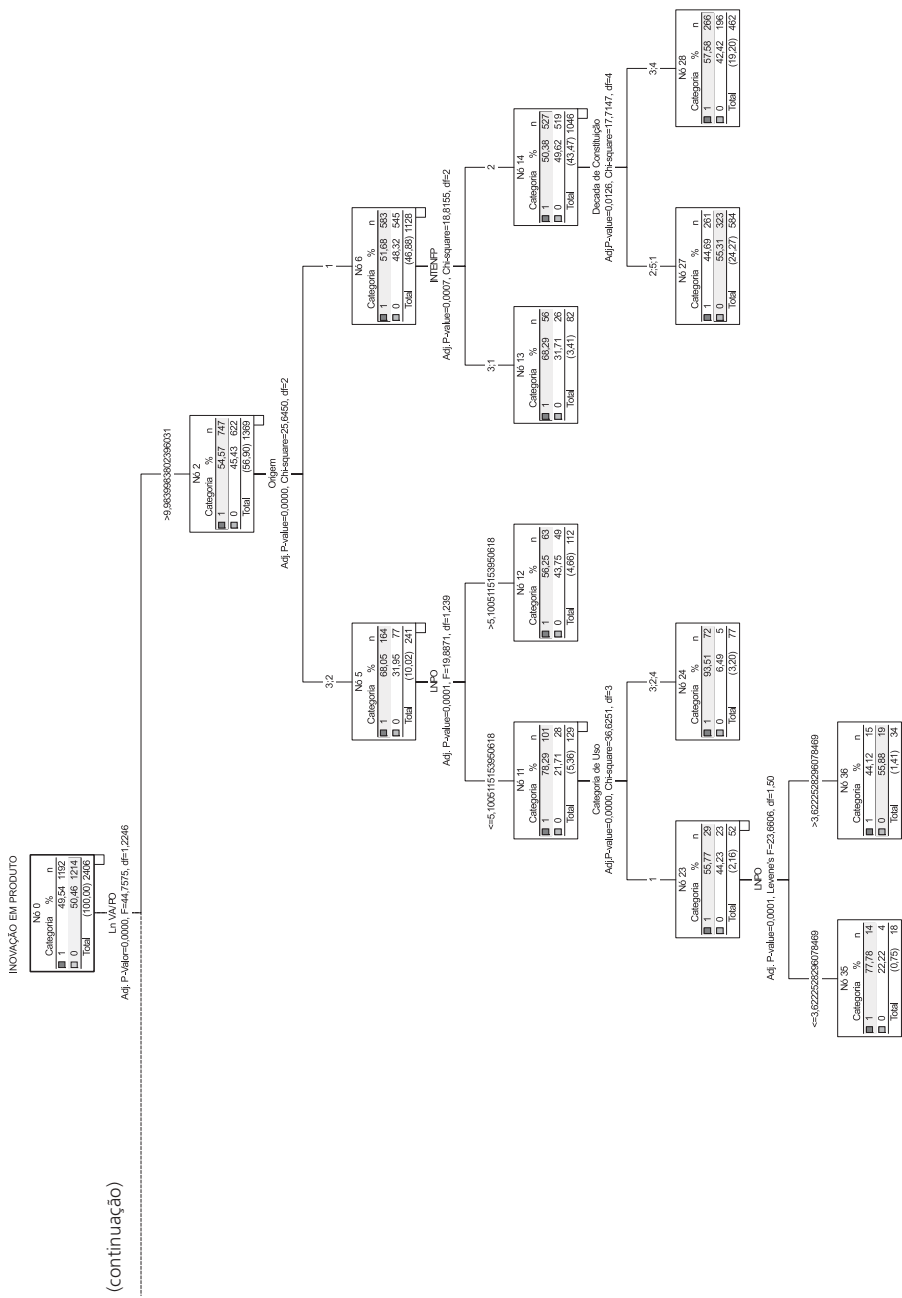
Uma análise de *cluster* para os graus de importância das fontes de informação é apresentada na Tabela 2, sendo considerados apenas os nós-terminais com mais de dez empresas para uma determinada categoria de inovação. Essa

⁷ A categoria *importante* é o resultado da condensação das respostas "Importante" ou "Muito Importante", enquanto a categoria *sem importância* congrega as respostas "Indiferente ou Nulo" e "Pouco Importante".

ÁRVORE 1

Empresas inovadoras em produto





análise permitiu identificar três grupos distintos de empresas. O primeiro grupo tem percentuais médios de grau de importância, de certa forma, equilibrados, com valores no intervalo de 11 a 48 para as quatro fontes de informação, sendo importante frisar o baixo grau atribuído às Fontes Institucionais, enquanto que o segundo grupo destaca-se pelo percentual médio mais elevado do grau de importância das fontes de informações Internas e pelo certo equilíbrio entre os demais graus de importância, com graus de importância no intervalo de 34 a 65. Esse segundo *cluster*, então, destaca-se pela maior importância dada à Fonte Interna de Informação. Por fim, o terceiro agrupamento tem uma composição relativamente equilibrada, mas com graus médios mais elevados comparativamente aos demais grupos, destacando-se também o maior grau de importância médio atribuído às Fontes de Informação Ligadas ao Mercado e Outras Fontes, com graus de importância no intervalo de 39 a 68. A Tabela 5.A (Apêndice), informa que a maioria dos grupos de empresas que compõem o *cluster* 1, são aqueles pertencentes ao ramo inovador apenas para a empresa, enquanto que os membros associados aos *cluster* 2, e principalmente ao *cluster* 3, são subconjuntos de empresas pertencentes ao ramo inovador para o mercado. Ou seja, essa primeira análise demonstra uma relação positiva entre a probabilidade de inovar e o grau de importância dadas às diversas fontes de informação.

TABELA 2
Centros do *cluster* – fontes de informação

Fontes	Clusters		
	1	2	3
Internas	40	65	57
Outras Fontes	33	45	64
Ligadas ao Mercado	48	48	68
Institucionais	11	34	39
Nº de casos	12	7	5

Fonte: elaboração própria.

A Tabela 2.A (Apêndice) apresenta os percentuais de empresas que responderam “sim” para cada um desses outros insumos usados na atividade inovativa das firmas.⁸ Nesta tabela encontram-se fatores como a contratação de terceiros para atividade de P&D, a atividade interna sistemática de P&D, o financiamento governamental e a cooperação entre empresas e/ou institutos de pesquisa. Uma primeira observação refere-se ao baixo valor médio de empresas que responderam afirmativamente a essas questões. Também em termos médios, observou-se que as empresas pertencentes à categoria inovadora em produto para o mercado apresentaram percentuais de respostas afirmativas superiores àquelas das empresas inovadoras em produto apenas para a empresa, salvo no caso da contratação de terceiros. Constatam-se associações positivas entre os ordenamentos para os nós das empresas que realizaram Atividade Sistemática de P&D e obtiveram Financiamento, bem como realização de Cooperação com institutos de pesquisas e/ou universidades, demonstrando a complementaridade dessas atividades.

Somados aos insumos acima descritos, na Tabela 4.A (Apêndice) são apresentados os valores médios e as medianas do pessoal total ocupado na atividade de P&D, separados segundo os nós-terminais e o tipo de inovação que as empresas realizaram. Percebe-se que não existe uma diferença sistemática em nenhum dos indicadores de pessoal em favor de uma determinada categoria de empresa inovadora e também para a relação entre as estatísticas de médias e medianas. Isto significa que a distribuição de pessoal ocupado em P&D nas empresas pertencentes aos nós com maior probabilidade de conterem empresas inovadoras em produto para o mercado não guarda, aparentemente, forte relação com a realização de inovação em produto para o mercado no período considerado.

Em razão dos valores extremos observados para o percentual de realização de Atividade Sistemática de P&D nos nós 13, 21 e 35, a análise de *cluster*, apresentada na Tabela 3 foi realizada considerando-se quatro grupos possíveis de classificação. O primeiro agrupamento foi definido em razão do alto percentual de respostas afirmativas para a realização de Cooperação, sendo pertencente a esse agrupamento somente o subconjunto de empresas pertencentes ao nó 33. Já no segundo agrupamento, a realização de Atividade de P&D Sistemática é

⁸ Essas informações foram obtidas aplicando-se o filtro de que a empresa tenha respondido afirmativamente ao fato de ter realizado atividades de P&D em 2001.

a atividade inovativa que produz a maior distinção, porém de modo semelhante ao primeiro agrupamento, poucas empresas são classificadas como pertencentes a esse *cluster*. Somente as empresas inovadoras para o mercado dos nós 35 e 13, e as inovadoras para a empresa do nó 21 foram incluídas nesse *cluster*. O terceiro agrupamento conta com percentuais médios relativamente mais equilibrados do que aqueles apresentados no segundo *cluster*, porém com um valor baixo para a variável de Atividade Sistemática de P&D. Esse agrupamento é que engloba o maior número de nós, dezesseis, não havendo, a princípio, relação do subconjunto de empresas pertencentes a esse agrupamento com a probabilidade da empresa inovar para o mercado. Os quatros nós restantes foram classificados no *cluster* 4, em que relativamente ao *cluster* 3, apresenta valores superiores para todas as variáveis, o que significa um esforço tecnológico superior. As empresas classificadas nesse agrupamento pertencem à categoria de empresas inovadoras para o mercado dos nós 27 e 29, e as empresas pertencentes ao nó 12. Sendo assim, o que essa análise demonstrou é que se a princípio não é possível associar o esforço tecnológico à probabilidade de inovar para o mercado, esse esforço, no entanto, pode ser associado à origem estrangeira do capital, presente nos nós 35, 12 e à especificidade setorial, particularmente associada à intensidade em capital e tecnologia dos setores, representados pelos nós 29 e 13.

TABELA 3
Centros do *cluster* – insumos da atividade inovativa

Insumos	Clusters			
	1	2	3	4
Financiamento governamental	0.0	1.0	6.5	18.0
Contratação de Terceiros	0.0	5.4	15.0	28.3
Cooperação	83.3	4.9	13.9	29.5
Média total do PO em P&D	4.0	3.0	4.0	15.2
Atividade interna sistemática	0.0	65.3	13.7	34.3
Nº de casos	1	3	16	4

Fonte: elaboração própria.

Assim como o esforço inovador não pode ser representado unicamente por uma variável, utilizou-se um conjunto de informações para identificar os resultados do processo inovador, a saber: *i*) registro de patentes no Brasil; *ii*) registro de patentes no exterior; *iii*) a ampliação das vendas ao exterior e *iv*) o aumento da variedade de produtos ofertados pela empresa.⁹ Para tanto, a Tabela 3.A (Apêndice) mostra o perfil dos resultados das inovadoras diferenciando-os entre inovar em produto para a empresa ou para o mercado, sendo os valores referentes aos percentuais de respostas afirmativas para a obtenção de tais resultados.¹⁰

Diferentemente do que foi observado anteriormente, aqui se percebe uma distinção entre os percentuais de respostas para as empresas inovadoras em mercado ou inovadoras em empresas. Os percentuais de respostas afirmativas apresentadas na Tabela 3.A (Apêndice), permitem perceber um favorecimento na obtenção de Patentes no Brasil e Ampliação de Vendas Externas para as empresas inovadoras em produto para o mercado, ao passo que resultado inverso é observado na obtenção de Patentes no Exterior. Notadamente, a variável que apresenta maior percentual de respostas afirmativas é a Ampliação da Variedade de Produtos, com valor médio em torno de 80%, enquanto que os percentuais de respostas afirmativas para demais variáveis situam-se em torno de 17 a 38%, em termos médios.

A análise de *cluster* apresentada na Tabela 4, em que são permitidos três agrupamentos, os diferencia entre si, principalmente, em razão dos resultados obtidos com a Obtenção de Patentes no Brasil e no Exterior, além do Aumento das Vendas Externas. As empresas classificadas no primeiro agrupamento têm como resultado expressivo o Aumento da Variedade dos Produtos. Dentre as nove categorias de empresas classificadas nesse *cluster*, oito são inovadoras em produto apenas para o mercado. Ou seja, existe uma relação marcante entre os resultados obtidos e o tipo de inovação, não havendo relação tão nítida com a característica da empresa, já que as empresas selecionadas pertencem tanto ao ramo inovador para empresa, como para o ramo inovador para o mercado da árvore de classificação e regressão. No segundo agrupamento,

⁹ Esses resultados foram informados para o ano de 2001 pelas empresas que inovaram em produto no período de 1999 a 2001.

¹⁰ As empresas responderam "sim", se registraram patentes no Brasil; se registraram patentes no exterior; se ampliaram suas vendas para o mercado externo; ou se aumentaram a variedade de seus produtos ofertados.

foram classificadas as empresas que apresentaram, principalmente, os melhores indicadores em termos de Obtenção de Patentes no Exterior e Aumento de Vendas Externas. Essa classificação é extremamente interessante de ser observada, já que todas as empresas classificadas nesse *cluster* têm em comum a origem estrangeira ou mista do capital, sendo também todas pertencentes ao ramo inovador para o mercado, o que denota a orientação externa estratégica dessas empresas. O terceiro agrupamento selecionou, predominantemente, o subconjunto de empresas que tiveram como variáveis distintivas na estimação da árvore as diferentes formas de classificação setorial. Ou seja, são empresas predominantemente, inovadoras para o mercado que focam sua estratégia para o mercado nacional, mas que tem possibilidades, ainda que menores, de atuação externa via exportação.

6. Síntese dos resultados e considerações finais

Esse trabalho se propôs a analisar a inovação em produto das empresas paulistas no período de 1999 a 2001, utilizando as informações contidas na PAEP-2001. A partir da caracterização das empresas, selecionou-se indicadores de insumos e resultados da atividade inovativa, buscando identificar agrupamentos de empresas baseados no trinômio insumos-características-resultados.

TABELA 4
Centros do *cluster* – resultados da atividade inovativa

Resultados	Clusters		
	1	2	3
Patentes no Brasil	22.7	39.2	52.7
Patentes no Exterior	5.4	53.3	10.3
Aumento das Vendas Externas	15.7	39.4	30.3
Aumento da Variedade	77.4	75.1	84.5
Nº de Casos	9	6	9

Fonte: elaboração própria.

Baseado em uma amostra com 2.406 empresas inovadoras em produto, foram tabulados indicadores relativos a fontes de informações, realização de atividade de P&D sistemática, contratação de terceiros para a atividade de P&D, obtenção de financiamento governamental e realização de cooperação, além de respostas relativas à obtenção de aumento de vendas externas, de variedade de produtos, registros de patentes no Brasil e no exterior.

Observou-se que existe uma relação direta entre produtividade do trabalho e probabilidade da empresa ser inovadora em produto. No entanto, características associadas à classificação setorial, origem do capital, além da idade da empresa são também relevantes para classificar as empresas em inovadoras em produto para a empresa ou para o mercado. A maior parte dessas evidências está de acordo com o trabalho de Quadros *et al.* (2001) que demonstraram, a partir das informações da PAEP-97, que o tamanho da firma, os efeitos setoriais de oportunidade e mudança tecnológica, e a origem do capital controlador eram variáveis passíveis de distinguir as empresas inovadoras paulistas das não inovadoras. Entretanto, foi possível perceber que, relativamente, aos trabalhos de Kannebley (2004), que utiliza a PAEP-97 e Kannebley *et al.* (2004, 2005), que analisam a PINTEC-2000, há uma alteração no grau de importância das variáveis explicativas da probabilidade de inovar da empresa. Nesses trabalhos, observou-se que a característica exportadora das empresas, posteriormente associadas ao tamanho e a efeitos setoriais eram os principais determinantes da probabilidade de inovar.

De modo geral, as empresas inovadoras em produto apenas para empresa, na maioria dos casos, foram classificadas em agrupamentos com centróides inferiores. Isto significa dizer que efetivamente a conjunção de esforço-inovação-resultado é caracterizada em um nível inferior às demais empresas que inovaram para o mercado. De nove subconjuntos de empresas classificadas com resultados no primeiro *cluster*, sete são inovadoras em produto apenas para a empresa, sendo que desses nove subconjuntos, seis foram classificados no primeiro *cluster* para Fontes de Informação. Pode-se, então, interpretar as Fontes de Informação como uma síntese da motivação competitiva (em termos de idéias ou ideais) e se percebe uma nítida associação dessa motivação com os resultados obtidos. O mesmo não é possível dizer do termo intermediário do fluxograma na seção 3. Ou seja, o esforço inovador não é apenas

dependente da estratégia adotada, como também dos condicionantes competitivos das empresas, dado, principalmente, pelas especificidades setoriais. Isto pode ser notado quando se observa que somente em um dos casos, quando as Fontes de Informação e os Resultados foram classificados no primeiro *cluster*, a classificação dessas empresas em agrupamentos referentes aos Outros Insumos da Atividade Inovativa, incluindo a própria Atividade Sistemática de P&D, referiu-se ao primeiro *cluster*. Sendo assim, observa-se que a realização de um nível elevado de esforço tecnológico, ainda que seja condição necessária, não é suficiente para a obtenção de resultados significativos em termos do aumento do poder competitivo da empresa. Esse nível de esforço é determinado, não apenas pela estratégia tecnológica da empresa, mas também pela média do esforço realizado pelo mercado. Já os resultados aparentemente demonstram uma relação com a estratégia tecnológica, porém compreendida em um sentido mais amplo, devendo ser determinada conjuntamente pela motivação e pelo ambiente competitivo.

São exemplos desses fatos a distinção entre os resultados obtidos pelas empresas inovadoras em produto para o mercado com origem estrangeira ou mista do capital daquelas de capital nacional. Em termos gerais, as primeiras apresentaram resultados superiores para Obtenção de Patentes no Exterior e Aumento de Vendas Externas, o que denota uma estratégia competitiva não apenas direcionada ao mercado interno, mas que também considera suas relações com o ambiente internacional, ou por meio de sua inserção individual no mercado externo, ou por meio de sua filiação estrangeira e suas relações com os objetivos estratégicos da matriz. Por outro lado, as empresas inovadoras em produto para o mercado de origem nacional demonstraram que suas estratégias tecnológicas e competitivas estavam mais diretamente apontadas para o mercado interno, ainda que muitas dessas empresas obtivessem resultados consideráveis no mercado externo. A evidência de um direcionamento das obtenções de Patentes para o Brasil, com maior predominância de respostas afirmativas para a Ampliação de Variedades dos Produtos denota a relevância dos objetivos de manutenção ou ampliação da parcela de mercado interno. Com isso, este trabalho também ajudou a melhor qualificar o que Quadros *et al.* (2001:215) e Viotti (2005), entre outros, chamaram de a “fraqueza do esforço interno das firmas em antecipar tendências de mercado e explorar as

oportunidades tecnológicas” à medida que destacam que a maior parte do esforço tecnológico promovido pelas empresas tem como principal objetivo a manutenção de suas condições competitivas. Sendo assim, se alguma prescrição de política industrial ou de comércio exterior pudesse ser feita com base nesses resultados, esta seria a de intensificação da competição internacional no mercado interno e o incentivo a um processo de orientação ao mercado externo das empresas, em um sentido amplo, o que viria a reforçar a estruturação de estratégias tecnológicas e competitivas mais ambiciosas.

ENDEREÇOS PARA CORRESPONDÊNCIA:

Sérgio Kannebley Júnior – skj@usp.br
Av. dos Bandeirantes, 3900 – Ribeirão Preto, SP – 14040-900

Beatriz Selan – selan@yahoo.com.br
Av. dos Bandeirantes, 3900 – Ribeirão Preto, SP – 14040-900

Referências bibliográficas

- Brown, M.G.; Svenson, R.A., “Measuring R&D Productivity”, *Research Technology Management*, Washington, 31 (4): 11, jul./ago., 1988.
- Crépon, B.; Duguet, E.; Mairesse, J., “Research, Innovation, and Productivity: na econometric analysis at the firm level”, *NBER working paper series*. Cambridge, Working Paper 6696, ago., 1998.
- De Negri, J.A.; Salerno, M. S., *Inovações, Padrões Tecnológicos e Desempenho das Firms Brasileiras*, Brasília-DF: IPEA, maio, 2005.
- Dosi, G., “Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation”, *Journal of Economic Literature*. Pittsburgh, 26 (3): 1.120-1.171, set., 1988.
- Kannebley Jr., S., “Características das firmas inovadoras no Estado de São Paulo: uma análise empírica a partir da PAEP”, *Economia Aplicada*, São Paulo, 8 (4): 693-728, 2004.
- Kannebley Jr., S.; Porto, G.S.; Pazello, E.T., “Inovação na indústria brasileira: uma análise exploratória a partir da PINTEC”, *Revista Brasileira de Inovação*, Rio de Janeiro, 3 (1): 87-128, jan./ jun., 2004.
- , “Characteristics of Brazilian innovative firms: An empirical analysis based on PINTEC – industrial research on technological innovation”, *Research Policy*, 34 (6): 872-893, 2005.
- Loh, W.Y; Shih, Y.S., “Split Selection Methods for Classification Trees”, *Statistica Sinica*, Cambridge, 7: 815-840, 1997.
- Markwald, R.A., “O impacto da abertura comercial sobre a indústria brasileira: balanço de uma década”, *Revista Brasileira de Comércio Exterior*, Rio de Janeiro, 68: 4-25, jul./set. 2001.
- Nuchera, A.H.; Serrano, G.L.; Morote, J.P., *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*, 560 p., Madrid: Pirâmides, 2002.
- OECD. Oslo Manual: The measurement of scientific and technical activities. 2nd ed. OECD/EC/Eurostat, Oslo, 1997.
- Pavitt, K., “Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory”, *Research Policy*, Sussex, 13: 343-373, 1984.

- Quadros, R.; Franco, E.; Furtado, A.T.; Bernardes, R., “Technological Innovation in Brazilian Industry: An Assessment Based on the São Paulo Innovation Survey”, *Technological Forecasting and Social Change*, Portland, 67: 203-219, 2001.
- Quadros, R.; Franco, E.; Bernardes, R., “Inovação Tecnológica na Indústria. Resultados da PAEP e da PAER”, in Viotti, E.B.; Macedo, M.M (orgs), *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil*, p.423-462, Campinas: Unicamp, 2003.
- Sáenz, T.W.; Capote, E.G., *Ciência, Inovação e Gestão Tecnológica*, Brasília: CNI/ IEL/SENAI/ABIPTI, 2002.
- Sbragia, R.; Krugliankas, I; Arango-Alzare, T., “Empresas Inovadoras no Brasil: uma Proposição de Tipologia e Características Associadas”, in Série Working Papers FEA/USP No. 001/003. Disponível em <http://www.ead.fea.usp.br/wpapers>, 2002.
- Viotti, E.B., “Fundamentos e Evolução dos Indicadores de CT&I”, in Viotti, E.B.; Macedo, M.M. (orgs.), *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil*, p.41-87, Campinas: Unicamp, 2003.
- , Inovação Tecnológica na Indústria Brasileira: um exercício no uso de indicadores de inovação e algumas propostas para o seu aperfeiçoamento. 3ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. Disponível em <http://www.cgee.org.br>, 2005.

Apêndice

TABELA 1.A
 Percentuais médios dos insumos das empresas inovadoras em produto

	Nós	Inovação em Produto		Total		Nós	Inovação em Produto		Total
		0	1				0	1	
FONTES INTERNAS	24	75,40	80,34	79,93	FONTES INSTITUCIONAIS	28	49,60	55,68	53,48
	35	80,00	47,62	61,11		35	20,00	57,14	41,67
	32	38,15	60,41	53,70		32	35,31	34,55	34,77
	28	59,29	50,76	53,60		34	20,00	23,68	22,92
	13	42,42	52,46	49,54		13	8,79	16,98	14,56
	29	50,00	48,06	48,23		24	0,00	13,46	12,35
	20	42,42	37,87	39,98		20	13,64	6,25	9,33
	34	26,67	33,33	32,00		29	0,00	6,31	6,32
	33	35,09	–	35,09		33	0,00	–	0,00
	21	52,06	50,00	52,13		21	2,25	0,00	2,17
	19	33,70	33,33	33,70		19	5,71	0,00	5,56
	8	33,33	40,00	35,83		8	14,00	16,67	15,00
	31	29,95	46,51	35,93		31	11,52	35,77	20,29
36	68,12	72,55	70,00	36	23,91	23,53	23,75		
27	40,35	64,71	51,85	27	23,68	29,41	26,39		
30	20,00	33,33	23,81	30	20,00	25,00	21,43		
12	76,81	72,68	74,45	12	42,39	32,79	36,92		
FONTES LIGADAS AO MERCADO	28	81,47	65,91	71,23	OUTRAS FONTES	28	75,76	69,12	71,33
	13	57,81	63,68	61,91		34	66,67	43,25	47,83
	20	57,50	50,00	52,88		20	60,91	37,50	46,77
	32	65,25	46,92	52,41		24	5,56	48,92	45,31
	24	42,26	42,33	42,30		32	50,28	41,79	44,33
	34	45,00	40,53	41,46		13	43,41	30,19	34,10
	29	54,17	33,96	35,46		35	30,00	38,10	34,09
	35	37,50	32,14	33,90		29	44,44	27,13	28,08
	33	26,32	–	26,32		33	29,82	–	29,82
	21	44,38	50,00	44,57		21	25,47	50,00	26,01
	19	57,84	50,00	57,62		19	27,68	0,00	26,90
	8	52,00	43,33	48,75		8	41,33	35,56	39,17
	31	50,81	49,90	50,47		31	25,50	45,53	32,75
36	61,96	67,65	64,38	36	47,83	58,82	52,50		
27	55,26	57,35	56,25	27	31,58	64,71	47,22		
30	50,00	0,00	35,71	30	20,00	0,00	14,29		
12	55,98	50,00	52,57	12	47,83	42,62	44,86		

Fonte: elaboração própria.

TABELA 2.A
Demais insumos das empresas inovadoras em produto

	Nós				Nós			
	Inovação em Produto		Total		Inovação em Produto		Total	
	0	1			0	1		
CONTRATAÇÃO DE TERCEIROS	35	100,00	0,00	83,33	30	20,00	100,00	42,86
	19	31,43	100,00	33,33	29	0,00	39,53	36,17
	12	26,09	34,43	30,84	20	20,00	12,50	15,38
	27	15,79	41,18	27,78	8	16,00	13,33	15,00
	32	36,36	21,3	24,82	12	15,22	11,48	13,08
	36	17,39	23,53	20,00	19	11,43	0,00	11,11
	28	11,11	20,51	18,75	28	9,09	6,82	7,58
	31	18,89	15,57	17,7	32	22,03	0,71	7,00
	13	23,08	14,63	16,67	24	16,67	3,85	4,76
	30	20,00	0,00	14,29	31	4,61	4,07	4,41
	8	12,00	6,67	10,00	34	20,00	0,00	4,00
	24	20,00	7,94	8,82	27	0,00	5,88	2,78
	20	11,11	0,00	5,26	13	0,00	1,89	1,33
	29	25,00	0,00	2,86	21	1,12	0,00	1,09
	21	1,12	0,00	1,09	35	0,00	0,00	0,00
	34	0,00	0,00	0,00	33	0,00	–	0,00
	33	0,00	–	0,00	36	0,00	0,00	0,00
ATIVIDADE INTERNA SISTEMÁTICA	21	65,31	38,00	64,49	33	83,33	–	83,33
	20	20,07	23,22	21,73	30	20,00	100,00	42,86
	28	12,84	26,68	24,08	12	19,57	40,98	31,78
	13	21,58	50,62	43,63	29	0,00	27,91	25,53
	12	37,68	40,32	39,32	27	21,05	29,41	25,00
	29	50,33	41,13	42,18	28	13,64	27,27	22,73
	30	34,79	26,76	29,82	36	17,39	23,53	20,00
	27	12,13	18,20	15,60	24	16,67	18,18	18,07
	36	18,75	28,27	23,31	32	5,00	20,57	15,92
	8	8,98	9,88	9,41	8	12,00	20,00	15,00
	24	36,50	11,59	13,42	13	9,09	11,32	10,67
	32	7,75	9,19	8,86	31	4,61	17,89	9,41
	31	4,86	18,89	10,83	34	20,00	5,26	8,33
	19	5,20	0,00	4,16	20	10,00	6,25	7,69
	35	0,00	80,00	13,34	21	3,37	0	3,26
	34	16,57	0,00	3,82	35	0,00	0,00	0,00
	33	0,00	–	0,00	19	0,00	0,00	0,00

Fonte: elaboração própria.

TABELA 3.A
Resultados das empresas inovadoras em produto – percentuais médios

	Nós	Inovação em Produto		Total		Nós	Inovação em Produto		Total
		0	1				0	1	
AMPLIAÇÃO DAS VENDAS AO EXTERIOR	12	56.52	60.66	58,88	PATENTES NO BRASIL	35	100.00	33.33	66,67
	36	44.44	42.86	43,75		20	33.33	75.00	57,14
	13	41.67	41.18	41,38		29	41.67	58.82	51,72
	29	16.67	52.94	37,93		31	41.67	55.56	48,25
	28	30.00	36.84	34,48		12	45.65	44.26	44,86
	24	40.00	32.14	33,33		13	41.67	47.06	44,83
	27	26.32	41.18	33,33		28	30.00	47.37	41,38
	21	27.27	50.00	30,77		8	32.00	53.33	40,00
	19	22.22	0.00	20,00		19	33.33	100.00	40,00
	31	8.33	22.22	14,91		32	31,88	48,44	39,85
	30	0.00	50.00	14,29		36	33.33	42.86	37,50
	32	11.59	17.19	14,29		34	80	0	37,00
	8	16.00	6.67	12,50		27	26.32	47.06	36,11
	20	0.00	12.50	7,14		24	20.00	35.71	33,33
	33	0.00	–	0,00		30	20.00	50.00	28,57
	34	0.00	0.00	0,00		21	9.09	50.00	15,38
35	0.00	0.00	0,00	33	0.00	–	0,00		
aumento da variedade de produtos	35	100.00	100.00	100,00	PATENTES NO EXTERIOR	24	60.00	75.00	72,73
	20	100.00	87.50	92,86		35	33.33	66.67	50,00
	21	90.91	100.00	92,31		12	39.13	54.10	47,66
	13	83.33	88.24	86,21		36	27.78	57.14	40,63
	29	100.00	76.47	86,21		20	16.67	12.50	14,29
	8	84.00	86.67	85,00		13	16.67	11.76	13,79
	34	80	100	85,00		29	0.00	23.53	13,79
	28	60.00	94.74	82,76		8	12.00	6.67	10,00
	32	82.61	81.25	81,95		19	11.11	0.00	10,00
	19	77.78	100.00	80,00		21	9.09	0.00	7,69
	24	60.00	82.14	78,79		28	10.00	5.26	6,90
	31	76.67	79.63	78,07		32	4.35	4.69	4,51
	30	60.00	100.00	71,43		31	1.67	5.56	3,51
	12	65.22	75.41	71,03		27	0.00	5.88	2,78
	27	57.89	82.35	69,44		30	0.00	0.00	0,00
	33	66.67	–	66,67		33	0.00	–	0,00
36	77.78	50.00	65,63	34	0.00	0.00	0,00		

Fonte: elaboração própria.

TABELA 4.A
Pessoal alocado em P&D – médias e medianas

Nós	MÉDIA		MEDIANA	
	Inovação em Produto		Inovação em Produto	
	0	1	0	1
29	2,0	4,1	2	3
24	11,5	3,3	6	3
34	1,0	1,1	1	0
35	3,2	3,0	1	1
32	3,1	4,2	2	2
13	3,6	14,2	3	1
20	2,1	2,1	1	1
28	4,1	3,6	2	3
33	4,0	–	1	-
21	3,8	3,5	4	4
19	1,8	3,0	2	3
8	2,4	3,0	1	4
31	2,1	3,0	1	1
36	4,8	4,9	2	2
27	5,0	2,3	3	5
30	6,8	3,2	2	3
12	16,0	38,3	2	4

Fonte: elaboração própria.

TABELA 5.A
Membros do *cluster*

Nós	FONTES		INSUMOS		RESULTADO	
	Cluster	Distância	Cluster	Distância	Cluster	Distância
33_0	1	25.13	1	0.00	1	30.12
21_0	1	17.40	2	4.62	1	22.69
19_0	1	14.03	3	23.75	1	13.72
8_0	1	11.51	3	11.29	1	13.20
8_1	1	7.50	3	13.01	3	23.98
31_0	1	12.88	3	13.67	1	20.71
31_1	2	18.27	3	7.09	3	10.89
36_0	2	17.66	3	9.31	2	26.80
36_1	3	22.21	3	20.52	2	25.87
27_0	1	14.48	3	9.93	1	23.10
27_1	3	15.77	4	27.16	3	13.22
12_0	2	16.74	4	11.08	2	25.14
12_1	2	8.56	4	28.01	2	21.83
28_0	3	21.51	3	4.17	1	24.09
28_1	3	18.97	3	18.92	3	14.23
20_1	1	7.20	3	20.29	3	28.76
13_0	1	14.60	3	15.25	3	17.14
13_1	1	21.11	2	18.77	3	12.94
32_0	3	23.59	3	23.38	1	11.40
32_1	2	5.34	3	11.30	3	15.19
35_1	2	33.49	2	16.43	2	48.87
34_1	1	18.80	3	23.20	1	36.10
24_1	2	27.13	3	10.16	2	24.20
29_1	1	18.18	4	30.22	3	28.13

Fonte: elaboração própria.