



**UNICAMP**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**

**INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

**PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

**EDMUNDO INÁCIO JÚNIOR**

**PADRÕES DE INOVAÇÃO EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS E  
SUAS IMPLICAÇÕES PARA O DESEMPENHO INOVATIVO E  
ORGANIZACIONAL**

TESE APRESENTADA AO INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS COMO  
PARTE DOS REQUISITOS PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE  
DOUTOR EM POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA.

**ORIENTADOR:** PROF. DR. RUY DE QUADROS CARVALHO

**CAMPINAS – SÃO PAULO  
AGOSTO – 2008**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO  
SISTEMAS DE BIBLIOTECAS DA UNICAMP /  
DIRETORIA DE TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO  
BIBLIOTECÁRIO: HELENA JOANA FLIPSEN – CRB-8ª / 5283

In1p

Inácio Júnior, Edmundo.

Padrões de inovação em pequenas e médias empresas e suas implicações para o desempenho inovativo e organizacional / Edmundo Inácio Júnior: [s.n.], 2008.

Orientador: Ruy de Quadros Carvalho.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.

1. Inovações tecnológicas. 2. Taxonomia. 3. Pequenas empresas. 4. Desenvolvimento organizacional. I. Carvalho, Ruy de Quadros. II. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. III. Título.

Título e subtítulo em inglês: Innovation patterns in small and medium enterprises and its implications to innovative and organizational performance.

Palavras-chave em inglês (Keywords): Technological innovations, Taxonomy, Small business, Organization development.

Titulação: Doutor em Política Científica e Tecnológica.

Banca examinadora: André Tosi Furtado, Leonardo Fernando Cruz Basso, Fernando Antônio Prado Gimenez, Marcelo Silva Pinho.

Data da Defesa: 26-08-2008.

Programa de Pós-Graduação em Política Científica e Tecnológica.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PÓS-GRADUAÇÃO EM  
POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

AUTOR: EDMUNDO INÁCIO JUNIOR

**PADRÕES DE INOVAÇÃO EM PEQUENAS E MÉDIAS  
EMPRESAS E SUAS IMPLICAÇÕES PARA O  
DESEMPENHO INOVATIVO E ORGANIZACIONAL**

ORIENTADOR: Prof. Dr. Ruy de Quadros Carvalho

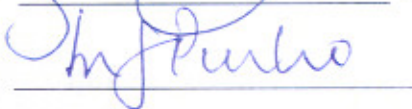
Aprovada em: 26 / 08 / 08

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Ruy de Quadros Carvalho

 - Presidente

Prof. Dr. Marcelo Silva Pinho



Prof. Dr. Leonardo Fernando Cruz Basso



Prof. Dr. Fernando Antônio Prado Gimenez



Prof. Dr. André Tosi Furtado



Campinas, 26 de agosto de 2008

***Dedico este trabalho,***

***A Deus***

*que me é fonte constante de inspiração,*

***e à minha família***

*pelo suporte e dedicação constantes durante essa jornada.*



## AGRADECIMENTOS

---

Passaram-se dois mil e cinco dias, para ser exato, desde meu ingresso no programa de doutorado. Como todos sabem, o caminho é árduo, repleto de idas e vindas e indefinições. Houve momentos em que o desespero superou as esperanças, e o tão desejado e esperado momento de saber que a banca estaria lendo, em primeira mão, este texto, não chegasse. Passadas as atribulações, o que restou é um grande sentimento de missão cumprida, muito embora a percepção das coisas que ficaram pelo caminho seja maior do que as realizadas e apresentadas nesse estudo.

Essa missão, apesar de muitos a considerarem um trabalho solitário, poderia também ser vista sob o enfoque do processo de inovação, qual seja: laboratórios de pesquisa e desenvolvimento e empreendedores são elementos fundamentais e necessários, porém não suficientes para que as inovações ocorram. O ator central desta tese sou eu, porém não a teria concluído sem que uma rede de atores composta por amigos, professores, família e instituições, estivesse envolvida no processo. A todos meus sinceros agradecimentos. Os parágrafos a seguir são dedicados a algumas dessas personalidades, às quais faço questão de creditar parte desta missão. Elas estão citadas simplesmente pela ordem em que foram surgindo as idéias em minha mente ao escrever estes parágrafos. Não gostaria e nem tenho como medir a contribuição de cada uma delas. Sendo assim, inicio meus agradecimentos a todos os que, ao longo da minha vida acadêmica no DPCT, tornaram-se meus amigos, em especial Cássio, Adalberto, Henrique e Fuck com os quais cursei muitas disciplinas e tive muitas discussões acaloradas nos finais de noite nos “botequins” dos arredores da Unicamp. Outros amigos vieram pelas oportunidades de participação em pesquisas: Flávia Consoni, Edilaine, Silvia Angélica, Alair Helena, Sabine e Simone Pallone são alguns desses amigos que admiro e a quem agradeço pelo espaço de discussão durante as pesquisas. Além desses, agradeço também aos amigos do GEMPI (Rúbia, Luciana, Anapatrícia e Glícia) pelo apoio e amizade.

Não deixaria de mencionar também os colegas de trabalho, professores da Academia da Força Aérea que, ao longo desses três anos e meio, estiveram comigo nessa caminhada. Os professores doutores de longa data Orlando, Leomarcos e Luiz Maurício que sempre souberam

dar valiosos conselhos nos momentos difíceis. A professora Giuliana, pelo suporte e apoio, ela que não só esteve comigo durante a caminhada, como também fez parte dela. Sua recente defesa me inspirou a continuar perseverando. Meus agradecimentos aos professores Emerson e Luciene Rose, que ainda estão na estrada.

Um agradecimento especial a todos do IBGE, que me acolheram, inúmeras vezes, sempre dedicados e atenciosos. Carlos Lessa, Dra. Mariana Rebouças, Reynaldo e Roberta, a vocês meu muito obrigado e parabéns pelo valiosíssimo canal disponibilizado a nós pesquisadores. São enormes as possibilidades que se abrem a partir dessa imensa fonte de informações, que é o acesso aos microdados. Não poderia deixar de mencionar meus recentes amigos do IPEA, Patrick, Nayara e Eric, que me auxiliaram no esclarecimento de dúvidas que surgidas sobre os procedimentos estatísticos e uso do SAS.

Agradeço também a todos os professores do DPCT. Agradecimento especial aos Profs. André Furtado (DPCT) e ao Prof. Leonardo Basso (Mackenzie) que compuseram minha banca de qualificação. As sugestões deles foram fundamentais e de grande valia no direcionamento correto de minhas idéias iniciais. Ao professor Ruy Quadros gostaria de agradecer de forma especial pela orientação, aconselhamento e diretrizes. A forma como conduziu a orientação deu-me a liberdade necessária para que pudesse galgar caminhos que me trouxeram crescimento e oportunidades. Também foi quem me abriu portas, como as do IBGE e das várias pesquisas de que participei.

Aos meus queridos pais, Edmundo e Cecília, que, apesar da distância, estão sempre presentes nas ligações telefônicas. A torcida deles deu-me forças para chegar até aqui com confiança e crença de poder ser capaz de transformar sonhos em realidade. Amo vocês. A minha irmã Inara e meu cunhado Salvador que me presentearam com dois lindos sobrinhos. A alegria e sorriso de criança do Pedro e de Joãozinho fortalecem minhas esperanças para a conclusão desse e de tantos outros trabalhos que virão. As minhas tias Sueli e Rosa pela torcida e orações.

Aos meus sogros, Leni e Léo, que, cada qual à sua maneira, me deram muito apoio, seja por palavras ou, simplesmente, por gestos. Muito obrigado por entenderem todos aqueles fins

de semana em que mal conversávamos, porque necessitava de silêncio e concentração para desenvolver esse trabalho.

A minha amiga, Mara, com visitas pelo MSN, na madrugada, dando palavras de encorajamento e grande apoio espiritual em suas orações, além é claro de trazer sua alegria e amizade sincera, mesmo durante minhas longas cochiladas em sua clínica. Aos amigos casal César e Sandra, um agradecimento especial, por todo apoio e suporte, desde os tempos do mestrado em Maringá.

Ao meu grande amigo de longa data, Newton Hirata, que vem participando e contribuindo em todas minhas batalhas e conquistas, desde os tempos de faculdade no Paraná. Muito obrigado pela amizade e companheirismo, além da grande contribuição para a conclusão desta tese, especialmente, facilitando minha vida profissional nesse último semestre.

A grande amiga e amada namorada, Elaine, a pessoa mais próxima de mim nesses últimos 3 anos. Acredito ser uma das pessoas que mais sofreu comigo e por mim. Agradeço a todos o carinho, a compreensão e o apoio dados incondicionalmente.

Por último, agradeço a Deus pela energia e inteligência que me proporcionaram a capacidade de transformar idéias em palavras, palavras em parágrafos e esses nesta tese, a que dediquei muito esforço, atribuo muitas dificuldades, mas que, acima de tudo, realizei com muito prazer e cuidado, assumindo toda a responsabilidade por seu conteúdo e forma.

*A todos, MUITO OBRIGADO!*

*O objetivo da ciência é medir o que é mensurável e transformar em mensurável o que, à primeira vista, não for.*

*Galileu Galilei, 1564-1642 (apud PEREIRA, 1999)*



**UNICAMP**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**

**INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

**PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

**PADRÕES DE INOVAÇÃO EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS E SUAS IMPLICAÇÕES  
PARA O DESEMPENHO INOVATIVO E ORGANIZACIONAL**

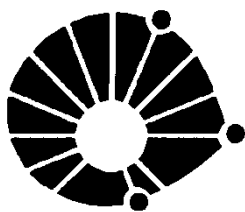
**RESUMO**

**TESE DE DOUTORADO**

**EDMUNDO INÁCIO JÚNIOR**

O **tema/problema** que deu início a esta tese foi o estudo da inovação e do desempenho organizacional. Para uni-los surgiu a idéia de estudar as pequenas e médias empresas industriais brasileiras, através da pesquisa intitulada Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O **objetivo** do trabalho tem dois componentes: o primeiro é o estabelecimento de padrões de inovações pela criação de uma taxonomia, tendo como insumos os indicadores de esforços e resultados inovativos dessas empresas; o segundo é analisar a relação existente entre a taxonomia desenvolvida e os resultados econômico-financeiros alcançados por elas. As **justificativas** para o estudo de padrões de inovação em pequenas empresas podem ser sintetizadas em duas vertentes: a teórica, que sofre da falta de estudos mais abrangentes e sistemáticos sobre o tema; e a econômica, que prega a relação existente entre crescimento econômico e atividade inovadora e o importante papel desempenhado pelas pequenas e médias empresas na estrutura industrial brasileira. A justificativa para o uso da PINTEC como principal fonte de dados deve-se ao fato que é a única pesquisa, de âmbito nacional, a cobrir um amplo espectro de questões relacionadas às atividades inovadoras das empresas. A **metodologia** compreendeu a criação de um conjunto de indicadores destinados a avaliar as dimensões dos esforços e resultados inovativos e do desempenho organizacional. Técnicas estatísticas multivariadas de análise fatorial e análise de agrupamentos foram empregadas como forma de se desenvolver a taxonomia de pequenas e médias empresas inovadoras. Testes de significância foram feitos pela aplicação da análise de variância, para acessar as diferenças entre as médias dos indicadores criados ao longo das categorias de empresas da taxonomia. Os **resultados** obtidos apontaram para a existência de cinco padrões de inovação distintos, com relação à natureza, fonte e direção da inovação. Esses padrões de inovação apresentaram relações diversas com os indicadores econômicos estudados, porém, de modo geral, a tendência verificada foi que as empresas mais inovadoras tendem a apresentar desempenho organizacional superior, principalmente os relacionados à dimensão produtiva e operacional.

**Palavras-chave:** Inovações tecnológicas, Taxonomia, Pequenas empresas, Desenvolvimento organizacional.



**UNICAMP**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**

**INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

**PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

**INNOVATION PATTERNS IN SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES AND ITS IMPLICATIONS  
TO INNOVATIVE AND ORGANIZATIONAL PERFORMANCE**

**ABSTRACT**

**DISSERTATION**

**EDMUNDO INÁCIO JÚNIOR**

The **leading questions** that motivated this dissertation were the study of innovation and organizational performance. To connect these two subjects it has emerged the idea to study the small and medium Brazilian industrial enterprises using the research named Technological Innovation Research (PINTEC), conducted by the *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística* (IBGE). The **objective** of this dissertation has two components. The first one is the establishment of innovation patterns by the creation of taxonomy, using effort indexes and innovative outcomes from the companies in PINTEC. The second one is to analyze the existent relation between the taxonomy developed and the companies' economic and financial results. The **relevance** of this research on innovation patterns in small and medium enterprises can be summarized in two points: the theoretical one that suffers from the lack of more comprehensive and formal studies; and the economic one that highlights the existent relation between economic growth and innovative activity and the key role that small and medium companies have in the Brazilian industrial structure. To explain the using of PINTEC as the main data source is because this is the unique research, in a national context that spread a wide range of questions related to companies' innovative activities. The **methodological proceedings** consisted of the creation of a set of indexes to evaluate the dimensions of the innovative efforts and outcomes and the organizational performance. Multivariate analysis techniques such as factor and cluster analysis were used as a strategy to develop a taxonomy in small and medium innovative enterprises. Chi-square test of significance and analysis of variance was applied to access the differences between the means of the created indexes in the enterprises categories of the taxonomy. The **outcomes** appointed towards the existence of five distinctive innovation patterns related to the innovation nature, source and direction. These innovation patterns demonstrated different relations with the economic indexes studied. However, the verified tendency was that the most innovative companies tend to present superior organizational performance, especially those indexes related to productive and operational dimensions.

**Key-words:** Technological innovations, Taxonomy, Small business, Organizational development.

# Sumário

LISTA DE ILUSTRAÇÕES .....	XIX
----------------------------	-----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....	XXIII
--------------------------------------	-------

<b>CAPÍTULO 1 APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>1</b>
--------------------------------------	----------

1.1 Tema e problema de pesquisa.....	1
1.2 Importância do estudo da inovação em PMEs .....	3
1.3 Questões de pesquisa .....	12
1.4 Organização da tese.....	15

<b>CAPÍTULO 2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>19</b>
---	-----------

2.1 Premissas sobre as quais estão alicerçados os estudos de padrões de inovação.....	20
2.2 Estudos seminais sobre padrões de inovação tecnológica .....	33
2.3 O modelo de pesquisa proposto.....	42

<b>CAPÍTULO 3 OPERACIONALIZAÇÃO DA PESQUISA .....</b>	<b>63</b>
---	-----------

3.1 Critério de seleção de PMEs .....	63
3.2 Fonte de dados da pesquisa .....	65
3.3 Esclarecimentos sobre a temporalidade dos dados .....	68
3.4 Detalhamento da forma de obtenção dos indicadores dos Els, DI e DO utilizados .....	69
3.4.1 Critérios para agregação utilizados para definição das variáveis moderadoras.....	82

<b>CAPÍTULO 4 RESULTADOS DA PESQUISA .....</b>	<b>85</b>
--	-----------

4.1 Passos rumo à criação de uma taxonomia de PMEs inovadoras .....	87
4.1.1 Passo 1: seleção das variáveis.....	89
4.1.2 Passo 2: realização da análise fatorial.....	90
4.1.3 Passo 2: realização da análise de agrupamentos.....	106
4.2 Padrões de inovação: uma taxonomia de PMEs inovadoras.....	114
4.2.1 Padrão 1: “MPes tradicionais com perfil nos Els e DI próximos a média nacional” .....	115
4.2.2 Padrão 2: “MPes de baixo Els e contrastante DI” .....	119
4.2.3 Padrão 3: “MPes intensivas em Els e de médio DI” .....	122
4.2.4 Padrão 4: “MPes intensivas em aquisição de tecnologia incorporada” .....	127
4.2.5 Padrão 5: “MPes intensas em parcerias e com alto DI” .....	130

4.2.6	Efeitos das variáveis moderadoras sobre o desempenho inovativo .....	151
4.3	Inovação e desempenho organizacional .....	156
4.3.1	Padrões de inovação e desempenho organizacional.....	157
4.3.2	Diferenças entre o desempenho organizacional de PMEs inovadoras e não-inovadoras.....	181
<b>CAPÍTULO 5 CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS.....</b>		<b>187</b>
5.1	Resumo dos principais resultados .....	187
5.2	Implicações da pesquisa e estudos futuros .....	198
5.3	Contribuições da pesquisa .....	203
5.4	Principais limitações da pesquisa .....	205
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>		<b>207</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>		<b>217</b>
APÊNDICE A	RELAÇÃO DE PAÍSES MEMBROS DA UE E OECD .....	227
APÊNDICE B	CLASSES DE INTENSIDADE TECNOLÓGICA, BRASIL.....	228
APÊNDICE C	COMPARATIVO ENTRE ESTRUTURAS PRODUTIVAS, BRASIL E OECD .....	229
APÊNDICE D	EMPRESAS RESPONDENTES DAS FONTES DE INFORMAÇÃO .....	230
APÊNDICE E	EMPRESAS RESPONDENTES DAS RELAÇÕES DE COOPERAÇÃO .....	231
APÊNDICE F	RELAÇÕES ENTRE O IADI E SEUS COMPONENTES .....	232
APÊNDICE G	NÚMERO DE OBSERVAÇÕES CALCULADAS POR INDICADOR DO DO .....	233
ANEXO A	QUESTIONÁRIO PINTEC 2005.....	235
ANEXO B	QUESTIONÁRIO PIA-EMPRESA 2005 .....	247
GLOSSÁRIO	TERMOS TÉCNICOS DE ESTATÍSTICA .....	259



# | *Lista de ilustrações*

## **Tabelas**

Tabela 1.1:	Dados selecionados das empresas industriais, segundo faixas de pessoal ocupado Brasil, 2005 e União Européia, 2001 .....	6
Tabela 1.2:	Taxa de inovação das empresas industriais, segundo faixas de pessoal ocupado total, Brasil e países selecionados da OECD .....	8
Tabela 2.1:	Taxonomia de Pavitt .....	36
Tabela 2.2:	Comparativo entre os indicadores do modelo revisado de desempenho organizacional de Carton e Hofer e os utilizados na tese .....	51
Tabela 2.3:	Exemplo de cálculo de crescimento .....	54
Tabela 3.1:	Crítérios de classificação do tamanho das empresas industriais, .....	65
Tabela 3.2:	Indicadores criados da <i>EIs</i> .....	71
Tabela 3.3:	Indicadores criados do <i>DI</i> .....	75
Tabela 3.4:	Indicadores criados do <i>DO</i> .....	79
Tabela 4.1:	Variáveis pré-selecionadas para criação da taxonomia .....	89
Tabela 4.2:	Correlações e medidas de adequação da amostra .....	93
Tabela 4.3:	Autovalores .....	95
Tabela 4.4:	Comparação entre cargas de fatores rotacionados e não-rotacionados .....	98
Tabela 4.5:	Solução final da matriz fatorial das variáveis à se utilizar na análise de agrupamentos .....	99
Tabela 4.6:	Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, com indicação dos valores do escores fatoriais, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil 2003-2005 .....	113
Tabela 4.7:	Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, e variáveis selecionadas dos <i>EIs</i> , segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2005 .....	139
Tabela 4.8:	Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, com indicação das atividades inovativas desenvolvidas e pessoal ocupado em atividades internas de P&D, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2005 .....	140
Tabela 4.9:	Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, por tipo de fonte de informação empregada, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005 .....	141
Tabela 4.10:	Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, com relações de cooperação por tipo de parceiro, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005 .....	142

Tabela 4.11:	Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, com indicação do objeto de cooperação por parceiro, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005 .....	143
Tabela 4.12:	Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, com indicação das fontes de financiamento e apoio do governo para suas atividades inovativas, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005 e 2005 .....	144
Tabela 4.13:	Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, com indicação dos meios de proteção utilizados e mudanças estratégicas e organizacionais realizadas, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005.....	145
Tabela 4.14:	Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, com indicação dos resultados inovativos, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005.....	146
Tabela 4.15:	Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, com indicação dos impactos das inovações, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005 e 2005 .....	147
Tabela 4.16:	Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, e sua caracterização pelas variáveis moderadoras, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005 .....	148
Tabela 4.17:	Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações e variáveis utilizadas na análise fatorial, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005.....	150
Tabela 4.18:	Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, e indicadores do Desempenho inovativo (DI), segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005 e 2005 .....	154
Tabela 4.19:	Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, e variáveis econômicas selecionadas, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2005 .....	158
Tabela 4.20:	Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, e aquelas em comum por tipo de cruzamento com outras bases, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil.....	162
Tabela 4.21:	Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações e indicadores de produtividade, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005 .....	164
Tabela 4.22:	Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações e indicadores operacionais e de crescimento, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil 2003-2005.....	172
Tabela 4.23:	Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações e indicadores de rentabilidade, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil 2003-2005 .....	179

Tabela 4.24:	Pequenas e médias empresas industriais inovadoras e não-inovadoras, com indicação dos indicadores do desempenho organizacional, Brasil, 2003-2005.....	182
Tabela 5.1:	Relação entre variáveis dos Els e DI .....	189
Tabela 5.2:	Perfil dos agrupamentos pelos fatores.....	189
Tabela 5.3:	Taxonomia de PMEs inovadoras: dimensão das Variáveis moderadoras (VM) .....	192
Tabela 5.4:	Taxonomia de PMEs inovadoras: dimensão do Desempenho organizacional (DO) .....	196

## Figuras

Figura 1.1:	Problema de pesquisa (questões a se investigar) .....	12
Figura 2.1:	Modelo linear de inovação: impulso pela tecnologia (ciência) .....	22
Figura 2.2:	Modelo linear de inovação: indução pela demanda .....	23
Figura 2.3:	Modelo de ligações em cadeia ( <i>Chain-link model</i> ).....	25
Figura 2.4:	Abordagens empregadas ao se criar uma taxonomia .....	39
Figura 2.5:	Modelo de pesquisa proposto.....	43

## Gráficos

Gráfico 1.1:	Taxa de inovação das empresas industriais, segundo faixas de pessoal ocupado Brasil e Países da União Européia (EU25).....	9
Gráfico 1.2:	Associação entre a taxas de inovação, segundo faixas de pessoal ocupado Brasil e Países da União Européia (EU25) .....	10
Gráfico 2.1:	Formas de se medir o crescimento .....	53
Gráfico 4.1:	Teste <i>scree</i> para extração dos fatores.....	95
Gráfico 4.2:	Rotação fatorial ortogonal.....	98
Gráfico 4.3:	Gráfico auxiliar para eliminação de agrupamentos com baixa frequência e grandes distâncias do agrupamento mais próximo .....	111
Gráfico 4.4:	Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, com indicação do solução final da análise de agrupamentos .....	113
Gráfico 4.5:	Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, e variáveis selecionadas dos Els, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005 e 2005 .....	137

Gráfico 4.6:	Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, por natureza e grau de novidade, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005 .....	138
Gráfico 4.7:	Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, e relações entre o IADI e as variáveis moderadoras, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005 .....	155
Gráfico 4.8:	Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, e variáveis econômicas selecionadas, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005 e 2005 .....	159
Gráfico 4.9:	Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações e indicadores de produtividade, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005 .....	165
Gráfico 4.10:	Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações e efeito das variáveis moderadoras na produtividade, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005 .....	167
Gráfico 4.11:	Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações e indicadores operacionais, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005 .....	173
Gráfico 4.12:	Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações e indicadores de crescimento, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005 .....	175
Gráfico 4.13:	Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações e indicadores de rentabilidade, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005 .....	179
Gráfico 4.14:	Pequenas e médias empresas industriais inovadoras, não-inovadoras e agrupamentos selecionados da taxonomia, e indicadores do desempenho organizacional, Brasil 2003-2005 .....	184
Gráfico 5.1:	Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, e relações entre o IADI e as variáveis idade e tamanho, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005 .....	194

# ***Lista de abreviaturas e siglas***

ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ABIPTI	Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANPEI	Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras
ANPROTEC	Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CGEE	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DI	Desempenho inovativo
DO	Desempenho organizacional
EIs	Esforços inovativos
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEDI	Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial
IEL	Instituto Euvaldo Lodi
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
IPEA	Instituto de Política Econômicas Aplicadas
IPT	Instituto de pesquisas Tecnológicas
ITPP	Inovação tecnológica de produto e/ou processo
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
PMes	Pequenas e médias empresas
OECD/OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PMes	Pequenas e médias empresas
PROTEC	Pró-inovação Tecnológica
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SNI	Sistema nacional de inovação

## Capítulo 1

# Apresentação

- ✓ *Como as pequenas e médias empresas (PMEs) industriais brasileiras inovam?*
- ✓ *Seus resultados inovativos contribuem para o seu desempenho econômico-financeiro?*

Essas são as questões principais a serem investigadas nesta tese. As razões pelas quais essas questões despertaram meu interesse e também, de forma geral, de outros pesquisadores, nos últimos anos, estão apresentadas nas seções subseqüentes. O capítulo está estruturado em quatro seções. A seção 1.1 delimita o tema e problema de pesquisa abordado por essa tese. A seção 1.2 destina-se a mostrar a relevância do estudo sobre dois aspectos, o da inovação tecnológica e o das PMEs. A seção 1.3 traz os objetivos gerais e específicos da tese. Por fim, a seção 1.4 apresenta a organização da tese com vistas a se alcançar os objetivos propostos.

### **1.1 Tema e problema de pesquisa**

Desde as publicações de Robert Solow, em 1956, e de Schumpeter em 1934, a inovação tecnológica tem sido reconhecida como o motor do desenvolvimento econômico e o fator-chave para a competitividade das empresas e, conseqüentemente, dos países, (KLINE e ROSENBERG, 1986; NELSON, 1993b; OCDE, 2001c). No Brasil, pesquisas recentes revelam que as empresas que inovam e diferenciam produtos são mais produtivas, têm maiores parcelas do mercado, pagam melhores salários e exportam mais (DE NEGRI e SALERNO, 2005).

Além da inovação como fator determinante da dinâmica capitalista, estudos pioneiros como os de Rothwell e Zegveld (1982) e Acs e Audretsch (1990), têm evidenciado a crescente importância das PMEs na geração das inovações tecnológicas. No Brasil, o debate sobre o caráter inovador dessas empresas tem sido intenso, tanto na mídia, em geral, quanto no meio

acadêmico e empresarial, uma vez que pesquisas revelam as PMEs como um dos pontos frágeis do *Sistema Nacional de Inovação (SNI)*<sup>1</sup> brasileiro (LUNDVALL, 1992; NELSON, 1993a; FREEMAN, 1995), devido ao seu baixo desempenho inovativo e esforços tecnológicos realizados, tanto quando comparadas às grandes empresas quanto às suas contrapartes em países avançados da OCED.

Elas têm sido alvo de pesquisas recentes, que buscam e investigam a contribuição delas à geração de empregos mais qualificados, à inovação e difusão de novas inovações tecnológicas de produto e/ou processo (ITPP) e métodos organizacionais. Buscando contribuir para esse debate, o principal objetivo desta tese consiste em contribuir com o avanço das reflexões para responder a uma das questões, como destacada por Fagerberg *et al.* (2005), fundamentais em pesquisas sobre inovação: saber como elas (as inovações) ocorrem e quais suas relações com os esforços realizados e os resultados obtidos.

Colocado de outra forma, da perspectiva do *management* (TIDD, BESSANT e PAVITT, 2001), o objetivo é investigar e trazer novos insights às questões de pesquisas apresentadas no início deste capítulo, que, em síntese, podem ser resumidas à seguinte questão: *Se, e até que ponto, os esforços inovativos realizados pelas PMEs industriais brasileiras determinam seus resultados inovativos e de que forma eles contribuem para o seu desempenho organizacional?* Para o escopo dessa tese três importantes definições devem ser já explicitadas, ainda que sucintamente: a de esforços inovativos (*EIs*); a do fenômeno estudado, ou seja, a da inovação tecnológica e a do objeto de estudo, as pequenas e médias empresas (PMEs).

*Os esforços inovativos* dizem respeito ao modo como as empresas criam, adquirem e/ou combinam seus recursos com vistas a inovar. As decisões tomadas com base na interação entre vários elementos e selecionadas ao longo do tempo por alguma medida de desempenho geram “rotinas” de característica idiossincrática, uma vez que são de natureza dinâmica e atrelada ao processo de aprendizagem e produção de conhecimentos tecnológicos essenciais para a geração das inovações. Os esforços inovativos configuram “a maneira como as coisas são feitas” e podem ser entendidos como rotinas organizacionais (NELSON e WINTER, 2005[1982]). A seção

---

<sup>1</sup> Freeman (1995, p. 8) define um SNI como “[...] a rede de instituições tanto no setor público como privado cujas atividades e

2.3, “O modelo de pesquisa proposto”, do Referencial teórico (Capítulo 2), traz os detalhes sobre as dimensões dos esforços inovativos que são investigadas nesta tese.

A definição de inovação tecnológica aqui adotada é a do Manual Oslo (2ª ed.), que trata da inovação apenas nas empresas e concentra-se nas inovações tecnológicas em produtos e/ou processos (ITPP). Um produto ou processo pode ser considerado inovação quando ele é novo (ou significativamente melhorado) para a empresa (e não necessariamente novo para o mercado nacional ou mundial). Uma ITPP é considerada implementada se tiver sido introduzida no mercado (inovação de produto) ou usada no processo de produção (inovação de processo) no período compreendido pela pesquisa de, normalmente, três anos (OECD, 1997, p.54).

Para os propósitos dessa tese o objeto de pesquisa a ser abordado compreende as empresas industriais extrativas e de transformação (divisões C e D da Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE 1.0), que ocupam entre 10 a 249 pessoas, inclusive. Esse conjunto de empresas, daqui para frente, será denominado de Pequenas e médias empresas (PMEs). As razões de tal escolha são apresentadas e discutidas em maiores detalhes nas seções 1.2 deste capítulo e na seção 3.1 do Capítulo 3, que trata da “Operacionalização da pesquisa”.

A próxima seção, ao abordar a importância dessas empresas, algumas vezes se refere às Micro, pequenas e médias empresas (MPMEs) e não somente às PMEs, uma vez que existem algumas informações econômicas (quantidade, empregos, receitas) provenientes da Pesquisa Industrial Anual (PIA-Empresa, IBGE), que capta uma parcela dessas empresas, as que ocupam 5 ou mais pessoas.

## **1.2 Importância do estudo da inovação em PMEs**

As respostas às perguntas “Por que estudar as PMEs? E, em particular, as inovadoras?” podem ser respaldadas, principalmente, pela análise de dois pontos distintos, porém interligados: a importância e o papel das inovações tecnológicas e das PMEs. Como se verá nos parágrafos a seguir, a posição contrastante que as PMEs possuem em relação à sua dimensão econômica e tecnológica é um dos principais fatores que motivam o crescente interesse pela pesquisa na área.



Independentemente da questão do tamanho da empresa, a inovação tecnológica é cada vez mais vista como o fator-chave para a competitividade das empresas e países, tanto nacional quanto internacionalmente (KLINE e ROSENBERG, 1986; NELSON, 1993a; OECD, 2001b). Como consequência, os determinantes para o sucesso empresarial e as oportunidades para as empresas têm mudado. Há uma crescente necessidade de rapidez e flexibilidade do pensamento inovador, orientado a oportunidades e criativo quanto à aquisição de recursos e o gerenciamento do risco (LOW, 2001).

Pesquisas, tanto passadas quanto recentes, evidenciam que o que faz da inovação um importante fator de competitividade é sua estreita relação com o desempenho superior da empresa em relação a suas contrapartes (as empresas não-inovadoras), e, conseqüentemente, sua sobrevivência a longo prazo (LUNDVALL, 1992; TIDD, BESSANT e PAVITT, 2001; ROSENBERG, 2006[1982]; DOSI, 2006[1984]). Apesar de, os resultados das pesquisas, muitas vezes, faltarem na demonstração e confirmação do grau e a extensão com que essa relação acontece, duas formas, em linhas gerais, podem ser identificadas na literatura.

A primeira sugere que a criação de produtos novos fortaleça a posição competitiva da empresa em relação a seus concorrentes. A introdução de produtos novos pela empresa auxilia tanto na manutenção de seu mercado atual quanto na conquista de novos. Além disso, como o ciclo de vida dos produtos estão cada vez mais curtos, torna-se imperativo para as empresas poderem substituir, freqüentemente, seus produtos por novos ou por versões significativamente melhoradas. Essa competição reflete uma pressão constante sobre as empresas e a questão torna-se não somente fazer produtos novos, mas sim fazer mais rápido que os concorrentes. (BURGELMAN e ROSENBLOOM, 1997; ACHA, MARSILI e NELSON, 2004).

A segunda argumenta que, ao se engajar em um processo de desenvolvimento de produtos e processos novos, a empresa opera uma transformação em si mesma, em termos de aumento de suas capacitações internas, sendo este um importante recurso estratégico. A competência em ser capaz de fazer algo que nenhuma outra empresa consegue, ou fazer de uma maneira melhor que qualquer outra, também é uma poderosa fonte de vantagem competitiva. Ademais, as empresas não competem somente com base em produtos novos, e sim, em custos, desenho, prazo de entrega, qualidade, entre outros. As inovações de processos

desempenham um importante fator da melhoria dessas dimensões (PENROSE, 1959; TEECE e PISANO, 1998; DODGSON, 2000).

Sobre esse ponto tem que se destacar a diferença existente entre simplesmente desenvolver inovações que sejam novas para a empresa em si e inovações que sejam novas para o mercado nacional ou mundial no qual a empresa atua. As empresas que inovam para si, em uma visão mais estreita do conceito de inovação são consideradas, na verdade, empresas difusoras de inovações, pois adotam para si inovações realizadas por terceiros. Já as empresas que inovam para o mercado nacional ou mundial são realmente empresas que em uma visão *stricto sensu*, podem ser consideradas inovadoras. Portanto, as duas argumentações acima encontram maiores respaldos tanto, conceitual quanto empírico, nessa última classe de empresas inovadoras.

Com relação às PMEs, também se podem elaborar duas linhas de argumentação. A primeira, de ordem econômica, em que o estímulo à criação de PMEs é visto como uma das respostas para as altas taxas de desemprego e estagnação econômica (LUNDSTRÖM e STEVENSON, 2002). A segunda, está relacionada ao desenvolvimento tecnológico, que evidencia a crescente importância das PMEs no processo de geração e difusão das ITPP (ROTHWELL e ZEGVELD, 1982; ACS e AUDRETSCH, 1990).

Uma das pesquisas precursoras em enfatizar a importância das PMEs como agentes promotoras do desenvolvimento econômico e social foi a de David Birch, em 1981, (apud OECD, 2002b), que mostrou que mais de 80% dos novos empregos gerados vinham de pequenas ao invés de grandes empresas, nos EUA. A turbulência existente no ambiente das PMEs (em termos de empresas novas sendo criadas e existentes se expandindo, contraindo ou desaparecendo) é vista, desde os trabalhos pioneiros de Schumpeter, em seu modelo I (1949), como um processo de *destruição criativa* e a uma força positiva na criação de empregos e crescimento econômico, principalmente nas tecnologias e indústrias emergentes ou nascentes, em que as barreiras de entrada de escala, ainda não estão postas (DE JONG e MARSILI, 2006).

Estatísticas sobre a importância das MPMEs industriais, segundo dados do IBGE de 2005, revelam que elas respondem por 99% do total do número de empresas e são responsáveis por 56% dos empregos formais gerando, algo em torno de 24% do valor bruto da produção

industrial (VBPI), conforme mostram os valores dispostos na Tabela 1.1, a seguir. Ao se efetuar uma comparação dos números brasileiros com os dos países membros da União Européia, para o ano de 2001, percebe-se que, numericamente, a proporção de MPMEs é praticamente a mesma, sendo 99,4% contra 99,3%, respectivamente.

**Tabela 1.1: Dados selecionados das empresas industriais, segundo faixas de pessoal ocupado Brasil, 2005 e União Européia, 2001**

Faixas de pessoal ocupado	Classificação	Porcentagem sobre o total (%)					
		Número de empresas		Pessoal ocupado total		Receita líquida de venda	
		BR	EU25	BR	EU25	BR	EU25
Total		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Até 9	Micro	81,6	79,7	14,2	12,6	8,7*	9,4
De 10 a 49	Pequena	14,9	15,9	21,6	26,6		20,0
De 50 a 249	Média	2,9	3,7	20,2	32,4	15,2	31,5
250 e mais	Grande	0,6	0,7	44,0	28,4	76,1	39,1

**Fonte:** Brasil, IBGE - CEMPRES (2005) e PIA-Empresa (2005). Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 21/08/2007

OECD (2005), *Structural Business Statistics by size classes*. Disponível em: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>. Acesso em: 21/08/2007.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE e NACE.

(2) 2005 ou último ano disponível para o grupo dos países membros da EU25 (vide Apêndice A para relação dos países).

(3) Utilizou-se a receita líquida total de vendas para efeito da comparação internacional, pois o dado disponível no *Eurostat* correspondente é o *Turnover*. Contudo, percentualmente, a distribuição é praticamente a mesma se utilizado o VBPI.

\* De 5 a 49 pessoas ocupadas.

Elaboração do autor.

Contudo, o mesmo não acontece com os outros dois indicadores. As MPMEs da União Européia responderam por aproximadamente 72% dos empregos formais, enquanto que as brasileiras, por apenas 56%. Com relação à participação na receita líquida de venda gerada pelas empresas, a discrepância é ainda maior, chegando a ser o dobro o valor da participação das MPMEs européias (61%) em relação às brasileiras (24%). Apesar de o Brasil apresentar valor percentual de MPMEs próximo ao dos países da União Européia, para os outros dois indicadores, é evidente a distância que ainda há a se percorrer.

Se, por um lado, é preocupante e pouco expressiva a contribuição econômica no valor adicionado pelas MPMEs brasileiras à economia, por outro, tem-se uma visão otimista pelo grande potencial que ainda se pode explorar, caso aumente a fatia de contribuição desse contingente de empresas. Nesse ponto, conforme descrito nos parágrafos iniciais, tanto a teoria quanto os resultados empíricos dos estudos sobre inovação sugerem o engajamento com relação às atividades de cunho tecnológicas como uma das maneiras possíveis (se não a mais

importante) de se aumentar a competitividade e a produtividade das empresas e nações, com conseqüentemente alteração do padrão econômico.

A situação vivida pelas PMEs na dimensão tecnológica guarda muita semelhança com a encontrada na dimensão econômica, uma vez que pesquisas revelam as PMEs como um dos pontos frágeis do SNI brasileiro, devido sua baixa propensão inovadora. O padrão que se manifesta na esfera econômica, ou seja, uma grande quantidade de PMEs com uma baixa contribuição econômica em termos de valor agregado e empregos gerados também é aparente na dimensão tecnológica, refletida pela baixa propensão a inovar tendo como resultados baixos índices de desempenho inovativo e de realização de esforços tecnológicos (QUADROS *et al.*, 2001; DE NEGRI e SALERNO, 2005).

Nos parágrafos a seguir são realizadas algumas comparações entre a taxa de inovação das empresas industriais brasileiras e as dos países da OECD. Contudo, antes disso, uma palavra de cuidado deve ser mencionada, pois as diferenças existentes entre os países com relação à composição de sua estrutura industrial em termos de, por exemplo, número e tamanho de empresas, indústrias mais representativas, entre outras, exercem grande influência sobre o valor dessa taxa. Além disso, é preciso acrescentar que países como o Brasil, têm uma grande “heterogeneidade estrutural”, caracterizada desde década 70 por Aníbal Pinto, como uma economia primo-exportadora de um lado, e do outro o “resto da economia” (PINTO, 2000). Mesmo após a fase de industrialização o autor argumenta que os resultados apenas serviram para a criação de uma classe a mais, a das empresas intermediárias. Levando-se isso em consideração, talvez pouco possa ser dito sobre as diferenças entre taxa de inovação verificada para o Brasil e a dos países da OECD, onde, diferente do Brasil, há uma estrutura industrial muito mais homogênea, com diferenças setoriais menos marcantes (PINTO, 2000).

Tome-se como exemplo a Irlanda, um país com 4.327 empresas industriais, sendo que, destas somente 39% são de até 9 pessoas ocupadas, com uma alta concentração industrial (um terço de suas indústrias responde por aproximadamente 90% do VTI total). Adiciona-se a isso, também, o fato de que existe muito pouca semelhança entre a composição industrial do Brasil e a da Irlanda. Somente três das nove principais indústrias brasileiras figuram entre as nove

principais indústrias irlandesas, ou seja, as nove principais indústrias brasileiras representam somente 52% de seu VTI.

Dadas todas essas diferenças, seria importante ter-se em mente se vale à pena comparar o fato de que, enquanto o Brasil tem taxas de inovação de 29% (de 10 a 49), 46% (de 50 a 249), 72% (de 250 ou mais) e 33% (total), na PINTEC 2005 (2003-05), a Irlanda possui 52, 73, 93 e 59%, respectivamente, na CIS IV (2002-04)? Nesse sentido, procurando-se tomar cuidado com as comparações, realizou-se um levantamento entre Brasil e países da OECD que resultou na seleção de um conjunto de 6 países que, se não se pode dizer que são os mais semelhantes, pelo menos são os menos diferentes do Brasil, em relação às seguintes variáveis: número e tamanho das empresas, concentração industrial, e composição industrial. Esses países são a Alemanha, Espanha, Polônia, Grécia, França e Itália. No Apêndice C encontra-se uma tabela que detalha a maneira como essa análise foi realizada e fornece os respectivos dessa comparação. A Tabela 1.2, a seguir, traz a taxa de inovação desses países e a do Brasil.

**Tabela 1.2: Taxa de inovação das empresas industriais, segundo faixas de pessoal ocupado total, Brasil e países selecionados da OECD**

Fonte →	PINTEC			Community Innovation Survey – CIS											
Faixas de pessoal ocupado	Brasil			Alemanha		Espanha		Polônia		Grécia		França		Itália	
	I	II	III	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV
	98-00	00-03	03-05	98-00	02-04	98-00	02-04	98-00	02-04	98-00	02-04	98-00	02-04	98-00	02-04
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>60</b>	<b>66</b>	<b>37</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>34</b>	<b>40</b>	<b>35</b>	<b>38</b>	<b>36</b>
De 10 a 49	27	31	29	51	58	33	32	11	17	25	31	29	27	35	33
De 50 a 249	45	38	46	69	74	48	46	26	41	29	44	49	55	58	55
Acima de 250	65	59	72	84	89	73	72	58	67	45	63	74	78	75	72

**Fonte:** IBGE - Pesquisa de Inovação Tecnológica 2005. Disponível em: <http://www.pintec.ibge.gov.br>. Acesso em: 21/08/2007.

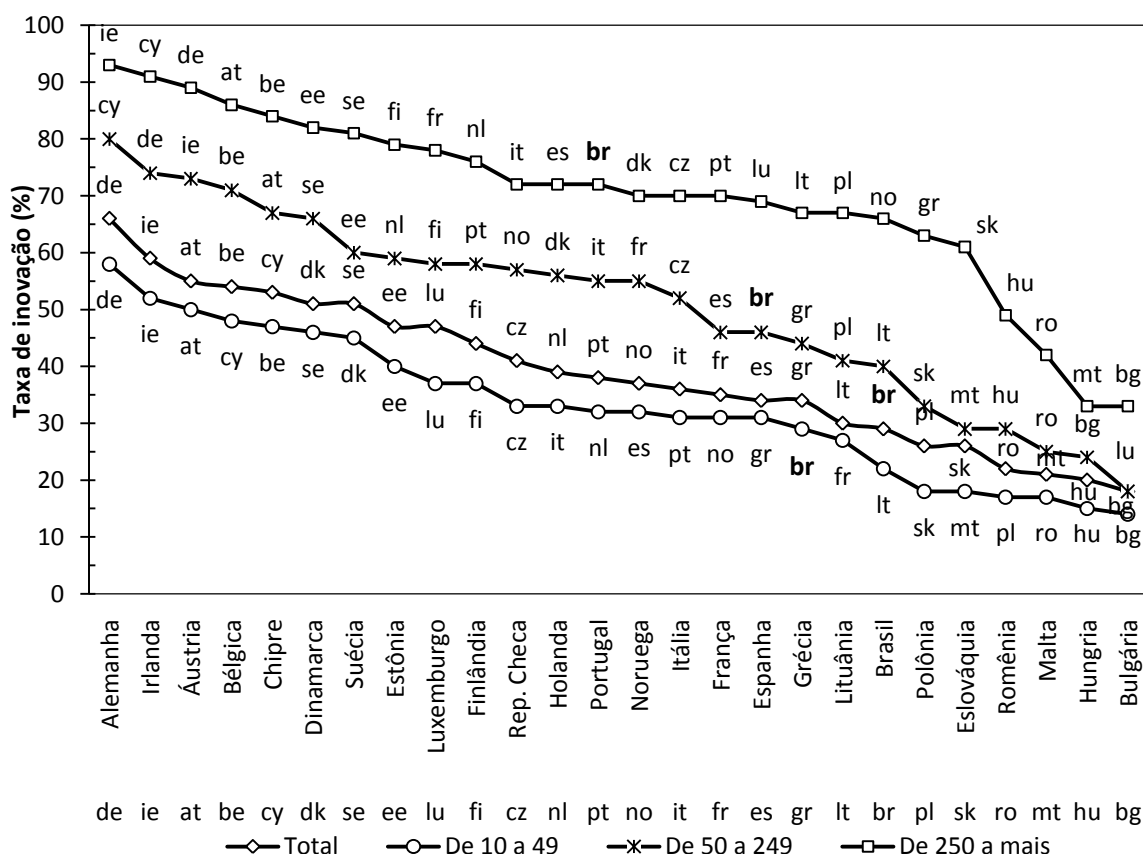
*Eurostat – Community Innovation Survey III e IV.* Disponível em: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>. Acesso em: 13/08/2007.

Elaboração do autor.

A principal pesquisa realizada em âmbito nacional sobre inovação tecnológica (PINTEC) com base na metodologia do Manual Oslo (OECD, 2005) revela, que as PMEs industriais brasileiras apresentam uma diferença significativa para menos na introdução de inovações tecnológicas comparadas às grandes empresas e às suas contrapartes internacionais, conforme pode ser visto na Tabela 1.2. A taxa de inovação das grandes empresas industriais brasileiras (72%) se encontra-se em uma posição mediana em relação às taxas de inovação dos países

membros da União Européia, podendo-se citar, por exemplo, Alemanha (89%), França (78%), Espanha (72%), Polônia (67%) e Grécia (63%). Já as pequenas e médias empresas industriais brasileiras (de 10 a 49 e de 50 a 249) as taxas de inovação são bem mais modestas (29% e 46%, respectivamente), contra os aproximadamente 58% e 74%, das pequenas e médias empresas alemãs e os 52% e 73% das empresas belgas, sendo estas as taxas mais elevadas. É importante notar que entre os países com estrutura semelhantes, o Brasil apresenta taxas compatíveis para essas empresas. Deixando-se de lado as diferenças entre os países e olhando-se para as taxas de inovação por tamanho da empresa, dois importantes padrões emergem e podem ser mais bem visualizados pelo Gráfico 1.1 a seguir.

**Gráfico 1.1: Taxa de inovação das empresas industriais, segundo faixas de pessoal ocupado Brasil e Países da União Européia (EU25)**



**Fonte:** Brasil, IBGE – PINTEC (2005). Disponível em: <http://www.pintec.ibge.gov.br>. Acesso em: 21/08/2007.

EU25, Eurostat, CIS IV (2004). Disponível em: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>. Acesso em: 13/08/2007.

**Notas:** 1. As taxas de inovação estão dispostas em ordem decrescente de valor para cada faixa de pessoal ocupado.

2. Códigos dos países conforme classificação internacional ISO alfa2.

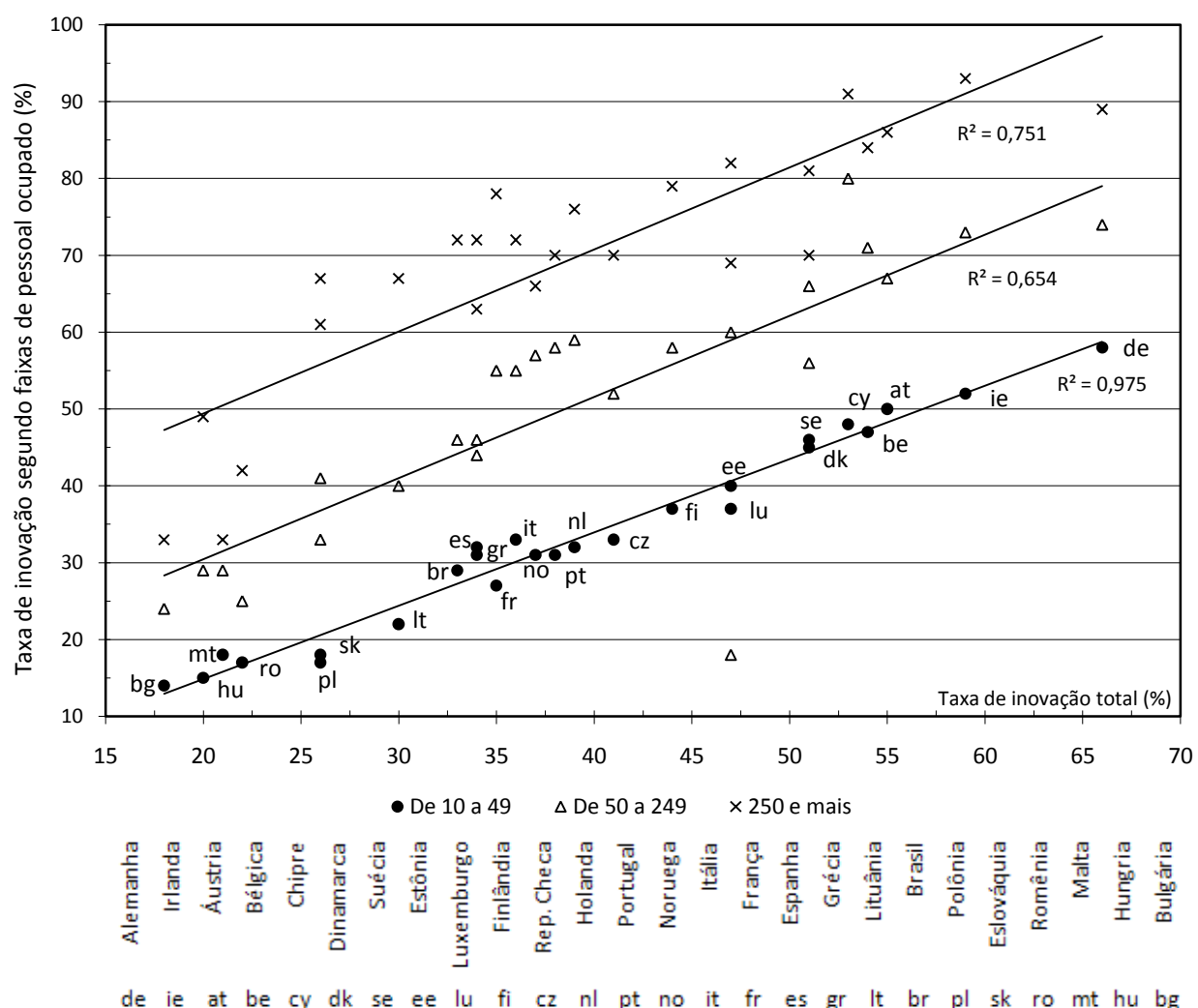
3. Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE e NACE.

4. Para relação dos países ver Anexo 1.

Elaboração do autor.

O primeiro é que, à medida que o porte das empresas aumenta, a distância relativa do Brasil com relação aos primeiros colocados cai, ou seja, as grandes empresas brasileiras têm um desempenho melhor, comparativamente às pequenas e médias com relação a suas contrapartes européias. Isso é facilmente verificado pela visualização da posição do Brasil (br) no Gráfico 1.1, que, a cada faixa de tamanho de empresa que se desloca para a esquerda, diminuía distância relativa do Brasil com relação aos primeiros colocados.

**Gráfico 1.2: Associação entre a taxas de inovação, segundo faixas de pessoal ocupado Brasil e Países da União Européia (EU25)**



**Fonte:** IBGE - Pesquisa de Inovação Tecnológica (2003 a 2005). Disponível em: <http://www.pintec.ibge.gov.br>. Acesso em: 21/08/2007.  
Eurostat, CIS III e IV (2002 a 2004). Disponível em: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>. Acesso em: 13/08/2007.

**Notas:** 1.Códigos dos países conforme classificação internacional ISO alfa2 (vide anexo 1).  
2.Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE e NACE.  
Elaboração do autor.

A segunda constatação é a existência de uma clara associação entre a taxa de inovação das pequenas empresas e a taxa de inovação total. De fato, essa relação é forte, positiva, e estatisticamente mais significativa (alfa 0,01) do que qualquer uma das outras duas relações entre as taxas de inovação das médias e grandes empresas em relação à taxa total, conforme evidencia o Gráfico 1.2, à página anterior.

O coeficiente de determinação é nada menos do que 0,975. Isso implica em dizer que a taxa total de inovação está fortemente dependente (contingente) da taxa de inovação das pequenas empresas e que, qualquer esforço que se queria implementar, tendo como objetivo tornar o Brasil um país mais inovador, deveria levar em consideração a questão: como tornar a pequena empresa mais inovadora? Em suma, melhorar a taxa de inovação brasileira é pensar em melhorar a taxa de inovação das pequenas empresas, muito mais do que das médias e grandes empresas.

A literatura nacional e internacional, que estuda as PMEs inovadoras, traz, além dos argumentos acima discutidos, outros fatores como o papel desempenhado por essas empresas na transferência de tecnologia ao estreitarem-se as relações entre a produção científica das universidades, institutos de pesquisas e o setor empresarial (AUTIO, 1994; 1997; AUTIO e YLI-RENKO, 1998). Esses autores salientam, ainda, que, ao se transferir a tecnologia do setor público para o privado na forma de novos conhecimentos e competências, as PMEs inovadoras aumentam o estoque de conhecimento e recursos domésticos qualitativa e quantitativamente.

Há que se considerar, também, um número menor de PMEs chamadas de base tecnológicas que, no Brasil, se destacam-se com relação aos seus esforços e resultados inovativos. Apesar de ainda serem poucas as estatísticas sobre suas atividades tecnológicas e resultados, alguns indicadores de insumos (input) estão disponíveis. Estes revelam uma substancial diferença com relação às PMEs inovadoras em geral no que tange aos esforços para inovar. Alguns artigos e relatórios (FERNANDES e CÔRTEZ, 1999; FERNANDES, CÔRTEZ e OISHI, 2000; FERNANDES *et al.*, 2000) provenientes da pesquisa sobre PMEs de base tecnológica do Estado de São Paulo ofereceram três importantes indicadores, para uma amostra de 136 empresas: pessoal com curso superior engajado em P&D (27%), porcentagem de faturamento investido em P&D (18%) e presença de P&D estruturado dentro da empresa (22%).

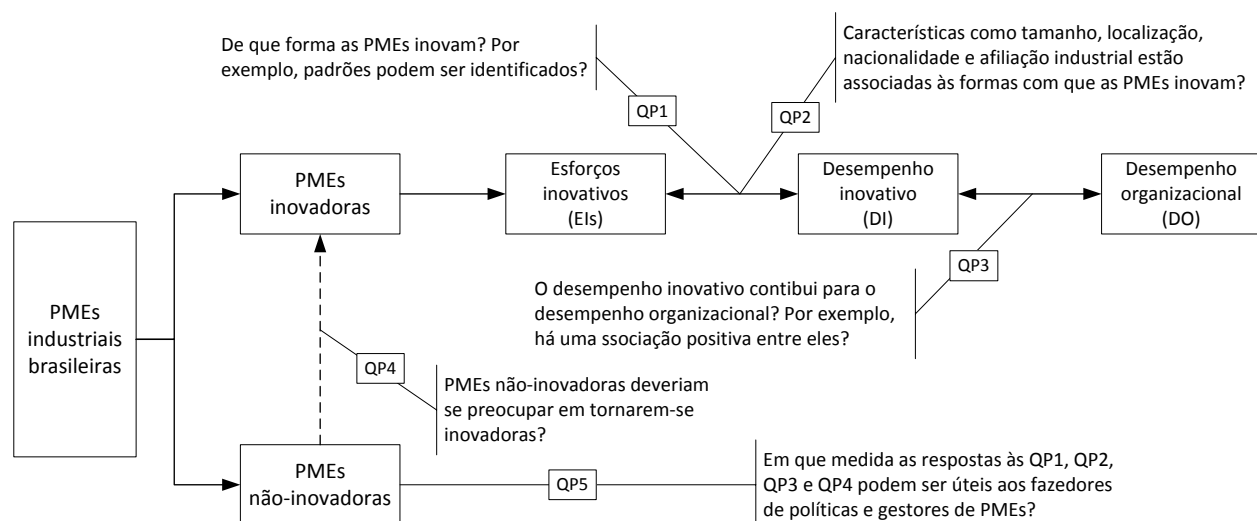


Em síntese, essa breve discussão procurou mostrar que o estudo da inovação nas PMEs é um campo fértil de pesquisa, principalmente pela combinação de dois ingredientes: i) o baixo desempenho inovativo e ii) a baixa representatividade econômica das PMEs brasileiras. Aliado a isso, soma-se o fato da escassez de estudos acerca de como as inovações acontecem nessas empresas.

### 1.3 Questões de pesquisa

O objetivo geral da tese doutorado é contribuir com o avanço do conhecimento acerca dos Esforços inovativos (*EIs*) adotados pelas PMEs brasileiras e quais suas relações com o desempenho inovativo (*DI*) e organizacional (*DO*). Partindo-se desse objetivo geral, um número específico de questões de pesquisa foi estabelecido, conforme pode ser visto na Figura 1.1, à página 12. As cinco questões são desdobramentos das duas questões centrais, que figuram logo no início da introdução da tese. Elas fornecem uma visão mais clara e detalhada dos objetivos perseguidos nesta tese. Os parágrafos a seguir destinam-se a explorar brevemente cada uma dessas questões de pesquisa (QP), mostrando os argumentos e a racionalidade nelas implícitas.

**Figura 1.1: Problema de pesquisa (questões a se investigar)**



**Notas:** QP = questão de pesquisa.  
Elaboração do autor.

***QP01 : De que formas as PMEs inovam? Por exemplo, padrões podem ser identificados?***

Essa primeira questão de pesquisa está alicerçada na premissa compartilhada por diversos pesquisadores, principalmente os alinhados à teoria evolucionária da firma (PAVITT, 1984; LUNDVALL, 1992; TIDD, BESSANT e PAVITT, 2001; NELSON e WINTER, 2005[1982] [1982]; DOSI, 2006[1984]), de que as empresas diferem com relação a suas oportunidades tecnológicas e de mercado, e suas características específicas restringem suas opções de “seleção” e “escolha”. Isso significa que diferentes empresas têm diferentes formas de se organizar (de fazer as coisas), com vistas a inovar. Por sua vez, realizam esforços de inovação distintos, que levam à obtenção de diferentes resultados. Como afirmam Davila, Epstein e Shelton *“How you innovate determines what you innovate”* (DAVILA, EPSTEIN e SHELTON, 2006, p.7).

***QP02: Características como tamanho, localização, nacionalidade e afiliação industrial estão associadas às formas com que as PMEs inovam?***

A literatura sobre inovação traz muitos exemplos da influência desses atributos sobre a propensão e, por conseguinte, sobre a capacidade de uma empresa em ser inovadora. Essa questão de pesquisa destina-se, portanto, a investigar a influência dessas variáveis, que, ao longo do tempo, têm sido tratadas na literatura sobre inovação, principalmente daquela alinhada aos preceitos da teoria da firma, de Penrose (2006[1959] [1959]); da Teoria evolucionária da firma, de Nelson e Winter (2005[1982] [1982]); e nos trabalhos pioneiros de Dosi (1982) e Pavitt (1984) sobre trajetórias tecnológicas. As especificidades setoriais, de tamanho, idade e nacionalidade da empresa são vistas como fatores que restringem algumas escolhas e permitem que outras sejam feitas, gerando, assim, uma diversidade de comportamentos e padrões de ação, que normalmente, estão condicionados por conhecimentos acumulados pela empresa ao longo do tempo.

***QP03: O desempenho inovativo contribui para o desempenho organizacional? Por exemplo, há uma associação positiva entre eles?***

***QP04: PMES não-inovadoras deveriam se preocupar em tornarem-se inovadoras?***

A inovação tecnológica é, cada vez mais, vista como o fator-chave para a competitividade das empresas e países, tanto nacional quanto internacionalmente (KLINE e ROSENBERG, 1986; NELSON, 1993a; OECD, 2001b). Pesquisas, tanto passadas quanto recentes, evidenciam que o que faz da inovação um importante fator de competitividade é sua estreita relação com o desempenho superior da empresa em relação a suas contrapartes (as empresas não-inovadoras), e, conseqüentemente, sua sobrevivência a longo prazo (LUNDVALL, 1992; TIDD, BESSANT e PAVITT, 2001; ROSENBERG, 2006[1982]; DOSI, 2006[1984]).

Não obstante a importância da questão, a revisão da bibliografia nacional, revela que poucos estudos a consideram de forma sistemática e conseqüentemente, pouca evidência empírica existe para demonstrar e confirmar o grau e a extensão com que essa relação se dá para as empresas brasileiras e muito menor para o caso das PMEs, salvo exceções como, por exemplo, os estudos de De Negri e Salerno (2005) e Andreassi (1999), para as empresas em geral, e os de Pinho e equipe (PINHO, 2006) para as empresas de base tecnológica.

***QP05: Em que medida as respostas às QP1, QP2, QP3 e QP4 podem ser úteis aos fazedores de políticas e gestores de PMEs?***

Espera-se que os resultados e evidências encontrados nesta tese possam contribuir para o avanço do conhecimento sobre o processo de inovação das PMEs brasileiras, principalmente, ao campo acadêmico, político e prático. No campo político, o entendimento acerca do processo de inovação nas PMEs brasileiras é extremamente relevante, uma vez que tal conhecimento pode acrescentar novas visões sobre velhos problemas, auxiliando os “fazedores de políticas” a traçar suas políticas de fomento e incentivo. Para tanto, o entendimento das relações, entre as quais estão os principais *EIs* adotados e como eles afetam positivamente ou negativamente o *DI*, e como isso se reflete no *DO* das mesmas, compreendem informações relevantes a se investigar.

No campo acadêmico, o trabalho irá contribuir com os estudos sobre padrões de inovação em PMEs, suprimindo uma carência de pesquisas sobre o tema. Além disso, deve-se considerar a relativa ausência de estatística sobre atividades inovadoras desenvolvidas nas PMEs, com poucas informações acerca dos seus aspectos qualitativos e quantitativos. Além disso, espera-se que a tese traga contribuições metodológicas ao campo de pesquisa das PMEs, pela abordagem utilizada na operacionalização dos conceitos, pela criação dos indicadores e emprego de técnicas estatísticas multivariadas.

No campo prático, espera-se que a criação da taxonomia<sup>2</sup> bem como a descrição e análise da relação de cada agrupamento com as dimensões investigadas (*EIs*, *DI* e *DO*) estabeleça um instrumental que possa ser útil aos empreendedores das PMEs, principalmente das não-inovadoras. Tal instrumental pode ser usado para que os interessados acompanhem, comparem e analisem os diferentes padrões de inovação dessas empresas e suas implicações para o desempenho inovativo e organizacional.

#### **1.4 Organização da tese**

A tese está estruturada em mais quatro capítulos, excluindo-se, esse de apresentação, que se destinou à exploração do tema, para mostrar sua relevância, apresentar os problemas de pesquisa que são perseguidos nesse trabalho e a forma escolhida para apresentação da tese.

O capítulo 2 dedica-se à discussão dos conceitos que orientam a proposta e apresenta o modelo de pesquisa proposto, que fundamenta a escolha metodológica. Está dividido em três subseções, sendo que a primeira tem o objetivo de apresentar alguns conceitos importantes sobre os quais repousam estudos sobre padrões de inovação; em uma segunda seção, alguns trabalhos seminais sobre padrões de inovação tecnológica são discutidos. Com base nessa revisão bibliográfica, nas variáveis utilizadas nesses estudos e nos objetivos propostos, a terceira seção desse capítulo apresenta o modelo de pesquisa proposto, com suas respectivas dimensões de análise. Os principais conceitos acerca do processo de inovação também são

---

<sup>2</sup> Cf. Hair *et al.* (2005, p. 383-4) Taxonomia “*é uma classificação empiricamente obtida de objetos reais baseadas em uma ou mais características*”. Difere da Tipologia que se refere a uma “*classificação conceitual de objetos baseada em uma ou mais características. Uma tipologia não tenta agregar observações, ao invés disso, fornece a fundamentação teórica para a criação de uma taxonomia, a qual agrega observações reais*”.

revistos nessa subseção, uma vez que a construção do modelo de pesquisa proposto está sedimentada sobre certa perspectiva teórica do entendimento de como esse processo ocorre.

O capítulo 3 trata dos procedimentos metodológicos necessários à operacionalização da pesquisa. A primeira seção mostra alguns conceitos e critérios utilizados para definição e seleção do que vem a ser uma PME. Uma segunda seção destina-se a apresentar as fontes secundárias de dados, que serão utilizadas. A terceira seção tece algumas considerações com relação à temporalidade dos dados, enquanto a última apresenta o detalhamento da forma de obtenção de todas as variáveis (indicadores) utilizadas nas análises e tabulações dos resultados.

O capítulo 4 está estruturado em três grandes seções, cada uma das quais com estreita relação com os objetivos, ou seja, cada uma das três seções destina-se a responder a uma parte do problema de pesquisa, empregando uma abordagem específica. A primeira seção apresenta os passos e métodos que foram empregados para a criação da taxonomia de PMEs inovadoras. Tão importante quanto saber como as empresas inovam (QP1) é saber que escolhas e procedimentos foram tomados para se responder essa questão.

A segunda seção apresenta a taxonomia de PMEs inovadoras. Através de comparações entre a média de uma série de indicadores criados para se medir os esforços e resultados inovativos acompanhados de seus respectivos testes de significância, essa análise proverá as evidências necessárias para se estabelecer se a taxonomia pode ou não, ser interpretadas como padrões de inovação distintos (QP1). Além disso, as principais características estruturais (tamanho, idade, afiliação industrial, origem do capital controlador, região a que pertencem) das PMEs são investigadas. Além disso, de forma breve, o efeito dessas variáveis sobre as categorias da taxonomia é estudado. Essas análises visam a dar suporte a QP2.

A terceira seção lida com as questões de pesquisa QP2 e QP3. Duas abordagens são utilizadas. Na primeira, os indicadores do desempenho organizacional são comparados entre os agrupamentos da taxonomia de PMEs inovadoras. Essa análise busca encontrar evidências da associação entre o desempenho inovativo e organizacional. Em um segundo momento, os indicadores do desempenho organizacional são comparados para o grupo das empresas inovadoras e o grupo das empresas não-inovadoras. Com essa abordagem busca respaldo a QP4.

Por fim, o capítulo 5, a conclusão da pesquisa, destina-se a resumir as principais conclusões do estudo bem como suas contribuições, limitações e implicações para pesquisas futuras. Nesse capítulo, a QP5 é trabalhada.

## **Capítulo 2**

# ***Referencial teórico***

Estudos que visam a contribuir com o avanço do conhecimento sobre padrões de inovação tecnológica nas PMEs e quais as suas relações com o desempenho inovativo e organizacional, devem reconhecer que a dinâmica do processo de inovação alterou-se consideravelmente, desde os trabalhos pioneiros de Schumpeter (1934). A procura pelas respostas a essas perguntas deve, portanto, ser precedida pela escolha de um arcabouço teórico que forneça uma melhor base para a compreensão e interpretação, principalmente, de dois aspectos importantes. O primeiro diz respeito à natureza do processo de inovação, enquanto que o segundo, as variáveis que o afetam.

Com o intuito de lidar com essas duas questões, a primeira parte deste capítulo consiste da fundamentação teórica da tese. Para tal, realizou-se uma revisão da literatura, em que não se buscou a exaustão do assunto, mas, o delineamento das premissas e pressupostos fundamentais nos quais os trabalhos sobre padrões de inovação tecnológica (mudança técnica) estão alicerçados. Tais premissas e pressupostos, apesar de poderem ter origem remetida a trabalhos de diferentes épocas e autores<sup>3</sup>, podem, sem dúvida, ser explanados a partir dos conceitos e idéias compartilhadas pela abordagem da teoria evolucionária da mudança econômica, destacando-se os trabalhos de Freeman (1974), Nelson e Winter (1977; 2005[1982]), Dosi (1982; 2006[1984]), Rosenberg (2006[1982]).

Esclarecidas e explicitadas as principais idéias sobre as quais repousam os estudos sobre padrões de inovação, a segunda parte deste capítulo consiste da apresentação, de alguns estudos que, de forma pioneira, aplicaram empiricamente os conceitos da teoria evolucionária da mudança econômica na criação de taxonomias e que, na opinião do autor, têm uma maior relevância para as questões tratadas nesta tese. Na lista desses estudos estão incluídos aqueles

---

<sup>3</sup> Citando apenas alguns dos diversos autores, cujos trabalhos serviram de base e inspiração para a abordagem evolucionária da mudança técnica, tem-se, por exemplo, os de Schumpeter (1934; 1949), Simon (1965[1947]), Penrose (2006[1959]), Chandler (1962), Woodward (1965) e Polanyi (1967).

seminais, por representarem um marco, um referencial para toda uma geração de estudos surgidos posteriormente sobre o tema. Atenção especial será dada aos estudos de Pavitt (1984), Tidd, Bessant e Pavitt (2001) e Malerba e Orsenigo (1990; 1993; 1995).

Fundamentado pelos conceitos e estudos discutidos previamente na primeira e segunda parte deste capítulo, o terceiro ponto a ser apresentado é o modelo de pesquisa proposto. O modelo apresentado mostra a forma escolhida (delineada) pelo autor para se tratar as principais questões de pesquisas, sintetizadas e representadas por quatro dimensões a serem investigadas. O modelo deixa clara a preocupação do autor em entender não só as relações dessas dimensões, com o processo de inovação, mas, principalmente, os relacionamentos e implicações dessas dimensões com o desempenho organizacional. Essas dimensões foram intituladas de “Esforços inovativos (EIs)”, “Desempenho Inovativo (DI)”, “Desempenho Organizacional (DO)” e “Variáveis moderadoras ou de controle (VM)”. Em detalhes, serão apresentadas, discutidas e justificadas as variáveis escolhidas para representar cada uma das dimensões investigadas.

## **2.1 *Premissas sobre as quais estão alicerçados os estudos de padrões de inovação***

O exercício de classificação – por exemplo, a criação de uma taxonomia – de qualquer coleção de objetos necessita da existência de, pelo menos, um pressuposto básico: dado (escolhido) um conjunto de variáveis relevantes para a sua caracterização, é necessário que essa coleção de objetos compartilhe semelhanças e diferenças marcantes, de tal maneira que se possa arranjá-los para se obterem agrupamentos com a maior homogeneidade possível intragrupo e, ao mesmo tempo, a maior heterogeneidade possível intergrupos. Esse é o pressuposto compartilhado por diversos estudos que têm como objetivo a classificação das empresas com base na análise dos padrões de inovação tecnológica.

Tal pressuposto é, em grande medida, fruto de pesquisas passadas, especialmente relacionadas à teoria evolucionária da mudança econômica, que, ao introduzir os conceitos de trajetórias tecnológicas (ou regimes tecnológicos) e rotinas (NELSON e WINTER, 2005[1982]), procuraram demonstrar a natureza acumulativa e dependente do caminho (*path-dependent*) da mudança técnica, a natureza tácita do conhecimento implícito nesses processos, e, por fim, o

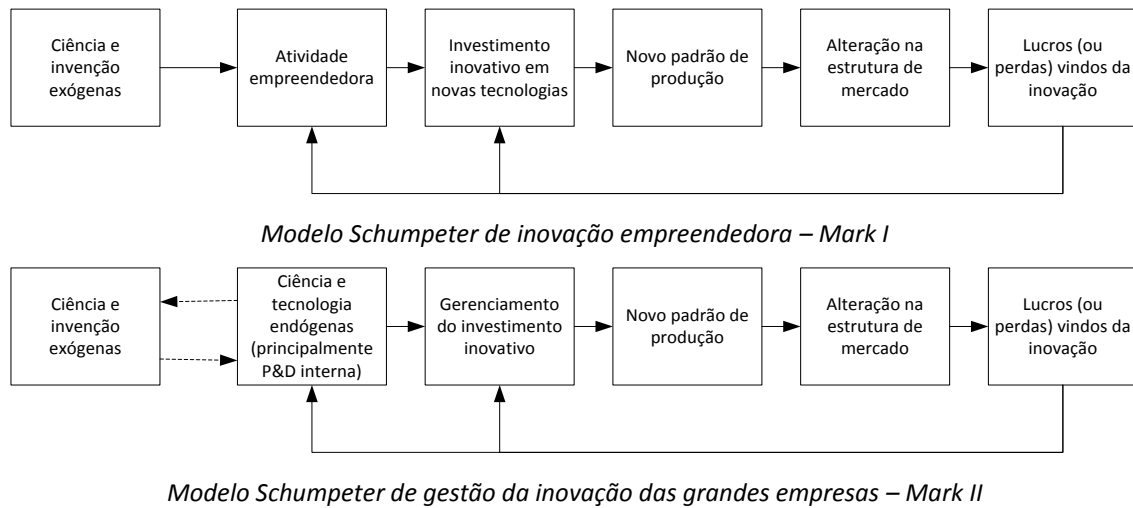


comportamento empírico (*trial-and-error*) dos gestores das empresas, procurando lidar com um mundo cada vez mais complexo e em constante mudança. Esses elementos – trajetórias e rotinas organizacionais – conforme salienta Pavitt (1998), têm um considerável impacto sobre as atividades tecnológicas das empresas, especialmente em relação ao que elas fazem e em que direção olham (procuram por soluções e oportunidades), impondo, portanto, um claro limite cognitivo sobre o que podem ou não fazer.

Grande parte dos esforços para se criar uma nova teoria, que dê conta de explicar como as inovações ocorrem, partem da insatisfação de certos estudiosos frente às teorias existentes na época, fazendo referência aos modelos baseados no sistema linear de inovação, conhecidos como **impulso pela tecnologia** (*technological push*) e **indução pela demanda** (*demand pull*). O modelo de impulso pela tecnologia remonta aos trabalhos de Schumpeter. Conforme apontado por Phillips (FREEMAN, CLARK e SOETE, 1982), dois modelos emergem dos trabalhos de Schumpeter, sendo ambos, em essência, lineares e descritos como impulsionados pela ciência, apesar de Schumpeter (1934[1912], p. 75-6) não negar o papel da demanda, pois “*certamente devemos sempre partir da satisfação das necessidades, uma vez que são o fim de toda a produção...*”.

O primeiro modelo intitulado “Modelo Schumpeter de inovação empreendedora – Mark I” é creditado às análises contidas em seu livro *Teoria do desenvolvimento econômico* (1934[1912]). No modelo Mark I, Schumpeter descreve as invenções como um acontecimento descontínuo e exógeno, sendo que o fluxo partia das invenções às inovações (invenção, produção, comercialização e difusão), como mostrado na parte superior da Figura 2.1. Nesse modelo Schumpeter deixa claro que *quem dispara o gatilho da inovação* não são as mesmas pessoas que controlam o processo produtivo a ser deslocado pelo novo, e sim os empreendedores que, ao perceberem o potencial de tais invenções, assumiam o risco do desenvolvimento – da transformação das invenções em inovações para obter um lucro extraordinário. Para Schumpeter, é o empreendedor, que educa os consumidores a desejar produtos novos.

**Figura 2.1: Modelo linear de inovação: impulso pela tecnologia (ciência)**



**Fonte:** Freeman, Clark e Soete (1982, p. 39-40). Tradução do autor.

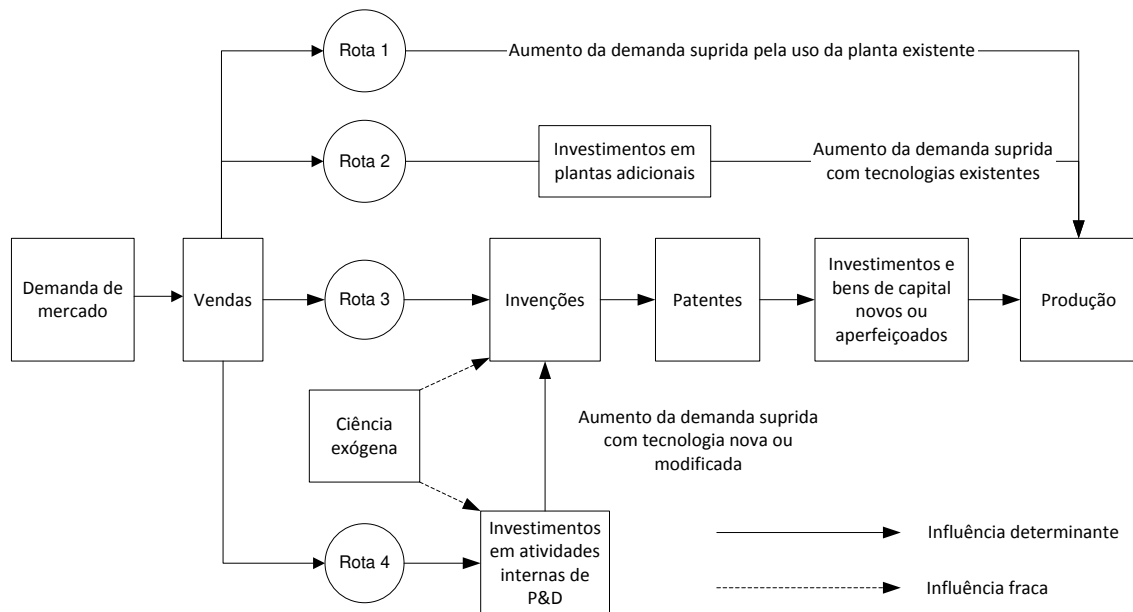
Posteriormente, já dispondo de estatísticas sobre atividades inovativas, Schumpeter em seu livro *Capitalismo, socialismo e democracia* (1984[1943]), reconheceu e enfatizou o papel das atividades científicas e tecnológicas conduzidas de forma endógena pelos laboratórios de pesquisa e desenvolvimento das grandes empresa. Esse modelo foi chamado de “Modelo Schumpeter de gestão da inovação das grandes empresas – Mark II” e pode ser visto na parte inferior da Figura 2.1. Esse modelo evidencia uma realimentação forte e positiva entre os resultados auferidos pelas inovações de sucesso e o conseqüente aumento dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento que, por sua vez, resultavam em mais inovações, criando-se, assim, um círculo virtuoso. Schumpeter também levou em consideração, nesse modelo, o fato de as grandes empresas poderem influenciar as demandas de mercado, uma vez, que o ciclo tenderia a levar a posições de monopólio (FREEMAN, CLARK e SOETE, 1982).

Já o modelo de indução pela demanda pode ser creditado aos trabalhos de Schmookler (1962 apud FREEMAN, CLARK e SOETE, 1982). Em sua análise empírica sobre patentes dos complexos ferroviários, de refino de petróleo e de construção o autor argumentou que os esforços inventivos variavam diretamente e em relação às vendas (demanda), acompanhando-as ligeiramente atrás. Conforme Schmookler, quatro vias eram possíveis de se realizarem, sendo que todas elas partiam do aumento da demanda, conforme pode ser visto na Figura 2.2. Uma primeira possibilidade seria o incremento da produção sem investimentos em novas plantas ou

tecnologias, em resposta a um pequeno aumento das vendas (Rota 1). Quando o aumento das vendas fosse moderado, a resposta à demanda teria certo atraso devido à necessidade de novos investimentos para o aumento da capacidade produtiva, porém, ainda, com a mesma tecnologia (Rota 2).

Nos casos em que houvesse expressivo aumento da demanda, as grandes corporações, na tentativa de supri-la e de aproveitar as oportunidades para crescimento e domínio de maior fatia de mercado e conseqüentemente maiores lucros, eram impelidas a aumentarem os investimentos que, por sua vez, culminavam no aumento da capacidade inventiva, tanto dentro das empresas (Rota 4) quanto fora delas (Rota 3), como mostrado na Figura 2.2. O aumento da capacidade inventiva era seguido de perto pelo aumento do número de patentes, componentes esses incorporados sob a forma de tecnologias e produtos novos ou aperfeiçoados, gerados em respostas àquele expressivo aumento da demanda. Por fim, as oscilações na demanda, conforme argumenta o autor, poderiam gerar retrações e/ou expansões nas atividades inovativas, principalmente de P&D, realizadas pelas grandes empresas (FREEMAN, CLARK e SOETE, 1982).

**Figura 2.2: Modelo linear de inovação: indução pela demanda**



*Modelo de Schmookler*

**Fonte:** Freeman, Clark e Soete (1982, p. 37). Tradução do autor.

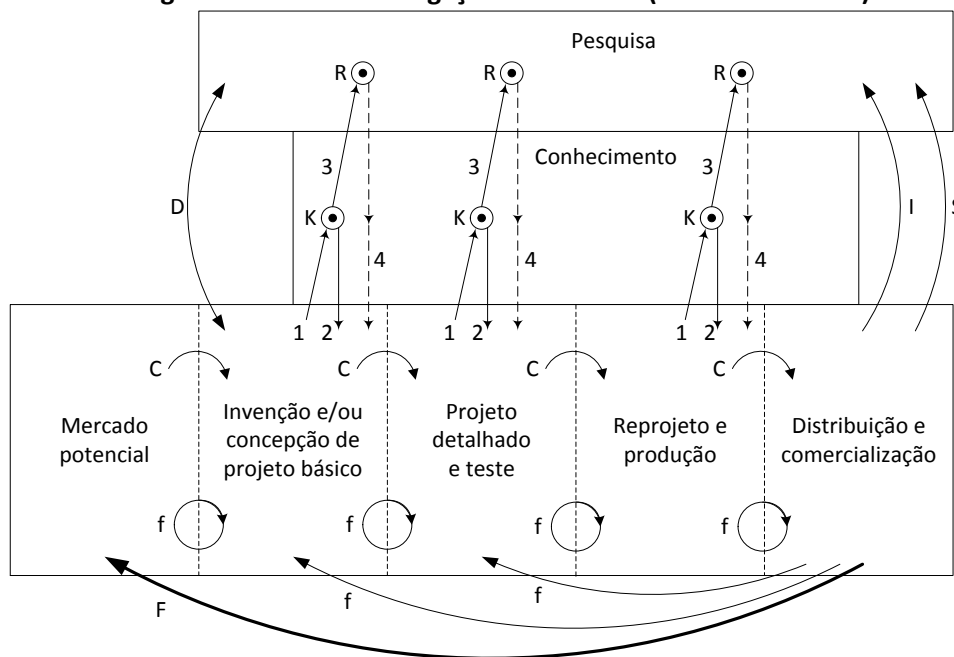
Esse modelo, conforme apontado por Dosi (2006[1984]), sofreu forte crítica, principalmente por reduzir o processo de inovação a um fenômeno simples e determinístico, que tem de estar estritamente conectado às condições de mercado, subestimando a complexidade dos processos científicos e tecnológicos necessários à ocorrência da inovação. Cimoli e della Giusta citam que o trabalho de revisão feito por Mowery e Rosenberg (1979, apud CIMOLI e DELLA GIUSTA, 1998), sobre os estudos decorridos desse modelo, davam mais suporte ao pressuposto da importância da demanda nas inovações de sucesso do que à relação causal entre os dois. Além disso, conformem citam Cimoli e della Giusta, os trabalhos revisados no estudo de Mowery e Rosenberg não pareciam conter evidências que a inovação era primordialmente estimulada em resposta a uma mudança na demanda mais do que estimulada pela tecnologia. Em suma, a revisão feita por Mowery e Rosenberg demonstrou que a percepção de um mercado em potencial é uma condição necessária para a inovação, mas não suficiente (CIMOLI e DELLA GIUSTA, 1998).

Esse descontentamento generalizado levou alguns estudiosos a desenvolverem teoria e modelos alternativos sobre o processo de inovação, particularmente Nelson e Winter, Dosi e Rosenberg, que serão apresentados a seguir. Rosenberg propôs um modelo de processo de inovação conhecido como “Modelo de ligações em cadeia” (KLINE e ROSENBERG, 1986). É central, no seu modelo, o conceito de que o processo de inovação lida com resultados altamente incertos e que um grande número de interações existe entre uma ampla gama de atores ao longo de vários subprocessos sem uma sequência claramente definida para que uma inovação ocorra. Essa rede de atores que interagem durante o processo de inovação ficou conhecida como Sistema Nacional de Inovação – SNI (LUNDVALL, 1992; NELSON, 1993a; FREEMAN, 1995). A Figura 2.3, na próxima página, mostra os principais elementos de seu modelo. Conforme argumenta Rosenberg, seu modelo não mostra apenas um caminho, seja ele iniciado pela ciência ou pela demanda, mas, cinco possíveis caminhos, que serão elucidados, resumidamente, a seguir.

O primeiro caminho no processo de inovação está representado pelas ligações identificadas com a letra “C” (C=*central*). Segundo Kline e Rosenberg, elas representam o elo central da cadeia de inovação. São os elos usualmente identificados por qualquer processo, uma

vez que partem da concepção, seguem pelo desenvolvimento e produção e culminam na comercialização de um produto ou serviço novo ao mercado. Um segundo conjunto de ligações ocorre ao longo dessa cadeia: são as interações de ida e volta existentes entre cada uma das etapas e as interações de retroalimentação vindas diretamente da comercialização dos produtos e serviços nas diversas etapas do processo produtivo, inclusive do mercado em potencial, com o intuito de fornecer informações valiosas que possam ser empregadas para a realização de melhoramento e adaptação a uma segunda geração de inovações. Essas ligações estão identificadas com as letras “f” e “F” (f=feedback).

**Figura 2.3: Modelo de ligações em cadeia (Chain-link model)**



**Fonte:** Adaptado de Kline e Rosenberg (1986, p.290).

**Notas:** Símbolos utilizados para mostrar o fluxo de informação e cooperação (manteve-se a nomenclatura original).

Conexões horizontais:

C = Elo central de inovação.

f = Elos de realimentação.

F = Elo de realimentação particularmente importante.

Conexões verticais:

1-2 : Elos (de ida e volta) entre o processo de inovação das empresas e a base (estoque) de conhecimento científico e tecnológico existente.

3-4 : Elos (de ida e volta) entre o estoque de conhecimento científico e tecnológico (nó K) e a pesquisa (nó R). Quando o problema é resolvido no nó K (elos 1-2), os elos 3-4 (para/de o nó R) não se realizam. O retorno da pesquisa (elo 4) é problemático, por isso está representado em linha tracejada.

D : Elo direto (de ida e volta) entre os problemas na invenção e projeto e a pesquisa.

I : Contribuições das empresas para a pesquisa via instrumentos, máquinas, ferramentas e métodos tecnológicos, vindas das inovações de sucesso.

S : Suporte das empresas à pesquisa em ciências subjacentes à área de produtos para ganhar informações diretamente ou pelo monitoramento dos trabalhos de terceiros. As informações obtidas podem ser aplicadas em qualquer ponto ao longo da cadeia.

Elaboração do autor.

Já a respeito desses dois conjuntos de ligações, Kline e Rosenberg argumentam que uma necessidade de mercado identificada pela empresa só será posta em prática se a empresa dispuser de meios para sua implementação, e isso, segundo eles, significa ter conhecimento para resolver os problemas técnicos decorrentes da mudança. Por outro lado, uma oportunidade de ganho vinda da exploração de uma nova idéia (invenção) só será efetivada, ou seja, desenvolvida e transformada em uma inovação se a empresa perceber que há um mercado em potencial. Nesse sentido, eles argumentam que as discussões sobre o mérito do modelo de impulso pela tecnologia ou indução pela demanda não fazem sentido, uma vez que esse processo é extremamente interdependente e sobreposto. Os autores ilustram o fato argumentando que cada necessidade de mercado identificada e introduzida na cadeia de inovação leva, a seu tempo, a um novo projeto e, conseqüentemente, a um novo produto e cada novo projeto bem sucedido, a seu tempo, faz com que as condições de mercado sejam alteradas.

Um terceiro conjunto de ligações faz referência às interações entre as diversas etapas produtivas da empresa e a base (estoque) de conhecimento científico e tecnológico existente ou a pesquisa. A primeira delas ocorre entre a fase inicial de invenção e concepção e a pesquisa e está identificada pela letra “D” (*d= development*). Conforme os autores argumentam, apesar de grande parte das empresas não utilizarem essas interações, elas existem para um grupo específico de empresas que se engajam nas realizações de inovações com um maior conteúdo tecnológico e grau de novidade. Normalmente, para esses tipos de inovações, as empresas recorrem à pesquisa porque não existem no estoque de conhecimento tecnológico soluções disponíveis para os problemas enfrentados por essas empresas.

Porém, como o modelo mostra, essas ligações não estão confinadas somente à fase de invenção e concepção normalmente levadas a cabo pelos laboratórios de P&D, elas são passíveis de serem encontradas ao longo de todas as demais etapas, no sentido de que quando necessárias elas serão acionadas. Essas ligações estão identificação pelos elos 1-2, que unem as diversas etapas do processo produtivo ao estoque de conhecimento existente (nó *k=knowledge*) e os elos 3-4 que unem a base de conhecimento existente com a pesquisa (nó *R=research*). Para Kline e Rosenberg, essas ligações ao longo de toda a cadeia central de inovação com o estoque

de conhecimento e a pesquisa que são o razão que os levou a dar o nome de “Modelo de ligações em cadeia”.

O modelo compreende um importante aspecto a respeito das interações entre a cadeia central de inovação e o estoque de conhecimento e a pesquisa. Segundo os autores, essas interações acontecem em estágios. Em outras palavras, quando a empresa encontra dificuldades em obter por si mesma respostas aos problemas postos pela mudança técnica, elas fazem uso, primeiramente, da base de conhecimento disponível. Caso todas as tentativas de busca da informação (solução) necessária falhem nessa etapa a empresa, então, terá a motivação necessária para acessar a pesquisa, opção muito mais custosa e consumidora de tempo para a empresa. Além disso, como o modelo mostra, o retorno da pesquisa para a cadeia central de inovação é problemático, muito devido aos conhecidos problemas de agenda, objetivos e horizontes temporais entre as empresas e as instituições de pesquisa e universidades, onde ocorre normalmente essa categoria de pesquisa mais consumidora de recursos e de longo prazo.

As últimas duas ligações são contribuições vindas das empresas ao estoque de conhecimento e a pesquisa. Duas formas estão identificadas no modelo. A primeira delas, identificada pela letra “I” (*I=innovation*), refere-se ao fato de as inovações bem sucedidas nas mais diversas áreas funcionarem como fornecedoras de novas tecnologias, embutidas em artefatos tais como aparelhos, instrumentos, métodos e materiais que, ao serem utilizados pela pesquisa, auxiliam no avanço do conhecimento. Uma vez solucionados os novos problemas, eles passam a fazer parte do estoque de conhecimento disponível. Um exemplo dessa contribuição pode ser ilustrada pelas novas descobertas relacionadas à engenharia genética que, sem a utilização dos supercomputadores e os software relacionados a bioinformática, não teriam sido possíveis. A segunda, identificada pela letra “S” (*s=support*) vem através de recursos que as empresas podem conceder à pesquisa como forma de estarem permanentemente monitorando e acompanhando avanços relacionados a determinadas áreas de seu interesse. Os recursos podem ser financeiros, de cooperação, de mão-de-obra, de compartilhamento de instalações para determinados testes e ensaios, entre outros.

O modelo de ligações em cadeia foi um grande avanço na maneira pela qual o processo de inovação era interpretado à época. Ele conciliou as visões dualistas vindas dos modelos lineares de inovação baseados nos conceitos de impulso pela tecnologia e indução pela demanda. Porém, os avanços no processo de inovação não pararam por aqui. Autores como Nelson e Winter e Dosi também reconheceram que os dois modelos (impulso pela tecnologia e indução pela demanda) continham elementos úteis e comprovaram sua aplicabilidade na descrição do processo de inovação em determinados setores ou em determinados períodos da dinâmica da história tecnológica, com um modelo prevalecendo sobre o outro, dependendo das circunstâncias. Contudo, eles também sabiam que seria difícil, se não impossível, formular uma teoria sobre a mudança técnica baseada exclusivamente nesses dois modelos.

Embebidos desse sentimento, esses autores tinham a noção de que o processo de inovação era muito mais complexo e multifacetado. Eles compreendiam o caráter evolutivo e acumulativo da mudança e as múltiplas interações entre a ciência e a tecnologia, bem como os diversos relacionamentos ao longo de toda a cadeia de atores necessários para que a inovação ocorresse. Essas características, então, foram unidas e a elas dado um novo significado e interpretação, ao serem criados os conceitos de trajetórias tecnológicas e rotinas organizacionais a partir dos trabalhos de Nelson e Winter, condensados e publicados na obra *Uma teoria evolucionária da mudança econômica* (2005[1982]) e dos trabalhos de Dosi, publicados em seu artigo seminal *Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change* (DOSI, 1982) e, posteriormente, no livro *Mudança técnica e transformação industrial* (DOSI, 2006[1984]).

Nelson e Winter para explicar no nível micro, como as empresas de modo geral estão “presas”, ou seja, delimitadas por um conjunto razoavelmente pequeno de escolhas, criam o conceito de rotina organizacional. Para eles as rotinas podem ser consideradas como as habilidades de uma empresa. Dessa forma, a inovação é vista por esses autores como uma atividade de solução de problemas baseada em conhecimento que está armazenado em rotinas organizacionais. Os autores procuram evidenciar, com esse conceito, que o aprendizado organizacional, ao longo do tempo, é condensado e, em grande medida, cristalizado, trazendo às empresas até certa rigidez, em um conjunto bem específico e limitado de habilidades de



“como se fazer as coisas”, o que explica, ao mesmo tempo, muito da história da empresa, quando determina o que elas farão no futuro. Eles se utilizam da analogia de que assim como as habilidades dos indivíduos residem na memória do mesmo, o conhecimento da empresa reside no processo de rotinização de suas atividades, principalmente, lembradas no dia-a-dia pela execução repetitiva.

Os autores se utilizam do conceito de heurísticas, que são *“qualquer princípio ou instrumento que contribui para a redução da busca média da solução”* (Newell et al., 1962 apud Nelson e Winter, 2005[1982], p. 200), para mostrar como o seu conceito de rotinas organizacionais pode, facilmente, acomodar o que, os pensadores da administração têm rotulado como estratégias, sejam elas de qualquer natureza, como as competitivas (PORTER, 1993), dentre outras. Os autores exemplificam afirmando que, por exemplo, estratégias do tipo *“avalie seus pontos fortes e fracos em relação aos dos seus competidores”* (ref. a PORTER, 1993) ou *“a empresa deve adotar uma estrutura organizacional adequada à sua estratégia”* (ref. a CHANDLER, 1962) podem ser vistas como heurísticas, pois *“trata-se dos princípios que, segundo se acredita, irão reduzir o tempo médio de busca da solução dos problemas de sobrevivência e lucratividade”* (2005[1982], p. 201).

Em síntese, Nelson e Winter (1982) argumentam que as empresas possuem um conjunto de regras e heurísticas –intituladas de rotinas organizacionais – que, na execução das atividades do dia-a-dia da empresa vão sendo padronizadas. À medida que tais rotinas vão se consolidando no *modus operandi* da empresa em razão de sua avaliação positiva em relação aos objetivos que se pretendiam atingir<sup>4</sup>, elas vão sendo institucionalizadas na empresas e tenderão a persistir ao longo do tempo, sendo, nas palavras dos autores consideradas como “genes da organização”. Além disso, como as rotinas organizacionais são construídas, em parte, por conhecimento codificado e, em parte muito maior parte por conhecimento tácito acumulado pelas experiências próprias das empresas e de seus membros, elas tendem a ser de natureza idiossincrática.

---

<sup>4</sup> É importante salientar que tal avaliação será, via de regra a montante, uma vez que, previamente, os resultados da alteração das rotinas (inovações) não são muito previsíveis até que um tempo razoável de experiência e conhecimento tenham sido acumulados.

O que o conceito de rotinas organizacionais significa para o nível micro, o conceito de trajetórias tecnológicas significa para o nível macro. Tanto Nelson e Winter como Dosi, utilizaram o conceito de paradigmas científicos, de Thomas Kuhn (KUHN, 2001[1970]), para desenvolverem o conceito de paradigma tecnológico em que se desenvolvem determinadas trajetórias tecnológicas. Conforme Kuhn, um paradigma científico é um conjunto de crenças, métodos, teorias e leis compartilhadas pelos seus praticantes, que definem os limites dentro dos quais a atividade científica irá ocorrer. O paradigma funciona como um forte mecanismo focalizador e seletivo, indicando aos praticantes da ciência os problemas relevantes a serem investigados, as ferramentas adequadas a serem empregadas e os métodos corretos de serem seguidos, descartando-se os demais fatos e problemas que não se ajustam ao paradigma vigente.

Definindo a tecnologia não só como o conhecimento materializado nos produtos e artefatos, mas também como toda gama de conhecimentos tácitos relacionados ao saber-fazer, aos métodos e procedimentos, e as experiências acumuladas pelos indivíduos, Dosi define um paradigma tecnológico como um *“‘modelo’ e um ‘padrão’ de solução de problemas tecnológicos selecionados, baseados em princípios selecionados, derivados das ciências naturais, e em tecnologias materiais selecionadas”* (p. 41). Da mesma forma que o paradigma científico guia os esforços direcionados à prática de suas atividades, assim também o faz o paradigma tecnológico. Continuando a analogia, após a efetivação de um paradigma científico sobre todos os demais, inicia-se a realização de um novo conjunto de atividades científicas que Kuhn denominou de “ciência normal”, cujo papel é mostrar quanto o novo paradigma é bem-sucedido *“na resolução de alguns problemas que o grupo de cientistas reconhece como graves”* (2006[1984], p. 44). Da mesma forma, Dosi define uma trajetória tecnológica como o progresso técnico alcançado pela realização de um conjunto de atividades tecnológicas, desenvolvidas com base em um novo paradigma tecnológico.

A partir do exposto até o momento sobre esses dois conceitos pode-se perceber que, tanto as rotinas organizacionais, quanto as trajetórias tecnológicas compartilham pelo menos duas características: ambas funcionam como um mecanismo seletor e, ao focalizarem certas direções e oportunidades tecnológicas possíveis de serem aplicadas na solução de problemas,

deixam outras de fora, tendo, portanto, ao mesmo tempo, um alto efeito de exclusão que deixam as empresas “cegas” a outras possibilidades tecnológicas. Em segundo lugar, ambas estão sujeitas ao conjunto de práticas, regras e procedimentos impostos pelo paradigma tecnológico vigente. Na verdade, há uma clara hierarquia permeando as relações entre os conceitos de trajetória e rotinas. Se no nível micro o comportamento das empresas é contingente às suas rotinas, no nível macro, essas rotinas foram moldadas tendo, como pano de fundo, a trajetória tecnológica que a empresa ao longo de sua existência, percorreu. Essa, por sua vez, está atrelada à vigência de um paradigma tecnológico específico (TEECE, 2008).

Conforme Nelson (2008) argumenta, encarar o processo de inovação sobre essa nova perspectiva possibilitou o entendimento de questões importantes. Uma delas é que essa nova perspectiva uniu e clarificou o papel dos modelos lineares de impulso pela tecnologia e indução pela demanda, tornando-os visões complementares e não mais excludentes. A maior importância de um ou do outro dependerá do conjunto de conhecimentos específicos contidos em um determinado paradigma tecnológico, que irá restringir ou expandir as oportunidades oriundas do mercado ou da ciência.

Além disso, assim como Kuhn reconheceu aqueles momentos aos quais denominou de pré-paradigmáticos, quando os diversos paradigmas científicos estão concorrendo entre si, Dosi também reconhece que, durante determinado tempo, existem diferentes paradigmas tecnológicos percebidos como possíveis de fazer avançar o progresso técnico de determinadas tecnologias comprometidas com um leque de necessidades bem particulares. Contudo, em um dado momento, a maioria do trabalho tenderá a se concentrar em apenas um deles, e focar-se em caminhos particulares. O resultado disso é que tão logo um paradigma em particular tenha prevalecido sobre os demais, o avanço tecnológico tenderá a seguir uma trajetória particular.

Dosi argumenta que tanto a ciência quanto a demanda, terão seu papel em relação à direção tomada pela mudança técnica (a trajetória escolhida) porque os diversos atores relacionados a essas duas dimensões (para nomear alguns: clientes e consumidores, governos, universidades, institutos de pesquisa e agências de fomento) funcionarão como mecanismo seletor entre diversos paradigmas concorrentes. Esses, obviamente, baseiam-se em alguns critérios (econômicos, políticos e sociais, por exemplo) para definirem o progresso técnico

gerado pelos paradigmas, porém, somente durante o curso dos acontecimentos, e nunca antes, pois tais parâmetros e critérios só são possíveis de ser estipulados e comparados à medida que as soluções aos problemas são implementadas (NELSON e WINTER, 2005[1982]; DOSI, 2006[1984]). Em síntese, no nível macro, paradigma diz respeito a heurísticas e visões específicas de “como fazer as coisas e de como melhorá-las”, geralmente compartilhadas por uma comunidade de praticantes em uma dada atividade particular (engenheiros, empresas, sociedades técnicas etc.). No nível da empresa, representam as rotinas organizacionais, que incorporam o comportamento habilidoso requerido para a geração e aplicação da tecnologia.

Esta seção, através de breve revisão, procurou mostrar que o comportamento das empresas encontra-se limitado por um conjunto específico de rotinas organizacionais que as mesmas acumularam ao longo do tempo, de abrangência relativamente pequena. Isso mostra a clara oposição entre as idéias dos modelos e teorias antecessoras, que vêem a empresa como uma entidade racional que, ao tomar decisões sobre inovação, procura maximizá-las, dado o amplo leque de opções tecnológicas prontamente disponíveis. Como esses autores evidenciam, o leque não é amplo, mas estreito e circunscrito a um paradigma tecnológico.

Esse por sua vez, faz com que as rotinas organizacionais sejam, portanto, dependentes de certos caminhos tomados pelas empresas, condicionando o acúmulo de conhecimento pela empresa a certos caminhos e as “cegando-as” para outros, indicando, assim, uma trajetória tecnológica específica de aprendizado. Além disso, para aquelas empresas que obtêm sucesso em suas ações, ou seja, que de tempos em tempos implementam inovações de produto e processos, seus resultados funcionam como mecanismo de reforço para que as rotinas sejam mantidas. Mesmo sabendo da natureza incerta do processo de inovação com relação aos resultados, a reprodução das rotinas passa a sensação de certa previsibilidade dos resultados a jusante, baseados em resultados obtidos, no passado, com o emprego dessas mesmas rotinas

Como consequência desse processo dependente, acumulativo, inerentemente tácito (baseado na experiência), Nelson e Winter (NELSON e WINTER, 2005[1982], p. 204) argumentam que *“pode-se esperar que as firmas se comportem no futuro de maneira semelhante ao comportamento que teriam se simplesmente seguissem suas rotinas do passado”*. Isso, em consequência, tende a gerar, ao longo do tempo, regularidades no processo

de inovação, conformando, portanto, padrões distintos e relativamente estáveis de mudança técnica. Baseados nisso, diversos autores compartilham do sentimento de que é possível identificar agrupamentos de empresas que entre si compartilhem grandes semelhanças com relação a “como as coisas são feitas por aqui” e entre si, esses comportamentos possuam diferenças relativamente marcantes.

A próxima seção lida com essa questão, mostrando que esse sentimento tem fortes evidências empíricas. Uma das mais conhecidas e importantes foi a provida pelo estudo de Pavitt (1984).

## **2.2 *Estudos seminais sobre padrões de inovação tecnológica***

O uso de tipologias ou taxonomias nas ciências vem de longa data. Seu emprego é útil na classificação de objetos que, se analisados desagregadamente, muito provavelmente não seria possível reconhecer neles qualquer padrão (ARCHIBUGI, 2001). Especificamente nas ciências administrativa e econômica o emprego tem sido constante. A título de exemplo, algumas amplamente conhecidas, provenientes da área das estratégias corporativas são: as estratégias genéricas (liderança em custos ou diferenciação de produtos) de Porter (1993); a matriz produto-mercado de Ansoff (1981[1957]) que, por utilizar duas dimensões (mercado e produtos ↔ existentes ou novos), cria quatro estratégias de marketing (penetração no mercado, desenvolvimento de produto, desenvolvimento de mercado, diversificação) possíveis de serem adotadas; e a tipologia de Miles e Snow (2003[1978]), que classifica as estratégias empresariais em quatro arquétipos (defensores, reativos, analíticos e prospectores) relacionados à maneira como a empresa lida com a adaptação de sua estrutura, estratégia e processo face às mudanças do ambiente.

No campo da economia da inovação, entre as várias contribuições, podem-se destacar: o trabalho de Woodward (1965) que argumentou que as empresas mais próximas da estrutura adequada para suas tecnologias devem ser as de maior sucesso e, referindo-se, primordialmente, à tecnologia de produção, classificou-a em quatro tipos: produção unitária ou de pequenos lotes, produção em processo ou contínua, produção em grande quantidade ou em massa e sistemas combinados; a matriz de capacitação tecnológica de Lall (1992), que possibilita

classificar as competências tecnológicas da empresa em nove diferentes, relacionando três níveis de complexidade de capacitação tecnológica (básica, intermediária e avançada) com três de capacitações gerenciais (de investimento, produção e relacionamento); e a tipologia de estratégias tecnológicas de Freeman (1974), que as agrupa em seis tipos: ofensiva, defensiva, imitativa, dependente, tradicional e oportunista.

Mesmo os poucos exemplos acima comentados, fornecem um amplo e diversificado arcabouço para a discussão da inovação tecnológica. Contudo, certamente uma das mais influentes nesse campo, por melhor caracterizar o processo de inovação tecnológica pelo estabelecimento de padrões distintos, é a taxonomia de Keith Pavitt (1984). Conforme argumenta Archibugi (2001), a taxonomia de Pavitt teve um grande impacto, por ter estabelecido um modo de classificação, até aquele momento, inteiramente novo e sem precedentes em relação as classificações antecedentes. O autor comenta que os sistemas de classificações da atividade produtiva usualmente utilizam variáveis como tamanho da empresa e natureza de seus produtos, por exemplo, bens de consumo x bens de capital; bens duráveis x bens não-duráveis. Contudo, a taxonomia proposta por Pavitt teve um propósito bem diferente dessas classificações prévias uma vez que foi desenvolvida para classificar empresas de acordo com suas competências tecnológicas. Baseado nos estudos comentados na seção anterior, Pavitt argumentou e demonstrou que os setores industriais diferiam grandemente com relação às fontes de informação utilizadas, a natureza dos usuários de suas inovações e aos métodos usados pelas empresas para se apropriarem dos benefícios decorrentes das inovações.

Conforme comenta Teece (2008), a intenção de Pavitt, ao desenvolver sua taxonomia foi descrever o comportamento das empresas inovadoras, predizer suas ações e sugerir um quadro analítico para análises políticas. Na primeira versão, de 1984, a taxonomia era composta por quatro categorias. A primeira, composta pelas empresas dominadas pelo fornecedor representadas pelas indústrias tradicionais como as têxteis e de móveis (por exemplo, empresas que inovam pela aquisição de máquinas e equipamentos). A segunda, as fornecedoras especializadas de bens de capital e equipamentos que vivem em simbiose com seus clientes. A terceira, as empresas baseadas na ciência nascidas para explorar novas descobertas científicas em áreas como as da eletrônica, da química, da farmacêutica e aeroespacial, onde a principal

fonte de conhecimento está associada com as atividades internas de P&D. A quarta, as empresas intensivas em escala presentes nas indústrias de produção em massa. Em uma versão subsequente (TIDD, BESSANT e PAVITT, 2001), Pavitt adicionou uma nova categoria para classificar as emergentes empresas intensivas em informação, que têm como principal fonte de acumulação tecnológica o avanço do processamento de dados, típicas de setores como o bancário, o de turismo e o varejista. A Tabela 2.1, na página 36, apresenta a primeira versão da taxonomia de Pavitt, uma vez que essa tese trata somente das MPEs industriais. A seguir será feita breve caracterização de cada uma das quatro categorias.

- ✓ Empresas dominadas pelo fornecedor: encontradas principalmente nos setores tradicionais da indústria, e são geralmente pequenas com fraco P&D e capacidade de engenharia. O grosso de suas inovações vem quase exclusivamente dos fornecedores de máquinas e insumos produtivos, em alguns casos, grandes clientes e institutos de pesquisa públicos também dão sua contribuição. As oportunidades tecnológicas nessas empresas estão relacionadas ao corte dos custos pela incorporação e melhoria do processo produtivo.
- ✓ Empresas intensivas em escala: caracterizadas pela indústria automobilística e de metais. São geralmente grandes e produzem grande parte de suas próprias tecnologias de processo, dedicando, a elas, relativamente grande proporção de seus recursos. Têm relativamente um alto nível de diversificação vertical dentro dos equipamentos relacionados com seu próprio processo tecnológico e fazem relativamente uma grande contribuição para o total das inovações. Suas inovações de produto e processo são incrementais e suas principais fontes de inovação são o departamento de engenharia de produção e projeto, a experiência operacional e seus fornecedores especializados em equipamentos e componentes.

**Tabela 2.1: Taxonomia de Pavitt**  
**Trajetórias tecnológicas setoriais: determinantes, direção e características mensuradas**

*(continua)*

Categoria da empresa	Atividades nucleares típicas	Determinantes das trajetórias tecnológicas			
		Fontes de tecnologia	Tipos de usuário	Meios de Apropriação	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
Dominada pelo fornecedor	Agricultura; Construção civil; Serviços privados, Manufatura tradicional	Extensão dos serviços de pesquisa dos fornecedores; Grandes usuários	Sensível ao preço	Não-técnicos (marca, marketing, propaganda, design estético)	
Intensiva em produção	Intensiva em escala	Materiais volumosos (aço, vidro); Montagem (bens de consumo duráveis e autos)	Engenharia de produção; Fornecedores; P&D	Sensível ao preço	Segredo de processo e know-how; Defasagens técnicas; Patentes; Economias dinâmicas de aprendizagem
	Fornecedora especializada	Maquinaria; instrumentos de precisão	Projeto e desenvolvimento pelos usuários	Sensível ao desempenho	Know-how de projeto; Conhecimento dos usuários; Patentes
Baseada na ciência	Eletrônico/elétrico; químico	P&D; Ciência pública; Engenharia de produção	Misto	Know-how de P&D; Patentes; Segredo de processo e know-how; Economias dinâmicas de aprendizagem	

**Fonte:** Pavitt (1984, p. 354).

**Notas:** Tradução do autor.

- ✓ Empresas fornecedoras especializadas: representadas pelas pequenas empresas de engenharia da indústria de instrumentos e mecânica. Produzem uma alta proporção de suas próprias inovações de processo, mas o principal foco de suas atividades inovativas é a produção de inovações de produto para uso em outras indústrias, principalmente para as de sistemas complexos de produção e informação. Elas têm, relativamente, uma baixa diversificação tecnológica e não contribuem muito para o total das inovações produzidas em seu principal setor de atividade. Beneficiam-se da experiência de seus usuários avançados, na forma de informações, habilidades e na identificação de possíveis modificações e melhoramentos.



**Tabela 2.1:Taxonomia de Pavitt**  
**Trajетórias tecnológicas setoriais: determinantes, direção e características mensuradas**

*(conclusão)*

Trajetórias tecnológicas	Características mensuradas			
	Fontes da tecnologia de processo	Tipo de inovação relativamente predominante	Tamanho relativo das empresas inovadoras	Intensidade e direção da diversificação tecnológica
(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Redução de custos	Fornecedores	Processo	Pequena	Baixa vertical
Redução de custos (no projeto do produto)	Interna; Fornecedores	Processo	Grande	Alta vertical
Projeto de produto	Interna; Clientes	Produto	Pequena	Baixa Concêntrica
Misto	Interna; Fornecedores	Mista	Grande	Baixa vertical Alta concêntrica

**Fonte:** Pavitt (1984, p. 354).

**Nota :** Tradução do autor.

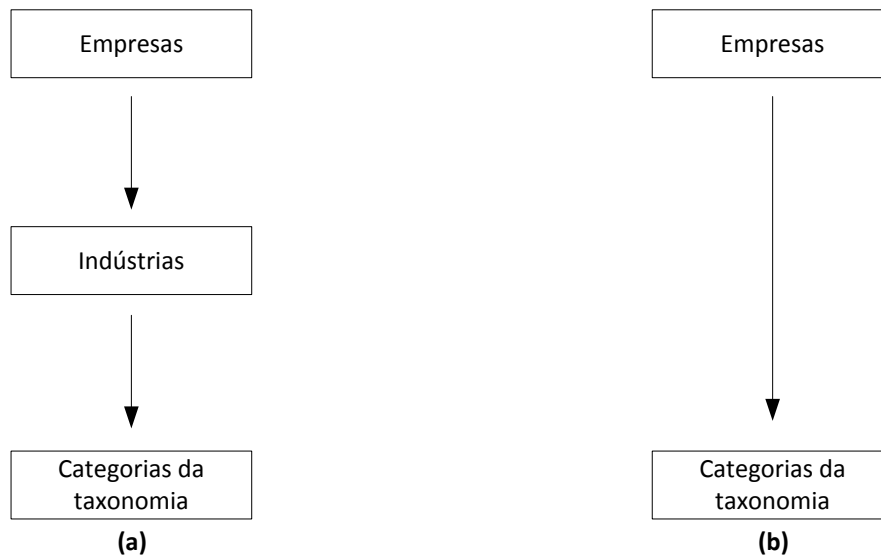
- ✓ Empresas baseadas na ciência: pertencem normalmente ao setor químico, farmacêutico e eletro-eletrônico. Sua principal fonte de inovação é o departamento de P&D e os conhecimentos, habilidades e técnicas que emergem da pesquisa acadêmica. Essas empresas produzem relativamente uma alta proporção de suas próprias inovações de processo, bem como uma alta proporção das inovações de produto utilizadas em outras indústrias. Elas também são relativamente grandes, a maioria de sua diversificação tecnológica é conglomerada e elas produzem relativamente uma alta proporção do total das inovações feitas em seu principal setor de atividade.

Pela breve descrição das categorias é possível constatar que uma das contribuições da taxonomia de Pavitt é que ela permitiu reduzir uma grande quantidade de informações complexas e diversas sobre a natureza, fontes e direções da inovação tecnológica em um número menor e mais conveniente de categorias fáceis de se compreender e guardar. Esse com certeza é um dos méritos do trabalho de Pavitt, que faz com que ainda hoje, após 24 anos de sua publicação, ela sirva como base para muitos estudos na área da CT&I. Além disso, diferentemente de outros estudiosos, Pavitt realizou um estudo se alicerçando fortemente na análise de dados empíricos (por isso uma taxonomia) e não no desenvolvimento de tipos conceituais puros, como o é uma tipologia. Sua pesquisa baseou-se em um banco de dados do *Science Policy Research Unit* (SPRU) da Universidade de Sussex, que incluía cerca de 2.000 inovações significativas do Reino Unido desde 1945. Acrescenta-se a isso, o fato de não ter utilizado técnicas mais avançadas de estatística multivariada.

Contudo, a taxonomia de Pavitt não ficou isenta de críticas acerca de suas limitações. Archibugi (2001) destaca dois problemas. O primeiro, relacionado à composição setorial. Segundo esse autor o problema surge pela forma que Pavitt tratou o setor de serviços na taxonomia. A versão da taxonomia de 1984 classificava todo o setor de serviços dentro da categoria de empresas dominadas pelo fornecedor. A versão revisada adicionou uma quinta categoria, das empresas intensivas em informação (TIDD, BESSANT e PAVITT, 2001). Archibugi argumenta que novos estudos sobre inovação em serviços têm sugerido que há mais configurações de diversidade do que a sugerida por Pavitt.

O segundo problema está relacionado à unidade de análise. Archibugi e outros autores, com estudos recentes sobre padrões de inovação, também mostram que é esse o que mais pesa (ARVANITIS e HOLLENSTEIN, 2001; SOUITARIS, 2002; DE JONG e MARSILI, 2006). Pavitt inicia seu artigo dizendo que a unidade de análise de seu estudo é a empresa. Entretanto, agrupou em cada categoria de sua taxonomia, dados no nível da indústria e não da empresa. Archibugi (2001) argumenta que se uma classificação sobre características tecnológicas é necessária, ela deve ser independente de outros critérios. A Figura 2.4, na próxima página, mostra duas maneiras distintas de agrupar observações individuais (por exemplo, empresas) em categorias de uma taxonomia.

**Figura 2.4: Abordagens empregadas ao se criar uma taxonomia**



**Fonte:** Archibugi (2001, p. 420).

**Nota :** Tradução do autor.

A parte (a) da Figura 2.4, a seguir, reporta o método mais usualmente utilizado e o empregado por Pavitt. As empresas são primeiramente atribuídas a uma indústria de acordo com a tipologia de seu principal produto, e, subseqüentemente esse grupo industrial como um todo é atribuído a uma classe da taxonomia. É claro que esse método não é totalmente preciso, pois ela não leva em consideração a diversidade intra-industrial. Como se sabe, empresas agrupadas por conveniência a um grupo industrial baseadas em seu principal produto podem ter uma base tecnológica muito variada. A parte (b) da Figura reporta o método que deveria ser usado. As empresas são diretamente atribuídas a uma categoria da taxonomia de acordo com suas características intrínsecas tais como as taxas e direção da mudança técnica e suas fontes de inovação. Somente após isso, ele sugere, as empresas podem ser agregadas dentro dos sistemas de classificação padrão da atividade industrial (por exemplo: SIC, NACE, CNAE).

Por fim, como argumentam Arvanitis e Hollenstein (2001), a taxonomia de Pavitt baseia-se em uma amostra de inovações que subrepresenta a contribuição das pequenas empresas. Sua classe de pequenas empresas compreende apenas 25% do total de sua base e ainda assim, o intervalo para a classe é de 1 a 999 pessoas ocupadas. Talvez por esse problema, na medida em que as PMEs foram consideradas, Pavitt agrupou-as em somente duas das categorias: dominadas pelo fornecedor e fornecedoras especializadas. Em um trabalho mais recente (TIDD,

BESSANT e PAVITT, 2001) os autores reconheceram que mais diversidade havia entre as PMEs e criaram duas novas classes: as superestrelas e as baseadas na tecnologia. A primeira, no entendimento do autor, não faz muito sentido, pois ela só pode ser verificada após a empresa ter-se tornado grande e como tal, não seria mais classificada como uma PME. A segunda, por sua vez, guarda muitas semelhanças com a descrição das empresas baseadas na ciência, com relação às fontes e oportunidades tecnológicas e setores onde são encontradas. Porém, a origem dessas empresas é diversa, pois como sugerem estudos, eles têm emergido a partir de grandes empresas, laboratórios ou universidades em campos tais como os da eletrônica, software e biotecnologia.

Concentrou-se esforço na apresentação da taxonomia de Pavitt por ela ter sido a pioneira e talvez o mais compreensivo estudo sobre padrões de inovação. Contudo há outros estudos importantes, alguns baseados sobre os mesmos pressupostos defendidos pela teoria evolucionária da mudança econômica de paradigmas e trajetórias tecnológicas e outros não. Nos parágrafos seguintes, apresentar-se-ão alguns deles brevemente.

Os estudos de Malerba e Orsenigo (1990; MALERBA e ORSENIGO, 1993; 1995; 1996) particularmente figuram entre esses. Compartilhando da mesma base cognitiva do conceito de trajetórias tecnológicas mencionado na primeira seção deste capítulo, esses autores realizaram uma série de estudos, muito semelhantes em sua natureza, com o objetivo de examinar as relações entre o comportamento das empresas e os regimes tecnológicos. Aqui, também há o problema na unidade de análise, pois os autores caracterizam o comportamento das empresas e suas relações com os regimes, após elas terem sido agrupadas em seus respectivos setores, conforme código internacional de atividade econômica (SIC – *Standard Industrial Classification*).

Essa conceituação de regimes tecnológicos é muito semelhante à de paradigmas tecnológicos, uma vez que regimes tecnológicos têm a intenção de refletir a diversidade da natureza das competências tecnológicas que moldam e restringem o que as empresas podem ou não fazer. Um grande passo dado por esses autores é que, além de conceituar eles operacionalizam o conceito e mostram evidências empíricas dessas relações. Os autores definiram um regime tecnológico em termos de níveis de oportunidade, acúmulo e meios de apropriação das atividades inovativas.

O grau de oportunidade tecnológica foi operacionalizado com a utilização da classificação da OECD (1994), de intensidade tecnológica (alta, média-alta, média-baixa e baixa), medida em termos, primordialmente da intensidade dos dispêndios em relação à RLV. O grau de “acumulatividade” foi medido pela ordenação dos setores conforme a grandeza do coeficiente de correlação de Pearson, do número de patentes, entre o período de 1975 e 1979. O pressuposto implícito é que, quanto maior a correlação, maior a taxa de acúmulo. Por fim, o grau de “apropriabilidade” (AP) foi obtido, diretamente, pelos autores pela aplicação de questionários as empresas, solicitando que indicassem entre os seis meios possíveis de proteção, quais tinham utilizado. O indicador foi obtido pela soma desses itens, indo de 0 a 6. Com essas três dimensões, expressas de forma dicotômica (alta/baixa), oito possíveis combinações poderiam ser testadas, refletindo oito possíveis regimes tecnológicos distintos.

A partir disso, os autores, em sucessivos estudos, exploraram as relações entre o comportamento das empresas e os regimes tecnológicos de diversas formas. Em seu artigo seminal (MALERBA e ORSENIGO, 1990), os autores estavam interessados em analisar como os regimes tecnológicos, conforme acima definidos, influenciavam os níveis de concentração das inovações nas empresas líderes, a estabilidade da hierarquia entre essas empresas e a relevância de novos entrantes na indústria, além das diferentes fontes de informação e meios de proteção empregados.

Particularmente, dos oito regimes tecnológicos, teoricamente possíveis pela combinação das três dimensões dicotômicas (alta/baixa) e seus possíveis efeitos sobre as variáveis acima selecionadas, eles estavam interessados em investigar três hipóteses. A primeira refere-se que dada uma população constante de empresas, o nível de concentração das atividades inovativas tem uma correlação positiva com os níveis de oportunidade, apropriabilidade e acumulatividade. A segunda hipótese refere-se à baixa mudança na hierarquia das principais empresas inovadoras, se os níveis de oportunidade e acumulatividade fossem altos. E a terceira supõe-se que a taxa de novos entrantes em uma dada indústria seria alta se a oportunidade fosse alta, mas a acumulatividade, baixa.

Os resultados levaram à conclusão que dois principais regimes tecnológicos estavam presentes nas empresas italianas. Um que nomearam de “schumpeteriano” representado pelas

indústrias eletrônica e farmacêutica que se caracterizavam por atuar em um regime de alta oportunidade, apropriabilidade e acumulatividade e que, portanto, em consequência compartilhavam de uma alta concentração da atividade inovativa e uma alta estabilidade na hierarquia das principais empresas inovadoras. Com relação à taxa de novos entrantes os autores perceberam que na indústria farmacêutica ela era baixa, indicando que o efeito da acumulatividade era maior que o da oportunidade. Na indústria eletrônica, o contrário prevalecia: a oportunidade tinha um efeito maior que o da acumulatividade na taxa de novos entrantes. Em outro extremo, encontrava-se o grupo que os autores chamaram de “tradicionais” composto pelas indústrias de papel, alimentos e têxteis que tinham uma baixa oportunidade, apropriabilidade e acumulatividade, em consequência apresentando uma baixa concentração de atividades inovativas e uma alta taxa de novos entrantes.

Como pode se perceber, Malerba e Orsenigo criaram uma taxonomia um pouco mais restrita que a de Pavitt, o que casa muito bem com os dois estágios do trabalho de Schumpeter descritos nesta primeira seção. Essas idéias e abordagem foram estendidas a outras amostras, que não as empresas italianas. Os resultados apontaram para a existência desses dois padrões (MALERBA e ORSENIGO, 1995; 1996). Em resumo, os autores enfatizam a abordagem do tema da inovação tecnológica sob o prisma dos trabalhos de Schumpeter, e, como tal, muitos dos seus trabalhos encontram evidências empíricas recentes sobre os modelos de inovação sugeridos por Schumpeter (Mark I e Mark II) e concebidos décadas atrás. Em linhas gerais, esses trabalhos mostram que um regime empreendedor facilita a entrada de novas empresas inovadoras, enquanto um regime rotinizado facilita a inovação pelas empresas já estabelecidas.

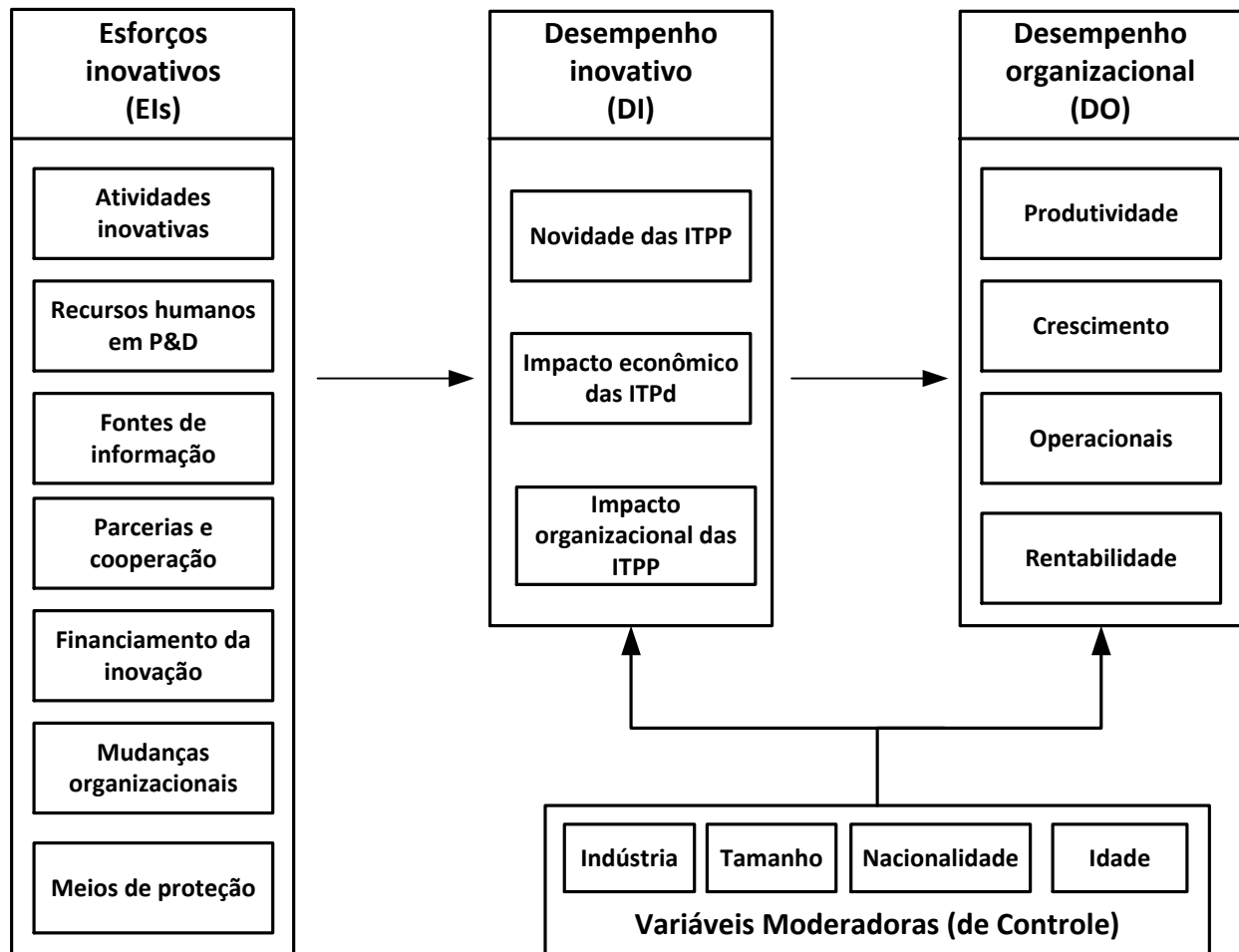
Baseados nessa discussão levando-se em consideração os conceitos ora apresentados a próxima seção apresenta o modelo de pesquisa proposto.

### **2.3 O modelo de pesquisa proposto**

Entendendo o processo de inovação como inerentemente multidisciplinar, interativo e de alta incerteza, o modelo de pesquisa proposto leva em consideração as dimensões das atividades tecnológicas, do contexto organizacional, das competências e recursos e das fontes externas. A Figura 2.5 fornece uma visão detalhada do modelo proposto e suas quatro

dimensões de investigação. Duas delas retratam duas importantes dimensões do processo de inovação: a dimensão dos esforços realizados com vistas a inovar (nomeada de Esforços inovativos - EIs) e dos resultados inovativos efetivamente alcançados e seus impactos (Desempenho inovativo - DI).

**Figura 2.5: Modelo de pesquisa proposto**



**Legenda:** ITPP = inovações tecnológicas de produto e/ou processo; ITPd = inovações tecnológicas de produto.

**Fonte :** Elaboração do autor.

A terceira compreende a dimensão econômico-financeira da empresa nomeada de Desempenho organizacional (DO). Sendo a inovação uma forma importante de assegurar vantagem competitiva, a análise da relação entre as dimensões do desempenho inovativo e organizacional assume um papel relevante nesta pesquisa. A quarta dimensão compreende um conjunto de variáveis nomeadas de moderadoras (ou de controle), pela mediação e influência

na relação principal a ser estudada, entre as variáveis do Els e do DI. O restante da seção destina-se a detalhar cada uma das dimensões do modelo proposto.

### ***Esforços inovativos (Els)***

A primeira dimensão chamada de Esforços inovativos refere-se aos insumos do processo de inovação, refletindo os esforços empreendidos pelas empresas com vistas à inovação. Foi dado o nome de esforços inovativos a esse conjunto de atividades, porque elas refletem o que as empresas fazem com vistas a inovar, ou seja, compreendem as decisões deliberadas dos empreendedores com relação à inovação. Fazem parte dessa dimensão as categorias de análise descritas a seguir.

#### **Atividades inovativas**

A revisão da literatura mostrou que grande parte dos trabalhos sobre os esforços ou *inputs* para a inovação estão focados nas atividades de P&D (OCDE, 2002). Porém esse indicador tem-se mostrado insuficiente para caracterizar a atividade tecnológica de setores menos intensivos em tecnologia e também de países em desenvolvimento, pois são poucas as empresas que a realizam (EVANGELISTA *et al.*, 1997) e, particularmente para PMEs ela não se dá de forma tão formal e mensurável como nas grandes empresas (FERNANDES *et al.*, 2000; PINHO, CÔRTEZ e FERNANDES, 2002).

Assim, outros aspectos da atividade de inovação devem ser levados em consideração, além da P&D. Atividades destinadas à aquisição de máquinas e equipamentos e direitos de propriedade de conhecimento codificado, a engenharia de projeto, o *marketing* de novos produtos e o treinamento também são atividades importantes e requeridas na implementação de inovações de produto ou processo. Essas variáveis têm recebido cada vez mais importância uma vez que, através do aprendizado pela prática (*learning-by-doing*) e pelo uso (*learning-by-using*), acabam por produzir inovações importantes (LUNDVALL, 1992; ROSENBERG, 2006[1982] [1982]).



### **Recursos humanos em P&D**

Novos produtos e processos são gerados por pessoas comprometidas com a inovação, seja de maneira formal ou informal. Nas PMEs grande parte dessas pessoas está representada pela própria equipe dos proprietários empreendedores. Esses, conforme destacam algumas pesquisas, trazem consigo o necessário conhecimento técnico e de mercado para transformar as invenções em inovações. Contudo, mesmo nas PMEs, os esforços inovativos não devem ficar confinados a esse pequeno grupo, de tal modo que decisões sobre a alocação de recursos humanos em atividades de P&D compreendem um dos fatores importantes a se gerenciar (LIVESAY, LUX e BROWN, 1996). Seguindo-se as recomendações do Manual Frascati (OECD, 2002a), os recursos humanos destinados à P&D podem ser contabilizados tanto em relação a sua formação básica (engenheiros, químicos, matemáticos etc.) quanto em relação a seu nível de qualificação formal (técnicos de nível superior - doutores, mestres e graduados, técnicos de nível médio e outros de suporte). Na abordagem proposta a segunda forma será utilizada.

### **Fontes de informação e Parcerias e cooperação (interações com demais atores do SNI)**

Tem-se enfatizado o caráter sistêmico da inovação, como comentado anteriormente. Para Tidd, Bessant e Pavitt (2001) as empresas com mais competência em reconhecer as necessidades dos seus clientes e que envolvem, no seu processo de criação, os clientes-chave, tem melhores chances de obter uma inovação bem sucedida. Além disso, os autores destacam que, conforme a natureza da inovação e o seu mercado, diferentes formas de contribuição vão surgir entre as relações das empresas com seus clientes e fornecedores. Por exemplo, em casos onde a inovação tem um alto grau de novidade e complexidade (diferente da abordagem “mais do mesmo”) a relação entre fornecedor-usuário torna-se crítica.

Além disso, a interação (*learning by interacting*) entre empresas e seus clientes, fornecedores, instituições de pesquisa, empresas de serviços de engenharia, formação profissional e serviços tecnológicos, instituições de pesquisa e concorrentes propicia melhor leitura (mapeamento) do ambiente para se detectarem novas oportunidades tecnológicas ou mudanças nas necessidades do mercado e até mesmo ameaças dos atuais e potenciais concorrentes (LUNDVALL, 1992). Seja de maneira mais ou menos informal, por meio de

contratos de cooperação, podem ser incluídas como possíveis vantagens dessas relações a redução dos custos da inovação, a diminuição das incertezas (pelo compartilhamento dos dispêndios e responsabilidades) e acima de tudo, o desenvolvimento de capacitações e competências complementares (TEECE, PISANO e SHUEN, 1997; TEECE e PISANO, 1998; PENROSE, 2006[1959] [1959]).

### **Financiamento da inovação**

Um dos problemas mais citados em pesquisas com PMEs é a falta de recursos financeiros (SEBRAE, 2005). Dada a natureza incerta do processo de inovação, as empresas que se engajam são as que mais sofrem, ora por não encontrarem um sistema adequado às peculiaridades do processo de inovação (novas tecnologias), ora por problemas de disponibilidade de recursos frente à grande demanda. A capacidade de obter recursos (saber onde estão, quais são, quais os procedimentos necessários etc.), sejam eles públicos ou privados é umas das importantes competências que a PMEs deve perseguir e gerir.

Além disso, como destacam esses autores, as PMEs têm dificuldade ainda maior, primeiramente porque a lógica de aplicação dessas empresas não segue a orientação normalmente utilizada pelas empresas de maior porte industrial, que compreende investimentos mais volumosos em capital fixo (máquinas e equipamento). Em vez disso, muitas delas operaram em pequena escala e com baixo grau de automação. Em segundo lugar, o sistema financeiro corrente, ainda distante da lógica da inovação, exige rígidos compromissos de pagamento, normalmente atrelados à obtenção de garantias reais de pagamento, que compreendem a utilização de patrimônio pessoal e da empresa, de que as PMEs não dispõem (PINHO, CÔRTEZ e FERNANDES, 2002).

### **Mudanças organizacionais**

O processo de criação de um produto ou processo novo, normalmente, envolve mais “inovações” do que o produto em si. Nas palavras de Lam (apud OECD, 2005, p. 17) *"Os economistas supõem que a mudança organizacional é uma resposta a uma mudança técnica, quando de fato a inovação organizacional poderia ser uma condição necessária para a inovação técnica."* De fato, as escolhas das empresas com relação às opções tecnológicas e de mercado que levarão a cabo constitui um balanço entre competências, recursos e estrutura organizacional.

Muitas das inovações bem sucedidas são precedidas por importantes mudanças na estrutura organizacional da empresa, uma vez que essas buscam o melhoramento do desempenho, a redução dos custos e a eficiência organizacional e, por isso não podem ser desconsideradas. Além disso, mudanças nas técnicas de gestão, no uso da tecnologia da informação, em métodos de controle e gerenciamento de produto e processo constituem um importante fluxo de aprendizagem da empresa, no qual as competências por ela acumuladas ao longo do tempo serão traduzidas na melhoria de qualidade e eficiência do trabalho.

### **Meios de proteção**

As empresas dispõem de meios diversos para proteção das inovações, que vão desde segredo industrial a registros de patentes e propriedade intelectual. Essa função também deve ser objeto de preocupação das empresas inovadoras, uma vez que, ao não assegurar as inovações de processos de cópia e imitação, estará perdendo parte “dos lucros do processo de inovação”. Entre os meios de proteção, as patentes são de longe a variável mais explorada e pesquisada, sendo também considerada um produto intermediário do resultado da inovação (DAHLIN e BEHRENS, 2005).

Contudo, outros mecanismos, como por exemplo, o segredo industrial que assegura a apropriabilidade das inovações, deve ser explorado, de forma que as patentes representam somente uma parte do volume total das inovações realizadas pelas empresas. As patentes também são consideradas resultados intermediários do resultado inovativo, uma vez que lucros podem ser auferidos da prática do patenteamento.

### ***Desempenho inovativo (DI)***

A segunda dimensão de análise trata de investigar os resultados efetivamente obtidos dos esforços empreendidos. Compreende a dimensão dos resultados do processo de inovação e agrupam três categorias: o grau de novidade contido na inovação realizada, o impacto econômico dessa inovação para a empresa, expresso como o percentual de vendas obtidas pela comercialização de produtos inovadores e o impacto organizacional da inovação no processo da empresa.

#### **Grau de novidade da inovação**

Medir o grau de novidade em uma inovação não é uma tarefa fácil. Garcia e Calantone (2002) encontram mais de 20 definições em 21 artigos revisados. Contudo, certo padrão foi encontrado. As definições giram em torno de duas dimensões de descontinuidade: da tecnologia e do mercado. Isso implica dizer que o grau de novidade de uma inovação pode ser definido em termos de “novo para quem?” e “o que é novo?”. As pesquisas sobre inovação operacionalizaram esse conceito perguntando à empresa se a inovação de produto ou processo lançada em certo período é nova para a empresa, para o mercado (no caso do Brasil limita-se ao mercado nacional) ou nova para o mundo.

A inovação é nova para o mercado nacional quando a empresa é a primeira a introduzi-la no Brasil. Uma inovação é nova para o mundo quando a empresa é a primeira a introduzir a inovação em todos os mercados e indústrias, domésticos ou internacionais. O pressuposto implícito nessa idéia de categorização do grau de novidade embutido em um produto ou processo é que uma inovação para o mundo tem um grau de novidade qualitativamente maior do que uma inovação para o mercado ou para a empresa. Isso implica dizer que as competências e esforços tecnológicos alcançados por essas empresas estão em um nível mais avançado, no qual a empresa deverá, não somente fazer melhor, mas, principalmente, fazer diferente o que já faz bem feito, evoluir ou criar novas tecnologias. Esses conceitos foram amplamente difundidos com os trabalhos de (LALL, 1992) e sua matriz de capacitações tecnológicas.

### **Impacto econômico e organizacional da inovação**

Como afirmam Dodgson (2000) e Tidd, Bessant e Pavitt (2001) inovação tem a ver com vantagem competitiva e sobrevivência a longo-prazo. As empresas, ao inovarem, precisam ter lucro com esse processo. Esses deveriam assegurar o retorno sobre os dispêndios efetuados, os recursos necessários para o re-investimento nas futuras inovações e o fortalecimento da cultura de inovação da empresa. Essa informação, aliada ao grau de novidade da mesma, possibilita uma rica análise dos resultados conseguidos pelas empresas.

Além dos impactos econômicos sobre as vendas da empresa, as inovações (ou o processo de inovar propriamente dito) conferem à empresa inovadora outros impactos, normalmente indiretos, refletidos no processo, no produto ou no mercado. Inovações podem melhorar a qualidade de produtos pré-existentes ou podem aumentar o portfólio dos produtos ofertados. Da mesma forma inovações de processo podem ter grande impacto nos custos industriais, através da redução de insumos como matéria-prima, mão-de-obra e energia, entre outros.

### **Patentes**

O uso da patente como indicador de inovação é objeto de um longo e antigo debate (Archibugi, 1988; Griliches, 1990; Pavitt, 1988), sendo considerada um produto intermediário do resultado da inovação. A variação no significado econômico das invenções, as diferenças setoriais e internacionais do processo de patenteamento, o peso idêntico atribuído a patentes de produtos, lançados no mercado e às que são meramente invenções são alguns dos pontos mais discutidos na literatura (ERNST, 2001). Além disso, há outros mecanismos como o segredo industrial, por exemplo, que asseguram a apropriabilidade das invenções, de forma que as patentes representam somente uma parte do volume total das inovações (BROUWER e KLEINKNECHT, 1999). Apesar de todas essas limitações, as patentes são geralmente aceitas por grande parte da literatura como um indicador de resultados que permite comparar o desempenho inventivo e inovativo.

Nessa pesquisa as patentes foram classificadas e agregadas a dois dígitos de acordo com a CNAE. Os dados incluem as patentes de invenção (PI), de maior conteúdo tecnológico, e os

modelos de utilidade (MU), que constituem aperfeiçoamentos sobre os bens já existentes. Decidiu-se incluir o MU, pois ele representa uma parcela significativa do esforço das empresas brasileiras, que solicitam muito mais MU em relação a PI, refletindo de forma mais realista os resultados da inovação do país. O segundo critério de coleta é o período. Embora os dados das variáveis econômicas e inovativas façam referência ao ano de 2005 ou ao período compreendido entre 2003 e 2005, inclusive, optou-se por trabalhar com dados de registro de patentes – cujo direito de propriedade intelectual já foi concedido – de 1996 a 2005 e de depósitos de patentes – cujos pedidos de registro ainda não foram deferidos – de 2003 a 2005. Esse intervalo de uma década para os registros busca captar a propensão da empresa para patentear em um longo período. Por outro lado, os pedidos de patentes cobrem, de forma mais fidedigna, os resultados da atividade inovativa realizada no país recentemente. Esses dados foram contabilizados pelo Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) a pedido da Equipe do projeto Índice Brasil de Inovação – IBI, o qual foi gentilmente cedido para uso nesta tese. Eles necessitam, portanto ser cruzados com os dados da PINTEC 2005.

### ***Desempenho organizacional (DO)***

Esta é uma importante dimensão de análise que, conforme a revisão da bibliografia nacional realizada pelo autor, poucos estudos a consideram de forma sistemática. Apesar de muitos artigos e estudos teóricos apontarem para uma relação positiva entre a empresa inovadora e seu desempenho econômico-financeiro (nomeado aqui de organizacional), pouca evidência empírica está disponível para o caso das PMEs brasileiras, salvo exceções como, por exemplo, os estudos de De Negri e Salerno (2005), Andreassi (1999) e Carvalho Jr. e Ruiz (2006) para as empresas em geral, os de Pinho e equipe (PINHO, 2006) para as empresas de base tecnológica.

O problema inicial a enfrentar para que seja possível incluir essa dimensão no estudo é a definição do que seja desempenho organizacional e de como medi-lo. Nos artigos revisados não havia indicadores claros para representar essa dimensão. Em busca de melhor embasamento, o livro de Carton e Hofer intitulado *“Measuring organizational performance”* forneceu uma grande contribuição a esta tese, como também para todo o campo de pesquisa sobre

empreendedorismo. Os autores realizaram um estudo amplo e compreensivo utilizando uma base com aproximadamente 3.000 empresas norte-americanas com o intuito de estabelecer um modelo que abarcasse de forma mais ampla possível as diversas dimensões contidas no desempenho organizacional. De um conjunto inicial de 40 variáveis, medidas de forma estática, isto é, em um dado momento do tempo, e a mesma medida avaliada de forma dinâmica, calculando-se sua variação entre dois períodos de tempo distintos, os autores chegaram a um modelo composto de 6 dimensões e 15 variáveis que melhor discriminaram entre empresas com desempenho superior e inferior tendo como referência o retorno aos acionistas. A Tabela 2.2, na próxima página, traz o resultado final do modelo elaborado por esses autores.

**Tabela 2.2: Comparativo entre os indicadores do modelo revisado de desempenho organizacional de Carton e Hofer e os utilizados na tese**

Dimensão	Indicadores	Carton e Hofer		Tese	
		Estático	Variação	Estático	Variação
Rentabilidade	Retorno sobre o ativo	✓	✓	✓	✓
	Retorno sobre o patrimônio	✓	✓		
	Retorno sobre o investimento		✓		
	Retorno sobre o investimento (EBTDA)	✓			
	Retorno sobre as vendas		✓		
	Margem operacional	✓		✓	✓
Crescimento	Crescimento das vendas	✓		✓	✓
	Crescimento dos ativos	✓			
	Crescimento do número de empregados	✓		✓	✓
De mercado	Custo do capital próprio	✓	✓		
	Índice preço valor patrimonial		✓		
Econômica	Retorno sobre o investimento ( <i>Residual income</i> )		✓		
Produtividade <sup>1</sup>	Giro do ativo			✓	✓
Operacionais <sup>2</sup>	Salário per capita			✓	✓
	Investimento per capita			✓	✓
	Empresas exportadoras			✓	✓
	Coeficiente de exportação			✓	✓

**Fonte:** Adaptado de Carton e Hofer (2006, p. 213).

**Notas :** (1) O giro do ativo consta da relação inicial de 40 variáveis do estudo, porém não foi aproveitada.

(2) Esses indicadores não constam no conjunto inicial de variáveis do estudo dos autores.

Tradução do autor.

As últimas duas colunas têm os indicadores utilizados nessa tese. Como pode ser observado dos 15 indicadores do trabalho de Carton e Hofer, oito deles podem ser calculados por dados disponibilizados pela Pesquisa Industrial Anual – Empresa (PIA-Empresa). Para

compensar a falta dos outros indicadores, cinco novos indicadores foram propostos. Eles representam aspectos considerados importantes da estrutura da empresa, como a remuneração do pessoal ocupado e o nível de investimento realizado bem como a orientação exportadora.

É importante ressaltar desde já, que todos os indicadores de variação calculados e apresentados nesta tese referem-se a taxas de crescimento nominal e não real, pois os valores não foram trazidos a uma mesma base, ou seja, deflacionados por qualquer índice.

Os parágrafos a seguir destinam-se a apresentar cada um deles, divididos em quatro subdimensões a serem investigadas: do crescimento, produtividade, rentabilidade e uma, denominada operacional.

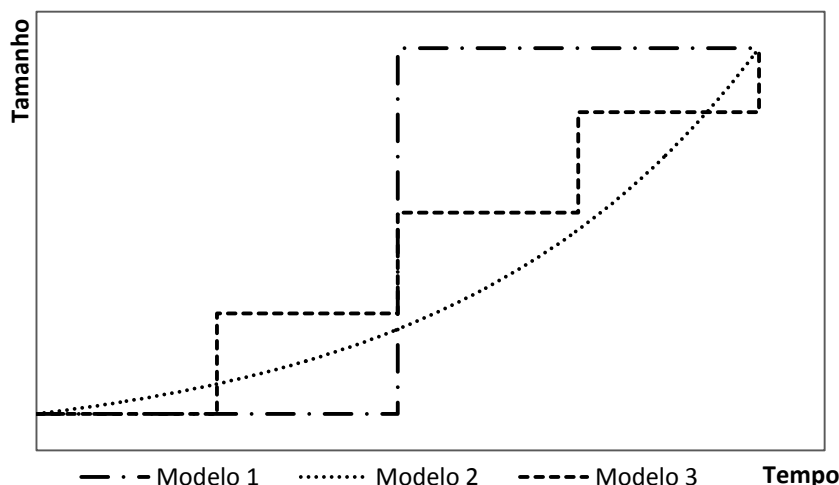
### **Crescimento da empresa**

Conforme destaca o trabalho de Wiklund (WIKLUND, 1998), é importante medir-se separadamente o crescimento da empresa. Os resultados das pesquisas para as MPMEs suecas mostram que não necessariamente as empresas que crescem são as empresas com um maior desempenho e vice-versa. Para essa subdimensão, duas medidas são normalmente empregadas; a do crescimento da empresa em termos das receitas de vendas e do número de pessoal empregado. A operacionalização do conceito crescimento, conforme destaca Wiklund traz impactos sobre os resultados e conclusões dele derivadas; por isso, merecem ser esclarecidos. Os próximos parágrafos apresentam, de forma resumida, os principais aspectos desse problema conforme abordados por Wiklund (WIKLUND, 1998, p. 82-86).

A taxa de crescimento de uma empresa pode ser calculada de três formas distintas. A cada uma delas está associado um modelo teórico sobre o crescimento. O primeiro modelo consiste no cálculo da taxa de crescimento total da empresa em um dado período de tempo sob estudo. Nesse modelo está implícita a idéia que o crescimento ocorreu de uma só vez (um salto), passando-se da situação anterior à atual, conforme mostra a linha intitulada “Modelo 1” do Gráfico 2.1. Ela é expressa pela seguinte equação  $TC_t = (T_{t1} - T_{t0}) / T_{t0}$ , onde  $TC_t$  é a *taxa de crescimento total* (das vendas ou do número de pessoas ocupadas) em porcentagem,  $T_{t0}$  e  $T_{t1}$  referem-se ao tamanho da empresa no início e no final do período sob estudo.



**Gráfico 2.1: Formas de se medir o crescimento**



Fonte: (WIKLUND, 1998, p.84).

Uma segunda forma de se calcular tem como premissa a Lei de Gibrat, que assume que taxa e tamanhos são fenômenos independentes. Essa forma está representada pelo “Modelo 2” do Gráfico 2.1, onde refere-se a uma *Taxa de crescimento anual* constante (ou outro período qualquer). Apesar de ser bastante utilizada, estudos empíricos mostram que essa premissa não encontra suporte em estudos sobre crescimento de empresas (RESENDE, 2004), especialmente, no estudo de pequenas empresas com rápido crescimento (WIKLUND e SHEPHERD, 2003). Sua fórmula é  $TC_a = (T_{t1} / T_{t0})^{1/n} - 1$ , onde  $TC_a$  é a *taxa de crescimento anual* (das vendas ou do número de pessoas ocupadas) em porcentagem,  $T_{t0}$  e  $T_{t1}$  refere-se ao tamanho da empresa no início e no final do período sob estudo, respectivamente e  $n$  refere-se a quantidade de períodos que serão calculados ( $n$  anos de dados resultam em  $n-1$  períodos de análise).

Uma terceira forma de cálculo possível é aquela em que se supõe uma quantidade constante (e não uma taxa) de vendas ou pessoal sendo adicionada a cada período. Dessa forma, a taxa de crescimento será diferente para cada período. Sua expressão matemática é um pouco mais complexa, pois envolve a média da somatória dos  $n$  períodos investigados e o cálculo em cadeia das taxas, isto é, o ano base para cada período será sempre o ano anterior, sendo:

$$TC_m = \frac{1}{N} \times \sum_{n=1}^N \frac{T_{tn+1} - T_{tn}}{T_{tn}}, \text{ sendo } T_{tn+1} = \begin{cases} T_{tn} + \frac{T_{tN} - T_{t1}}{N} \\ \text{ou} \\ T_{tn} + \frac{T_{tN} - T_{tn}}{N - n} \end{cases}$$

$TC_m$  é a *taxa média de crescimento anual* (das vendas ou do número de pessoas ocupadas) em porcentagem,  $N$  e  $n$  referem-se ao número de períodos, total e específico, respectivamente, sob estudo.  $T_{tN}$  refere-se ao tamanho final da empresa,  $T_{tn}$  ao tamanho da empresa no período  $n$  e  $T_{t1}$  ao tamanho da empresa no primeiro ano. Essa forma, conforme destaca Wiklund tem sido pouco utilizada em pesquisas sobre crescimento de empresas. A Tabela 2.3 abaixo apresenta um exemplo hipotético para os três modelos apresentados.

**Tabela 2.3: Exemplo de cálculo de crescimento**

Empresa	$T_{t0}$	$T_{t1}$	Modelos <sup>1</sup> ( $n = 10$ )			Modelos <sup>1</sup> ( $n = 2$ )		
			1 ( $TC_t$ )	2 ( $TC_a$ )	3 ( $TC_m$ )	1 ( $TC_t$ )	2 ( $TC_a$ )	3 ( $TC_m$ )
A	10	50	400%	17%	18%	400%	124%	133%
B	195	245	26%	2%	2%	26%	12%	12%
Diferença (%)			1460%	656%	672%	1460%	922%	1003%

**Notas:** <sup>1</sup> Refere-se ao número de anos sob estudo.

Valores se referem ao número de pessoal ocupado total.

Elaboração própria

O exemplo permite tecer alguns comentários sobre a influência dos três modelos e, a partir daí, decidir qual deles seria o mais apropriado ao objetivo deste projeto. Uma das primeiras observações é que o Modelo 1 é sensível a valores iniciais pequenos, sendo um problema, quando se estudam pequenas empresas tanto em termos de vendas como em relação ao número de pessoal ocupado. Conforme exemplo, a empresa A obteve um crescimento de 400%, enquanto que a B, de apenas 26%, resultando em uma diferença de 1460% entre ambas. Note-se que, independentemente do número de períodos estudados, os valores são os mesmos, pois a taxa de crescimento medida é a total. Uma segunda questão mais conceitual, é que não é muito plausível que o crescimento de uma empresa se dê somente em um único momento do período estudado. Conforme destaca Wiklund, muitos estudos que

utilizam o modelo 1 acabam identificando o “tamanho inicial” como uma das mais fortes variáveis explanatórias do crescimento da empresa.

Com relação aos modelos incrementais (2 ou 3), pode-se observar que, numericamente, as taxas de crescimento anual e média são similares, embora do ponto de vista teórico, a idéia de uma taxa constante de crescimento ao longo dos anos não se sustente, considerando-se, particularmente empresas pequenas com rápido desenvolvimento. É mais plausível supor certa quantidade de aumento constante (das vendas ou do pessoal), que é o caso do modelo 3, onde 4 e 5 empregados são adicionados anualmente às empresas A e B, por um período de 10 anos ou, na segunda análise, 20 e 25, para um período de 2 anos.

Uma terceira e última constatação do exemplo indica que, para períodos curtos, os valores das taxas calculadas pelos modelos 2 e 3 são bem similares e, se o objetivo é avaliar um período de crescimento somente durante dois anos, todos os três modelos irão resultar em um valor de taxa de crescimento semelhante. Após essas observações, a escolha parece encaminhar-se para o uso de qualquer um dos modelos. Contudo, levando-se em consideração mais dois aspectos (objetivos da tese e praticidade) a escolha recairá sobre os modelos 1 e 2, porque:

- ✓ o crescimento das PMEs será analisado para dois períodos (2003/2004 e 2004/2005), com a finalidade de capturar uma melhor caracterização da tendência de crescimento (ou encolhimento) para o mesmo período de estudo a que se refere a PINTEC 2005;
- ✓ numericamente tanto o modelo 1 quanto o 2 resultam em valores similares, uma vez que o período de estudo é curto;
- ✓ para o cálculo dos modelos 1 e 2 será necessário somente o valor em 31/12/2003 e 31/12/2005, sendo portanto, necessário somente um cruzamento entre as bases de dados da PINTEC 2005 e PIA-Empresa 2003.

## Produtividade

Indicadores de produtividade destinam-se a medir a relação entre as saídas geradas (*output*) e os recursos consumidos (*input*). Eles têm uma ampla flexibilidade na construção, uma vez que, diferentes indústrias têm diferentes processos que resultaram em diferentes formas de se medir a produtividade. Em 2006, o CNI, em conjunto com o SEBRAE, publicou um relatório especial da pesquisa Indicadores de Competitividade na Indústria Brasileira, dedicado aos resultados das micro e pequenas empresas. Nesse relatório foram levantados mais de uma centena de indicadores relacionados à qualidade, ao design, à tecnologia, aos recursos humanos e à infra-estrutura (CNI, 2006).

Como o projeto aqui proposto destina-se a investigar as PMEs inovadoras em geral, grande parte dos grupos industriais estarão contemplados sendo, portanto, mais plausível a utilização de indicadores relacionados a medidas mais gerais (populares) que reflitam de forma ampla a questão da produtividade. Dessa perspectiva e baseados nos dados disponíveis na PIA-Empresa dois tipos de indicadores podem ser utilizados. Um deles é amplamente discutido no Manual OECD *Measuring productivity* (OECD, 2001a) e o outro mais baseado na revisão da literatura relacionada à área financeira.

Pelo primeiro indicador, o de **produtividade do trabalho (PDT)**, é possível medir a contribuição do trabalho, expressa em termos do número total de pessoas ocupadas (PO), em um determinado resultado, normalmente expresso em volume, quantidade ou valores monetários. O valor empregado como medida de resultado é o Valor da transformação industrial (VTI), uma variável derivada, obtida pela diferença entre o Valor bruto da produção industrial (VBPI) e os Custos das operações industriais (COI). O VBPI corresponde à soma da receita líquida industrial mais as variações no estoque de produtos acabados e em elaboração, mais a produção própria realizada para o ativo imobilizado. O COI corresponde aos valores dos custos diretamente envolvidos na produção, como os custos com matéria-prima, materiais auxiliares, energia elétrica, combustíveis, manutenção (peças e acessórios). Os valores gastos com pessoal não entram no COI. Sua fórmula é dada pela expressão matemática  $PDT = VTI/PO$ .

Pelo segundo indicador, o de **giro do ativo (GA)**, é possível medir a contribuição do capital investido na geração dos resultados. O capital investido pode ser considerado o ativo total da empresa no período e o resultado para se manter o padrão com o indicador de produtividade do trabalho será a RLV. Quanto mais vendas forem geradas, mais eficientemente os ativos foram utilizados. A fórmula é dada pela seguinte expressão:  $GAe = RLV / Ativo\ total$ , e o resultado dessa divisão é interpretado com o número de vezes que o ativo é girado por ano (BREALEY e MYERS, 1992). Infelizmente esse indicador está disponível somente para as empresa de 30 ou mais pessoas ocupadas, pois são as que responderam ao questionário completo da PIA-Empresa.

### **Rentabilidade**

Partindo-se para os indicadores de rentabilidade, também conhecidos como indicadores de lucratividade, de um ponto de vista teórico, existe certo consenso de que as informações contábeis são umas das formas possíveis para se analisar o desempenho das empresas (WESTON e BRIGHAM, 2000; ROSS, WESTERFIELD e JAFFE, 2002; ROSS, WESTERFIELD e JORDAN, 2002). De fato, um extenso trabalho de pesquisa realizado por Carton e Hofer (2006) revelou que, dos 138 artigos revisados por seu estudo, em 70% deles usavam-se de medidas financeiras, sendo elas o primeiro indicador de rentabilidade. Uma das razões para isso é que elas são fáceis de obter e são feitas regularmente, mesmo que para outros propósitos, como o fiscal. Contudo, apesar de serem amplamente utilizadas, não estão isentas de problemas.

Um de seus problemas é inerente à lógica e à dinâmica financeira, pois como argumentam Ross, Westerfield e Jaffe (2002, p.49) muitas vezes as tomadas de decisões *“envolvem o sacrifício de lucros correntes na expectativa de lucros futuros”*. Como os indicadores estão limitados a medir resultados passados ou, no máximo correntes da empresa, eles podem não refletir a verdadeira rentabilidade da empresa. Esse é o caso na inovação, em que os elevados gastos para o desenvolvimento e lançamento dos novos produtos estão atrelados a resultados iniciais reduzidos.

Os dois indicadores dessa dimensão são a margem operacional e o retorno sobre o ativo. Ambos, de um modo ou de outro, buscam medir quão eficientemente a empresa utiliza os

ativos e administra as operações para a obtenção dos lucros. Esses indicadores também se caracterizam por atenuar o efeito do tamanho da empresa nos resultados obtidos e, por isso, são adequados para utilização em pesquisas com empresas de diferentes tamanhos. Em sua maioria, estão fundamentados em autores clássicos da área financeira (BREALEY e MYERS, 1992; WESTON e BRIGHAM, 2000; ROSS, WESTERFIELD e JAFFE, 2002; ROSS, WESTERFIELD e JORDAN, 2002)

A **Margem operacional** (MOP) mostra para cada real de venda quantos foram gerados de lucro, em porcentagem. Em condições *ceteris paribus*, uma margem de lucro alta é obviamente desejável. Quando esse índice é baixo, indica que as vendas são baixas demais, que os custos são altos demais ou ambos. Sua expressão matemática é  $MOP = \text{lucro operacional} / RLI$ . O Lucro operacional não é uma variável diretamente investigada na PIA-Empresa, porém pode ser obtida através da soma das despesas não-operacionais ao lucro antes do imposto de renda, menos as receitas não-operacionais. O lucro operacional é o resultado das receitas menos todos os gastos inerentes à atividade operacional. No Brasil, as demonstrações financeiras são regulamentadas pela lei 6.404/76 (Lei das Sociedades Anônimas) e na demonstração de resultado do exercício o lucro operacional incluiu o resultado financeiro.

O segundo indicador a ser utilizado é o **Retorno sobre o ativo (ROA, return on assets)**. É um indicador muito utilizado para medir a rentabilidade de uma empresa. Ele é dado pela expressão matemática  $ROA = \text{Lucro operacional} / \text{Ativo total}$ . Este indicador revela o retorno produzido pelo total das aplicações realizadas por uma empresa em seus ativos. Na avaliação do potencial econômico da empresa medido através do indicador de rentabilidade do ativo (ROA) é recomendável o uso do lucro operacional, pois se espera que os ativos (investimentos) sejam capazes de gerar retorno acima do custo de capital, ou seja, da captação de recursos de terceiros e sócios (BREALEY e MYERS, 1992).

## Operacionais

Conforme definição de Carton e Hofer (2006), indicadores operacionais são os que se destinam a medir resultados não relacionados às questões financeiras da empresa. Vários indicadores podem ser incluídos nessa categoria, sem muita restrição. Nessa pesquisa três indicadores foram idealizados. O primeiro procura medir a contribuição das exportações e terá duas formas. Na primeira, será medido por uma variável dicotômica, indicando se a empresa exportou ou não exportou (**EMPEXe**). A outra forma é uma medida métrica de intensidade, nomeada de ***Coefficiente de exportação (CEX)***. Ele mede a porcentagem da RLV que refere-se aos valores exportados.

Conforme destacam algumas pesquisas, o esforço em buscar um mercado internacional traduz-se em incentivo para a empresa investir em atividades que melhorem sua produtividade e qualidade, inclusive com investimentos em novas tecnologias e atividades tecnológicas, uma vez que tais mercados normalmente têm demanda mais exigente e ambiente competitivo mais acirrado. Além disso, essas pesquisas argumentam que, ao exportarem, as empresas normalmente obtêm lucros maiores e, com isso, diluem custos (DE NEGRI e SALERNO, 2005; KANNEBLEY JR, PORTO e PAZZELO, 2005). Esse indicador também será um indicador derivado a partir dos dados existentes nas pesquisas PINTEC e PIA-Empresa 2005. O detalhamento do cálculo está explicitado na seção “Operacionalização da pesquisa”.

Um segundo indicador será denominado de ***Investimento per capita (INVPO)***. É uma alternativa de acesso a alguma medida que trate sobre os investimentos da empresa, uma vez que o indicador de retorno sobre o investimento (ROI) não é possível de ser calculado por que a pesquisa de onde se extrairão as informações não tem informações sobre as contas do patrimônio líquido da empresa.

Esse indicador considera o montante de recursos aplicados pela empresa no ano de 2005. A pergunta do questionário da PIA-Empresa entende como investimento o valor gasto na aquisição, melhorias e produção própria realizada para o ativo imobilizado em máquinas e equipamentos; terrenos e edificações; meios de transporte e outras aquisições como móveis, microcomputadores, entre outras. O cálculo do INVPO é determinado pela expressão matemática:  $INVPO = Investimentos/PO$ .

Por último, um indicador de remuneração da mão-de-obra será empregado. Ele será denominado **Salário *per capita* (SALEMP)**. De modo geral, o nível de salário pago por uma empresa reflete o nível educacional e a qualificação da mão-de-obra. Empresas intensivas, operando em complexos industriais de alta competitividade, dominados por grandes empresas multinacionais, utilizam mão-de-obra mais bem qualificada para assegurar os níveis de qualidade e produtividade. Além disso, essas empresas operam tecnologias mais sofisticadas que não se resumem às operações usuais da antiga indústria manufatureira de “colocar a chapa, apertar o botão da prensa, retirar o molde e repetir a operação novamente”. Ele será calculado como medida relativa, dividindo-se o total de salários anualmente pagos pela empresa pelo número de pessoal ocupado.

### ***Variáveis moderadoras ou de controle (VM)***

Essa dimensão trata de investigar a influência de outras variáveis que, ao longo do tempo, têm sido tratadas na literatura sobre inovação, principalmente daquela alinhada aos preceitos da teoria da firma de Penrose (2006[1959] [1959]), da teoria evolucionária da firma de Nelson e Winter (2005[1982] [1982]), e nos trabalhos pioneiros de Dosi (1982) e Pavitt (1984) sobre trajetórias tecnológicas. As especificidades setoriais, de tamanho, idade e nacionalidade da empresa são vistas como fatores que restringem algumas escolhas e permitem que outras sejam feitas, gerando assim uma diversidade de estratégias e padrões de ação que, normalmente, estão condicionados por conhecimentos acumulados pela empresa ao longo do tempo.

A esse conjunto de variáveis acima comentadas Cooper e Schindler (2003, p. 56) definem como moderadoras, ou seja, compreende *“uma segunda variável interdependente que é incluída porque pode ter uma contribuição significativa ou um efeito contingente na relação VI-VD [variável independente e dependente] originalmente declarada”*. Mesmo em não se tratando de análises de técnicas de dependência, essas variáveis também podem ser vistas como efeito do tratamento, sobre as relações investigadas entre um conjunto de variáveis.

A variável **indústria** é amplamente reconhecida, quer tratada da forma convencional, através da CNAE, quer tratada por outros critérios, baseados mais nas diferenças entre



tecnologias e taxas de intensidade de inovação. Com relação a esse último critério, dois tipos são usualmente explorados em trabalhos empíricos.

O primeiro deles refere-se à taxonomia setorial proposta por Tidd, Bessant e Pavitt (2001, p. 131). Os autores propõem três tipos de trajetórias tecnológicas para as PMEs que explicam as diferenças setoriais por meio de fontes de tecnologia (por exemplo, laboratórios de P&D dentro das firmas ou fornecedores externos), necessidades dos usuários e formas de apropriação (segredos, patentes, entre outros). São eles: empresas dominadas pelo fornecedor (*supplier-dominated firms*); empresas fornecedoras especializadas (*specialized supplier firms*); empresas de base tecnológica (*technology-based firms*).

Uma segunda forma empregada é a da taxonomia da OCDE (2006) utiliza a variável intensidade em P&D (porcentagem dos dispêndios em P&D sobre a receita líquida) como uma *proxy* para separar as empresas com relação à suas intensidade tecnológica, tendo quatro posições: Alta tecnologia (> 5%), Alta-média tecnologia (de 3 a 5% ), Média-baixa tecnologia (de 0,9 a 3%) e Baixa tecnologia (> 0,9%).

O **tamanho** da empresa também influencia sua capacidade de inovação. Segundo Nelson e Winter (2005[1982]) e Dosi (2006[1984]), as grandes empresas apresentam maiores chances de inovar por gozarem de maior capacidade de investimentos e recursos (humanos, máquinas, acesso a capital etc.) e, por terem, muitas vezes, diferentemente das pequenas empresas, uma P&D institucionalizada. Apesar de os dados da PINTEC (IBGE, 2002; 2005; 2007) sobre a relação entre a taxa de inovação e o tamanho da empresa apresentarem essa relação, pesquisas mais detalhadas são necessárias, uma vez que esse indicador mede somente o número de empresas que introduziram uma inovação sobre o total de empresas daquele segmento.

Por fim, a **nacionalidade** da empresa também tem se mostrado um fator influenciador do processo de inovação, embora essa variável tenha sido explorada em maior escala para as grandes empresas transnacionais. (QUADROS *et al.*, 2001; KANNEBLEY JR, PORTO e PAZZELO, 2005).

## **Capítulo 3**

# **Operacionalização da pesquisa**

Este capítulo trata de esclarecer os principais aspectos relacionados ao objeto de estudo, as fontes de dados a ser utilizadas, a natureza das variáveis e forma de obtenção dos indicadores a ser utilizados. O rigor foi necessário porque o pesquisador utiliza uma base de dados do governo federal de uso restrito e pago que, para se ter acesso é necessária a aprovação prévia do IBGE, que se dá por intermédio da apreciação do projeto de pesquisa submetido. Nele, um dos aspectos mais relevantes investigados pelos membros da comissão julgadora é o metodológico, ou seja, o que será utilizar e como se irá fazê-lo e que tratamentos estatísticos serão empregados nas variáveis e como se espera apresentá-las, para que o sigilo das informações das empresas, assegurados pela Constituição Federal, não seja ferido.

O capítulo está dividido em quatro seções. Na primeira, algumas considerações sobre definições e critérios de escolha de PMEs são feitas. Na segunda seção está apresentada uma breve descrição das bases de dados empregadas neste trabalho. Na terceira seção há considerações sobre a natureza do trabalho e sobre a temporalidade dos dados. A quarta é última seção traz em detalhes a forma de obtenção dos indicadores utilizados referentes às dimensões do Els, DI e DO.

### **3.1 Critério de seleção de PMEs**

Apesar de não existir uma definição universal para o problema em questão, dois critérios, normalmente, são levados em consideração (WIKLUND, 1998). Um, que parte de um ponto de vista mais teórico e, por isso, é pouco utilizado em pesquisas, mas que normalmente serve como definição, argumentando a existência de diferenças entre pequenas e grandes empresas com relação a algumas dimensões econômicas e sociais.

A segunda forma, mais empregada, de caráter quantitativo, fornece uma melhor base para a definição de um critério mais objetivo e replicável entre as pesquisas e, normalmente,

leva em conta algum indicador que mensure a “pequenez/grandeza” da empresa. As variáveis normalmente empregadas dizem respeito ao tamanho da empresa medido em termos do total de pessoas ocupadas, da receita bruta ou dos ativos. A Tabela 3.1, à página 65, mostra alguns dos critérios utilizados por importantes órgãos governamentais.

Os dados da tabela evidenciam que, tanto internacional, quanto nacionalmente não há uma padronização do que seja a MPME. Pesquisas realizadas por órgãos governamentais, como o SEBRAE, com foco exclusivo nas PMEs, tem critério diferente do utilizado pelo IBGE, para a seleção dessas empresas. Enquanto para o primeiro, empresas com 20 a 99 pessoas ocupadas são consideradas de pequeno porte, para o IBGE, em suas pesquisas, o limite inferior é ampliado para as empresas acima de 5 pessoas ocupadas. E se olharmos para os dois critérios nacionais, também fica difícil estabelecer um parâmetro de comparabilidade com os dados da União Européia. Se a receita bruta for escolhida como critério, maiores serão as dificuldades para estudos comparativos entre países, uma vez que empresas situadas em uma mesma faixa de pessoal ocupado irão divergir bastante com relação às suas faixas de receita.

Felizmente, se o problema na dimensão conceitual é de difícil equacionamento, do ponto de vista prático, ele é mais tratável. As duas principais fontes de dados secundários em que residem as análises desse projeto provêm do IBGE, que, no tratamento de seus dados, tem diversas faixas de pessoal ocupado, sendo, portanto, fácil, através de um pedido de tabulação especial, ajustarem-se os limites mínimos e máximos às faixas, por exemplo, dos critérios praticados pela União Européia. Nos planos de tabulação estarão explicitadas as respectivas faixas. A abordagem quantitativa será a escolhida para a presente tese, escolhendo-se, particularmente, o critério de número de pessoas ocupadas. Há, para isso, duas principais razões:

- ✓ Primeiramente a utilização de uma definição de “pequenez”, já operacionalizada, torna o problema bem mais fácil de lidar sendo que o critério do número total de pessoal ocupado é de fácil acesso e disponibilidade na maioria das pesquisas, inclusive sobre inovação.

- ✓ Em segundo lugar, grande parte das pesquisas, tanto nacionais, quanto internacionais, utiliza-se desse critério, permitindo, assim, a comparação dos resultados das diferentes pesquisas.

**Tabela 3.1: Critérios de classificação do tamanho das empresas industriais, segundo número de pessoal ocupado total**

	SEBRAE <sup>1</sup>	IBGE <sup>2</sup>	U.E. <sup>3</sup>
Micro	Até 19	- o -	Até 9
Pequena	De 20 a 99	De 5 a 99	De 10 a 49
Média	- o -	De 100 a 499	De 50 a 249
Observações	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza este conceito, principalmente nos estudos e levantamentos.</li> <li>• Não faz parte do Estatuto da micro empresa e da empresa de pequeno porte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizado pela primeira vez nas análises dos dados da PIA-Empresa 2004.</li> <li>• As análises da PIA-Empresa 2005 também seguem esse critério.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recomendação da Comissão Europeia 2003/361/CE adotada desde 01/01/05.</li> <li>• Também é adotada nas estatísticas do <i>Eurostat</i>.</li> </ul>

**segundo receita bruta total**

	SEBRAE (R\$)	BNDES <sup>4</sup> (mil R\$)	Receita Fed. <sup>5</sup> (mil R\$)	U.E. (mil €)
Micro	≤ 433.755,14	≤ 1.200	≤ 240	≤ 2.000
Pequena	> 433.755; ≤ 2.133.222	> 1.200; ≤ 10.500	>240; ≤ 2.400	> 2.000; ≤ 10.000
Média	- o -	> 10.500; ≤ 60.000	- o -	>10.000; ≤ 50.000
Observações	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conf. Lei Nº 9.841, de 5 outubro de 1999 do Estatuto da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte, cujos valores foram atualizados pelo Decreto nº 5.028/2004, de 31 de março de 2004.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Receita operacional bruta</li> <li>• Conf. a Carta Circular nº 64/02, de 14 de outubro de 2002;</li> <li>• Aplicável à indústria, comércio e serviços.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O regime simplificado de tributação - SIMPLES, é uma lei de cunho estritamente tributário e adota limites diferentes conf. disposto na Lei Complementar nº 123, de 14.12.2006.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Receita Bruta total e Balanço, respectivamente.</li> <li>• Recomendação da Comissão Europeia 2003/361/CE adotada desde 01/01/05.</li> <li>• Também é adotada nas estatísticas do <i>Eurostat</i>.</li> </ul>

**Fonte:** <sup>1</sup> SEBRAE. Estudos e Pesquisas. Disponível em: <http://www.sebrae.org.br>.

<sup>2</sup> IBGE. Pesquisa Industrial Anual – Empresa. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>.

<sup>3</sup> IAPMEI . Ministério da Economia e da Inovação, Portugal. Disponível em: <http://www.iapmei.pt>.

<sup>4</sup> BNDES. Porte das empresas. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>.

<sup>5</sup> Receita Federal. Simples Nacional. Disponível em: <http://www8.receita.fazenda.gov.br/SimplesNacional>.

**Nota:** Elaboração do autor.

### 3.2 Fonte de dados da pesquisa

O avanço conceitual sobre o processo de inovação tecnológica contribuiu, de maneira significativa, a partir dos anos 90, para as mudanças ocorridas no campo empírico, da mensuração das atividades inovativas. Como resultado, em 1992, a OCDE publicou a primeira edição de um conjunto de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação, compiladas em um manual chamado de Manual de Oslo, hoje em sua terceira edição (OECD,

2005). Esse esforço resultou, entre outros aspectos, na possibilidade de realização de pesquisas mais padronizadas e internacionalmente comparáveis.

Em 1994, com o apoio do escritório europeu de estatística (*Eurostat*), foi realizada a primeira grande pesquisa (*survey*) sobre inovação tecnológica chamada *Community Innovation Survey* (CIS), estendida a todos os países membros da OCDE. Essa metodologia, apesar de não isenta de críticas, obteve grande aceitação dentro e fora dos países da OCDE, expandindo-se também para países em desenvolvimento, como a África do Sul, México, Argentina, Brasil, China e Índia, entre outros. Particularmente o Brasil está em sua terceira edição da *Pesquisa de Inovação Tecnológica* (PINTEC), realizada pelo IBGE com o apoio da FINEP e do MCT, desde sua primeira versão.

Todo o conjunto de variáveis contidas nas duas dimensões dos EIs e do DI é passível de ser extraído dessa pesquisa. Apesar de existirem outras dimensões que podem ser consideradas importantes insumos do processo de inovação, como por exemplo, as características da equipe de gestores, a cultura organizacional da empresa e o ambiente em que a empresa opera (dinamismo, hostilidade, heterogeneidade e condições de demanda), a escolha dessa pesquisa como principal fonte de dados pode ser considerada de grande utilidade e pertinência aos gestores de PMEs, por um número significativo de razões.

Primeiramente porque ela disponibiliza um grande número de informações sobre o processo de inovação, refletidos pelas sete dimensões disponíveis, entre as quais: as relações de parcerias e cooperação, as fontes de informação, a da obtenção dos recursos financeiros, das realizações das atividades inovativas, como a de pesquisa e desenvolvimento, os meios de proteção utilizados e as mudanças estratégicas e organizacionais necessárias para ter-se um ambiente organizacional que dê suporte à inovação. Em segundo lugar, saber que a PINTEC está baseada em uma metodologia amplamente aceita e uniformizada do Manual de Oslo, permitindo, assim, análises e comparações entre países, regiões.

Em terceiro lugar, por possuir um foco mais amplo do processo de inovação, ela tem-se mostrado particularmente mais adequada às economias em desenvolvimento, uma vez que considera outras atividades e outras formas de inovação. No geral, as atividades de P&D e de patenteamento das empresas industriais brasileiras são bastante restritas, tanto em volume,

como em incidência das empresas que as praticam e somente uma pequena parcela dessas empresas inova (no sentido *stricto sensu* do conceito), sendo a sua grande maioria um processo de difusão tecnológica.

Além disso, a PINTEC é a única pesquisa sobre inovação tecnológica com abrangência nacional que se estende às empresas que empregam 10 ou mais pessoas, com registro no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) do Ministério da Fazenda, e que, no Cadastro Central de Empresas (CEMPRE) do IBGE, estão classificadas como empresas industriais; segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). Seu desenho amostral é estratificado, parcialmente intencional, para compensar o fato de a inovação não ser um fenômeno que se verifica na maioria das empresas. O plano amostral levou em conta critérios de representatividade por setor industrial (a 2 dígitos da CNAE), por região econômica (para as grandes regiões e o estado de São Paulo) e diferentes tamanhos de empresa.

Seu principal objetivo é a construção de indicadores setoriais, nacionais e regionais, das atividades de inovação tecnológica nas empresas industriais brasileiras, compatíveis com as recomendações internacionais em termos conceituais e metodológicos, conforme descritos no Manual de Oslo. Ao todo, o questionário da PINTEC para o triênio 2003-2005 conta com 197 perguntas que englobam diversas dimensões importantes do processo de inovação. Entre as informações estão as concernentes aos gastos com as atividades inovativas; as fontes de financiamento desses gastos; o impacto das inovações no desempenho das empresas; as fontes de informação utilizadas, os arranjos cooperativos estabelecidos; o papel dos incentivos governamentais; e os obstáculos às atividades de inovação.

Como a PINTEC tem foco única e exclusivamente sobre as atividades do processo de inovação a terceira dimensão de investigação (Desempenho organizacional - DO) terá como fonte de informação os dados Pesquisa Industrial Anual – Empresa (PIA-Empresa), também realizada pelo IBGE. Essa pesquisa, que desde 96 é anual, forma o núcleo central das estatísticas das indústrias extrativas e de transformação brasileiras, gerando informações que possibilitam o dimensionamento da produção, do consumo intermediário, dos gastos com a folha de pagamento, do volume de pessoas ocupadas e das despesas com formação de capital. Tem como objetivo fornecer informações anuais sobre empresas industriais que empregam cinco ou

mais pessoas, classificadas segundo a CNAE. Como as bases de dados do IBGE são vinculadas, e a PIA-Empresa envolve uma amostra maior do que a PINTEC, a articulação entre os dados dessas duas pesquisas não é problema.

Uma última base de dados a ser utilizada compreende a de patentes de invenção e os modelos de utilidade, disponibilizada pelo INPI. Ela é necessária porque a PINTEC não traz informações quantitativas sobre esses dois importantes meios de proteção. Apesar de as patentes representarem os resultados de maior conteúdo tecnológico, decidiu-se pela inclusão dos modelos de utilidade, que constituem aperfeiçoamentos sobre os bens já existentes, que representam uma parcela significativa do esforço das empresas brasileiras, refletindo de forma mais realista os resultados da inovação do país. A utilização dessa informação exige um cruzamento (pelo CNPJ) das empresas existentes na base do INPI com as empresas da amostra da PINTEC.

Tanto o pedido de patente depositado como o pedido de patente já deferido foram considerados com o objetivo é ter dados consistentes sobre a propensão das PMEs em utilizar essa estratégia. Como no Brasil existe uma defasagem de aproximadamente cinco anos entre o depósito da patente e seu deferimento, considerou-se o período de 10 anos (1996 a 2005, inclusive), para os pedidos concedidos. Para captar os esforços mais recentes das atividades inovativas realizada pelas PMEs, torna-se necessário então, considerar os pedidos somente depositados e ainda não concedidos, e utilizou-se o mesmo período de anos da PINTEC, ou seja, de 2003 a 2005, esses inclusive.

Os questionários da PINTEC 2005 e da PIA-Empresa 2005 estão disponíveis no Anexo A e no Anexo B, respectivamente. O questionário da PIA-Empresa 2003 é o mesmo que o de 2005, por isso ele não foi repetido.

### **3.3    *Esclarecimentos sobre a temporalidade dos dados***

Esta seção procura esclarecer, do ponto de vista teórico e empírico, as escolhas feitas por uma ou outra técnica adotada para cada uma das seções do capítulo de resultados. De forma resumida, os resultados provenientes deste capítulo empírico estão atrelados a métodos de investigação que empregam técnicas de análise de interdependência. Uma **técnica de**

**interdependência** é aquela em que nenhuma variável ou grupo de variáveis é definida(o) como independente ou dependente. Em vez disso, o procedimento envolve a análise simultânea de todas as variáveis em conjunto (HAIR *et al.*, 2005). É importante esclarecer esses fatos porque essas escolhas irão influenciar diretamente os procedimentos metodológicos empregados e descritos nas próximas seções, principalmente, com relação à coleta das informações e forma de tratamento das variáveis.

O principal objetivo do capítulo empírico está em estabelecer comparações que mostrem possíveis padrões de comportamento adotados pelas PMEs inovadoras. Partindo-se de uma análise simples, dita exploratória, até uma análise mais sofisticada, utilizando técnicas estatísticas multivariadas para a criação de uma taxonomia, o capítulo relaciona vários tipos de variáveis (das EIs, do DI e DO) para descrever, caracterizar e diferenciar as PMEs inovadoras.

Sem pretensão de qualquer tipo de análise causal entre as variáveis investigadas nesse capítulo, todos os dados relacionados e associados partem de pesquisas transversais, ou seja, pesquisas de um mesmo período de referência. Isto é, para os objetivos estabelecidos nessa tese não é problema que variáveis como, por exemplo, de esforços inovativos, sejam relacionadas com variáveis de resultados inovativos e organizacionais do mesmo ano. O objetivo e a interpretação pretendida e que devem ficar claros ao leitor não é que as variáveis a, b e c causam os resultados x, y ou z, mas que empresas com certo comportamento em relação a um conjunto de variáveis, por exemplo, de esforços, também apresentam um comportamento definido e característico em relação a um outro conjunto de variáveis, por exemplo, as de resultados.

### **3.4 Detalhamento da forma de obtenção dos indicadores dos EIs, DI e DO utilizados**

Esta seção destina-se a explicitar, da maneira mais detalhada possível, os cálculos para a obtenção de todos os indicadores envolvidos nesta tese. Algumas convenções foram adotadas para facilitar a interpretação, os procedimentos e as fórmulas, sendo elas:



- ✓ Como a principal fonte de dados é a PINTEC 2005, normalmente a fonte da variável será retida, portanto, quando não houver indicação explícita da fonte de dados, a variável em questão é da PINTEC 2005.
- ✓ Para todas as variáveis originais da PINTEC utilizada-se a letra Q, seguida de um número subscrito, como, por exemplo,  $Q_{31}$ . Isso significa que a variável construída utiliza a questão 31 da PINTEC 2005.
- ✓ Nas variáveis da PIA-Empresa, por sua vez, são identificadas uma letra, que não a “Q” e o respectivo número da questão. Isso facilita sua localização no questionário, pois esse está dividido em blocos identificados por letras.
- ✓ Alguns indicadores, como o de Empresa com relações de cooperação (ERC), são construídos com base em variáveis dicotômicas ou de múltipla resposta, como as que indicam o grau de importância, medidas em uma escala de Likert, de 4 pontos. Nesse caso, o valor do indicador depende da resposta dada, e a forma de se expressar essa relação dá-se através da estrutura em cujo lado esquerdo fica o indicador a ser criado, e, do direito ficam os valores que ele pode assumir, dependendo da resposta dada. Exemplo:

✓

$$ERC = \begin{cases} 1, & \text{se } \{ Q_{134} = Sim \} \\ 0, & \text{se } \{ Q_{134} = Não \} \end{cases}$$

### ***Dimensão: Esforços inovativos (EIs)***

As várias tabulações realizadas nesta tese utilizam, praticamente, todas as variáveis da PINTEC. Contudo, como ela tem tanto uma quantidade grande de variáveis, quanto uma diversidade de escalas de medição, será adotada, também, a estratégia de criação alguns indicadores, que receberão um tratamento especial (serão transformadas para variáveis métricas) com o objetivo de reter o máximo de informação possível e, ao mesmo tempo, permitir uma maior simplicidade e síntese nas análises que se seguirão. Somente aqueles expressamente utilizados nas análises estatísticas são detalhados, embora, todos os demais, a

partir do detalhamento destes, podem ser obtidos facilmente ou inferidos pelo leitor, pois são, em sua maioria, questões dicotômicas, de múltipla resposta ou múltipla escolha em escala de Likert. A Tabela 3.2 traz a relação dos indicadores.

**Tabela 3.2: Indicadores criados da *EIs***

Subdimensões	Indicadores	Código
Atividades inovativas (medidas de intensidade de dispêndios)	Atividades internas de P&D	PDI
	Aquisição de P&D externa	PDE
	Aquisição de outros conhecimentos	AOC
	Aquisição de software	ASW
	Aquisição de máquinas e equipamento	AME
	Treinamento	TRE
	Marketing	MKT
	Projeto industrial	PRJ
Caráter com que são realizadas as atividades internas de P&D	Empresa com P&D interna contínua	EPDC
Recursos humanos em P&D	Pessoal total ocupado nas atividades de P&D	IPOPD
	Mestres e doutores ocupados nas atividades de P&D	IPGPD
Parcerias e cooperação	Empresa com relações de cooperação	ERC
	Intensidade de parceiros assinalados como de ‘alta import.’	IPAI
	Intensidade de parceiros assinalados cujo objeto de coop. é P&D	IPPD
Financiamento à inovação	Empresas com apoio do governo	EAG
	Taxa de financiamento público	TFP
Meios de proteção	Escritos	MPEsc
	Estratégicos	MPEst
Mudanças estratégicas e organizacionais	Intensidade de mudanças realizadas	IMEO
	Mudanças estratégicas e estruturais	MEE
	Mudanças técnicas avançadas e de métodos de gestão	MTG
	Mudanças estéticas e de marketing	MEM

**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005.

**Notas:** Elaboração própria.

Intensidade dos dispêndios em P&D interna (*PDI*)

$$PDI = \frac{Q31 \times 1000}{Q9}$$

Intensidade dos dispêndios em aquisição de P&D externa (*PDE*)

$$PDE = \frac{Q32 \times 1000}{Q9}$$

Intensidade dos dispêndios em aquisição de outros conhecimentos externos (*AOC*)

$$AOC = \frac{Q33 \times 1000}{Q9}$$

Intensidade dos dispêndios em aquisição de software (*ASW*)

$$ASW = \frac{Q33.1 \times 1000}{Q9}$$

Intensidade dos dispêndios em máquinas e equipamentos (*AME*)

$$AME = \frac{Q34 \times 1000}{Q9}$$

Intensidade dos dispêndios em treinamento (*TRE*)

$$TRE = \frac{Q35 \times 1000}{Q9}$$

Intensidade dos dispêndios em marketing (*MKT*)

$$MKT = \frac{Q36 \times 1000}{Q9}$$

Intensidade dos dispêndios em projeto industrial (*PRJ*)

$$PRJ = \frac{Q37 \times 1000}{Q9}$$

Empresas com P&D interna contínua (*EPDC*)

$$EPDC = \begin{cases} 1, & \text{se } \{ Q_{44} = Sim \} \\ 0, & \text{se } \{ Q_{44} = Não \} \end{cases}$$

Pessoal total ocupado nas atividades de P&D (*IPOPD*)

$$IPOPD = \frac{\left( Q46 + \left( Q51 \times \frac{Q56}{100} \right) + Q47 + \left( Q52 \times \frac{Q57}{100} \right) + Q48 + \left( Q53 \times \frac{Q58}{100} \right) + \right.}{Q8}$$

$$\left. Q49 + \left( Q54 \times \frac{Q59}{100} \right) + Q50 + \left( Q55 \times \frac{Q60}{100} \right) \right)$$

Mestres e doutores ocupados nas atividades de P&D (*IPGPD*)

$$IPGPD = \frac{\left( Q46 + \left( Q51 \times \frac{Q56}{100} \right) + Q47 + \left( Q52 \times \frac{Q57}{100} \right) \right)}{Q8}$$

Empresas com relações de cooperação (*ERC*)

$$ERC = \begin{cases} 1, & \text{se } \{ Q_{134} = Sim \} \\ 0, & \text{se } \{ Q_{134} = Não \} \end{cases}$$

Intensidade de parceiros assinalados como de ‘alta import.’ (*IPAI*)

$$IPAI = \sum_{i=135}^{141} Q_i, \quad \text{sendo } \begin{cases} 1, & \text{se } \{ Q_i = Alta \} \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

Intensidade de parceiros assinalados cujo objeto de coop. é P&D (*IPPD*)

$$IPPD = \sum_{i=149}^{155} Q_i, \quad \text{sendo } \begin{cases} 1, & \text{se } \{ Q_i = P\&D \} \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

Empresas com apoio do governo (*EAG*)

$$ERC = \begin{cases} 1, & \text{se } \{ Q_{156} \text{ ou } Q_{157} \text{ ou } Q_{158} \text{ ou } Q_{159} \text{ ou } Q_{160} \text{ ou } Q_{161} \text{ ou } Q_{162} = Sim \} \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

Taxa de financiamento público (*TFP*)

$$TFP = \frac{(Q_{31} + Q_{32}) \times Q_{40} + (Q_{33} + Q_{33.1} + Q_{34} + Q_{35} + Q_{36} + Q_{37}) \times Q_{43}}{Q_{31} + Q_{32} + Q_{33} + Q_{33.1} + Q_{34} + Q_{35} + Q_{36} + Q_{37}}$$

Meios de proteção por escrito (*MPEsc*)

$$MPEsc = \sum_{i=163}^{167} Q_i, \quad \text{sendo} \begin{cases} 1, & \text{se } \{ Q_i = Sim \} \\ 0, & \text{se } \{ Q_i = Não \} \end{cases}$$

Meios de proteção estratégicos (*MPEst*)

$$MPEst = \sum_{i=168}^{171} Q_i, \quad \text{sendo} \begin{cases} 1, & \text{se } \{ Q_i = Sim \} \\ 0, & \text{se } \{ Q_i = Não \} \end{cases}$$

Intensidade de mudanças estratégicas e organizacionais realizadas (*IMEO*)

$$IMEO = \begin{cases} 1, & \text{se } \{ Q_{188} \text{ ou } Q_{189} \text{ ou } Q_{190} \text{ ou } Q_{191} \text{ ou } Q_{192} \text{ ou } Q_{193} = Sim \} \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

Mudanças estratégicas e estruturais (*MEE*)

$$MEE = \begin{cases} 1, & \text{se } \{ Q_{188} \text{ ou } Q_{190} = Sim \} \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

Mudanças técnicas e de gestão (*MTG*)

$$MTG = \begin{cases} 1, & \text{se } \{ Q_{189} \text{ ou } Q_{193} = Sim \} \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

Mudanças estéticas e de marketing (*MEM*)

$$MEM = \begin{cases} 1, & \text{se } \{ Q_{191} \text{ ou } Q_{192} = Sim \} \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

### Dimensão: Desempenho inovativo (DI)

Os indicadores criados dessa dimensão são primordialmente utilizados na análise fatorial e na criação de um indicador agregado do desempenho inovativo (IADI). A Tabela 3.3 traz a relação dos indicadores, seus códigos, escalas e a questão da PINTEC que será utilizada como fonte para sua criação.

**Tabela 3.3: Indicadores criados do DI**

Indicadores	Cód.	Escala	Intervalo	Fonte
Indicador agregado do desempenho inovativo (Indicador agregado composto pelas variáveis GNIM, GIIM, PNIT, NPCD)	IADI	Métrica	Pad. ( $\mu=0$ , $s=1$ )	N.A.
Grau de novidade das ITPP (Grau de novidade da principal inovação tecnológica de produto e ou processo)	GNIO GNIM	Ordinal Métrico	[0, 1] [2, 4]	Q13 e Q19
Grau de impacto das ITPP (Indicador agregado composto pelas variáveis IEIT, IOIT)	GIIM	Métrico	Pad. ( $\mu=0$ , $s=1$ )	N.A.
Impacto econômico das ITP de produto <sup>1</sup> (Participação das ITP na receita líquida de vendas, mercado interno e externo)	IEIT	Métrica	[0, 100]	Q88 e Q92
Impacto organizacional das ITPP <sup>2</sup> (Importância dos impactos das ITPP no produto, mercado, processo e outros)	IOIT	Métrica	[1, 4]	Q93 a Q105
Número de ITPP <sup>3</sup> (Variável proxy do número de inovações tecnológicas de produto e processo)	PNIT	Métrica	[1, 4]	Q10, Q11, Q16 e Q17
Intensidade de patentes (Número de patentes + modelo de utilidade dividido pelo pessoal ocupado total)	ITPCD	Métrica	[0, $\infty$ [	Base INPI
Empresa com patentes em vigor ou em depósito	EPVD	Nominal	[0, 1]	Q172 e Q173

**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005. INPI, Base de Patentes.

**Notas:** <sup>1</sup> A participação das inovações de produto sobre a RLV é calculada também levando em consideração a desagregação por destino geográfico das vendas (mercado interno e externo) e grau de novidade da inovação (novo para a empresa, novo para mercado nacional; novo para mercado mundial).

<sup>2</sup> Valor médio das 15 questões originais em escala *Likert*, sendo Alta=3; Média=2; Baixa=1; Não relevante=0.

<sup>3</sup> Valor é a soma das 4 questões marcadas como “sim”, sendo a interpretação de “pelo menos  $n$  ITPPs”.

Elaboração do autor.

#### Grau de novidade das ITPP (GNIO)

$$GNIN = \begin{cases} 1(\text{Alto}) & , \text{ se } \{(Q_{11} \text{ ou } Q_{17} = 1) \text{ ou } (Q_{13} \text{ ou } Q_{19} = 3) \text{ ou } (Q_{13} \text{ ou } Q_{19} = 4)\} \\ 2(\text{Baixo}), & \text{Caso contrário} \end{cases}$$

A regra implícita na classificação em ITPP como sendo de alto ou baixo grau de novidade segue o esquema do quadro abaixo.

Empresas que implementaram			Produto novo para		
			Mundo ou Brasil	A empresa	Não-inovou
			Alta	Baixa	
Processo novo para	Mundo ou Brasil	Alta	A	A	A
	A empresa	Baixa	A	B	B
	Não-inovou		A	B	

**Notas:** A = Alta; B = Baixa.

Considerando o fato de que as respostas dadas as questões Q11 e Q13 (produto) e Q17 e Q19 (processo) podem não se referirem a mesma ITPP, torna-se necessário considerar a resposta dada para ambas as questões para a correta classificação da empresa.

Elaboração própria.

### Grau de novidade das ITPP (*GNIM*)

$$GNIM = \begin{cases} 4, & \text{se } \{ Q_{13} \text{ ou } Q_{19} = 4 \} \\ 3, & \text{se } \{ (Q_{11} \text{ ou } Q_{17} = 1) \text{ e } (Q_{13} \text{ e } Q_{19} \neq 4) \} \\ 2, & \text{Caso contrário} \end{cases}$$

A regra implícita na classificação em ITPP em três classes de grau de novidade segue o esquema do quadro abaixo.

Empresas que implementaram			Produto novo para			
			Mundo	Brasil	A empresa	Não-inovou
			4	3	2	
Processo novo para	Mundo	4	4	4	4	4
	Brasil	3	4	3	3	3
	A empresa	2	4	3	2	2
	Não-inovou		4	3	2	

**Notas:** A = Alta; B = Baixa.

Considerando o fato de que as respostas dadas as questões Q11 e Q13 (produto) e Q17 e Q19 (processo) podem não se referirem a mesma ITPP, torna-se necessário considerar a resposta dada para ambas as questões para a correta classificação da empresa.

Elaboração própria.

### Impacto econômico das ITPP (*IEIT*)

Deixe que RLV = receita líquida interna; RLI = Receita líquida interna; EXP = Exportações, sendo:

$$RLI = RLV - EXP$$

**Nota:** Caso os dados da SECEX estão em dólares multiplicar o valor pela constante 2,4341 para conversão em reais. Esse valor corresponde ao dólar médio do ano de 2005.

Vendas com produtos inovadores para a empresa no mercado interno (NE.MI)

$$NE.MI = RLI \times Q_{85} \quad (1)$$

Vendas com produtos inovadores para Brasil no mercado interno (NB.MI)

$$NB.MI = RLI \times Q_{86} \quad (2)$$

Vendas com produtos inovadores para o mundo no mercado interno (NM.MI)

$$NM.MI = RLI \times Q_{87} \quad (3)$$

Vendas com produtos inovadores para a empresa no mercado externo (NE.ME)

$$NE.ME = EXP \times Q_{89} \quad (4)$$

Vendas com produtos inovadores para Brasil no mercado externo (NB.ME)

$$NB.ME = EXP \times Q_{90} \quad (5)$$

Vendas com produtos inovadores para o mundo no mercado externo (NM.ME)

$$NM.ME = EXP \times Q_{91} \quad (6)$$

Participação das inovações de produto na RLV (%/RLV)

Segundo destino

Mercado interno (MI)

$$MI = (1) + (2) + (3)$$

Mercado externo (ME)

$$ME = (4) + (5) + (6)$$

Segundo grau de novidade

Novo para a empresa (NE)

$$NE = (1) + (4)$$

Novo para o Brasil (NB)

$$NB = (2) + (5)$$

Novo para mundo (NM)

$$NM = (3) + (6)$$

Impacto econômico das IT de produto (*IEIT*)

$$IEIT = (1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6)$$



Impacto organizacional das ITPP (*IOIT*)

$$IOIT = \sum_{i=93}^{107} Q_i/15, \quad \text{sendo} \begin{cases} 4, & \text{se } \{ Q_i = Alta \} \\ 3, & \text{se } \{ Q_i = Média \} \\ 2, & \text{se } \{ Q_i = Baixa \} \\ 1, & \text{se } \{ Q_i = Não relevante \} \end{cases}$$

Grau de Impacto das ITPP (*GIIM*)

$$GIIM = (IEIT + IOIT)/2$$

**Nota:** Os indicadores são padronizados ( $\mu = 0$  e  $\sigma = 1$ ) antes de serem somados.

Número de ITPP (*PNIT*)

$$PNIT = \sum_{i=10 \text{ e } 11}^{16 \text{ e } 17} Q_i, \quad \text{sendo} \begin{cases} 1, & \text{se } \{ Q_i = Sim \} \\ 0, & \text{se } \{ Q_i = Não \} \end{cases}$$

Número de patentes concedidas e depositadas (*ITPCD*)

$$ITPCD = \sum \text{número de patentes da empresa}/PO$$

**Fonte:** Base de Patentes provenientes do INPI cedida ao autor pela equipe do Projeto IBI.

Empresa com patentes em vigor ou em depósito (*EPVD*)

$$EPVD = \begin{cases} 1, & \text{se } \{ Q_{172} \text{ ou } Q_{173} = 1 \text{ ou } 2 \text{ ou } 3 \} \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

Indicador agregado do desempenho inovativo (*IADI*)

$$IADI = (GNIM + GIIM + PNIT + ITPCD)/4$$

**Nota:** Os indicadores são padronizados ( $\mu = 0$  e  $\sigma = 1$ ) antes de serem somados.

### **Dimensão: Desempenho organizacional (DO)**

Todos os dez indicadores são resultantes de cálculos a partir de diversas variáveis investigadas (algumas diretamente outras derivadas) da PIA-Empresa 2003 e 2005. A Tabela 3.4 traz a relação desses indicadores, uma breve descrição e seu respectivo código.

**Tabela 3.4: Indicadores criados do DO**

Subdimensões / indicadores	Código	
	Estático	Varição
Produtividade		
Produtividade do trabalho (Reais por pessoa ocupada. Razão entre o VTI e o número de pessoas ocupadas total)	PDTe	PDTv
Produtividade do capital (giro do ativo) <sup>1</sup> (Número de vezes que o ativo é girado por ano. Razão entre a RLI e o Ativo total)	GAe	GAv
Crescimento		
Taxa de crescimento das vendas (Taxa de crescimento anual da RLI, em porcentagem)	N.A.	TCVa
Taxa de crescimento do número de pessoal ocupado (Taxa de crescimento anual do número de pessoas ocupadas, em porcentagem)	N.A.	TCPa, TCPt
Operacionais		
Empresas com exportação (Lucro obtido para cada real de venda, em %. Razão entre o Lucro op. <sup>2</sup> e a RLI)	EMPEXe	EMPEXv
Intensidade de exportação (Participação das exportações na RLV, em porcentagem)	CEXe	CEXvD e CEXvP
Salário <i>per capita</i> (Reais por pessoa. Razão entre o salários pagos e o número de pessoas ocupadas)	SALEMPe	SALEMPv
Investimento <i>per capita</i> (Reais por pessoa. Razão entre o investimento e o número de pessoas ocupadas)	INVPOe	INVPOv
Rentabilidade		
Margem operacional (Lucro obtido para cada real de venda, em %. Razão entre o Lucro op. <sup>2</sup> e a RLI)	MOPe	MOPv
Retorno sobre o ativo <sup>2</sup> (Lucro obtido para cada real de ativo, em %. Razão entre Lucro op. e o Ativo total)	ROAe	ROAv

**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005.

**Notas:** <sup>1</sup> Somente para empresa com 30 ou mais pessoas ocupadas (responderam ao modelo completo do questionário).

<sup>2</sup> Por definição lucro ou prejuízo operacional.

Elaboração própria.

Taxa de crescimento das vendas anual (TCVa)

$$TCV = \left( \frac{RLV\ 05}{RLV\ 03} \right)^{\frac{1}{2}} - 1$$

Taxa de crescimento anual do número de pessoal ocupado (TCPa)

$$TCP = \left( \frac{Q_8 05}{Q_8 03} \right)^{\frac{1}{2}} - 1$$

Taxa de crescimento total do número de pessoal ocupado (TCPt)

$$TCP = \left( \frac{Q_8 05 - Q_8 03}{Q_8 03} \right)$$

Produtividade do trabalho – VTI (*PDT*)

Para as empresa com 30 ou mais pessoas ocupadas (questionário completo)

$$RLI = B20 \times [B14/(B14 + B15 + B16)] \quad (F1)$$

Para as empresa com 10 a 29 pessoas ocupadas (questionário simplificado)

$$RLI = B17 \times [B14/(B14 + B15)] \quad (F2)$$

**Fonte:** PIA-Empresa 2005 (RLI 05); PIA-Empresa 2003 (RLI 03).

$$PDTe = \frac{VTI}{Q_8}, \text{ sendo } VTI \text{ é o Valor da transformação industrial, onde}$$

$$VTI = VBPI - COI$$

Para as empresa de 30 ou mais pessoas ocupadas (questionário completo)

$$VBPI = RLI + (C2_{47} - C2_{43} + C2_{48} - C2_{44}) + E1_{85} \quad (F3)$$

$$COI = (C2_{40} + C2_{42} - C2_{46}) + C4_{58} \quad (F4)$$

Para as empresa com 10 a 29 pessoas ocupadas (questionário simplificado)

$$VBPI = RLI + (C2_{36} - C2_{33}) \quad (F5)$$

$$COI = (C2_{30} + C2_{32} - C2_{35}) + C3_{38} + C3_{39} + C3_{40} \quad (F6)$$

**Fonte:** PINTEC 2005 (Q8); PIA-Empresa 2005 (VTI).

### Giro do capital ( $GA$ )

$$GAe = \frac{RLI}{Ativo\ total\ (E3_{210})}$$

**Nota:** RLI conforme fórmula F1. Variável calculada somente para as empresa com 30 ou mais pessoas ocupadas.

**Fonte:** PIA-Empresa 2005.

### Coeficiente de exportação ( $CEX$ )

Para as empresa com 30 ou mais pessoas ocupadas (questionário completo)

$$CEX = (100 - B2_{22})/100$$

Para empresa com 10 a 29 pessoas ocupadas (questionário simplificado)

$$CEX = \frac{Valor\ das\ exportações\ SECEX\ (R\$)}{RLI\ (R\$)}$$

**Nota:** Caso os dados da SECEX estejam em dólares multiplicar o valor pela constante 2,4341 para conversão em reais. Esse valor corresponde ao dólar médio do ano de 2005.

RLI conforme fórmula F2.

**Fonte:** PIA-Empresa 2005 (RLI); SECEX (valor das exportações).

### Margem operacional ( $MOP$ )

$$MOP = \frac{LO}{RLI}, \text{ sendo } LO \text{ o Lucro operacional, onde}$$

Para as empresa de 30 ou mais pessoas ocupadas (questionário completo)

$$LO = \begin{cases} D_{74} + C5_{72} - B3_{31}, & \text{se Lucro } (D_{74}) \\ D_{75} + C5_{72} - B3_{31}, & \text{se Prejuízo } (D_{75}) \end{cases} \quad (F7)$$

Para as empresa com 10 a 29 pessoas ocupadas (questionário simplificado)

$$LO = B_{21} - C1_{29} + C2_{30} + C2_{32} - C2_{35} + C2_{33} - C2_{36} + C2_{31} + C2_{34} - C2_{37} - C3_{47} + C3_{46} - B_{20} \quad (F8)$$

**Fonte:** PIA-Empresa 2005.

Retorno sobre o ativo (*ROA*)

$$ROA = \frac{LO}{Ativo\ total\ (E3_{210})}$$

**Nota:** LO conforme fórmula F7. Variável calculada somente para as empresa com 30 ou mais pessoas ocupadas.

**Fonte:** PIA-Empresa 2005.

Retorno sobre o investimento (*ROI*)

$$ROA = \frac{LO}{Investimentos},\ onde$$

Para as empresa de 30 ou mais pessoas ocupadas (questionário completo)

$$Investimentos = E1_{80} + E1_{85} + E1_{90}$$

Para as empresa com 10 a 29 pessoas ocupadas (questionário simplificado)

$$Investimentos = D_{48} + D_{49}$$

**Nota:** LO conforme fórmulas F7 e F8.

**Fonte:** PIA-Empresa 2005.

### **3.4.1 Critérios para agregação utilizados para definição das variáveis moderadoras**

#### **1. Tamanho (TE), segundo Faixa de pessoal ocupado, sendo:**

De 10 a 19; De 20 a 49; De 50 a 99; De 100 a 249; De 250 a 499

#### **2. Atividade econômica (AE), sendo:**

Todas as divisões (2 dígitos da CNAE 1.0, **A2**) e grupos (3 dígitos da CNAE 1.0, **A3**) das indústrias extrativas (Seção B) e de transformação (Seção C).

#### **3. Origem do capital controlador (OC), sendo**

Nacional, Estrangeiro e Misto (Nacional e estrangeiro)

**4. Intensidade tecnológica (IT) (Total dos dispêndios em P&D interna/Total da receita líquida de vendas), sendo:**

Alta	: > 3º quartil
Média-alta	: > 2º quartil e ≤ 3º quartil
Média-baixa	: > 1º quartil e ≤ 2º quartil
Baixa	: ≤ 1º quartil

**5. Idade (ID), sendo:**

Nascente	: Até 4 anos
Desenvolvimento	: De 5 a 10 anos
Madura	: Acima de 10 anos

**6. Localização geográfica, sendo:**

Para regiões	: Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste.
--------------	---

## **Capítulo 4**

# **Resultados da pesquisa**

Este capítulo tem como objetivo apresentar a taxonomia de PMEs inovadoras brasileiras. O capítulo se caracteriza pela distinção metodológica com relação a trabalhos anteriores sobre o mesmo tema, utilizando técnicas de análise multivariada para a identificação de padrões de inovação. Até onde se tem conhecimento, nenhum trabalho explorou o universo das PMEs inovadoras da PINTEC com tal técnica.

O capítulo divide-se em três seções. A primeira seção traz os passos adotados para o desenvolvimento da taxonomia de PMEs inovadoras, detalhando as variáveis utilizadas e os procedimentos estatísticos empregados.

A segunda tem como objetivo descrever e caracterizar os agrupamentos da taxonomia pelas variáveis utilizadas em sua construção bem como por um conjunto de variáveis adicionais relacionadas às dimensões dos Esforços (EIs) e Desempenho inovativo (DI) que trazem um “olhar” mais detalhado às demais questões relacionadas ao processo de inovação. Descrições adicionais também são feitas com o auxílio das variáveis moderadoras, que permitem traçar o perfil das principais características estruturais dessas empresas, como as relacionadas ao seu tamanho, afiliação industrial, origem do capital controlador, região a que pertencem e idade, entre outras. Essas variáveis também cumprem um segundo propósito, de mostrar a robustez, ou não, de se assumir como “principal variável” explanatória da natureza e direção da mudança técnica (do processo de inovação) dos agrupamentos, podendo esses ser interpretados como trajetórias tecnológicas distintas entre as PMEs inovadoras.

A terceira seção lidará com as análises cujo foco são as relações entre a inovação e o desempenho organizacional das PMEs. As análises tomam como base o conjunto de indicadores criados da dimensão do desempenho organizacional, detalhados na seção 3.4. Particularmente, são investigadas quatro categorias de resultados, relacionados ao crescimento, produtividade, rentabilidade e resultados operacionais. As análises das relações entre a inovação e o

desempenho organizacional nessa seção são expandidas para além da amostra das PMEs inovadoras. Além da análise que toma como referência os padrões de inovação identificados (os agrupamentos da taxonomia), faz-se uma segunda análise simultânea, tendo-se como referência todo o conjunto das PMEs, ou seja, das PMEs inovadoras (todos os agrupamentos unidos sobre esse novo rótulo) e as PMEs não-inovadoras. O objetivo dessa abordagem é contribuir com novas evidências que, talvez, a análise restrita ao subgrupo de PMEs inovadoras pudesse não revelar.

Embora já referido na seção 3.3 da operacionalização da pesquisa, um aspecto metodológico importante deve ser retomado e explicitado nas discussões deste capítulo empírico. As análises aqui feitas não tratam do estabelecimento de relação causal entre as variáveis dos *EIs* e do *DI* e do *DI* e do *DO*, ou seja, não será inferido que diferenças encontradas no primeiro causem o resultado no segundo. Em vez disso, as análises tratam da associação (correlação) entre essas dimensões, mostrando que certos comportamentos em uma dimensão estão relacionados/associados a certos comportamentos na outra. Dessa forma, a fonte de dados utilizada para a criação e a descrição da taxonomia não segue uma relação temporal.

Basicamente, todas as análises baseiam-se nas comparações entre os valores obtidos pelas variáveis investigadas ao longo dos agrupamentos da taxonomia, para o caso da segunda seção e, também, ao longo dos grupos de PMEs inovadoras e não-inovadoras. Os valores assumidos pelas diversas variáveis que representam cada uma das dimensões investigadas (*EIs*, *DI* e *DO*) normalmente serão de duas naturezas. Para as variáveis métricas, os valores representam a média aritmética simples, obtida para o conjunto de empresas de um determinado agrupamento. Para as variáveis categóricas, os valores representam a porcentagem de empresas do agrupamento que tem tal atributo. Em cada tabela, isso estará claramente identificado.

Todas as análises estão respaldadas pela aplicação de teste de significância estatística, para o qual são empregados dois testes. Para variáveis métricas, utiliza-se o *valor-F* vindo da análise de variância (Anova). Já para as variáveis categóricas, são elaboradas tabelas de contingência e utilizado teste de qui-quadrado ( $\chi^2$ ). O leitor é convidado a ver no glossário maiores detalhes sobre a aplicação desses testes e sua interpretação.



Por fim, é preciso esclarecer a estrutura de apresentação da seção 4.2 deste capítulo. Diversas formas seriam possíveis, tomando-se como critério, principalmente o equilíbrio entre a facilidade de interpretação das informações pelo leitor e os objetivos propostos pelo trabalho. Dessa forma, por exemplo, uma possível estrutura seria a apresentação dos agrupamentos da taxonomia dentro de cada dimensão investigada (EIs, DI e do DO). Dado que um dos objetivos primordiais desta tese consistiu da identificação dos padrões de inovação em PMEs inovadoras, as análises que se seguem foram estruturadas exatamente de modo contrário ao do exemplo acima, ou seja, o foco foi mantido na caracterização de cada agrupamento da taxonomia, separadamente, ao longo das dimensões dos EIs e do DI. Além disso, foram evitadas as análises e descrições que estabelecessem um paralelo entre os agrupamentos da taxonomia ao longo das dimensões.

A estrutura de apresentação escolhida para esta seção, entretanto, não está isenta de inconvenientes. O principal deles é que as descrições dos agrupamentos têm por base as informações contidas nas tabelas e, a situação ideal seria que as tabelas estivessem próximas aos textos nos quais elas são referenciadas. Infelizmente esse não é o caso. Como o número de informações investigadas é grande, e, portanto, o número de tabelas também, as análises, conseqüentemente, fazem menção a informações dispostas em tabelas que, por conveniência, foram dispostas todas ao final da seção.

#### **4.1 *Passos rumo à criação de uma taxonomia de PMEs inovadoras***

Dada a diversidade e variabilidade de comportamentos existentes entre as PMEs, o emprego de taxonomias em estudos sobre padrões de inovação tem atraído cada vez mais atenção, uma vez que ela fornece uma maneira melhor de organizar e entender tal diversidade (PAVITT, 1984). A tarefa, da construção de uma taxonomia de PMEs inovadoras, será atingida com o emprego de técnicas estatísticas multivariadas como a análise fatorial e de agrupamentos.

Essa, na opinião do autor, compreende uma distinção metodológica relevante com relação a trabalhos anteriores sobre o mesmo tema. Além disso, é importante destacar que

todas as análises sustentam-se nas informações das empresas individuais (microdados) e não em dados agregados por qualquer outro critério. Como salienta Archibugi (2001) esse deve ser o método preferível devido à grande heterogeneidade existente entre as empresas, mesmo as pertencentes a uma mesma indústria. Estudos que levem isso em consideração produzem informações mais acuradas sobre as características específicas das empresas.

Com esse objetivo em mente, um número específico de passos (procedimentos estatísticos) foi adotado e, posteriormente, aplicado sobre o conjunto de microdados da PINTEC 2005. Cada um desses passos pode ser encarado como seqüência lógica de atividades que guiaram os esforços do autor rumo à consecução dos objetivos estabelecidos. Em síntese eles podem ser agrupados em cinco passos gerais:

- ✓ **1º:** A seleção das variáveis que serão utilizadas no processo de geração dos agrupamentos;
- ✓ **2º:** A aplicação da análise fatorial com o objetivo de redução do número de variáveis originais, sem perda substantiva da informação, representada por fatores não correlacionados;
- ✓ **3º:** A aplicação da análise de agrupamentos sobre esses fatores para a classificação das empresas em agrupamentos distintos e excludentes;
- ✓ **4º:** A descrição e análise desses agrupamentos com o objetivo de verificar a validade da taxonomia proposta (se podem ou não ser realmente interpretados como diferentes padrões de inovação);
- ✓ **5º:** A validação dos padrões identificados a partir de variáveis adicionais não utilizadas no passo anterior, mas que, pela teoria, deveriam ter relações com os mesmos.

Os passos de 1 a 3 serão tratados nesta seção. Eles fornecem os detalhes e procedimentos estatísticos empregados para obtenção dos agrupamentos. Os passos 4 e 5, por sua vez, serão abordados nas seções subseqüentes. Eles consistem da apresentação da taxonomia criada e sua validação.

#### 4.1.1 Passo 1: seleção das variáveis

Para Hair *et al.* (2005) a solução gerada pela análise de agrupamentos é totalmente dependente da escolha das variáveis utilizadas, o que implica dizer que a inclusão ou exclusão de variáveis relevantes ou irrelevantes têm grande impacto na taxonomia resultante. Neste estudo, um grande número de variáveis destinadas a medir a dimensão dos esforços e dos resultados inovativos estavam disponíveis.

Como *a priori*, não é possível avaliar, de um ponto de vista prático, a adequação de dada variável para uso posterior na criação da taxonomia, o ideal é partir de um conjunto razoavelmente grande de variáveis, que de um ponto de vista teórico, têm sido apontadas como importantes variáveis dos determinantes da natureza e direção do processo inovativo. A Tabela 4.1, a seguir, lista o conjunto de variáveis pré-selecionadas para a criação da taxonomia.

**Tabela 4.1: Variáveis pré-selecionadas para criação da taxonomia**

Dimensão	Subdimensões / variáveis	Código	Escala	Intervalo
<b>Esforços</b>	<i>Atividades inovativas</i>			
	P&D interna	PDI	Métrica <sup>1</sup>	[0, 100]
	Aquisição de P&D externa	PDE		
	Aquisição de outros conhec. externos	AOC		
	Aquisição de software	ASW		
	Aquisição de máquinas e equipamentos	AME		
	Treinamento	TRE		
	Introdução de ITPP no mercado	MKT		
	Projeto industrial	PRJ		
	<i>Pessoal ocupado em P&amp;D interna</i>			
	Total	IPOPD	Métrica <sup>2</sup>	[0, 100]
	Mestres e doutores	IPGPD		
	<i>Diversos</i>			
	Empresa com P&D contínua	EPDC	Nominal <sup>3</sup>	[0, 1]
	Empresa com relações de cooperação	ERC	Nominal <sup>3</sup>	[0, 1]
	Empresa com apoio do governo	EAG	Nominal <sup>3</sup>	[0, 1]
<b>Resultados</b>	<i>Grau de novidade das ITPP</i>	GNIO	Ordinal <sup>3</sup>	[0, 1]
	<i>Impactos das ITPP sobre</i>			
	receita líquida de venda	IEIT	Métrica <sup>1</sup>	[0, 100]
	produto, mercado e processo	IOIT	Ordinal <sup>4</sup>	[1,4]
	Patentes em vigor e/ou depositadas	EPVD	Nominal <sup>3</sup>	[0,1]

Fonte: PINTEC 2005.

Notas: <sup>1</sup> Porcentagem sobre a receita líquida de vendas.

<sup>2</sup> Porcentagem sobre o total de pessoas ocupadas.

<sup>3</sup> Dicotômica codificada como: Não = 0; Sim = 1 para EPDC, ERC e EAG. Codificada como: Novo para empresa = 0; Novo para Brasil ou mundo = 1 para GNIO.

<sup>4</sup> Escala Likert 4 pontos codificadas como: Não relevante = 1; Baixa = 2; Média = 3; Alta importância = 4.

Elaboração própria.

Conforme revisão da literatura, praticamente a quase totalidade das variáveis foram utilizadas nos estudos pioneiros, passados (PAVITT, 1984; MALERBA e ORSENIGO, 1990) e recentes (SOUTARIS, 1999; ARVANITIS e HOLLENSTEIN, 2001; SOUTARIS, 2002; DE JONG e MARSILI, 2006), sobre padrões de inovação. Em conjunto, essas variáveis podem ser consideradas representativas das dimensões dos esforços e resultados inovativos. O que decidirá a presença ou não de dada variável no conjunto final será sua adequação aos procedimentos da análise fatorial, que consiste do segundo passo para a construção da taxonomia. A idéia é manter as variáveis com maior poder discriminatório sobre conjunto de dados observados.

#### **4.1.2 Passo 2: realização da análise fatorial**

Diversos estudos com intenção de criar taxonomias utilizam a análise fatorial como meio de reduzir o número de dimensões e variáveis a serem utilizadas na análise de agrupamentos (HOLLENSTEIN, 2003; DE JONG e MARSILI, 2006). Isso é possível porque a análise fatorial condensa a informação contida em um número de variáveis originais, em um conjunto menor de variáveis estatísticas, chamadas de fatores, com uma perda mínima de informação. O emprego dessa técnica também reduz o risco de que uma dada variável ou fator (dimensão) domine (influencie) o resultado da análise de agrupamentos, como também auxilie na prevenção da inclusão de variáveis não relevantes.

O objetivo principal da análise fatorial neste estudo é o da redução das variáveis originais. O exercício para se tentar a identificação, a partir de 17 variáveis, de algum padrão entre o comportamento das empresas seria altamente difícil com grandes chances de ser malsucedido, dada a complexidade da tarefa. Contudo, o uso do método estatístico multivariado, conhecido como análise fatorial (*Factor analysis*), provê uma solução para se lidar com o problema. Segundo Hair *et al.* (HAIR *et al.*, 2005), a análise fatorial consiste em uma técnica de análise interdependente, em que todas as variáveis são correlacionadas com todas as demais, sendo que, a partir das relações existentes entre as variáveis originais, fatores podem ser extraídos para representar dimensões latentes comuns. Portanto, é pressuposto básico para

a aplicação de análise fatorial considerar que exista alguma ordem (padrão de relacionamento) entre as variáveis originais.

Em linhas gerais e com o objetivo de conciliar a discussão dos detalhes estritamente estatísticos do método e os resultados deles advindos, os que interessam para esse trabalho, a discussão desse passo constará de três partes a saber: os pressupostos necessários à aplicação do método, ou seja, a adequação dos dados; o número de fatores a se reter na solução da análise fatorial; e a interpretação dos fatores. Apesar de estarem longe de apresentar pormenorizadamente todos os detalhes envolvidos na aplicação, esses passos são considerados pontos comuns essenciais pelos livros textos de referência na área (KLINE, 1994; HAIR *et al.*, 2005).

### ***Adequação dos dados à análise***

Esse primeiro passo consiste em considerações a respeito da natureza da variável, o tamanho da amostra, as suposições estatísticas necessárias e os relacionamentos existentes entre as variáveis. Iniciando-se pela natureza das variáveis, conforme Hair *et al.* (2005) sugerem, em análises fatoriais, geralmente dá-se preferência as variáveis métricas e em menor quantidade as variáveis dicotômicas. As 17 variáveis originais utilizadas (Tabela 4.1, p. 89) são métricas, nominais de apenas duas opções (dicotômicas) e ordinais. Com relação às duas variáveis ordinais também não há problemas adicionais, pois a variável GNIO tem apenas duas opções, sendo, portanto, dicotômica; e a variável IOIT, conforme muitos autores mostram, pode ser tratada como uma variável intervalar e, portanto, métrica (COOPER e SCHINDLER, 2003), uma vez que ela resulta da média de 15 questões em escala Likert, de 4 pontos, sobre o impacto das ITTP.

Com relação ao tamanho da amostra, Hair *et al.* (2005) explicitam que a maioria dos livros textos colocam como regra geral, uma relação mínima que varia entre 5x1 a 20x1, entre o números de casos (observações) e o número de variáveis. A PINTEC 2005 tem uma amostra de 4.021 observações que, expandidas, representam 27.960 PMEs industriais brasileiras. Portanto, mesmo em se considerando os casos observados, têm-se, aproximadamente 237 casos para cada variável. Com relação às suposições estatísticas de normalidade, homoscedasticidade e

linearidade<sup>5</sup> Hair *et al.* (2005) argumentam que elas são menos restritivas em análise fatorial do que em outras técnicas multivariadas, principalmente as técnicas de dependência. O que elas vão causar, na verdade, é a diminuição das correlações observadas, podendo levar o pesquisador a ter dificuldades na análise e determinação dos fatores latentes nas variáveis originais.

Por fim, a questão que resta é saber se esse conjunto de 17 variáveis tem alguma relação entre si, para que seja plausível seguir-se com a análise fatorial. A literatura indica três formas complementares de se fazer isso. A primeira é a simples inspeção visual da matriz de correlação para identificação de quantas são estatisticamente significantes<sup>7</sup>. Conforme apontam Hair *et al.* (2005), deve existir uma quantidade suficientemente grande de correlações estatisticamente significantes para que se possa seguir em frente. A segunda maneira é analisar a matriz de correlações parciais, que são as correlações entre as variáveis, quando o efeito de todas as outras variáveis é levado em consideração. Conforme apontam Hair *et al.* (2005, p. 98) *“se as correlações parciais forem altas, então não há fatores latentes ‘verdadeiros’ e a análise fatorial é inadequada”*.

Uma terceira forma para verificação do grau das correlações entre as variáveis e a adequação dos dados é checar o valor gerado pela estatística conhecida como medida de adequação da amostra (*Kaiser's Measure of Sampling Adequacy – MSA*). Esse índice varia entre 0 (inexistência de correlação) e 1 (previsão perfeita da variável por todas as outras). Kaiser, o criador da medida, estabeleceu as seguintes faixas interpretativas:  $MSA \geq 0,80$ , admirável;  $0,70 \leq MSA < 0,80$ , mediano;  $0,60 \leq MSA < 0,70$ , medíocre;  $0,50 \leq MSA < 0,60$ , ruim;  $MSA < 0,50$ , inaceitável (HAIR *et al.*, 2005). Essa medida é fornecida para todo o conjunto de variáveis e para cada uma em separado.

Partindo para a avaliação, três das 17 variáveis pré-selecionadas listadas na Tabela 4.1, à página 89, não apresentaram bons resultados para, pelo menos, uma das 3 formas de verificação descritas acima. Particularmente, a variável PDE obteve somente 3 correlações significativas com as demais 16 variáveis e não atingiu o valor aceitável de 0,05 na medida MSA. Por seu turno, as IPGPD e EPDC apresentaram um número relativamente significativo de

---

<sup>5</sup> A respeito desses conceitos consultar glossário.

correlações, porém, também, não atingiram o valor aceitável de 0,50, na medida MSA. Levando-se isso em consideração, essas três variáveis foram excluídas, na tentativa de se obter um conjunto de variáveis que possa exceder os níveis mas, mínimos aceitáveis acima descritos. A Tabela 4.2, abaixo, traz os resultados alcançados após essa re-especificação, e consiste na solução final, a ser utilizada nos próximos passos.

**Tabela 4.2: Correlações e medidas de adequação da amostra**

Variáveis	Correlação entre indicadores <sup>(1)</sup>													
	PDI	AOC	ASW	AME	TRE	MKT	PRJ	IOPD	EAG	ERC	GNIO	IOIT	EPVD	IEIT
PDI	1,													
AOC	,05	1,												
ASW	,18	,10	1,											
AME	,12	,00	,07	1,										
TRE	,29	,06	,16	,26	1,									
MKT	,35	,06	,08	,08	,44	1,								
PRJ	,14	,04	,14	,14	,24	,11	1,							
IOPD	,42	,01	,09	,14	,17	,13	,06	1,						
EAG	,00	,04	,00	,15	,01	,02	,05	,04	1,					
ERC	,17	,04	,09	,00	,06	,09	,09	,12	,06	1,				
GNIO	,14	,06	,04	-,03	,14	,07	,10	,12	,01	,16	1,			
IOIT	,15	,11	,08	,18	,15	,13	,09	,16	,16	,18	,13	1,		
EPVD	,08	,02	,06	,01	,01	,04	,02	,13	,07	,12	,15	,20	1,	
IEIT	,04	-,02	-,03	-,13	-,03	,01	-,02	,01	-,12	,00	-,01	-,44	-,06	1,
Medida de adequação da amostra														
Geral	PDI	AOC	ASW	AME	TRE	MKT	PRJ	IOPD	EAG	ERC	GNIO	IOIT	EPVD	IEIT
0,66	,69	,66	,75	,66	,67	,65	,77	,67	,69	,72	,71	,63	,70	,53
Correlações parciais														
Variáveis	PDI	AOC	ASW	AME	TRE	MKT	PRJ	IOPD	EAG	ERC	GNIO	IOIT	EPVD	IEIT
PDI	1,													
AOC	,00	1,												
ASW	,11	,09	1,											
AME	,02	-,02	,02	1,										
TRE	,08	,01	,09	,22	1,									
MKT	,25	,03	-,03	-,06	,37	1,								
PRJ	,05	,01	,09	,08	,15	-,01	1,							
IOPD	,36	-,02	,00	,09	,04	-,05	-,02	1,						
EAG	-,03	,03	-,02	,12	-,04	,02	,03	,02	1,					
ERC	,09	,01	,05	-,04	-,03	,02	,06	,03	,05	1,				
GNIO	-,05	-,04	,02	,09	-,10	,03	-,06	-,05	,01	-,11	1,			
IOIT	,05	,09	,01	,09	,04	,05	,01	,08	,09	,14	-,07	1,		
EPVD	,00	-,01	,04	-,03	-,05	,02	-,01	,08	,04	,06	-,11	,15	1,	
IEIT	,06	,03	-,02	-,07	,01	,03	,01	,05	-,05	,07	-,01	-,43	,01	1,

**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005.

**Notas:** <sup>1</sup> Valores em negrito indicam correlações significantes no nível  $p < 0,001$ .

n = 27.960.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

Inspecionando-se a matriz de correlação, vê-se que 68 das 91 (75%), das correlações são significativas no nível de 0,001. Apesar de expressivo resultado, é importante notar que, para grandes amostras, mesmo as correlações muito baixas podem ser estatisticamente significantes, embora sua significância prática não o seja<sup>6</sup>. Com relação às correlações parciais, com exceção de dez delas (11%), todas as demais são baixas, outro indicador positivo da adequação à análise fatorial desse conjunto reduzido de variáveis. Por fim, o conjunto reduzido de variáveis apresentados na Tabela 4.2 atende, coletivamente, ao valor mínimo aceitável da estatística MSA, com um valor de 0,66. O mesmo se mantém para cada uma das variáveis, tendo que cinco delas ficado na faixa mediana, oito, na faixa de medíocre e apenas uma, na faixa ruim. Em resumo, toda a discussão revelou que, tanto a base de dados das PMEs que implementaram inovações, quanto as 14 variáveis retidas atendem aos critérios necessários para se prosseguir com a análise fatorial para os próximos passos.

### ***Número de fatores a se reter***

Como comentado anteriormente, a análise fatorial inicia-se com a construção de um novo conjunto de variáveis chamadas de fatores com base nas relações da matriz de correlação. O número de fatores a se reter é uma das tarefas mais importantes de uma análise fatorial (KLINE, 1994). Kline discute que, se o pesquisador opta por um número muito reduzido, ele pode não identificar estruturas importantes existentes nos dados e, por outro lado, se o número for excessivo, ele pode vir a ter problemas na interpretação dos mesmos. Como regra geral, o pesquisador deve procurar um compromisso entre o número de fatores (que, a princípio, deve ser o menor possível) e seu poder de reter o máximo de informação possível sem perda de (dificuldade) de interpretação dos fatores.

Existem vários critérios que auxiliam na determinação do número de fatores que, invariavelmente, quando empregados em um mesmo conjunto de dados, conduzem a resultados diferentes (ARTES, 1998). Dentre os mais conhecidos estão o critério desenvolvido por Kaiser em 1958 (KLINE, 1994), chamado de critério da raiz latente; o critério da

---

<sup>6</sup> A significância encontrada na amostra deve ser entendida como verdadeira, ou seja, se tivéssemos condições de acessar a população, a relação também seria encontrada nela, dado certo nível aceitável de erro que o pesquisador assume ao fazer sua inferência. Ela não deve ser entendida como no senso comum da palavra importante, pois a **significância prática** já é outra questão. Ver glossário.



percentagem de variância e o critério do teste *scree*. Antes de se prosseguir com a análise é necessário esclarecer o conceito de autovalor, para que seja possível entender o funcionamento desses métodos de retenção/exclusão de fatores, que, conforme Pereira (1999, p. 123-4), podem ser descritos da seguinte maneira:

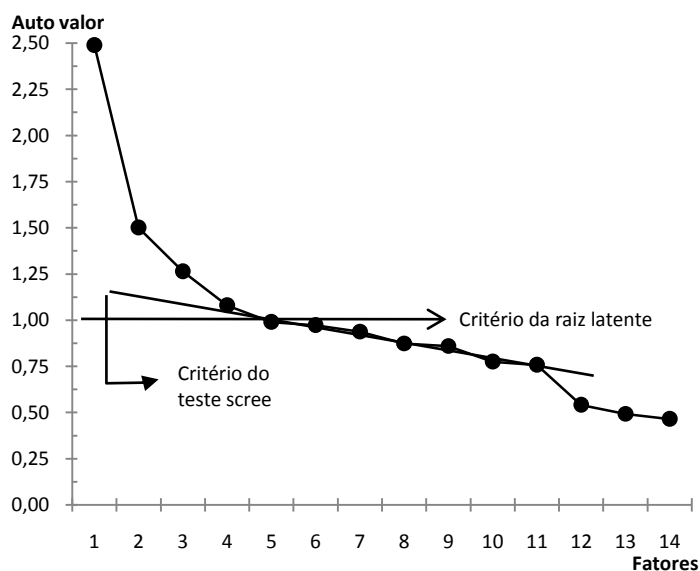
- ✓ Autovalor: é a medida de quanto da variância total das variáveis é explicada pelo fator. Ele é obtido pela soma dos quadrados das cargas fatoriais de todas as variáveis no respectivo fator. Indica a importância relativa de cada fator, na explicação da variância associada ao conjunto de variáveis analisado.

A Tabela 4.3 e o Gráfico 4.1, abaixo, contêm as informações necessárias para a análise dos fatores a reter. Seus dados consistem da apresentação dos 14 fatores possíveis de serem extraídos com o respectivo valor de poder explanatório contidos em seus autovalores.

**Tabela 4.3: Autovalores**

Fator	Auto-valor	Percentual de variância	
		Por fator	Acumulada
1	2,49	17,8	17,8
2	1,50	10,7	28,5
3	1,26	9,0	37,5
4	1,08	7,7	45,3
5	,99	7,1	52,3
6	,97	7,0	59,3
7	,94	6,7	66,0
8	,87	6,2	72,2
9	,86	6,1	78,3
10	,78	5,5	83,9
11	,76	5,4	89,3
12	,54	3,9	93,2
13	,49	3,5	96,7
14	,47	3,3	100,

**Gráfico 4.1: Teste *scree* para extração dos fatores**



**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005.

**Notas:** Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

Esse critério aplicado sobre o conjunto de variáveis desta pesquisa levaria à retenção de 4 fatores que explicariam, aproximadamente, 45% da variação das variáveis originais. Como a quantidade de variáveis utilizadas nesta tese (14) recaiu sobre a faixa de possíveis problemas no empregado desse método, outros métodos devem ser acessados em paralelo para se garantir uma decisão mais apurada. Um segundo critério amplamente empregado é o do teste *scree*. Por ele, o número ótimo de fatores é obtido quando a variação da explicação entre fatores consecutivos passa a ser pequena (KLINE, 1994). Isso é facilmente observável por um gráfico que plote os autovalores no eixo das coordenadas (eixo y) e os fatores, na ordem em que foram extraídos, no eixo das abscissas (eixo x), conforme o apresentado no Gráfico 4.1, à página 95.

Por esse critério, poderiam ser soluções viáveis a extração de 5 ou 6 fatores. Como ponto de partida, soluções com 5 e 6 fatores foram realizadas e os resultados mais parcimoniosos foram obtidos com a solução de cinco fatores. Um dos motivos, que levou a essa decisão, foi que a solução de 6 fatores (não apresentada aqui por não ter sido a escolhida), gerava um fator representado por apenas uma variável. Conforme apontam Johnson e Wichern (2002), tais soluções contrariam o objetivo da análise fatorial, uma vez que é pouco razoável ter uma dimensão com uma única variável. Nesses casos, a escolha das variáveis foi mal conduzida ou a solução do número de fatores deve ser re-especificada, de modo a ser obter uma nova dimensão de maior abrangência, para abarcar duas ou mais das variáveis originais. A seguir apresentar-se-á a solução fatorial final encontrada.

### ***Solução da análise fatorial***

A geração da matriz da solução fatorial inicia-se com a construção de um novo conjunto de variáveis com base nas relações da matriz de correlação. Apesar de existirem várias formas de se obter esse novo conjunto de dados, duas, conhecidas como análise de fatores comuns e análise de componentes principais, são as mais usuais. Conforme explicam Cooper e Schindler (2003), esse método transforma o conjunto original de variáveis em um novo conjunto, composto pelas variáveis originais (por isso o nome de componentes principais), não correlacionadas umas com as outras.

Esses autores explicam que cada componente representa uma combinação linear das variáveis originais e são chamados de fatores, onde a variação explicada não diz respeito a uma variável objetivo (dependente) e, sim, ao conjunto de dados como um todo. O método avança passo-a-passo, de maneira que o primeiro fator extraído é a melhor combinação linear das variáveis, o segundo é a segunda melhor combinação linear das variáveis, que explica a variância não explicada pelo antecessor, e assim sucessivamente, até que todos os fatores possíveis sejam extraídos ou que o pesquisador decida, por alguma das regras acima discutidas, um número específico de fatores a serem extraídos.

Após a extração da matriz fatorial, normalmente aplica-se algum método de rotação com o objetivo de tornar mais clara a interpretação dos fatores. Uma condição ideal de solução seria aquela em que se encontrasse um padrão no qual alguns subgrupos de variáveis estivessem altamente carregados (correlacionados) em um e somente um dos fatores, de maneira que cada um dos subgrupos formasse cada um dos fatores retidos na análise. A rotação da matriz fatorial é o método auxiliar disponível para que o padrão surja. Segundo Hair *et al.* (2005) o método consiste na rotação dos eixos de referência dos fatores até que alguma outra posição diferente da inicial forneça uma melhor interpretação dos resultados. Vários métodos estão disponíveis nos pacotes estatísticos, entre eles métodos ortogonais, que mantêm a relação de 90 graus entre os eixos, o oblíquo, onde não há restrições, e uma variedade de outros métodos, que são a combinação dos dois anteriores.

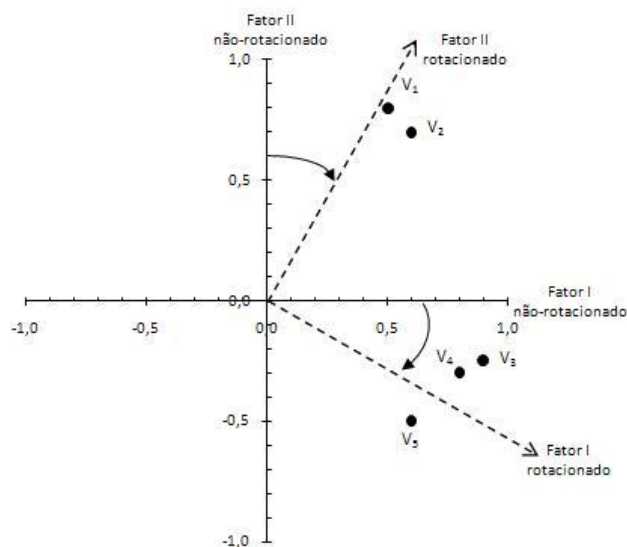
A título de ilustração, a Tabela 4.4 e o Gráfico 4.2, á página 98, reproduzem do exemplo contido no livro de Hair *et al.* (2005), que permite um claro entendimento do método. As cargas fatoriais não rotacionadas das cinco variáveis relativas aos Fatores I e II estão plotadas no Gráfico 4.2, de modo que o eixo vertical representa o Fator II, e o eixo horizontal, o Fator I. Ao se olhar para as cargas fatoriais da Tabela 4.4, nenhum padrão pode ser concluído facilmente. Tem-se que todas as variáveis têm correlação alta com o fator I, enquanto para o fator II, as variáveis  $V_1$  e  $V_2$  têm cargas altas e positivas e as variáveis  $V_3$ ,  $V_4$  e  $V_5$ , cargas moderadas e negativas.

**Tabela 4.4: Comparação entre cargas de fatores rotacionados e não-rotacionados**

Variáveis	Cargas de fatores não-rotacionados		Cargas de fatores rotacionados	
	I	II	I	II
V <sub>1</sub>	,50	,80	,03	<b>,94</b>
V <sub>2</sub>	,60	,70	,16	<b>,90</b>
V <sub>3</sub>	,90	-,25	<b>,95</b>	<b>,24</b>
V <sub>4</sub>	,80	-,30	<b>,84</b>	,15
V <sub>5</sub>	,60	-,50	<b>,76</b>	-,13

Fonte: Hair *et al.* (2005, p. 104-5).

**Gráfico 4.2: Rotação fatorial ortogonal**



Contudo, ao se inspecionar visualmente o Gráfico 4.2, o que não era tão claro, agora salta aos olhos. O padrão percebido é que existem dois agrupamentos bem distintos, formados pelas variáveis V<sub>1</sub> e V<sub>2</sub>, de um lado, e as variáveis V<sub>3</sub>, V<sub>4</sub> e V<sub>5</sub>, de outro. Como se poderia observar esse padrão tão claro a partir da Tabela 4.4? A resposta vem pela aplicação de uma rotação, nesse caso ortogonal aos eixos, como mostrado no Gráfico 4.2 no sentido horário, apontado pelas setas, resultando em um reposicionamento dos mesmos, representados agora pelas linhas tracejadas. Após realização dessa operação, obtém-se uma matriz fatorial “limpa”, ou seja, cada variável com sua carga fatorial bem definida e significativa em apenas um dos fatores. A partir disso, é possível reconhecer o padrão implícito existente (V<sub>1</sub> e V<sub>2</sub> sobre o Fator II e V<sub>3</sub>, V<sub>4</sub> e V<sub>5</sub> sobre o Fator I) na tabela, de modo tão claro e fácil quanto o é no gráfico.

O método de rotação acima descrito foi aplicado nesta tese e os resultados desse passo estão exibidos na Tabela 4.5, à página 99, que consiste da matriz rotacionada da análise fatorial. Os conceitos abaixo listados serão necessários para discussão das informações contidas na tabela, cujas descrições foram extraídas e adaptadas de Pereira (1999), Hair *et al.* (2005) e Cooper e Schindler (2003). São eles:

- ✓ Carga Fatorial: é a medida do grau e direção da correlação entre a função derivada (o fator) e as variáveis originais. São interpretadas da mesma forma como se faz com o coeficiente de correlação de Pearson (momento-produto).
- ✓ Autovalor: ver definição à página 95.
- ✓ Percentual de traço: é a quantia de variação explicada individualmente pelos fatores, expressa em porcentagem. Esse valor é obtido pela divisão do autovalor pelo número de variáveis, multiplicado por 100. Como ele varia entre 0 e 100, é um número mais fácil de ser interpretado do que o autovalor em si.
- ✓ Comunalidade: É a estimativa de variância em cada variável, explicada pelos fatores. Corresponde à soma das cargas fatoriais ao quadrado de cada variável nos fatores retidos na análise. Pode ser lida diretamente em porcentagem, multiplicando-se por 100.

**Tabela 4.5: Solução final da matriz fatorial das variáveis à se utilizar na análise de agrupamentos**

Método de extração = Componentes principais; Método de rotação = Varimax; n= 27.960						
Variáveis <sup>2</sup>	Cargas fatoriais por fator <sup>1</sup>					Comuna- lidade
	1	2	3	4	5	
MKT	, 75					, 61
TRE	, 70			, 32		, 62
PDI	, 69	, 34				, 61
IPOPD	, 48	, 44				, 57
ERC		, 60				, 41
EPVD		, 59				, 39
GNIO		, 52				, 35
IEIT			, 82			, 69
IOIT			-, 75			, 70
PRJ				, 64	, 31	, 53
ASW				, 57		, 36
AOC				, 49	-, 41	, 49
AME					, 64	, 58
EAG					, 56	, 42
Variância explicada						
Autovalores	1, 91	1, 49	1, 48	1, 26	1, 19	7, 32
Percentual do traço	13, 6	10, 6	10, 5	9, 0	8, 5	52, 3

**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005.

**Notas:** 1 Cargas fatoriais menores que  $\pm 0,30$  foram omitidas.

2 Variáveis foram dispostas em ordem decrescente de carga fatorial em cada fator.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

Analisando-se as colunas dos fatores da Tabela 4.5, nomeadas de 1 a 5, cada um deles conta com um conjunto claro de variáveis com as quais estão significativamente correlacionados. Como regra prática, cargas fatoriais iguais ou maiores que  $\pm 0,30$  são consideradas válidas, sendo que cargas acima de  $\pm 0,50$  têm tanto significância estatística quanto prática (HAIR *et al.*, 2005). Das catorze variáveis, somente duas delas não obtiveram uma carga fatorial superior a  $\pm 0,50$ . Lembrando-se que a carga fatorial representa a correlação entre a variável e o fator (o coeficiente de correlação de Pearson,  $r$ ), o quadrado desse valor representa a quantidade de variância comum entre eles. Levando-se isso em consideração tem-se que sete das catorze cargas fatoriais compartilham mais de 50% da variação comum com seus respectivos fatores.

Somente cinco variáveis (TRE, PDI, IPOPD, PRJ e AOC) apresentaram carga fatorial maior que  $\pm 0,30$  em mais de um fator. Porém, três delas (TRE, PDI e PRJ) têm o dobro de carga em um fator em relação ao outro, sendo, portanto, clara a designação delas por apenas um fator. Dessa forma, somente 2 variáveis contam com certa ambigüidade acerca da pertinência de um único fator. Retomar-se-á essa discussão no próximo item, ao se abordar a interpretação dos fatores.

Dois aspectos a respeito das informações contidas na Tabela 4.5 merecem menção ainda. O primeiro, diz respeito aos valores sob a última coluna, intitulada “Comunalidades”. Eles revelam que a solução fatorial explica mais de 50% da variância de cerca da metade das variáveis originais. Esse é um bom indicador de que, realmente, os cinco fatores capturaram grande parte da variância existente no conjunto de variáveis originais. Tem-se, em um extremo, a variável IOIT com cerca de 70% de sua variância, sendo explicada por esses cinco fatores e, no outro extremo, a variável GNIO, com apenas 35% de sua variância explicada por esses mesmos fatores.

O segundo aspecto, diz respeito à quantidade de variância extraída pelos fatores. Como pode ser visto na última linha da Tabela 4.5, o percentual de traço está distribuído de maneira homogênea entre os cinco fatores, variando entre aproximadamente 9 a 14%. Isso revela que nenhum fator, em específico, dominou a solução. Esse padrão de solução se adequará muito bem na análise seguinte, pois, como se sabe, a análise de agrupamentos é muito sensível a

observações, com valores extremos e variáveis com contribuição muito desequilibrada relativamente às demais (HAIR *et al.*, 2005).

Por fim, a análise da solução como um todo, evidencia que a solução fatorial com 5 fatores obtida responde por aproximadamente 52% da variação total das variáveis originais (percentual do traço total). Dado que o objetivo da pesquisa é a redução dos dados, sem perda da informação original nela contida, (em ciências sociais os modelos explanatórios são menos restritivos que nas ciências naturais), considera-se a solução satisfatória. Além disso, estudos similares têm reportado valores semelhantes ao aqui encontrado.

Hollenstein (2003) obteve uma solução fatorial de 5 fatores, representando cerca de 56% da variação total das 17 variáveis originais para as empresas de serviço suíças. Em um outro estudo seu (ARVANITIS e HOLLENSTEIN, 2001) ele obteve 68%, vindos de 4 fatores das 12 variáveis originais utilizadas para as empresas industriais suíças. Ambos os estudos empregaram variáveis referentes aos esforços e resultados inovativos semelhantes às utilizadas neste estudo. Por fim, de Jong e Marsili (2006) obtiveram uma solução fatorial com 3 fatores, que representava cerca de 46% da variância total para as empresas industriais e de serviços holandesas.

Resta descrever de cada um dos fatores, objetivo do último item deste tópico, fechando-se assim, a discussão referente ao segundo passo rumo à construção da taxonomia de PMEs inovadoras.

### ***Interpretação dos fatores***

A descrição aqui será realizada de forma sucinta, uma vez que os fatores não são um fim em si mesmos, mas somente um meio para que os padrões de inovação possam ser alcançados. É importante essa observação, uma vez que a análise fatorial pode ser utilizada de duas formas, que, à primeira vista, podem ser entendidas como semelhantes, porém, conceitualmente, com propósitos distintos.

Um dos objetivos de análise fatorial é a identificação de uma estrutura “latente”, conhecida como fatores ou componentes (vários estudos empregam a terminologia dimensões), com o principal propósito do estudo das relações entre as variáveis investigadas. Esse foi, por

exemplo, o caso no estudo de Franco e Quadros (2003), em que a identificação desses fatores foi interpretada como estratégias tecnológicas das empresas e as variáveis, tamanho, nacionalidade e grupo industrial da empresa, foram utilizadas como variáveis explanatórias dessas estratégias.

No presente estudo, o principal propósito não é esse. A análise fatorial foi empregada com o objetivo de criar um conjunto inteiramente novo e menor de variáveis, denominados fatores, a partir de um conjunto muito maior de variáveis para uso em análises multivariadas subseqüentes. Como dito, a tentativa de estabelecer um taxonomia de PMEs inovadoras a partir de 17 variáveis seria muito complexa e com grandes chances de ser mal-sucedida. Além disso, a técnica a ser empregada para a identificação dos padrões de inovação (análise de agrupamentos) lida melhor com um conjunto menor e homogêneo de variáveis. O próximo tópico deste capítulo trará maiores detalhes desse passo.

Voltando-se a interpretação dos fatores, os resultados desse segundo passo rumo à criação de uma taxonomia de padrões de inovação em PMEs, que compreendeu a aplicação da análise fatorial para resumir as informações contidas nas 17 variáveis originais, podem ser considerados satisfatórios. A solução de 5 fatores explica aproximadamente 52% da variância total nos dados. Como pode ser observado a Tabela 4.5 omitiu os resultados de cargas fatoriais inferiores  $\pm 0,30$  como ponto de corte de significância estatística.

O primeiro fator, que explica cerca de 14% da variância total, tem quatro cargas significantes e diretamente relacionadas. Três dessas variáveis, dispêndios em lançamento do produto (MKT), treinamento (TRE) e P&D interna (PDI) estão claramente associadas a somente esse fator. Apesar de as variáveis TRE e PDI também terem carga significativa em outros fatores, essas são menos da metade da carga que as variáveis compartilham com o fator 1 (TRE 0,32 contra 0,70; PDI 0,34 contra 0,69). Por esse motivo as designações delas não levantam dúvidas quanto à pertinência ao fator 1. A quarta, pessoal ocupado em atividades internas de P&D (IPOPDI), está dividida entre os fatores 1 e 2, porém como tanto conceitualmente quanto na prática as pessoas alocadas em atividades internas de P&D representam uma parcela significativa dos dispêndios nessa atividade, decidiu-se por manter essa variável no Fator 1. As quatro variáveis podem ser vistas como relacionadas diretamente aos esforços de geração e



lançamento das inovações e a capacitação das pessoas envolvidas no processo, sendo duas delas (PDI e IPOPD) considerada como “os esforços nobres” do processo. Apesar de a nomeação dos fatores não ser relevante neste estudo, como sugestão poder-se-ia denominá-lo de *Esforços de geração e capacitação endógenos*.

O segundo fator, que explica 11% da variância total dos dados, é composto por três variáveis: relações de cooperação (ERC), patentes em vigor e/ou depósitos (EPVD) e grau de novidade das ITPP (GNIO), todas diretamente relacionadas. Esse fator sugere a estreita relação entre as parcerias realizadas pelas empresas com dois dos importantes resultados do processo inovativo, um relacionado à significância mercadológica das inovações (novo para empresa; novo para Brasil e/ou mundo) e o outro, relacionado a um subproduto do processo de inovação (a patente), considerado um dos importantes mecanismos de proteção da empresa, pelo menos por um determinado tempo, pelo direito “exclusivo” de exploração dos benefícios oriundos das inovações. A esse fator poderia ser dado o nome de *Resultados inovativos*.

O terceiro fator, que também explica aproximadamente 11% da variância total dos dados, compõe-se de duas variáveis que fazem clara menção aos impactos das inovações, seja ele sobre a receita líquida de vendas (IEIT) ou sobre o processo ou portfólio da empresa, ou sobre seu posicionamento em relação mercado (IOIT). Porém, o resultado da análise fatorial sugere que essas variáveis são inversamente relacionadas, havendo uma troca em que, à medida que os impactos econômicos aumentam, os impactos relativos aos processos, produtos e mercado diminuem. Esse fator poderia ser denominado de *Impactos das inovações*.

O quarto fator contribui com 9% do total da variância e está representado por variáveis de dispêndios em atividades inovativas, sendo elas os dispêndios em projetos (PRJ), e na aquisição de software (ASW) e outros conhecimentos externos (AOC). Todas estão diretamente relacionadas. Particularmente as variáveis PRJ e AOC obtiveram cargas fatoriais significantes em dois fatores, o quarto e o quinto. No caso da variável PRJ, como mostra a Tabela 4.5, sua carga fatorial no quarto fator (0,64) é mais que o dobro em relação à do quinto fator (0,31). Por esse motivo, decidiu-se mantê-la no fator 4. Já em relação à variável AOC, suas cargas são próximas (0,49 no Fator 4 contra -0,41 no Fator 5) não sendo, portanto, possível determinar com clareza sua pertinência a um ou outro fator por esse critério.

Contudo, levando-se em consideração a natureza das variáveis do quarto e quinto fator, que na interpretação do autor são distintas, a variável AOC estará mais bem alocada, se mantida no fator 4. Isso porque duas dessas três variáveis estão relacionadas à busca e incorporação de conhecimentos externos e intangíveis. A aquisição de conhecimentos externos compreende primordialmente a busca por patentes, invenções, licenças e serviços de consultoria, entre outros. Os dispêndios em projetos incluem gastos para desenvolvimento dos projetos e plantas-piloto, assim como as atividades de tecnologia industrial básica (metrologia, normalização e avaliação de conformidade). Levando-se em consideração as características descritas esse fator poderia ser intitulado de *Esforços baseados na aquisição de tecnologia desincorporada*<sup>7</sup>.

O quinto e último fator, explicando aproximadamente 9% da variância total, está representado por uma variável de dispêndios em máquinas e equipamentos (AME) e uma, variável que indica se a empresa teve ou não algum suporte ou apoio público para suas atividades inovativas (EAG). Conforme os dados sugerem, essas variáveis estão diretamente relacionadas, indicando que as empresas que mais gastam na aquisição de máquinas e equipamentos também são as mesmas que têm apoio do governo para as aquisições. Esse fator, em particular, pode ser visto como *Esforços baseados na aquisição de tecnologia incorporada*<sup>12</sup>.

Essas análises fecham o que se chamou de segundo passo rumo à criação de uma taxonomia de PMEs inovadoras. Em síntese, com a aplicação da análise fatorial foi possível identificar 5 novos fatores, que explicam cerca de 52% da variância contida no conjunto original de variáveis. Cada um desses fatores revelou uma dimensão específica dos insumos ou dos resultados do processo de inovação, e a cada uma foi dado um rótulo, sendo: *Esforços de geração e capacitação endógenos*; *Resultados inovativos*; *Impactos das inovações*; *Esforços baseados na aquisição de tecnologia desincorporada*; e *Esforços baseados na aquisição de tecnologia incorporada*. Resta esclarecer mais um ponto antes de se concluir a discussão desse segundo passo: como o resultado da análise fatorial será utilizado no passo subsequente rumo à criação de uma taxonomia de PMEs inovadoras?

---

<sup>7</sup> As terminologias “tecnologia desincorporada” e “tecnologia incorporada” são termos normalmente encontrados nos trabalhos sobre ciência, tecnologia e inovação. Contudo, a escolha pelo emprego dessa terminologia deve ser creditada ao trabalho pioneiro de Franco (2004), que as utilizou para nomear três fatores extraídos de sua análise fatorial na pesquisa sobre as estratégias tecnológicas de multinacionais no Brasil.

A análise fatorial, ao gerar a matriz fatorial também gera outra matriz, semelhante à primeira, com as variáveis dispostas nas linhas e os fatores nas colunas, só que não mais com as respectivas cargas fatoriais (as correlações entre cada variável e os fatores), e, sim, com os coeficientes dos escores fatoriais padronizados (pesos). Os pesos são multiplicados pelos valores padronizados de suas respectivas variáveis, obtendo-se assim, uma nova variável composta, chamada de escore fatorial (HAIR *et al.*, 2005). Portanto, cada observação do conjunto de dados terá tantos escores fatoriais quanto forem o número de fatores extraídos da análise fatorial.

No caso específico dessa tese, como foram extraídos cinco fatores a partir de 14 variáveis, ter-se-á, para cada observação (empresa da amostra), um conjunto inteiramente novo de cinco variáveis (escores fatoriais), que aglutinam as informações das 14 variáveis originais. Na prática, o valor de cada escore fatorial refletirá a contribuição das variáveis com cargas mais elevadas em seus respectivos fatores. Dessa forma, cada observação terá uma nova medida (de escores fatoriais), que caracteriza, ao fim e ao cabo, seu padrão de comportamento nos cinco fatores (dimensões) descritos acima, que, por sua vez, refletem a relação entre as variáveis originais que os compõem. A título de ilustração o Quadro 4.1, à próxima página, exemplifica o cálculo dos escores fatoriais para um caso hipotético.

**Quadro 4.1: Exemplo de cálculo do escore fatorial**

<i>Caso hipotético</i>								
Casos (i)	Variáveis padronizadas ( $VP_{j,i}$ )			Escore fatorial ( $EF_{k,i}$ )		Variáveis padronizadas ( $VP_{j,i}$ )	Coeficientes dos escores fatoriais padronizados ( $CFP_{k,j}$ )	
	j=1	j=2	j=3	k=1	k=2		k=1	k=2
1	,44	-,15	-,07	<b>,08</b>	-,04	j=1	,35	,05
2	-1,30	,50	-1,15	-,29	-,57	j=2	,45	,16
...	...	...	...	...	...	j=3	,05	,51

*Exemplificando o cálculo*

$$\begin{aligned}
 \text{A fórmula geral é dada por} \quad EF_{k,i} &= \sum_{j=1}^{\text{total de variáveis}} (VP_{j,i} \times CFP_{k,j}) \\
 \text{Para o caso (i=1), tem-se} \quad EF_{1,1} &= (VP_{1,1} \times CFP_{1,1} + VP_{2,1} \times CFP_{1,2} + VP_{3,1} \times CFP_{1,3}) \\
 \text{Substituindo-se pelos valores, tem-se} \quad EF_{1,1} &= ((,44 \times ,35) + (-,15 \times ,45) + (-,07 \times ,05)) = \mathbf{,08}
 \end{aligned}$$

**Notas:** Elaboração do autor.

#### 4.1.3 Passo 2: realização da análise de agrupamentos

A técnica a ser utilizada para classificar as PMEs inovadoras é a análise de agrupamentos (*cluster analysis*). Conforme HAIR *et al.* (2005), a principal característica dessa técnica multivariada é agrupar objetos segundo as características que eles têm. Nesta tese a técnica será empregada com o objetivo de classificar uma amostra de PMEs inovadoras em um pequeno número de grupos mutuamente excludentes, com base nas similaridades compartilhadas entre as empresas. A base será a de um conjunto de variáveis predeterminado, de maneira a se obter o máximo de homogeneidade dentro dos grupos e, ao mesmo tempo, o máximo de heterogeneidade entre eles.

Nesse passo várias opções de métodos de agrupamentos (hierárquicos; não-hierárquicos) foram testados, para obtenção de um número final de agrupamentos o mais parcimonioso possível. Para decidir o número final de agrupamentos três critérios foram levados em consideração, sendo eles: (i) as propriedades estatísticas do relacionamento dentro do grupo e entre os grupos; (ii) a plausibilidade com que os agrupamentos realmente podem ser considerados como padrões de inovação; (iii) o número de empresas por agrupamento. Apresentam-se, abaixo, alguns conceitos-chave desse método, extraídos de HAIR *et al.* (2005, p. 382-3) com pequenas alterações que auxiliarão nas discussões que seguem:

- ✓ Similaridade ente objetos: é a correspondência ou associação de dois objetos, baseada no conjunto das variáveis utilizadas. A similaridade pode ser uma medida de associação como o coeficiente de correlação momento-produto de Pearson ou baseada em medidas de distâncias (proximidade) entre pares de objetos, como a distância euclidiana simples ou quadrada.
- ✓ Distância euclidiana: é a usualmente conhecida medida da menor distância entre dois pontos, a reta. É calculada determinando-se o valor da hipotenusa, pela aplicação do teorema de Pitágoras,  $(h = \sqrt{a^2 + b^2})$ , que corresponde à raiz quadrada da soma dos catetos aos quadrados. Como cada ponto é uma coordenada  $x$  e  $y$  no plano, tem-se que:  $(h = \sqrt{(X_2 + X_1)^2 + (Y_2 + Y_1)^2})$ . Normalmente, utiliza-se essa medida sem

extração da raiz quadrada, por ser computacionalmente muito mais rápido o processamento. Essa medida é denominada distância euclidiana quadrada.

- ✓ Método centróide: algoritmo que utiliza como medida de similaridade a distância média entre todas as observações do agrupamento.
- ✓ Procedimento hierárquico aglomerativo: procedimento de agrupamento passo-a-passo das observações. Inicia-se com todas as observações em separado e, a cada passo, formam-se novos agrupamentos baseados nos agrupamentos previamente formados, com base na similaridade entre os objetivos.
- ✓ Procedimento não-hierárquico: agrupa os objetos a partir de uma distância pré-determinada em relação ao um conjunto de “sementes” definidas previamente. Dessa forma não há uma hierarquia, e sim uma designação de cada observação a um agrupamento ou outro, dependendo da maior ou menor proximidade da observação a semente.

Conforme salienta HAIR *et al.* (2005) a análise de agrupamento tem algumas peculiaridades que a diferenciam das demais técnicas estatísticas multivariadas normalmente conhecidas. Como comentado no passo 2 (à página 89) a análise de agrupamentos é uma técnica, cuja solução é altamente dependente do conjunto de variáveis que será utilizada para a classificação das empresas. As variáveis escolhidas afetam o processo pelo menos de três formas. A primeira, mais conceitual, está relacionada à relevância das variáveis selecionadas para descrever o fenômeno que se deseja caracterizar. Se o propósito é a elaboração de uma taxonomia de inovação, o julgamento das variáveis que melhor captam e descrevem esse fenômeno é crítico, com alta margem de discussão entre os especialistas.

A segunda forma, mesmo considerando-se que o primeiro passo tenha sido desenvolvido com propriedade e que não haja muito desacordo entre as variáveis escolhidas, a natureza e qualidade das variáveis também influenciam fortemente os resultados. A natureza tem a ver com o tipo de escala de medida usada, se métrica ou não-métrica. A qualidade tem a ver, primordialmente, com a presença de observações atípicas (*outliers*) na amostra. A terceira

forma de influência ocorre quando as variáveis compartilham um alto grau de relacionamento entre si, o que, na estatística, é denominado de multicolinearidade<sup>8</sup>.

Essas três questões estão relacionadas tendo em vista a maneira que o método classifica as observações. Como os algoritmos dos procedimentos chamados hierárquicos e não-hierárquicos têm como base alguma medida de similaridade entre as observações, escalas muito diferente entre variáveis, observações atípicas, ou um desbalanceamento entre grupos de variáveis, que determinam certas características em relação a outras, irão causar um grande efeito nos resultados, no sentido de tornar nebulosas as interpretações ou até mesmo levar o pesquisador a conclusões nem sempre as mais plausíveis (HAIR *et al.*, 2005).

O Quadro 4.2, a seguir, fornece um exemplo do problema que os autores denominaram “efeito de dominância de uma(s) variável(is) sobre as outras”. Nesse caso hipotético, duas variáveis X e Y são utilizadas para se agruparem três objetos (A, B e C). A escala da variável Y está expressa em minutos e segundos, enquanto a variável X está expressa em porcentagem (entre 0 e 100). Tomando-se como medida de similaridade a distância euclidiana, foram calculadas as distâncias entre todos os pares de objetos possíveis. Ao lado do valor da respectiva distância encontra-se a coluna nomeada de “ordem”, que classifica os pares de objeto em ordem decrescente de similaridade, ou seja, distâncias menores representam pares de objetos mais próximos, enquanto distâncias maiores, objetos mais distantes.

**Quadro 4.2: Efeito da escala na análise de agrupamentos**

Caso hipotético						
Colunas →		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Variáveis →		X	Y		X	Y
Escala →		%, (0, 100)	Tempo (min.)	Tempo (seg.)	Padronizadas (x=0, dp =1)	
Objetos	A	60	2,5	150	-1,06	-0,87
	B	65	3,0	180	0,93	-0,22
	C	63	4,0	240	0,13	1,09
Distância euclidiana simples baseada entre as medidas das colunas						
Pares de objetos	(1) e (2)		(1) e (3)		(4) e (5)	
	Valor	Ordem	Valor	Ordem	Valor	Ordem
	A-B	5,02	3	30,41	1	2,09
	A-C	3,35	2	90,05	3	2,30
	B-C	2,24	1	60,03	2	1,53

**Fonte:** Baseado em Hair *et al.* (HAIR *et al.*, 2005, p. 395)

**Notas:** Elaboração do autor.

<sup>8</sup> Ver glossário para maiores detalhes.

Como se pode observar, a ordem de similaridade entre os três pares de objetos se alterou significativamente, dependendo da escala utilizada para o cálculo. Quando foi considerada a escala da variável Y, em minutos, os objetos mais similares são o B-C, seguidos do A-C e, por último, o A-B. Por seu turno, ao se utilizar a escala da variável Y, em segundos, a mudança na classificação foi tão grande, que nenhum dos três pares manteve a classificação anterior. Agora, o par A-B passou a ser o mais similar, seguido do B-C e A-C, respectivamente. O que aconteceu foi que enquanto a variável X dominou os cálculos no primeiro caso, a variável Y dominou os cálculos no segundo. Isso se deve, primordialmente, à mudança de escala da variável Y, que, ao ser medida em segundos tornou-se muito maior que a escala X. Esse mesmo exemplo também serve para ilustrar os casos onde existir multicolinearidade entre as variáveis.

Imagine-se o caso em que, em vez de se utilizarem somente duas variáveis, fossem utilizadas 10, e que 2 delas fizessem referência à dimensão dos resultados, enquanto as outras 8, à dimensão dos esforços. Se se considerar a aplicação da análise de agrupamentos sobre essas circunstâncias, haveria grandes chances de o resultado ser enganoso. Isso porque, na análise de agrupamentos, cada variável é tratada de maneira igual, ou seja, todas têm o mesmo peso e, com isso, a dimensão dos esforços iria dominar a análise, por ter quatro vezes mais chances de afetar a solução, no melhor caso. O pior caso seria considerar que, além do desbalanceamento entre as variáveis por dimensão a se caracterizar, elas também fossem expressas em escalas diferentes, em que as 8 variáveis de esforços fossem expressas em porcentagem (0, 100) e as 2 de resultados, em escala de importância (1 a 4). Tal situação seria ainda mais desastrosa..

Uma das formas de se lidar com esses problemas, e que foi empregada nesta tese, foi o uso dos escores fatoriais calculados para cada um dos fatores vindos da análise fatorial, discutida no passo anterior. Primeiro, o problema da multicolinearidade é evitado, porque cada um dos cinco fatores representa uma dimensão distintas dos EIs e DI, sem, portanto, mais variáveis de uma dimensão do que de outra. Segundo, os escores fatoriais calculados são valores padronizados com média igual a 0 e desvio-padrão igual a 1. Nesse sentido, o problema das diferentes escalas de medida também é contornado.

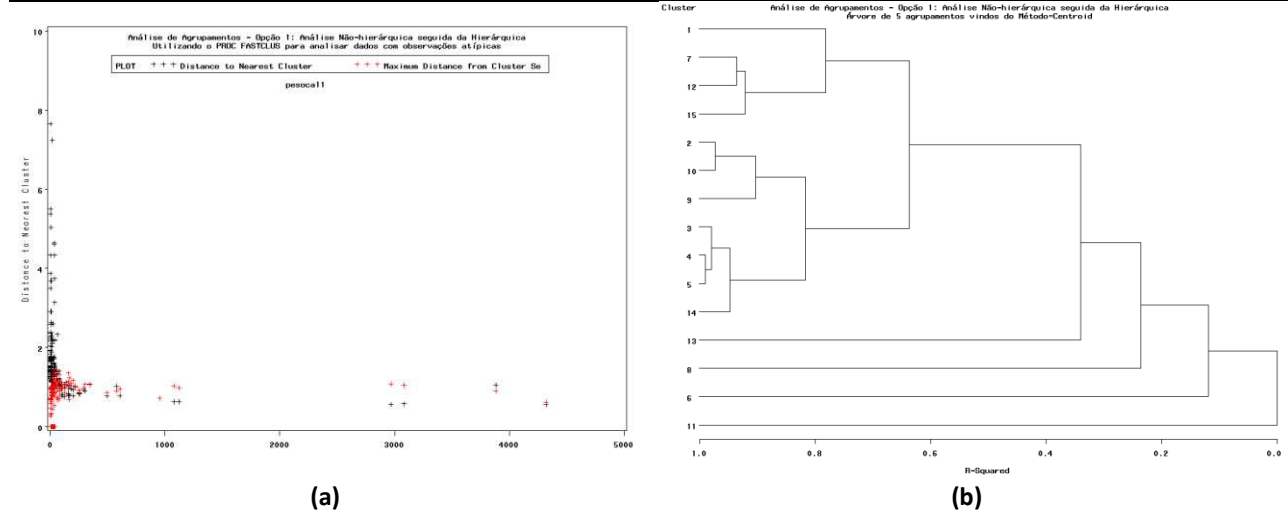
Na análise de agrupamento empregou-se a combinação entre os métodos não-hierárquico, seguido do hierárquico. Isso foi necessário porque a amostra disponível de MPEs é consideravelmente grande (4.021 observações). Nesses casos, os métodos hierárquicos não são muito eficientes, porque eles consomem muitos recursos computacionais, podendo ficar horas ou dias em execução, e também porque a hierarquização de 4.021 observações e sua representação gráfica seriam muito difíceis de analisar. (HAIR *et al.*, 2005). Nesse sentido, em um primeiro momento, a análise não-hierárquica foi aplicada, possibilitando a criação de subconjunto relativamente pequeno de agrupamentos. Esses então podem ser utilizados pelo método hierárquico, de maneira a se obter uma solução final com poucos agrupamentos.

Um das vantagens da utilização de métodos não-hierárquicos e, em especial, do software SAS, é que ele disponibiliza um procedimento de análise não-hierárquica, que lhe dá possibilidades de tratar com observações atípicas. A aplicação desse método, em linhas gerais, pode ser descrita nos seguintes passos:

- ✓ O procedimento foi executado uma vez, de maneira a gerar um número predeterminado de agrupamentos que, no caso, foi de no máximo 200 agrupamentos. Nesse passo a semente foi gerada, automaticamente, pelo procedimento;
- ✓ Após isso, o procedimento é executado uma segunda vez, só que, agora, as sementes foram escolhidas a partir dos agrupamentos formados no passo anterior. O critério de escolha compreende selecionar agrupamentos com grande frequência de observações e pequenas distâncias do agrupamento mais próximo. Pela lógica, agrupamentos representativos de um dado padrão concentrarão observações ao redor dele, enquanto agrupamentos extremamente diferentes dos demais terão poucas observações a ele designadas. Bons agrupamentos, ou seja, aqueles não provenientes de aglomerações de observações atípicas, terão uma distância relativamente pequena para com seu agrupamento mais próximo. Com o auxílio do Gráfico 4.3 (a), esses dois valores foram determinados como Frequência  $\geq 500$  e distância  $\leq 3$ .



**Gráfico 4.3: Gráfico auxiliar para eliminação de agrupamentos com baixa frequência e grandes distâncias do agrupamento mais próximo**



**Notas:** Elaboração do autor.

- ✓ O procedimento com os parâmetros acima foi então executado uma terceira vez.. Obtiveram-se 15 agrupamentos que serão utilizados como a entrada de dados no procedimento hierárquico.
- ✓ O procedimento hierárquico foi executado com vários algoritmos, entre os quais o do método Centróide e Ward. O primeiro método utiliza como medida de similaridade a distância euclidiana quadrada entre os centróides dos agrupamentos e tem como vantagem ser menos sensível a observações atípicas, uma vez que, a cada passo, o centróide é recalculado com base nas novas observações reunidas. O método Ward, por sua vez, é conhecido por produzir agrupamentos com aproximadamente o mesmo número de observações. Após vários testes, decidiu-se manter a solução dada pelo método Centróide, representada pelo seu dendrograma no Gráfico 4.3 (b).
- ✓ A partir da análise do dendrograma (Gráfico 4.3 (b)), várias soluções foram extraídas com 4, 5 e 6 agrupamentos. O dendrograma lê-se da esquerda para a direita, iniciando-se com todas as observações separadas (em nosso caso, com os 15 agrupamentos vindos da análise não-hierárquica), sendo então unidos, dois a dois, até que formem um só conjunto. No eixo horizontal está o valor do coeficiente de determinação ( $r^2$ ). Ele mostra a variação comum explicada pelos agrupamentos no conjunto de dados. Em

outras palavras, uma solução escolhida de apenas 5 agrupamentos é o suficiente para explicar, aproximadamente, 64% da variância do conjunto de dados.

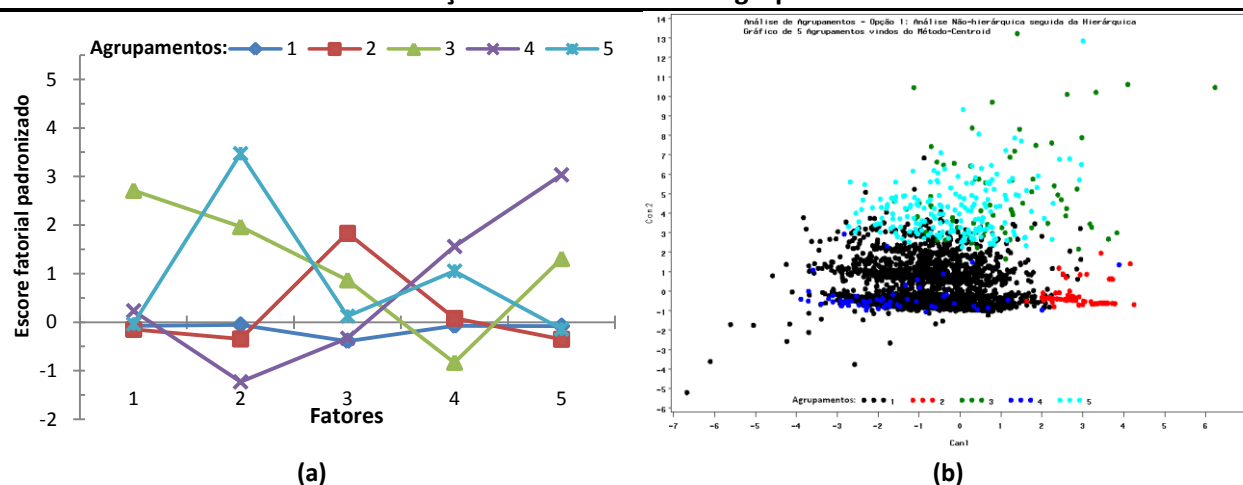
- ✓ Para se saber inicialmente se esses agrupamentos poderiam ser interpretados como padrões de inovação distintos, uma análise visual da solução foi realizada e testes multivariados de análise de variância (Anova) foram aplicados como forma de acessar as diferenças entre as médias obtidas pelos agrupamentos nos cinco fatores utilizados para sua criação.
- ✓ Apesar de não ser possível plotar as observações com relação aos seus valores nos cinco fatores utilizados, identificando-se a pertinência dos agrupamentos formados, utilizaram-se apenas os dois primeiros fatores, que respondem por cerca de 25% da variação no conjunto de dados, conforme análise fatorial (cf. Tabela 4.5). Essa inspeção visual mostrou que, mesmo para somente dois dos fatores, três dos cinco grupos estavam bem caracterizados, ou seja, baixa dispersão intragrupo e uma clara separação intergrupos.
- ✓ A análise de variância apresentada na Tabela 4.6, na próxima página, mostra que todos os agrupamentos têm diferenças estatisticamente significantes em todos os cinco fatores utilizados no processo de aglomeração. Pela inspeção visual do Gráfico 4.4 (a) é possível determinar rapidamente as características marcantes de cada agrupamento, sendo:
  - Agrupamento 1: não tem um traço distintivo. Para os cinco fatores seus valores são próximos da média das MPEs industriais brasileiras;
  - Agrupamento 2: maior valor no Fator 3 (impactos da inovação);
  - Agrupamento 3: maior valor no Fator 1 (esforços de geração e capacitação endógenos) e valores expressivos nos Fatores 2 (resultados inovativos) e 5 (esforços de aquisição de tecnologia incorporada);
  - Agrupamento 4: maior valor no Fator 5 (esforços de aquisição de tecnologia incorporada) e valor expressivo no Fator 4 (esforços de aquisição de tecnologia desincorporada);

- Agrupamento 5: maior valor no Fator 2 (resultados inovativos) e valor expressivo no Fator 4 (esforços de aquisição de tecnologia desincorporada).

**Tabela 4.6: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, com indicação dos valores dos escores fatoriais, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil 2003-2005**

Fatores vindos da análise fatorial	Total	PMEs <sup>(1,2)</sup> que implementaram inovações <sup>(3)</sup>					Significância <sup>(4,5)</sup>	
		Agrupamentos da taxonomia (TX) <sup>(6)</sup>					Valor-F	Comparação par-a-par
		1	2	3	4	5		
<b>Total</b>	<b>(n)</b>	<b>27.960</b>	<b>21.628</b>	<b>4.280</b>	<b>734</b>	<b>729</b>	<b>588</b>	
Fator 1								
Esforços de geração e capacitação endógenos		,0	-,07	-,15	2,75	,23	-,04	631,1*** ([1,2]-5) <sup>+</sup>
Fator 2								
Resultados inovativos		,0	-,06	-,33	2,03	-1,20	3,55	3.922,8***
Fator 3								
Impactos das inovações		,0	-,38	1,82	,87	-,34	,12	51.443,0*** 1-4 <sup>+</sup>
Fator 4								
Esforços de aquisição de tecnologia desincorporada		,0	-,07	,08	-,87	1,56	1,06	257,9***
Fator 5								
Esforços de aquisição de tecnologia incorporada		,0	-,08	-,35	1,35	3,03	-,15	2.972,89*** 1-5 <sup>+</sup>

**Gráfico 4.4: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, com indicação do solução final da análise de agrupamentos**



**Fonte** : IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005.

**Notas** : (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

(4) Significância:  $p < 0,05 = *$ ,  $p < 0,01 = **$ ,  $p < 0,001 = ***$ , não significativa =  $+$ .

(5) Pares não especificados significativos ao nível de  $p < 0,001$ . [d]= Todos os demais.

(6) Escores fatoriais padronizados ( $\mu=0$ ,  $s=1$ ).

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

#### 4.2 Padrões de inovação: uma taxonomia de PMEs inovadoras

Esta seção tem como objetivo a análise e descrição de cada um dos cinco agrupamentos criados. Como comentado, cada agrupamento não é descrito pelas variáveis utilizadas na análise de agrupamentos (os cinco fatores), e sim pelas variáveis originais que esses fatores representam (aquelas da análise fatorial), como por um conjunto relativamente extenso de variáveis adicionais, disponíveis pelo amplo espectro de questões cobertas pela PINTEC 2005, como forma de se verificar sua validade<sup>9</sup>. A apresentação segue a lógica do modelo de pesquisa proposto (p. 43), iniciando-se pela dimensão dos Esforços inovativos (EIs) seguida pela do Desempenho inovativo (DI), terminando pela dimensão das Variáveis moderadoras (VM).

De um ponto de vista formal (e estatístico) essa não é a melhor abordagem, uma vez que a taxonomia deveria ser caracterizada, inicialmente, pelas variáveis originais utilizadas no processo de agrupamento. Como essas variáveis pertencem as duas dimensões (EIs e DI), o autor acredita ser didático esgotar as descrições de uma dimensão para depois iniciar a de uma outra. Contudo, para facilitar sua identificação, foi empregado o mesmo código utilizado na análise fatorial (ver Tabela 4.1 da seção 4.1) nas tabelas que se seguem e no final dessa seção. Além disso, essas variáveis estão também reunidas na Tabela 4.17. O Quadro 4.3 abaixo traz os detalhes da localização das tabelas às quais as discussões desta seção se referem.

**Quadro 4.3: Localização das tabelas utilizadas na descrição da taxonomia**

Dimensões e temas abordados	Referência	Página
<i>Esforços inovativos (EIs)</i>		
Ativ. inovativas e pessoal ocupado em P&D internas	Tabela 4.7, Tabela 4.8 e Gráfico 4.5	p. 139, 140, e 137
Fontes de informação	Tabela 4.9	p. 141
Relações de cooperação e parcerias	Tabela 4.10 e Tabela 4.11	p. 142 e 143
Financiamento e apoio do governo	Tabela 4.12	p. 144
Meios de proteção e mudanças estrat. e org.	Tabela 4.13	p. 145
<i>Desempenho inovativo (DI)</i>		
Resultados inovativos	Tabela 4.14 e Gráfico 4.6	p. 146 e 138
Impactos das ITTP	Tabela 4.15	p. 147
Variáveis moderadoras	Tabela 4.16	p. 148
Variáveis utilizadas para criação da taxonomia	Tabela 4.17	p. 150

**Notas:** Elaboração do autor.

<sup>9</sup> Para verificar a validade, normalmente se utilizam variáveis que têm relação teórica com as variáveis de agrupamento, mas que não foram incluídas na criação do mesmo. (HAIR *et al.*, 2005).

#### **4.2.1 Padrão 1: “MPEs tradicionais com perfil nos Els e DI próximos a média nacional”**

De longe esse é o maior agrupamento da taxonomia, representado por 77% do número e 84% do pessoal ocupado nas 27.960 MPEs inovadoras (cf. Tabela 4.7 e Gráfico 4.5). A intensidade dos dispêndios nas atividades inovativas desenvolvidas por essas empresas (7,9%) são próximos aos dispêndios da média nacional (10,0%) das PMEs, acompanhando-os um pouco mais abaixo. O dispêndio mais importante dessas empresas consiste na aquisição de máquinas e equipamentos (5%). Todos os demais estão situados abaixo do patamar de 1%. Desse modo, nada menos que 63% do total de seus dispêndios estão voltados à aquisição de tecnologia incorporada. Os 47% restantes estão distribuídos de forma modesta em “um pouco de tudo”, sem padrão adicional de gastos nessas atividades (cf. Tabela 4.8).

Ainda que modestamente, a realização de atividades internas de P&D existem e são realizadas por aproximadamente 13% dessas empresas, embora mais de metade dessas empresas (7%) as realizem ocasionalmente. Os baixos dispêndios e regularidade com que essa atividade é realizada estão alinhados com a baixa quantidade de recursos humanos alocados para a mesma. Apenas 0,9% do total das pessoas ocupadas desse agrupamento estão envolvidas com atividades internas de P&D (cf. Tabela 4.7). Em média, essas empresas alocam cerca de 1% de seu pessoal, sendo ele proveniente da graduação ou do ensino médio. Esse valor, além de tímido, é a metade do valor da média nacional. Considerado pela literatura como um dos principais esforços endógenos de geração e criação de inovações, esse grupo revela, portanto, um baixo comprometimento com a atividade de P&D interna (cf. Tabela 4.8).

Os 585 milhões de reais gastos por essas empresas nessa atividade representam apenas 0,4% de sua RLV (cf. Tabela 4.7). Em média, 10% dos dispêndios realizados nas atividades inovativas, excluindo-se com em P&D, são provenientes de financiamento público. Estes, conforme apontam as estatísticas do parágrafo anterior, referem-se, quase exclusivamente à aquisição de máquinas e equipamentos. Mesmo assim, é pequena a proporção de empresas que utiliza algum tipo de programa governamental de apoio à inovação. Apenas 19% delas assinalaram utilizar algum dos vários programas de apoio, sendo que, como esperado, 12% delas assinalaram ter utilizado programas de financiamento para aquisição de máquinas e equipamentos (cf. Tabela 4.11).

Essas empresas têm vínculos de cooperação fracos e restritos (aprox. 4%) a dois parceiros: seus clientes/consumidores ou fornecedores de máquinas e equipamentos, ambos localizados no Brasil. Nem as empresas que fazem parte de um grupo têm relações expressivas. Somente 28 das 625 empresas que fazem parte de um grupo (aprox. 4%), assinalaram ter relações de cooperação (cf. Tabela 4.10). O principal objetivo das parcerias com os fornecedores é a assistência técnica. Em menor grau destacam-se as parcerias com universidades/institutos de pesquisa e centros de capacitação profissional/assistência técnica, com vistas a ensaios para testes de produtos, tendo com o último parceiro também parcerias para treinamento de pessoal (cf. Tabela 4.11).

Cerca de 40% dessas empresas apontaram como quatro as principais fontes de informação: as demais áreas da empresa, seus fornecedores de máquinas e equipamentos, seus clientes/consumidores e suas participações em feiras e exposições. Das 625 que fazem parte de um grupo, 71% delas assinalaram as empresas do grupo também como relevantes. Uma porcentagem mínima (4%) revelou empregar licenças e patentes ou universidades e institutos de pesquisa. Excluindo-se as empresas que fazem parte de um grupo, para todas as demais categorias de fontes de informação relevantes, acima citadas, em média 90% das empresas assinalaram que a principal fonte está situada no Brasil. Para as empresas que fazem parte de um grupo, esse percentual cai para 40% (cf. Tabela 4.9).

A forma geral com que essas empresas inovam dá-se através da adoção de processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado. Nada menos que 77% das empresas indicaram ser essa a questão. Em termos mercadológicos, praticamente, todas as inovações de processo são novas para a empresa e, em termos técnicos, praticamente, metade delas são aprimoramentos de processo já existentes na empresa (cf. Tabela 4.14 e Gráfico 4.6). Em consonância com as fontes de informação utilizadas e as poucas relações de cooperação mantidas por essas empresas, sua participação no desenvolvimento das inovações de processo é mínima: apenas 8% delas assinalaram tê-las desenvolvido, contra os 89% que indicaram ser totalmente dependentes de outras organizações (cf. Tabela 4.10).

Em contrapartida, apesar de apenas 49% das empresas desse agrupamento terem introduzido uma inovação de produto, essas, em geral, têm natureza bem contrastante em

relação à significância mercadológica e técnica, e ao responsável pelo seu desenvolvimento. Ainda que com um percentual pequeno relativamente aos demais grupos, e assemelhando-se a média nacional, 16% das empresas desse agrupamento implementaram inovações de produtos novos para mercado nacional e mundial (cf. Tabela 4.14 e Gráfico 4.6). Dois terços desse total compreendem produtos completamente novos em termos técnicos, sendo a própria empresa a principal responsável pelo desenvolvimento em aproximadamente 89% dos casos (cf. Tabela 4.10).

Em síntese, somente 10% das empresas desse agrupamento introduziram ITPP novas para o mercado nacional ou mundial (cf. Tabela 4.14). Resultados semelhantes podem também ser tirados dos impactos das inovações. Dois terços das empresas têm menos de 10% de suas receitas provenientes das vendas de inovações de produto. A intensidade das vendas com produtos inovadores situou-se abaixo da média nacional para essas empresas, correspondendo, em média, a 13% de participação sobre a RLV. Praticamente a totalidade desse montante (12%) corresponde às vendas de produtos novos para a empresa, destinados ao mercado interno.

As maiores contribuições das inovações de processo (medida pela porcentagem de empresas que assinalaram alta importância à questão) referem-se aos impactos relacionados ao processo produtivo da empresa. Entre eles destacam-se, por ordem de importância, os impactos positivos no aumento da capacidade (46%) e flexibilidade (32%) de produção e a redução dos custos de produção (21%) e mão-de-obra (21%). Dada à natureza das inovações desse agrupamento, que primordialmente são de processo, era de esperar resultados positivos com relação às melhoras de eficiência produtiva de suas plantas. Já os impactos das inovações de produto estão todos concentrados na manutenção e não na ampliação ou diversificação do portfólio. Metade das empresas assinalou que as inovações de produto permitiram manter a participação no mercado e 57% delas reportaram que as inovações trouxeram melhorias para a qualidade dos produtos ofertados (cf. Tabela 4.15).

Com relação aos resultados de invenção, medidos em forma de patentes, tem-se que 13% das empresas do agrupamento assinalaram ter patente(s) em vigor ou registros de depósitos feitos entre o triênio de 2003-2005. Contudo, a porcentagem de empresas que indicaram ter realizado depósitos é de apenas 5% contra os 11% das que dispunham de

patentes válidas até o final de 2005 (cf. Tabela 4.14). Isso indica que esforços recentes nesse sentido têm sido mitigados. Inclusive a utilização delas não faz parte das estratégias de apropriação dos resultados da inovação dessas empresas, que carecem, tanto de meios de proteção escritos, como estratégicos, como forma de proteção dos resultados. A forma, mais citada por 23% das empresas, está relacionada aos direitos de marcas (cf. Tabela 4.13).

Essas empresas também não mostram inclinação para realizar mudanças organizacionais necessárias para o casamento entre objetivos, estratégias e estrutura organizacional. Praticamente apenas um terço delas apontou ter realizado algum tipo de mudança relacionada à sua estratégia, estrutura organizacional ou métodos e técnicas avançadas de gestão e controle. A única mudança acentuadamente realizada por 60% das empresas está relacionada às mudanças na estética e desenho dos produtos (cf. Tabela 4.13). Em síntese, o padrão de inovação apresentado pelas empresas desse agrupamento, na grande maioria dos temas abordados ao longo das dimensões Els e do DI, podem ser descritos como próximos da média nacional e sem grandes variações.

Com relação às características estruturais, o agrupamento possui uma distribuição ainda mais semelhante à da média nacional, não apresentando diferenças significativas em nenhuma das variáveis utilizadas na dimensão das variáveis moderadoras (VM). Com relação à distribuição geográfica das empresas, as regiões Sudeste e Sul contabilizam 82% do total de empresas. A maioria, 97% das MPEs desse agrupamento, são de capital nacional e independente.

A distribuição por faixa de pessoal ocupado concentra-se nas duas faixas de pequena empresa (de 10 a 49 pessoas ocupadas), representando cerca de 72% do total (cf. Tabela 4.16). Com relação aos complexos industriais, a distribuição em cinco deles – têxtil e calçados (20%), agroindustrial (13%), químico (12%), metalúrgico (11%) e de madeira e móveis (9%) – contabilizam 65% do total de empresas, sendo que excetuando-se o complexo químico, todos os demais figuram entre os setores de média-baixa e baixa intensidade tecnológica.

Tomando-se a classificação da intensidade tecnológica, não pela média das divisões CNAE e sim pelo cálculo individual de cada empresa, tem-se que 85% delas estão classificadas no primeiro quartil, ou seja, o das empresas de baixa intensidade tecnológica. Por fim, com



relação às faixas de idade, 14% delas têm menos de 5 anos, sendo classificadas como nascentes. Aproximadamente um quarto delas está entre 5 a 10 anos e foram classificadas como em desenvolvimento; as restantes, 60% têm mais de 10 anos e são classificadas como maduras (cf. Tabela 4.16).

#### **4.2.2 Padrão 2: “MPEs de baixo EIs e contrastante DI”**

Este é o segundo agrupamento mais numeroso, composto por 15% do total de empresas e 10% do total de pessoal ocupado (cf. Tabela 4.7 e Gráfico 4.5). Seus dispêndios em atividade inovativas (aprox. 1%) são, de longe, os menores de todos. Porém, dois deles podem ser contabilizados e correspondem à totalidade dos gastos. O primeiro refere-se aos dispêndios em aquisição de máquinas e equipamentos e o segundo em projeto industrial (Tabela 4.8). Esses dois tipos de gastos são normalmente condizentes com as fases iniciais de operação de uma empresa. Esse é, particularmente, um das características marcantes do agrupamento, em que 97% das empresas situam-se na faixa de empresas nascentes, de 0 a menos de 5 anos de operação (Tabela 4.16).

Com relação aos dois principais esforços endógenos de geração e criação de inovações, essas empresas também apresentam números extremamente baixos relativamente à média nacional. Somente 1% delas está engajada em atividades internas de P&D, sendo, na totalidade, atividades realizadas ocasionalmente (cf. Tabela 4.8). De aproximadamente 1,067 bilhão gastos pelo total das MPEs industriais inovadoras em atividades internas de P&D, somente 0,3% são devidos a esse grupo (cf. Tabela 4.7), sendo que esse valor representa uma média de gasto por empresa de, aproximadamente, 0,04% sobre a RLV (cf. Tabela 4.8). Infelizmente, essas informações revelam que um número significativo de PMEs está surgindo, porém, com características na contramão do que muitos estudiosos e governos gostariam, ou seja, com muito poucos esforços voltados às atividades inovativas.

Também é praticamente nula a porcentagem de pessoas alocadas nessa atividade. Em valores agregados, essas empresas têm somente 135 do total de 16.638 pessoas alocadas para essa atividade, embora, elas respondam por aproximadamente 10% do total de 1,2 milhões de

pessoas ocupadas (cf. Tabela 4.7). Em nenhuma categoria de qualificação, é possível encontrar uma intensidade que ultrapasse a casa dos centésimos (cf. Tabela 4.8). Além disso, essas empresas não utilizam financiamento público para suas atividades inovativas, até porque, como seus dispêndios são extremamente baixos, não faria muito sentido.

A rede de informação utilizada por essas empresas também é restrita, basicamente, a dois atores: seus fornecedores de máquinas e equipamentos e clientes/consumidores. Mesmo assim, eles são muito pouco utilizados, uma vez que só 30% das empresas assinalaram alta importância a eles. Na grande maioria delas, o principal parceiro está localizado no Brasil (cf. Tabela 4.9). Esse agrupamento tem apenas 15 empresas (0,4%) que assinalaram ter relações de cooperação (cf. Tabela 4.10). A principal parceria assinalada por 9 dessas 15 empresas é com os centros de capacitação profissional e assistência técnica localizados no Brasil com o objetivo de ensaios para teste de produtos. Um terço delas também mantém relações com clientes/consumidores que procuram por assistência técnica e suporte ao desenho industrial (cf. Tabela 4.11). Somente 3% delas assinalaram utilizar, pelo menos, um dos programas de apoio do governo para inovação. (cf. Tabela 4.12).

Pelo lado da dimensão do desempenho inovativo, 98% das ITPP implementadas por essas empresas, em termos mercadológicos, são de produtos e/ou processos novos para a empresa, ou seja, essas empresas representam um forte mecanismo de difusão de inovações realizadas por outras empresas. Uma característica peculiar, exclusiva desse agrupamento é que a maioria esmagadora delas (97%), ao inovarem, fazem-no simultaneamente em produto e processo. Os resultados da pesquisa também indicam que essas empresas têm situações bem diferentes com relação ao grau de novidade técnica e o responsável pelo desenvolvimento das ITPP (cf. Tabela 4.14 e Gráfico 4.6).

Para as inovações de produto não há nenhuma tendência e quase metade das empresas assinalou tratar-se de inovações de produto baseadas no aprimoramento de um já existente, sendo quase inteiramente desenvolvidos pela própria empresa. Já para as inovações de processo, 97% das empresas indicaram tratar-se da incorporação de processo completamente novo, sendo que a mesma porcentagem de empresas indicou que o principal responsável pelo desenvolvimento dessa inovação de processo são as outras organizações (cf. Tabela 4.14).

Nenhuma delas tem alguma ITPP desenvolvida em parceria com outras organizações (cf. Tabela 4.10). Seus resultados inventivos são nulos. Somente 1% das empresas assinalou ter patentes em vigor ou em depósito (cf. Tabela 4.14). Elas também têm fraca cultura de proteção de seus ativos tecnológicos (cf. Tabela 4.13).

Essas empresas compartilham uma situação diametralmente oposta à dimensão dos resultados (particularmente quanto ao grau de novidade de suas inovações) com relação aos impactos de suas inovações. Praticamente toda a RLV dessas empresas advém da venda de produtos novos, ou seja, das inovações de produto. Isso sugere que essas empresas contam, no portfólio, com apenas um produto e que foram criadas para explorá-lo. Nesse espaço de menos de 5 anos, nenhum novo produto surgiu. A situação torna-se ainda mais *sui generis* se a atenção voltar-se aos impactos organizacionais e mercadológicos das ITPP. Para essas empresas o resultado é totalmente inexpressivo. Somente um pequeno percentual delas (menos de 5%) assinalou como de alta importância algumas das quinze categorias de impactos levantados pela PINTEC. Particularmente, para as categorias de impactos causados no processo produtivo relacionados às reduções de custos operacionais, de matéria-prima, mão-de-obra, energia e água, houve uma total ausência de respostas (cf. Tabela 4.15).

Com relação às mudanças organizacionais, aproximadamente dois terços das empresas desse agrupamento assinalaram ter realizado. Talvez, pelo fato dessas empresas serem, na maioria, nascentes, não tiveram tempo suficiente ou necessidade de adequarem sua estrutura ou estratégia iniciais a novos padrões tecnológicos com o intuito de viabilizarem a implementação de uma segunda fase de inovações. Esse agrupamento se assemelha ao agrupamento 1 em relação à principal mudança realizada, qual seja, a relacionada à estética e desenho dos produtos (cf. Tabela 4.13).

Com relação à distribuição geográfica, comparativamente a média nacional, essas empresas estão subrepresentadas nas regiões Sudeste e Centro-Oeste (52x48% e 5x3%, respectivamente) e super-representadas nas regiões Sul e Norte (30x34% e 3x6%, respectivamente). Quase a totalidade delas (99%) tem capital controlador nacional, o que, apesar de uma pequena diferença em relação ao agrupamento 1, que tem 3% de suas empresas de capital estrangeiro e/ou misto, vale a pena mencionar. Essa informação pode sugerir que as

MPEs inovadoras nascentes não têm uma estratégia deliberada de parceria ou compartilhamento de capital com vistas a agregar uma possível competência visando seu processo de internacionalização futuro, ou até mesmo como uma possível maneira de ter as atividades tecnológicas dinamizadas. Os aproximadamente 4% de empresas que fazem parte de um grupo são todas de capital nacional, sendo interessante observar que cerca de metade delas participa sob a forma de controladora e/ou coligada (cf. Tabela 4.16).

Como esperado, a distribuição por faixa de pessoal ocupado dessas empresas difere consideravelmente da média nacional, uma vez que 87% delas são pequenas. Como foram construídos quatro faixas de pessoal ocupado, é possível perceber que 74% dessas empresas situam-se na primeira faixa da classe de pequena empresa (de 10 a 29). Essa distribuição é relativamente maior que a média nacional (61%) e, maior ainda, que a apresentada pelo agrupamento 1 (57%), que também é predominantemente formando por pequenas empresas. Em síntese, as empresas nascentes inovadoras brasileiras nascem pequenas (cf. Tabela 4.16).

A distribuição delas pelos complexos industriais também é desuniforme e relativamente diferente da média nacional e de todos os demais agrupamentos. Em um mais minucioso mostra que, os complexos têxteis e de calçados e de madeira e móveis estão super-representados neste agrupamento, enquanto o complexo de materiais elétricos representa menos de 0,5% dessas empresas. Já, um olhar macro sobre os complexos, mostra claramente a predominância dos setores considerados de média-baixa e baixa intensidade tecnológica (81%) sobre os de média-alta e alta (19%) intensidade. Comparativamente à média nacional, que é de 37% e 63%, respectivamente, esse é o agrupamento de menor intensidade tecnológica da taxonomia. Considerando-se a classificação adicional realizada empresa a empresa, tem-se que 99% das empresas desse agrupamento são de baixa intensidade tecnológica (cf. Tabela 4.16).

#### **4.2.3 Padrão 3: “MPEs intensivas em EIs e de médio DI”**

As 734 empresas desse agrupamento respondem por cerca de 3% das empresas e 1% do total de pessoas ocupadas nas MPEs inovadoras brasileiras (cf. Tabela 4.7 e Gráfico 4.5). O volume de recursos aplicados por elas nas atividades inovativas são, de longe, os maiores de

todos, representando cerca de 50%, em média, de sua RLV. Apesar de sete das oito categorias de dispêndios dessas empresas estarem acima da média nacional, dois deles, particularmente, totalizam 40%. O primeiro, respondendo por uma intensidade de 24% sobre a RLV, são os dispêndios com atividades internas de P&D. Do total de cerca de 1 bilhão gasto pelas 27.960 MPEs inovadoras industriais brasileiras, 15% pertencem a esse agrupamento (cf. Tabela 4.7 e Gráfico 4.5). O segundo são os dispêndios com aquisição de máquinas e equipamentos (16%) (cf. Tabela 4.8).

Em uma segunda posição estão os gastos relacionados à busca de tecnologia desincorporada, figurando entre eles os dispêndios com treinamento (aprox. 1%), com introdução inovações no mercado (aprox. 4%) e com projeto industrial e outras preparações técnicas de produção e comercialização (aprox. 4%) (cf. Tabela 4.8). O grosso dos dispêndios com atividades inovativas é financiado com recursos próprios, sendo somente 2,4% a taxa de financiamento público dessas empresas. Apesar de pequena, esse é o agrupamento que tem a maior taxa de financiamento público para suas atividades internas de P&D, sendo, em média, cerca de 5% do total dos dispêndios em P&D interna (cf. Tabela 4.12).

Relativamente à média nacional, é considerável o número de empresas que assinalaram ter obtido apoio do governo para suas atividades inovativas. Três são os programas mais utilizados: os de financiamento a projetos de P&D e inovação tecnológica, inclusive à compra de máquinas e equipamentos, assinalados por 14% das empresas; o de incentivo fiscal devido à Lei de Informática, que compreende basicamente a renúncia fiscal concedida pelo MCT decorrentes dos produtos (inovações) produzidos e programas de apoio a projetos de P&D em parceria com universidades e institutos de pesquisa<sup>10</sup>, ambos com indicação de aproximadamente 3% das empresas (cf. Tabela 4.12).

Além de esse agrupamento mostrar valores expressivos em dispêndios com P&D interna, esses não estão confinados a uma parcela de suas empresas e sim a todo o conjunto, uma vez que 100% delas assinalaram realizar essa atividade, e aproximadamente um terço o fazem em caráter contínuo (cf. Tabela 4.8). Das 16 mil pessoas ocupadas pelas MPEs inovadoras brasileiras

---

<sup>10</sup> São programas de apoio financeiro concedidos por bancos e agências nacionais ou estaduais, como FINEP, BNDES, FAPESP, entre outros, via fundos setoriais e outros fundos. A título de exemplo, podem ser mencionados o PAPPE – Programa de apoio à pesquisa em empresas; PROGEX - Programa de apoio tecnológico a exportação; PITE – Parceria para a inovação tecnológica; PIPE - Parceria para inovação tecnológica em pequenas empresas.

em atividades de P&D interna, aproximadamente 27% delas encontram-se nesse agrupamento (cf. Tabela 4.7 e Gráfico 4.5).

Essa marca gera, em média, uma intensidade média de 35% de pessoas em atividades de P&D sobre o total ocupado. Este é o agrupamento que mais emprega mestres e doutores, representando 2,3% do total de pessoas ocupadas. As demais pessoas engajadas, representando 14 e 15%, são, respectivamente, graduadas e de nível técnico (cf. Tabela 4.8). Como os parágrafos adiante mostram, essas empresas são bem-sucedidas em conciliar esforços para a obtenção de resultados inovativos mais expressivos, principalmente em relação aos dois primeiros agrupamentos.

São empresas que utilizam uma ampla rede de informação para suas atividades inovativas. Do total de 14 fontes que poderiam ser assinaladas como de alta importância, em média 5 delas foram empregadas. Essas, de uso mais intenso, referem-se aos clientes e consumidores (82%), as ligadas a centros educacionais e de pesquisa (24%), as conferências e publicações técnicas (52%), feiras e exposições (58%) e redes de informação informatizadas (68%). Além dessas, as fontes advindas do departamento de P&D e das demais áreas da empresa respondem por 27% e 58%, respectivamente. Em geral, 90% das empresas assinalaram que a localização da principal fonte, entre as mencionadas acima, está no Brasil (cf. Tabela 4.9).

A mesma evidência é encontrada para as relações de cooperação das empresas desse agrupamento, onde 20% delas relacionam-se com as mais variadas categorias de parceiros. No cômputo geral, essas empresas mantêm relações com, pelo menos, 3 a 4 das sete categorias de parceiros levantados pela PINTEC. Entre as sete categorias de parceiros quatro foram assinaladas por, pelo menos, 50% das 147 empresas que responderam estabelecer relações de cooperação. As de maior destaque são a de clientes e consumidores (95%), fornecedores de máquinas e equipamentos (82%), concorrentes (58%) e centro de capacitação profissional e assistência técnica (54%). Excluindo a categoria de concorrentes, com 2% da sua principal fonte localizada fora do Brasil, todas as restantes estão aqui no país (cf. Tabela 4.10).

Com destaque para as categorias assinaladas no parágrafo anterior, essas empresas mantêm relações com vistas às atividades de P&D com fornecedores, clientes e concorrentes e de treinamento, com universidades e institutos de pesquisa. Entretanto, um dado revelador

mostra que, apesar de essas empresas terem dispêndios com projeto industrial e outras preparações, elas o fazem por conta própria. Nenhuma empresa desse agrupamento, que afirmou ter relações de parceria, desenvolveu tais cooperações com qualquer que seja a categoria de parceiro, para ter apoio para o desenho industrial (cf. Tabela 4.11). Um dos possíveis motivos desse comportamento é que, provavelmente, essas empresas são detentoras de recursos e competências endógenas, que as habilitam a ter um alto grau de internalização de suas inovações de processo.

E esse parece ser o caso, quando se olha para os padrões apresentados por essas empresas na dimensão dos resultados inovativos. Enquanto as empresa do agrupamento 1 eram primordialmente inovadoras em processo e as do agrupamento 2, em produto e processo, as empresas do agrupamento 3 tendem claramente a ser inovadoras de produto. 90% delas assinalaram ter inovado em produto, contra apenas 67% em processo. O diagrama de dispersão apresentado (cf. Gráfico 4.6) evidência claramente esses comportamentos. Esse é o grupo com o segundo mais expressivo resultado inovativo da taxonomia, descrito principalmente, pelo grau de novidade de suas ITPP. No geral, 22% de suas ITPP são novas para o mercado nacional (cf. Tabela 4.14).

Entre as inovações de produto, 97% delas, em termos técnicos, são completamente novas para a empresa e desenvolvidas primordialmente pelas próprias empresas. Para as inovações de processo existe um equilíbrio entre ser um aprimoramento ou um processo completamente novo e nada menos que 52% delas são realizadas pelas próprias empresas. Como comentado no parágrafo anterior, a ausência de relações de cooperação tendo como o objeto da parceria o desenho industrial não é obstáculo para que essas empresas inovem em processo (cf. Tabela 4.14). Nesse grupo também se observa um número relativamente alto para a média nacional com relação a estratégias de apropriação e proteção das inovações. Pouco mais de um quinto (22%) das empresas assinalaram ter patentes em vigor até o final de 2005 e/ou ter realizado pedido de depósito de patentes entre o triênio de abrangência da pesquisa (2003 a 2005). Contudo, o meio mais utilizado de proteção, nesse triênio, foi o registro de marcas (cf. Tabela 4.13).

Os impactos das inovações dessas empresas caminham na mesma direção que seus resultados inovativos. Dois quintos de sua RLV são provenientes da venda das inovações de produto, sendo que, desse montante, aproximadamente 8% são como produtos novos para o mercado nacional. Infelizmente, apenas uma pequena parcela das inovações dessas empresas é destinada ao mercado externo. Embora essa seja uma constatação válida para todos os agrupamentos da taxonomia, não se caracterizando como um elemento discriminante entre eles (cf. Tabela 4.15).

Os impactos das ITPP sobre os aspectos organizacionais da empresa revelam que, predominantemente, as inovações de produto provocam impactos mais relevantes do que as inovações de processo. Entre cerca de 50% a 70% dessas empresas assinalaram como impactos de alta importância aqueles relacionados à melhora da qualidade e à ampliação do portfólio de produtos ofertados, também em relação manutenção e ampliação da participação da empresa em seus respectivos mercados. Um importante impacto relatado por 31% das empresas desse agrupamento, situado relativamente acima da média nacional, é que as inovações permitiram reduzir o impacto sobre o meio ambiente (cf. Tabela 4.15).

Em geral, a quantidade de empresas que assinalaram ter realizado algum tipo de mudança organizacional é relativamente grande (39%), tendo destaque as mudanças na estética e desenho dos produtos e nos conceitos de marketing, assinalados por 80% das empresas (cf. Tabela 4.13).

Características estruturais podem, assim, ser resumidas: há uma clara super-representação relativamente à média nacional dessas empresas na região Sudeste (69%) e, nas demais, estão subrepresentadas. Elas seguem, de perto, a distribuição nacional e do agrupamento 1, por classe de idade. Um quarto delas situa-se entre 5 a 10 anos, pertencendo à classe de empresas em desenvolvimento, 15%; delas são nascentes (de 0 a 5) e os restantes 60%, são compostos pelas empresas maduras (cf. Tabela 4.16).

Somente 1% dessas empresas tem capital controlador estrangeiro e uma porcentagem igual delas faz parte de um grupo na forma de controladora e/ou coligada. Elas estão concentradas principalmente na classe de 10 a 29 pessoas ocupadas (74%), sendo somente 8% as médias empresas. Por fim, esse grupo, tem em relação aos complexos industriais distribuição



diametralmente oposta ao dos dois anteriores. Enquanto os agrupamentos 1 e 2 têm 62% e 82%, respectivamente de suas empresas pertencentes aos setores de média-baixa e baixa intensidade tecnológica, esse agrupamento tem 76% de suas empresas nas classes alta e média-alta. Três são os complexos industriais nos quais essas empresas estão super-representadas relativamente à média nacional: o eletrônico, de máquinas e equipamentos e indústrias diversas<sup>11</sup> (cf. Tabela 4.16).

#### **4.2.4 Padrão 4: “MPEs intensivas em aquisição de tecnologia incorporada”**

As empresas desse agrupamento respondem por aproximadamente 3% das empresas e 1% do pessoal ocupado (cf. Tabela 4.7 e Gráfico 4.5). São elas as de maior intensidade média de dispêndios em atividades inovativas, com o valor de 75% de sua RLV. Contudo, abrindo-se por categoria, tem-se que 63% dos gastos estão destinados à aquisição de máquinas e equipamentos e outros 12% à aquisição de tecnologia desincorporada, sendo aproximadamente 9% em projeto industrial, 2% em treinamento e 1% em aquisição de software. Excetuando-se os dispêndios com software, todos os demais da lista acima são as maiores médias das PMEs industriais brasileiras. Tanto a intensidade (0,1%) quanto o número de empresas que assinalaram realizar P&D (2%) são baixos nesse agrupamento. O mesmo pode ser dito em relação, ao menos, de 1% do pessoal alocado para essa atividade (cf. Tabela 4.8).

Os dispêndios com aquisição de máquinas e equipamentos são amplamente financiados com o apoio do governo. Dois quintos deles são financiados com recursos públicos e, excluindo-se os dispêndios em atividades de P&D interna, essa porcentagem sobe para 44% (cf. Tabela 4.12). Se observada a alternativa sobre o rótulo “Fin. à P&D e M&E” nessa Tabela, correspondente a questão 159 do questionário da PINTEC 2005 (cf. Anexo A), percebe-se que a mesma deveria ser desmembrada para se evitar má interpretação, uma vez que as empresas que a assinalam, o fazem devido ao suporte do governo quase exclusivamente relacionado à aquisição de máquinas e equipamentos e não à P&D.

---

<sup>11</sup> O complexo de industriais diversas é formado pelo grupo 369 da CNAE, que contém classes de empresas relativas à fabricação de artefatos de ourivesaria e joalheria, instrumentos musicais, artefatos de caça, pesca e esporte, fabricação de brinquedos, de materiais diversos para escritório e o de aviamentos para costura, entre outros, possivelmente não classificados nos demais complexos.

As fontes de informação assinaladas por essas empresas como de alta importância provêm da própria empresa (40%), excluindo-se o departamento de P&D, que é inexistente, seus fornecedores de máquinas e equipamentos (41%), clientes e consumidores (44%), concorrentes (37%) e feiras e exposições (48%). Contudo, as três primeiras categorias, relativamente à média nacional, não apresentam grandes diferenças sendo, portanto, fontes utilizadas por essas empresas e também por todas as demais pertencentes aos outros agrupamentos. As duas relativamente mais utilizadas são as últimas, sendo as mais freqüentes em todos os cinco agrupamentos. Para seus concorrentes 10% das empresas assinalaram que a principal fonte está localizada fora do Brasil, enquanto as participações em feiras e exposições são praticamente todas no Brasil (cf. Tabela 4.9).

Muito poucas relações de cooperação são encontradas entre essas empresas. Somente 30 delas (4%) assinalaram ter mantido algum tipo de parceria. Contudo, entre as que estabeleceram parceria, há uma particularidade marcante. Todas têm relações de parcerias única e exclusivamente com os clientes e consumidores (cf. Tabela 4.10). E, mais marcante ainda, é o objeto dessa cooperação, restrito a intercâmbios e cooperação para atividades de desenho industrial, assinalado também pelas 30 empresas (cf. Tabela 4.11).

O baixo investimento em dispêndios endógenos de criação e capacitação e a debilidade no estabelecimento de cooperações impactam diretamente em os resultados inovativos, principalmente os de produto. Somente 31% das empresas implementaram, no triênio 2003-2005, produtos tecnologicamente novos ou significativamente aperfeiçoados, sendo que, para 97% dessas empresas as inovações foram novas para a empresa e cerca de 40% delas são provenientes de aprimoramento de produtos já existentes (cf. Tabela 4.14), tendo, todas elas, como principal responsável pelo desenvolvimento, a própria empresa (cf. Tabela 4.10).

Em contrapartida, levando-se em consideração os dispêndios em máquinas e equipamentos, esse é o agrupamento com a maior porcentagem (98%) de empresas que assinalaram ter introduzido inovações de processo. Em sua totalidade são inovações de processo novo para a empresa e, em sua maioria (54%), compreendem aprimoramentos de processos já existentes (cf. Tabela 4.14 e Gráfico 4.6), tendo para 99% dos casos outras

organizações – com certeza fornecedores de máquinas e equipamentos – como responsável pelo desenvolvimento (cf. Tabela 4.10).

Os resultados inventivos são para lá de modestos. Somente 2% das empresas em foco assinalaram ter realizado algum depósito no triênio de 2003-2005, ou ter registros em vigor até o final de 2005 (cf. Tabela 4.14). Elas também não têm nenhuma tendência entre os meios de proteção utilizados para suas inovações. Nem os meios escritos, como marcas e patentes, nem os meios estratégicos, como segredo industrial e complexidade no desenho são empregados com ênfase. No geral, o meio mais utilizado é o de marcas, mas, mesmo assim, esse foi assinalado somente por 14% das empresas (cf. Tabela 4.13).

A participação da venda de produtos inovadores sobre a RLV dessas empresas é de 13% e corresponde a metade da verificada para a média nacional. Primordialmente é composta por produtos inovadores para a empresa e destinada ao mercado interno (cf. Tabela 4.15). Contudo, esse agrupamento mostra certa assimetria nesse percentual. Ao se analisar a distribuição das empresas por classe de participação percentual, provenientes da venda de produtos inovadores, verifica-se que há 80% das empresas dentro da primeira faixa (menos de 10%) e outros 14%, dentro da terceira faixa (mais de 40%), ou seja, uma parte dessas empresas tem participação mais expressiva.

Para as empresas que introduziram inovações de processo, os impactos mais expressivos estão relacionados à capacidade (60%) e flexibilidade (42%) de produção e a redução dos custos de mão-de-obra (27%). Já para as que inovaram em produto, 73% delas reportaram como impacto de alta importância a melhora da qualidade de seus produtos (cf. Tabela 4.15).

Quatro quintos das empresas desse agrupamento realizaram algum tipo de mudança organizacional, sendo o percentual relativamente modesto e próximo ao da média nacional. Cada empresa desse agrupamento realizou em média duas ou três das oito possíveis categorias de mudanças levantadas pela PINTEC 2005. Nenhuma das categorias foi assinalada por mais que 50% das empresas, e não há tendência clara de mudanças na estrutura e/ou na estratégia (MEE), nas técnicas de controle e gestão (MTG) ou nas mudanças estéticas e de marketing (MEM). Contudo, duas categorias de mudança têm um percentual relativamente superior ao da média nacional: na estrutura organizacional, assinalada por 47% das empresas e nas técnicas

avançadas de gestão, por 41% delas (cf. Tabela 4.13). As mudanças são, possivelmente, as mais realizadas pelas empresas devido à adequação necessária de suas plantas frente aos altos investimentos em máquinas e equipamentos e em projeto industrial.

Com relação às características estruturais, elas têm presença relativamente predominante nas regiões Nordeste (16%), seguidas pela região Sul (33%). Elas são menos encontradas relativamente à média nacional na região Sudeste. Em sua maioria, são empresas em desenvolvimento (47%) e maduras (44%), porém com presença mais marcante na classe em desenvolvimento, em relação à média nacional. Todas são de capital controlador nacional e somente 1% delas faz parte de um grupo (cf. Tabela 4.16).

Sua distribuição por classe de tamanho espelha a distribuição do agrupamento 3, embora os padrões de inovação, como visto, difiram significativamente. Desse modo, 87% dessas empresas têm entre 10 a 29 pessoas ocupadas, situando-se na primeira classe de tamanho de pequenas empresas.

Se por classe de tamanho as empresas desse e as do agrupamento 3 são muito semelhantes, o mesmo não ocorre com sua distribuição pelos complexos industriais. Estas são, predominantemente, de baixa e média-baixa intensidade tecnológica (74%), enquanto 76% das do agrupamento 3 situam-se entre as classes de alta e média-alta. Elas se destacam em três complexos: o metalúrgico, com aproximadamente 17% delas, o de madeira e móveis, com 14% e o gráfico e audiovisual, com 20% (cf. Tabela 4.16).

#### **4.2.5 Padrão 5: “MPEs intensivas em parcerias e com alto DI”**

As empresas desse último agrupamento respondem por cerca de 2% do total de empresas e 4% do total de pessoal empregado nas MPEs industriais brasileiras, que implementaram inovações (cf. Tabela 4.7 e Gráfico 4.5). Os dispêndios tanto em esforços endógenos de geração e capacitação (PDI, IPOPD, MKT e TRE), quanto em aquisição de tecnologia desincorporada (AOC, ASW e PRJ), são consideravelmente altos em relação à média nacional, embora distantes dos realizados pelo agrupamento 3 (cf. Tabela 4.8).

Os dispêndios com atividades internas de P&D respondem, em média, por cerca de 7% da sua RLV, contra os 24% das empresas do agrupamento 3 (cf. Tabela 4.8). Porém, aqui se faz necessário um parêntese para elucidar um quadro interessante sobre esses valores, que revelam a imperfeição inerente dos indicadores em captar a realidade do fenômeno observado. Essa questão é amplamente debatida e conhecida por aqueles que se debruçam sobre o tema de indicadores, em especial aos relacionados à ciência, tecnologia e inovação. O indicador normalmente utilizado pela literatura para medir os dispêndios com atividades inovativas é o percentual dos gastos em relação à RLV da empresa; portanto, esse gasto é transformado em uma medida de intensidade. Essa foi a forma que se utilizou nesta tese. A análise dos valores acima mencionados leva o leitor à conclusão que o agrupamento 3 é muito mais intensivo do que o 5. Talvez esse não seja o caso, se, ao invés de se olhar para esse indicador, se se olhasse para outros dois pontos sobre a questão, disponíveis na Tabela 4.7.

O primeiro deles é que, ao analisar-se o volume total de recursos despendidos pelos dois agrupamentos, a situação torna-se bem diferente. De aproximadamente 1,067 bilhão gastos pelo total das MPEs industriais inovadoras brasileiras, com atividades internas de P&D, 317 milhões (30%) advêm das empresas desse agrupamento, ao passo que as empresas do agrupamento 3 respondem por cerca de 15% do volume (160 milhões). Por que a intensidade entre os dois grupos vai à contramão dessa evidência? A resposta para a questão encontra-se nos valores referentes à RLV auferidos pelas empresas, que tem uma receita líquida de vendas muito mais alta em relação às empresas do agrupamento 3. Enquanto as primeiras respondem por cerca de 9% do total da indústria (13 bilhões), as últimas geram apenas mais ou menos 1% do total, algo próximo de 1,5 bilhão (cf. Tabela 4.7).

O segundo ponto refere-se à adoção de uma medida de intensidade, calculada de forma agregada, para todo o agrupamento, em vez da média aritmética simples empresa-a-empresa; e se esse novo indicador fosse relativizado pelo número de empresas do agrupamento, em vez da RLV ter-se-ia uma média de gastos, por empresa, de 218 mil reais para o agrupamento 3 e de 538 mil reais para o agrupamento 5 (cf. Tabela 4.7). O ponto que se quis argumentar aqui é que as empresas do agrupamento 5 são tão intensivas quanto, ou até mais, que as empresas pertencentes ao agrupamento 3.

Levando-se isso em consideração ao analisar os outros dois dispêndios em que as empresas do agrupamento 5 se destacam, fica clara a relevância deles, até porque, pela própria medida de intensidade utilizada, eles são os maiores de todos, estando relacionados à aquisição de tecnologia desincorporada, sendo os dispêndios com software (2%) e, outros conhecimentos externos à empresa<sup>12</sup> (1%). Em geral, excetuando-se os dispêndios com aquisição de máquinas e equipamentos (2,8%), todos os sete demais estão em posição muito acima do praticado pela média nacional e, portanto, acima da média encontrada para os agrupamentos 1, 2 e 4 (cf. Tabela 4.8).

As atividades internas de P&D são desenvolvidas por 73% das empresas desse agrupamento, sendo este o único no qual o percentual de empresas engajadas em caráter contínuo (51%) é superior ao das que a realizam de forma ocasional (22%). O montante de pessoas alocadas nessas atividades também é expressivo. Em média, cerca de 8% de sua mão-de-obra está envolvida com essas atividades, sendo 1,5% profissionais pós-graduados (mestres e doutores) e 3,2% profissionais com graduação (cf. Tabela 4.8). Em números absolutos, do total de 16.368 pessoas envolvidas nessas atividades nas MPes industriais inovadoras, aproximadamente 2.700 (17%) pertencem às empresas desse agrupamento (cf. Tabela 4.7).

O grosso dos dispêndios, sejam eles relacionados a atividades de P&D interna ou a demais atividades inovativas, é financiado com recursos próprios. Apenas 2% dos dispêndios em atividades de P&D e 4% do dispêndio total das demais atividades são financiados com recursos públicos. O número de empresas que assinalaram ter recebido algum tipo de apoio do governo para suas atividades inovativas também não é expressivo, embora um quarto delas tenham assinalado ter recebido. Relativamente à média nacional, os programas utilizados que se destacam nesse agrupamento são os incentivos fiscais à P&D e a inovação tecnológica, assinalados por aproximadamente 2% das empresas, os incentivos fiscais da Lei de Informática (7%) e os programas de financiamento à pesquisa em parceria com universidades (6%) (cf. Tabela 4.12).

Essas empresas utilizam, primordialmente, como fonte de informação para inovar seu próprio departamento de P&D, as universidades e institutos de pesquisa, e as organizações

---

<sup>12</sup> Dispêndios relacionados a acordos de transferência de tecnologia originados da compra de licença de direitos de exploração de patentes e uso de marcas, aquisição de *know-how*, e demais tipos de conhecimentos técnico-científicos de terceiros.

relacionadas a testes, ensaios e certificações de produtos, assinaladas por 42%, 24% e 27% delas, respectivamente. Como evidenciado no parágrafo anterior, com dispêndios relativamente altos em aquisição de conhecimentos externos, 11% dessas empresas assinalaram utilizar o licenciamento de patentes, marcas e a obtenção de *know-how* técnico-científico, vindo de outras empresas como fonte de informação (cf. Tabela 4.9).

Além disso, os clientes e consumidores também desempenham um papel importante, tendo sido assinalado por 53% das empresas. No geral, para essas categorias de fontes acima mencionadas, não mais que 5% das empresas assinalaram que a localização da principal fonte encontra-se fora do Brasil. A única fonte que difere significativamente desse padrão são as ligadas à obtenção de tecnologia desincorporada (licenças, patentes e *know-how*), em que 35% das empresas assinalaram buscá-la fora do Brasil (cf. Tabela 4.9).

Diferentemente do agrupamento 3, com um leque amplo de relações de cooperação, (48% das sete categorias pesquisadas), com baixa intensidade de empresas que a realizam (20%), as empresas do agrupamento 5 têm um leque estreito (20%), porém com intensidade extremamente elevada de empresas que a desenvolvem (88%). As duas principais categorias de parceiros são as universidades e institutos de pesquisa, apontados por 22% delas, e as outras empresas do grupo, apontadas por 49% delas. Todas as parceiras com as universidades estão localizadas no Brasil. Já com relação às empresas do grupo, 63% das empresas reportaram que as mesmas se encontram fora do Brasil (cf. Tabela 4.10).

Essas empresas buscam, nas parcerias, três grandes objetivos, reportados por aproximadamente 45 a 60% delas. O primeiro deles e o mais assinalado são as parcerias com vistas ao compartilhamento da atividade de P&D. Essas atividades são compartilhadas com um grande número de categorias de parceiros, destacando-se as empresas do grupo (55%), as universidades e institutos de pesquisa (55%), seus fornecedores (49%) e clientes (46%), e as empresas de consultoria (46%). O segundo refere-se à qualificação de pessoal através de parcerias de treinamento com centros de capacitação profissional (51%), fornecedores (49%), e empresas de consultoria (43%). O terceiro, efetuado primordialmente com as empresas do grupo a que pertencem, tem como objetivo os ensaios e testes de produtos, assinaladas por 49% delas (cf. Tabela 4.11).

Existe um padrão interessante que emerge do relacionamento das empresas estudadas com as demais do grupo do qual fazem parte, a respeito das fontes de informação e parcerias. As empresas dos agrupamentos 1, 2 e 3 assinalaram que as demais empresas do grupo são importantes fontes de informação para o processo de inovação. Contudo, essas mesmas raramente se unem em parcerias para o desenvolvimento das ITPP. Em contrapartida, as empresas do agrupamento 5 utilizam bem menos, como fonte de informações, suas contrapartes do grupo, porém elas são extremamente requisitadas para o desenvolvimento das ITPP (cf. Tabela 4.9 e Tabela 4.10). A importância das empresas do grupo para esse agrupamento é tal, que se, em vez de tabularem-se somente as empresas que assinalaram alta importância, também fossem tabuladas as respostas de média importância, ter-se-ia que 83 das 97 empresas desse agrupamento, que fazem parte de grupo, consideram as empresas de seu grupo para as relações de cooperação.

Do ponto de vista dos resultados inovativos, pode-se dizer que as empresas desse agrupamento são predominantemente inovadoras de produto mais do que processo. O grau de novidade alcançado por esse agrupamento é, de longe, o maior. Cerca de 72% das empresas introduziram ITPP novas para o mercado nacional e/ou mundial. Especificamente, 54% das empresas assinalaram tratar-se de inovações de produtos novos para o mercado nacional e outras 11% delas assinalaram ter implementado inovações de produtos novos para o mercado mundial, sendo que 92% das empresas assinalaram tratar-se de uma inovação de produto completamente nova para a empresa (cf. Tabela 4.14 e Gráfico 4.6). Na Tabela 4.10 está o número que revela a importância de suas relações de cooperação para seu processo inovativo. Do total das empresas que inovaram em produto, 33% delas assinalaram como o principal responsável pela inovação a opção “a empresa em cooperação com outras organizações”. Outras 4% creditaram às empresas do grupo do qual fazem parte.

As inovações de processo, como comentado, são menos freqüentes nessas empresas e, somente 68% delas assinalaram tê-las realizado. Contudo, o grau de novidade também é elevado. Nessas empresas um quarto delas diz ter introduzido processo novo ou significativamente aperfeiçoado para o mundo e cerca de outras 3% das outras dizem ter introduzido processo novo para o mercado mundial. Em termos técnicos, as inovações de



processo são fruto de aprimoramentos de processos já existentes nessas empresas (cf. Tabela 4.14). As inovações de processo também têm diferentes personagens como principais responsáveis. Uma parte delas (17%) o fazem em cooperação com outras empresas, uma outra parte (4%) indicou as outras empresas do grupo e, uma última parte (19%), assinalou que elas mesmas são as responsáveis. Contudo, para a maioria delas (60%) essas inovações vêm exclusivamente de outras empresas (cf. Tabela 4.10).

Elas têm uma forte cultura de patenteamento, indicada pela alta percentagem (39%) de empresas que assinalaram ter utilizado esse método de proteção para as inovações desenvolvidas no triênio (2003-2005) da pesquisa (cf. Tabela 4.13); ou pela alta percentagem de empresas (64%) que solicitaram depósito de patentes nesse triênio e/ou dispunham de patentes em vigor até o final de 2005 (cf. Tabela 4.14). Particularmente esse agrupamento é equilibrado no número de empresas que dispõem de patentes em vigor e o número de empresas que solicitaram depósito, 54% e 40%, respectivamente (cf. Tabela 4.14). Além das patentes, os meios estratégicos de segredo industrial e tempo de liderança sobre os competidores foram assinalados por 33% e 28% das empresas, respectivamente (cf. Tabela 4.13).

A participação sobre a RLV das inovações de produto dessas empresas não é o mais alto, porém, nem por isso deixa de ser significativa. No total, 35% da RLV dessas empresas devem-se à comercialização das inovações de produto. As empresas do agrupamento 5 são as que têm a maior participação de produtos inovadores novos para o mercado nacional (17%) e mundial (5%) (cf. Tabela 4.15).

Nesse agrupamento, os impactos organizacionais advindos de suas inovações também têm um padrão distinto dos demais agrupamentos. Além dos benefícios relacionados à melhoria da qualidade dos produtos, assinalada por 67% das empresas, e a manutenção da participação no mercado (60%), os impactos das ITPP sobre seus produtos e mercados estão claramente focados “na construção do amanhã”, uma vez que essas empresas reportaram como importantes impactos a ampliação da gama de produtos ofertados (51%), a ampliação da participação no mercado (49%) e abertura de novos (45%). Já os impactos sobre o processo produtivo enfatizam a redução dos custos de matéria-prima (16%), de energia (14%) e água

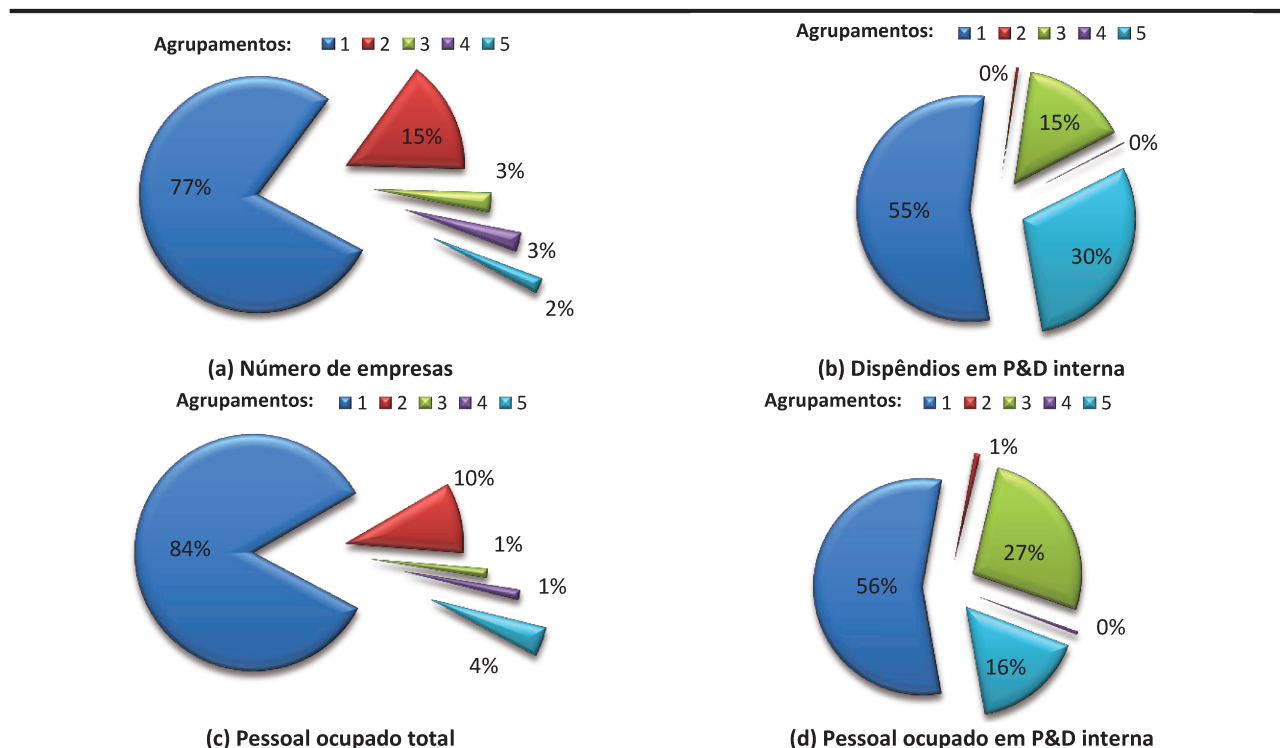
(6%), conforme assinalado pelas empresas. Apesar de não serem os mais freqüentemente citados, esses itens se destacam dos demais por estarem bem acima da média nacional e dos verificados para os outros quatro agrupamentos (cf. Tabela 4.15).

Com relação às características estruturais, essas empresas são predominantes na região Sudeste, que abriga 60% do total do agrupamento. A maioria (73%), são empresas maduras, com mais de 10 anos de operação. Este é o agrupamento que mais conta com a participação das empresas estrangeiras (13%) e de empresas que fazem parte de um grupo (16%). Cruzando-se essas duas informações com a do tipo de relação que a empresa mantém com seu grupo, tem-se que entre 87% das empresas de capital controlador nacional, 14% delas fazem parte de um grupo, tendo-se um equilíbrio entre o percentual de empresas controladas pelo grupo (8%) e as controladoras e/ou coligadas (6%). Dos 13% de empresas estrangeiras, 10% delas são independentes (cf. Tabela 4.16).

Esse agrupamento também é o único que dispõe de uma distribuição equânime entre as classes de pequenas e médias empresas, sendo a distribuição de 48% e 52%, respectivamente. Dentro da classe de pequenas há a predominância das de 10 a 29 pessoas ocupadas (34%) em relação às de 30 a 49 (15%). Dentro da classe das médias empresas a distribuição é mais uniforme, respondendo por 23% as de 50 a 99 pessoas ocupadas e 23% as de 100 a 249. Por fim, 69% dessas empresas estão concentradas em quatro complexos industriais: o químico (32%), o eletrônico e de máquinas e equipamentos, ambos com 14% cada, e o de materiais elétricos, com 9%. Todos são setores pertencentes às classes de intensidade tecnológica alta e média-alta (cf. Tabela 4.16).

## Relação de Tabelas e gráficos da seção 4.2

**Gráfico 4.5: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, e variáveis selecionadas dos EIs, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005 e 2005**



**Fonte** : IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005. INPI, Base de Patentes.

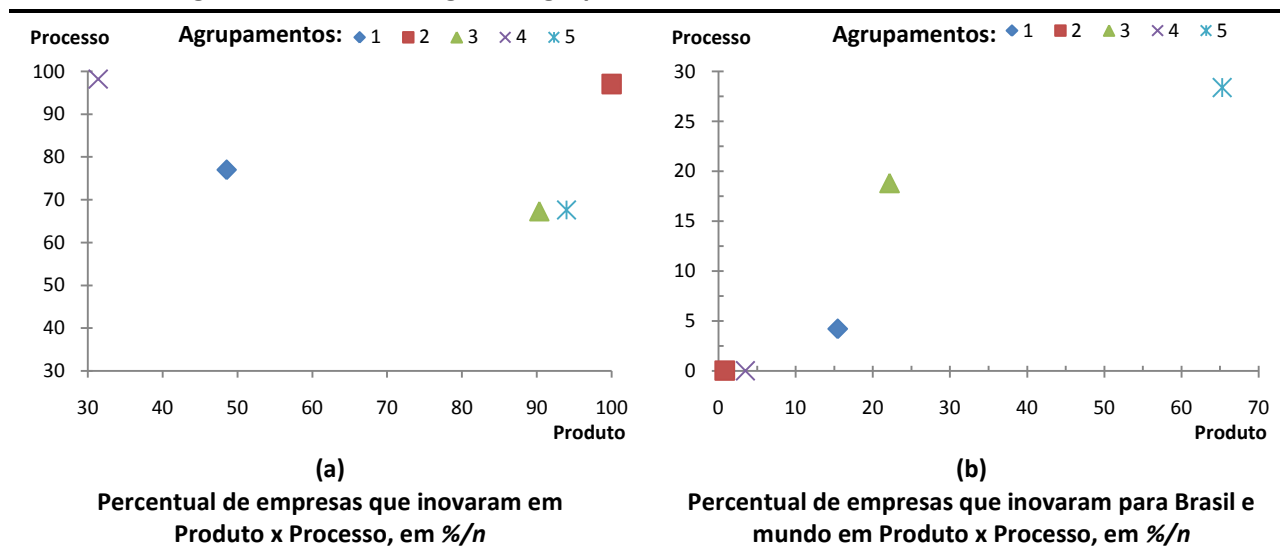
**Notas** : (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

**Gráfico 4.6: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, por natureza e grau de novidade, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005**



**Fonte** : IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005. INPI, Base de Patentes.

**Notas** : (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

**Tabela 4.7: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, e variáveis selecionadas dos Els, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2005**

Variáveis selecionadas	Escala	PMEs <sup>(1,2)</sup> que implementaram inovações <sup>(3)</sup>					
		Total	Agrupamentos da taxonomia				
			1	2	3	4	5
Empresas	n	27.960	21.628	4.280	734	729	588
	%	100	77	15	3	3	2
RLV	mil R\$	145.789.064	124.299.515	6.190.924	1.487.226	468.871	13.342.528
	%	100	85	4	1	0	9
Dispêndios em P&D int.	mil R\$	1.067.040	585.025	3.583	160.414	1.424	316.595
	%	100	55	0	15	0	30
Pessoal ocupado	un.	1.183.769	992.940	113.554	14.009	16.141	47.124
	%	100	84	10	1	1	4
Pessoal ocup. P&D int.	un.	16.368	9.102	135	4.363	72	2.695
	%	100	56	1	27	0	17

**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005. INPI, Base de Patentes.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

**Tabela 4.8: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, com indicação das atividades inovativas desenvolvidas e pessoal ocupado em atividades internas de P&D, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2005**

Atividades inovativas e pessoal ocupado	PMEs <sup>(1,2)</sup> que implementaram inovações <sup>(3)</sup>							
	Total	Agrupamentos da taxonomia (TX)					Significância <sup>(4,5)</sup>	
		1	2	3	4	5	Valor-F	Comparação par-a-par
<b>Total</b>	<b>(n)</b>	<b>27.960</b>	<b>21.628</b>	<b>4.280</b>	<b>734</b>	<b>729</b>	<b>588</b>	
<i>Com indicação dos dispêndios em atividades inovativas (%/RLV)<sup>(6)</sup></i>								
Total	10,0	7,9	1,0	51,0	75,2	17,4	2.636,0***	
<b>PDI</b>	1,2	0,4	0,0	24,0	0,1	7,1	379,3***	[(1,2)-4]*
Aquisição de P&D externa	0,2	0,2	0,0	0,5	0,0	0,4	6,7***	2-3*; 1-2**; [d]*
<b>AOC</b>	0,3	0,4	0,0	0,2	0,2	1,0	93,5***	[(1,3)-5]**; (1-2, [2,4]-5)***; [d]*
<b>ASW</b>	0,2	0,2	0,0	0,5	0,7	2,1	78,2***	3-4*
<b>AME</b>	6,2	5,0	0,5	16,3	63,3	2,8	2.241,0***	
<b>TRE</b>	0,3	0,2	0,0	1,1	1,6	0,6	231,3***	
<b>MKT</b>	0,7	0,8	0,0	4,1	0,5	1,1	188,5***	[(1,2)-4, [1,4]-5)*; [d]***
<b>PRJ</b>	1,0	0,6	0,4	4,3	8,8	2,4	98,6***	1-2*
<i>Com dispêndios em atividades internas de P&amp;D (%/n)</i>								
Total	14	13	1	100	2	73	6.756,1***	
De caráter contínuo	7	6	0	34	1	51	3.037,1***	
De caráter ocasional	8	7	1	66	1	22	4.055,9***	
<i>Com indicação do pessoal ocupado em atividades internas de P&amp;D (%/PO)<sup>(6, 7)</sup></i>								
<b>IPOPD</b>	1,9	1,1	0,0	34,7	0,5	7,5	568,8***	[(1,2)-4]*
<b>IPGPD</b>	0,2	0,1	0,0	2,3	0,1	1,4	127,9***	[(1,2)-4]*
Graduados	0,7	0,4	0,0	13,7	0,2	3,2	495,9***	[(1,2)-4]*
Nível médio	0,7	0,4	0,0	15,2	0,1	2,0	395,2***	[(1,2)-4]*
Outros	0,3	0,2	0,0	3,5	0,1	0,9	N.D.	

**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2005.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

(4) Significância:  $p < 0,05 = *$ ,  $p < 0,01 = **$ ,  $p < 0,001 = ***$ , não significativa =  $*$ .

(5) Pares não especificados significativos ao nível de  $p < 0,001$ . [d]= Todos os demais.

(6) Média aritmética simples.

(7) Em equivalência de tempo integral.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

**Tabela 4.9: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, por tipo de fonte de informação empregada, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005**

Fontes de informação	PMEs <sup>(1,2)</sup> que implementaram inovações <sup>(3)</sup>							
	Total	Agrupamentos da taxonomia (TX)					Significância <sup>(4,5)</sup>	
		1	2	3	4	5	Valor-F / $\chi^2$	Comparação par-a-par
<i>Total</i>	<i>(n)</i>	27.960	21.628	4.280	734	729	588	
<i>Com indicação das fontes assinaladas como de 'alta import.' (%/n)</i>								
<i>Fontes internas à empresa</i>								
Departamento de P&D	6	5	0	27	1	42	2.355,3***	
Outras áreas da emp.	38	40	23	58	40	30	619,9***	1-4*
<i>Fontes externas à empresa</i>								
Outra emp. do grupo <sup>(6)</sup>	61	71	41	60	0	42	80,1***	
Forn. de máq. e equip.	40	42	29	38	41	40	258,0***	1-3*; (1-2, 2-[3,4,5])***; [d]*
Clientes e consumidores	42	43	31	82	44	53	720,1***	1-4*; 4-5**
Concorrentes	23	25	12	35	37	17	465,3***	3-4*; 2-5**
Emp. de consultoria	6	6	2	14	2	9	254,7***	2-4*; 1-5*; 3-5**
<i>Centros educacionais e de pesquisa</i>								
Univ. e instit. de pesq.	6	6	3	9	2	24	504,6***	2-4*
C.C.P. <sup>(7)</sup> e assist. técn.	7	7	3	24	3	14	498,7***	2-4*
Inst. de teste, ens. e cert.	7	7	0	24	1	27	1.060,3***	3-5*; 2-4**
<i>Outras fontes</i>								
Lic., patentes e know-how	3	4	2	1	1	11	164,9***	(3-[2,4])*; 2-4*
Conf. e public. espec.	15	15	8	52	18	18	955,0***	(1-[4,5], 4-5)*
Feiras e exposições	37	40	16	58	48	33	1.075,1***	
Redes de inf. informat.	37	38	21	68	41	45	787,3***	(4-[1,5])*; 1-4**
<i>Com indicação da localização da principal fonte assinalada como 'Brasil' (%/empresas respondentes)<sup>(8)</sup></i>								
<i>Fontes externas à empresa</i>								
Outra emp. do grupo	43	40	86	14	100	30	75,6***	(4-[3,5])**; (2-[1,3,5])***; [d]*
Forn. de máq. e equip.	94	93	96	89	98	89	78,0***	3-5*; 2-4**
Clientes e consum.	99	99	100	95	99	95	145,1***	(1-4, 3-5)*
Concorrentes	97	97	97	90	100	90	170,0***	(1-2, 3-5)*
Emp. de consultoria	97	98	100	80	100	96	255,6***	(1-[2,4], 2-4)*; 1-5*; ([2,4]-5)**
<i>Centros educacionais e de pesquisa</i>								
Univ. e instit. de pesq.	99	100	100	84	100	99	362,6***	([1,2]-3, 3-[4,5])***; [d]*
C.C.P. <sup>(7)</sup> e assist. técn.	99	99	100	91	100	100	161,5***	([1,2]-3, 3-[4,5])***; [d]*
Inst. de teste, ens. e cert.	99	99	100	95	100	98	28,9***	3-4*; 2-3**; 1-3***; [d]*
<i>Outras fontes</i>								
Lic., patentes e know-how	90	91	100	90	100	65	101,1***	(1-3, [1,2,3]-4)*; 3-5*; 4-5**
Conf. e public. espec.	96	96	99	98	99	88	93,8***	([2,3]-4)*; ([1,2]-3)*; 1-4**
Feiras e exposições	94	95	96	89	99	78	325,3***	1-2*
Redes de inf. informat.	89	89	89	88	97	66	291,0***	(1-[2,3], 2-3)*

**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

(4) Significância:  $p < 0,05 = *$ ,  $p < 0,01 = **$ ,  $p < 0,001 = ***$ , não significativa = +.

(5) Pares não especificados significativos ao nível de  $p < 0,001$ . [d]= Todos os demais.

(6) Porcentagem sobre o total de empresas que fazem parte de um grupo.

(7) C.C.P. = Centros de capacitação profissional.

(8) Ver Apêndice D para números de empresas respondentes.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

**Tabela 4.10: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, com relações de cooperação por tipo de parceiro, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005**

Parceiros		PMEs <sup>(1,2)</sup> que implementaram inovações <sup>(3)</sup>							
		Total	Agrupamentos da taxonomia (TX)					Significância <sup>(4,5)</sup>	
			1	2	3	4	5	Valor-F / $\chi^2$	Comparação par-a-par
Total	(n1)	27.960	21.628	4.280	734	729	588		
ERC (rel. coop.)	(n2)	1.570	859	15	147	30	519	8.208,9***	
	(%/n1)	6	4	0,4	20	4	88		
Com indicação dos parceiros assinalados como de 'alta import.' (%/n2)									
	Outra emp. do grupo <sup>(6)</sup>	8	4	1	0	0	49	240,8***	3-4*
	Forn. de máq. e equip.	47	44	32	82	0	45	104,8***	(1-[2,5], 2-5)*
	Clientes e consum.	54	50	33	95	100	46	144,7***	1-2**
	Concorrentes	12	10	0	58	0	4	344,4***	(2-[1,4]) <sup>*</sup> ; 1-4**
	Emp. de consultoria	14	15	0	35	0	7	83,5***	1-2 <sup>+</sup> ; 1-4 <sup>*</sup> ; 2-3**
	Univ. e instit. de pesq.	18	18	0	14	0	22	17,1**	(1-[2,3]) <sup>+</sup> ; (1-5, 2-3) <sup>*</sup> ; (4-[1,2,3], 5-[2,3])**
	C.C.P. <sup>(6)</sup> e assist. técn.	14	9	60	54	0	9	254,8***	
Com indicação do total de parceiros assinalados como de 'alta import.' (%/total[7])									
	IPAI	23	21	19	48	14	20	83,2***	3-[1,2,4,5]***; [d] <sup>+</sup>
Com indicação do total de parceiros cujo objeto de cooperação é P&D (%/total[7])									
	IPPD	13	8	9	33	0	16	63,2***	([1-[2,4], 2-[4,5]) <sup>+</sup>
Com indicação da localização da principal parceiro assinalada como 'Brasil' (%/empresas respondentes) <sup>(7)</sup>									
	Outra emp. do grupo	35	50	100			27	8,6 <sup>*</sup>	(2-[1,5]) <sup>*</sup> ; 1-5**
	Forn. de máq. e equip.	95	97	100	100		90	28,2***	1-2 <sup>+</sup> ; 2-3**
	Clientes e consum.	97	98	100	100	100	94	19,0***	(1-[2,4], 2-4) <sup>+</sup> ; (3-[1,2,4]) <sup>*</sup>
	Concorrentes	97	100		98		92	11,9**	1-3 <sup>+</sup> ; 3-5**
	Emp. de consultoria	98	97		100		97	2,6 <sup>+</sup>	[d] <sup>+</sup>
	Univ. e instit. de pesq.	94	88		96		100	31,0***	
	C.C.P. <sup>(8)</sup> e assist. técn.	100	100	100	100		100	N.A.	
Com indicação do principal responsável pelo desenvolvimento da inovação de produto (%/n1)									
	A empresa	91	89	99	97	100	61	1.047,9***	
	Outra emp. do grupo	1	1	0	0	0	4	120,2***	3-4 <sup>+</sup> ; 1-3 <sup>+</sup> ; 1-4**
	A empresa em coop.	4	4	0	2	0	33	1.343,1***	1-3**
	Outras organizações	4	5	1	0	0	2	193,2***	
Com indicação do principal responsável pelo desenvolvimento da inovação de processo (%/n1)									
	A empresa	8	8	3	52	1	19	1.468,2***	
	Outra emp. do grupo	0	0	0	0	0	4	145,2***	(1-[3,4]) <sup>+</sup> ; 3-4 <sup>*</sup>
	A empresa em coop.	2	3	0	3	0	17	474,1***	1-3**
	Outras organizações	90	89	97	45	99	60	1.603,2***	

**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

(4) Significância:  $p < 0,05 = *$ ,  $p < 0,01 = **$ ,  $p < 0,001 = ***$ , não significativa = \*.

(5) Pares não especificados significativos ao nível de  $p < 0,001$ . [d]= Todos os demais.

(6) Porcentagem sobre o total de empresas que fazem parte de um grupo.

(7) Ver Apêndice E para números de empresas respondentes.

(8) C.C.P. = Centros de capacitação profissional.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.



**Tabela 4.11: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, com indicação do objeto de cooperação por parceiro, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005**

Objeto de cooperação por categoria de parceiro		PMEs <sup>(1,2)</sup> que implementaram inovações <sup>(3)</sup>							Significância <sup>(4,5)</sup>	
		Total	Agrupamentos da taxonomia (TX)					$\chi^2$		Comparação par-a-par
			1	2	3	4	5			
<i>Total</i>	<i>(n)</i>	27.960	21.628	4.280	734	729	588			
<i>Com indicação do objeto de cooperação (%/empresas respondentes)<sup>(6)</sup></i>										
<i>Pesquisa e desenvolvimento</i>	Outra emp. do grupo	47	33	0			55	6,0*	2-5*; (1-[2,5])*	
	Forn. de máq. e equip.	39	25	0	68		49	104,1***		
	Clientes e consum.	37	27	0	67	0	46	107,9***		
	Concorrentes	26	9		50		23	45,8***		
	Emp. de consultoria	43	34		61		46	18,4***	1-5**	
	Univ. e instit. de pesq.	42	32		31		55	30,1***		
	C.C.P. <sup>(7)</sup> e assist. técn.	23	14	100	49		16	74,2***		
<i>Ensaios para teste produtos</i>	Outra emp. do grupo	51	38	0			59	6,2*	2-5*; (1-[2,5])*	
	Forn. de máq. e equip.	26	21	0	29		32	15,5**	2-3*; (1-[2,3], [2,3]-5)**	
	Clientes e consum.	30	26	0	33	0	39	31,5***	2-3*; (1-[2,3])*	
	Concorrentes	5	6		0		8	7,6*	1-5*; 1-3*; 3-5**	
	Emp. de consultoria	26	36		0		28	39,3***	1-5**	
	Univ. e instit. de pesq.	43	56		13		35	41,9***		
	C.C.P. <sup>(7)</sup> e assist. técn.	20	15	100	0		33	75,2***		
<i>Assistência técnica</i>	Outra emp. do grupo	26	21	0			29	1,2*	[d]*	
	Forn. de máq. e equip.	45	60	0	32		29	93,7***		
	Clientes e consum.	20	18	100	22	0	22	30,1***	(1-[3,5], 3-5)*; (4-[1,3,5])**	
	Concorrentes	11	27		0		2	49,0***		
	Emp. de consultoria	27	41		0		23	49,8***		
	Univ. e instit. de pesq.	8	10		0		8	6,1*	1-5*; (3-[1,5])*	
	C.C.P. <sup>(7)</sup> e assist. técn.	23	31	0	11		20	16,3***	2-5*; (1-[2,5], 3-[2,5])**	
<i>Treina-mento</i>	Outra emp. do grupo	36	50	0			30	5,3*	(1-2,5)]* ; 2-5*	
	Forn. de máq. e equip.	37	31	0	24		49	41,0***	1-2**	
	Clientes e consum.	11	12	0	0	0	17	31,6***	1-2*; ([1,2]-4)*; ([1,2]-5)**	
	Concorrentes	2	4		0		1	5,8*	3-5*; (1-[3,5])*	
	Emp. de consultoria	36	31		37		43	4,5*	(3-[1,5])*; 1-5*	
	Univ. e instit. de pesq.	21	20		58		12	56,7***	1-5**	
	C.C.P. <sup>(7)</sup> e assist. técn.	51	59	0	39		51	19,2***	([1,3]-5)* ; (1-3, 2-5)**	
<i>Desenho industrial</i>	Outra emp. do grupo	29	36	0			26	1,8*	[d]*	
	Forn. de máq. e equip.	11	13	0	0		14	20,0***	(1-[2,5], 2-5)*	
	Clientes e consum.	15	17	100	0	100	9	236,8***	1-5**	
	Concorrentes	12	16		0		19	18,8***	1-5*	
	Emp. de consultoria	16	21		0		16	20,5***	1-5*	
	Univ. e instit. de pesq.	8	10		0		7	6,8*	1-5*; 3-5*; 1-3**	
	C.C.P. <sup>(7)</sup> e assist. técn.	13	15	0	0		17	16,6***	(1-[2,5], 2-5)*	

**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

(4) Significância:  $p < 0,05 = *$ ,  $p < 0,01 = **$ ,  $p < 0,001 = ***$ , não significativa = \*.

(5) Pares não especificados significativos ao nível de  $p < 0,001$ . [d]= Todos os demais.

(6) Ver Apêndice E para números de empresas respondentes.

(7) C.C.P. = Centros de capacitação profissional.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

**Tabela 4.12: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, com indicação das fontes de financiamento e apoio do governo para suas atividades inovativas, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005 e 2005**

Fontes de financiamento e apoio do governo	PMES <sup>(1,2)</sup> que implementaram inovações <sup>(3)</sup>							
	Total	Agrupamentos da taxonomia (TX)					Significância <sup>(4,5)</sup>	
		1	2	3	4	5	Valor-F / $\chi^2$	Comparação par-a-par
<i>Total</i>	<i>(n)</i>	27.960	21.628	4.280	734	729	588	
<i>Com indicação das fontes de financiamento (%)<sup>(6)</sup></i>								<b>2005</b>
<i>Atividades de Pesquisa e desenvolvimento</i>								
Próprias	94	94	98	95	100	95	1,8*	[d] <sup>+</sup>
Privadas	2	2	0	1	0	3	28,2***	(3-[1,5]**; [d] <sup>+</sup>
Pública	4	4	3	5	0	2	3,0*	3-5*; [d] <sup>+</sup>
<i>Demais atividades inovativas</i>								
Próprias	83	83	96	95	51	93	293,7***	(2-[3,5], 3-5) <sup>+</sup>
Privadas	7	7	4	5	5	3	19,9***	1-2*; 1-5**; [d] <sup>+</sup>
Pública	11	10	0	1	44	4	469,4***	(2-[3,5], 3-5) <sup>+</sup>
TFP (%) <sup>(6)</sup>	10	10	0	3	44	3	108,8***	(1-[3,5], 3-5) <sup>+</sup>
<i>Com indicação dos programas de apoio do governo assinalados como 'sim' (%/n)</i>								<b>2003-2005</b>
<b>EAG (Total)</b>	18	19	3	21	61	26	1.600,3***	
Inc. fiscais à P&D e IT	, 3	, 3	, 0	, 4	, 1	2,2	85,0***	(1-[3,4], 3-4) <sup>+</sup>
Inc. fiscais da Lei de Inf.	, 9	, 8	, 1	2, 6	, 0	7,0	312,6***	1-4**
Fin. a pesq. com univ.	, 8	, 6	, 9	3, 3	1,0	5,8	251,0***	2-4 <sup>+</sup>
Fin. à P&D e M&E	11	12	, 0	14	45	12	1.379,7***	3-5*
Outros	6	7	2	5	18	8	293,3***	3-5*; (1-[3,5])**

**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

(4) Significância:  $p < 0,05 = *$ ,  $p < 0,01 = **$ ,  $p < 0,001 = ***$ , não significativa =  $*$ .

(5) Pares não especificados significativos ao nível de  $p < 0,001$ .

(6) Média aritmética simples.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

**Tabela 4.13: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, com indicação dos meios de proteção utilizados e mudanças estratégicas e organizacionais realizadas, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005**

Meios de proteção e mudanças realizadas	PMEs <sup>(1,2)</sup> que implementaram inovações <sup>(3)</sup>							
	Total	Agrupamentos da taxonomia (TX)					Significância <sup>(4,5)</sup>	
		1	2	3	4	5	χ2	Comparação par-a-par
Total	(n)	27.960	21.628	4.280	734	729	588	
Com indicação dos meios de proteção assinalados como 'sim' (%/n)								
De qualquer natureza	30	32	12	44	28	79	1.443,5***	
Escritos (MPEsc)	24	25	10	41	19	66	1.160,3***	
Patentes e M.U.	4	4	0	8	1	39	1.968,9***	
Marcas	22	23	10	40	14	55	919,1***	
Estratégicos (MPEst)	12	13	4	10	13	41	731,0***	3-4*
Complex. no desenho	2	2	2	4	0	9	136,3***	1-2+; 1-3**
Segredo industrial	7	7	3	10	8	33	726,2***	1-4+; (3-[1,4])**
Tempo de lid. compet.	8	9	1	3	6	28	673,3***	
Com indicação das mudanças assinaladas como 'sim' (%/n)								
De qualquer natureza (total)	82	85	66	93	81	95	996,7***	
MEE	43	44	29	53	55	75	674,0***	
Na estratégia corporativa	21	22	11	31	13	46	547,8***	
Na estrutura organizacional	35	36	25	46	47	55	398,8***	
MEM	67	69	55	80	59	79	446,5***	
Nos conceitos de marketing	36	38	25	44	32	57	391,8***	
Na estética/design dos prod.	58	60	46	72	48	72	402,0***	
MTG	42	44	24	57	52	73	894,2***	
Nos mét. de controle e gestão	15	16	4	21	19	43	789,1***	
Nas téc. avançadas de gestão	36	38	22	52	44	60	638,3***	
de gestão de produção	31	31	20	48	41	50	469,6***	
de gestão da informação	16	17	9	23	17	51	727,4***	1-4+
de gestão ambiental	14	14	11	27	10	27	222,3***	1-4**
Com indicação do total de mudanças realizadas (%/total[8])								
IMEO	28	29	19	39	28	50	342,7***	1-4+

**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

(4) Significância: p < 0,05 = \*, p < 0,01 = \*\*, p < 0,001 = \*\*\*, não significativa = +.

(5) Pares não especificados significativos ao nível de p < 0,001.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

**Tabela 4.14: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, com indicação dos resultados inovativos, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005**

Resultados inovativos	PMEs <sup>(1,2)</sup> que implementaram inovações <sup>(3)</sup>							
	Total	Agrupamentos da taxonomia (TX)					Significância <sup>(4,5)</sup>	
		1	2	3	4	5	$\chi^2$	Comparação par-a-par
<i>Total</i>	<i>(n)</i>	27.960	21.628	4.280	734	729	588	
<i>Com indicação das inovações de (%/n)</i>								
De produto <i>(pd)</i>	58	49	100	90	31	94	4.730,7 <sup>***</sup>	
novo para a empresa	51	42	99	76	31	41	5.70,4 <sup>***</sup>	
novo para o merc. nac.	8	7	1	20	1	64	3.804,5 <sup>***</sup>	
<i>que em termos mercadológicos o principal produto é novo para (%/pd)</i>								
a empresa	87	85	99	78	97	35	1.969,8 <sup>***</sup>	
o mercado nacional	11	14	0	20	3	54	1.665,5 <sup>***</sup>	
o mercado mundial	2	2	1	2	0	11	264,4 <sup>***</sup>	1-3*; ([1,3]-4)*
<i>que em termos técnicos o principal produto é (%/pd)</i>								
aprimoramento	32	32	43	3	38	8	2.395,1 <sup>***</sup>	
completamente novo	68	68	57	97	62	92		
De processo <i>(pc)</i>	80	77	97	67	98	68	1.189,9 <sup>***</sup>	
novo para a empresa	77	74	97	55	98	50	1.727,1 <sup>***</sup>	
novo para o merc. nac.	3	3	1	13	0	20	786,2 <sup>***</sup>	
<i>que em termos mercadológicos o principal processo é novo para (%/pc)</i>								
a empresa	96	95	100	81	100	72	1091,1 <sup>***</sup>	
o mercado nacional	4	4	0	19	0	25	1.050,1 <sup>***</sup>	
o mercado mundial	0	1	0	0	0	3	93,6 <sup>***</sup>	(1-[3,4], 3-4)*
<i>que em termos técnicos o principal processo é (%/pc)</i>								
aprimoramento	47	57	3	55	54	55	3.957,4 <sup>***</sup>	
completamente novo	53	43	97	45	46	45		
<i>Com indicação das inovações (%/n)</i>								
Só de produto	20	23	3	33	2	32	1.189,9 <sup>***</sup>	
Só de processo	42	51	0	10	69	6	4.730,7 <sup>***</sup>	
De produto e processo	38	26	97	58	30	62	8.021,0 <sup>***</sup>	
<i>Com indicação de patentes<sup>(6)</sup> (%/n)</i>								
EPVD (Total)	12	13	1	22	2	64	2.190,4 <sup>***</sup>	
depositadas	5	5	0	9	1	40	1.841,0 <sup>***</sup>	
em vigor	10	11	0	16	1	54	1.816,9 <sup>***</sup>	
<i>Com indicação das ITPP novas para Brasil e/ou mundo (%/n)</i>								
GNIO	10	10	2	22	1	72	3.012,9 <sup>***</sup>	

**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

(4) Significância:  $p < 0,05 = *$ ,  $p < 0,01 = **$ ,  $p < 0,001 = ***$ , não significativa =  $*$ .

(5) Pares não especificados significativos ao nível de  $p < 0,001$ . [d]= Todos os demais.

(6) Refere-se às questões 172 e/ou 173 do questionário PINTEC 2005.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

**Tabela 4.15: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, com indicação dos impactos das inovações, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005 e 2005**

Impactos das inovações de produto e processo	PMEs <sup>(1,2)</sup> que implementaram inovações <sup>(3)</sup>							
	Total	Agrupamentos da taxonomia (TX), em %					Significância <sup>(4,5)</sup>	
		1	2	3	4	5	$\chi^2$	Comparação par-a-par
<i>Total</i>	<i>(n)</i>	27.960	21.628	4.280	734	729	588	
<i>Com indicação da participação das inovações de produto por faixa de RLV (%/n)</i>								<b>2005</b>
Menos de 10%	54	66	0	20	80	31	6.837,9***	
De 10 a 40%	22	26	0	38	6	32	1.655,3***	
Mais de 40%	24	9	100	41	14	37	16.427,7***	
<i>Com indicação da participação das inovações de produto na RLV (%/RLV)<sup>(6)</sup></i>								
Total	27	13	99	40	13	35	68.441,8***	1-4*
<i>Segundo destino</i>								
Mercado interno (MI)	27	12	99	40	12	34	56.554,2***	1-4*
Mercado externo (ME)	0,3	0,2	0,4	0,1	0,4	0,9	10,7***	2-5**; ([1,3]-5)***; [d]*
<i>Segundo grau de novidade</i>								
Novo para empresa (NE)	25	11	99	32	13	13	43.064,3***	(1-[4,5], 4-5)*
Novo para o Brasil (NB)	1,7	1,3	0,8	7,9	0,3	17	100,1***	(1-[2,4], 2-4)*
Novo para o mundo (NM)	0,3	0,2	0,0	0,2	0,0	4,6	19,5***	(1-2*); ([1,2,3,4]-5)***; [d]*
<i>Com indicação dos impactos assinalados como de 'alta import.' (%/n)</i>								<b>2003-2005</b>
<i>Produto</i>								
Melhorou a qual. dos bens	50	57	5	73	73	67	4.348,4***	
Ampliou gama de bens ofert.	24	27	2	48	25	51	1.692,1***	
<i>Mercado</i>								
Manteve partic. no merc.	43	50	3	71	48	60	3.549,9***	
Ampliou a partic. no merc.	34	39	2	60	34	49	2.455,8***	
Abriu novos merc.	16	17	2	34	13	45	1.209,7***	
<i>Processo</i>								
Aumentou a capac. de prod.	40	46	2	48	60	37	2.986,5***	
Aumento a flexib. de prod.	27	32	2	26	42	23	1.723,6***	3-5*
Reduziu os custos de prod.	17	21	0	13	16	21	1.092,5***	(4-[3,5])**
Reduziu os custos de trab.	17	21	0	10	27	14	1.127,9***	
Reduziu os custos M.P.	8	10	0	8	6	16	492,6***	3-4*
Reduziu o cons. de energia	5	6	0	7	7	14	347,1***	3-4*
Reduziu o consumo de água	3	3	0	2	0	6	183,3***	
<i>Outros impactos</i>								
Reduziu impacto sobre o MA	20	23	1	31	17	40	1.340,3***	
Enq. em normas relat. ao MI	16	19	1	19	8	48	1.319,1***	
Enq. em normas relat. ao ME	4	4	0	6	0	19	547,2***	

**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

(4) Significância:  $p < 0,05 = *$ ,  $p < 0,01 = **$ ,  $p < 0,001 = ***$ , não significativa =  $*$ .

(5) Pares não especificados significativos ao nível de  $p < 0,001$ .

(6) Média aritmética simples.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

**Tabela 4.16: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, e sua caracterização pelas variáveis moderadoras, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005**

(continua)

Variáveis moderadoras		PMEs <sup>(1,2)</sup> que implementaram inovações <sup>(3)</sup>						Significância <sup>(4)</sup>
		Total	Agrupamentos da taxonomia (TX), em %/n					
			1	2	3	4	5	$\chi^2$
Total	(n)	27.960	21.628	4.280	734	729	588	
Grandes regiões	Sudeste	52	53	48	69	44	60	394,7***
	Centro-oeste	5	5	3	0	7	2	
	Sul	30	29	34	25	33	30	
	Norte	3	3	6	1	0	2	
	Nordeste	10	10	9	4	16	7	
Classe de idade	Nascentes	26	14	97	15	10	3	13.055,6***
	Desenvolvimento	24	27	1	25	47	24	
	Maduras	50	59	2	59	44	73	
Capital controlador	Nacional	98	97	99	99	100	87	393,4***
	Estrangeiro + misto	2	3	1	1	0	13	
Tipo de posse (ownership)	Independente	97	97	96	99	99	84,	358,3***
	Parte de um grupo	3, 3	2, 9	4, 1	1, 4	1, 1	16, 5	
	Controlada	1, 6	1, 3	2, 2	, 0	, 5	9, 2	88,6***
	Controladora + coligada	1, 7	1, 6	1, 9	1, 4	, 7	7, 1	
Capital controlador x Tipo de posse	Nacional	98	97	99	99	100	87	N.A. <sup>(5)</sup>
	Independente	95	95	95	98	99	74	
	Parte de um grupo	2, 9	2, 5	4, 0	1, 4	1, 1	13, 8	
	Controlada	1, 4	1, 2	2, 2	, 0	, 5	7, 7	
	Controladora + coligada	1, 5	1, 3	1, 8	1, 4	, 7	6, 0	
	Estrangeiro + misto	2, 5	2, 6	1, 1	, 8		12, 6	
	Independente	2, 1	2, 2	1, 0	, 8		9, 9	
	Parte de um grupo	, 4	, 4	, 1			2, 7	
	Controlada	, 1	, 1	, 0			1, 5	
	Controladora + coligada	, 2	, 2	, 1			1, 2	

**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

(4) Significância:  $p < 0,05 = *$ ,  $p < 0,01 = **$ ,  $p < 0,001 = ***$ , não significativa =  $*$ .

(5) N.A. = Não se aplica.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

**Tabela 4.16: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, e sua caracterização pelas variáveis moderadoras, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005**

Variáveis moderadoras		PMEs <sup>(1,2)</sup> que implementaram inovações <sup>(3)</sup>							(conclusão)	
		Total	Agrupamentos da taxonomia (TX), em %					Signifi- cância <sup>(4)</sup>	$\chi^2$	
			1	2	3	4	5			
<b>Total</b>		<b>27.960</b>								
			<b>21.628</b>							
				<b>4.280</b>						
					<b>734</b>					
						<b>729</b>				
							<b>588</b>			
<i>Complexos industriais<sup>(6)</sup></i>	<i>Classe de tamanho</i>	De 10 a 29	61	57	74	87	87	34	1.313,0***	
		De 30 a 49	14	15	13	5	5	15		
		De 50 a 99	15	16	10	6	6	23		
		De 100 a 249	11	12	2	2	1	29		
	Eletrônica		4	3	2	11	0	1		
								4		
	Materiais elétricos	9	3	9	3	3	0	24	3	4
								0	23	9
	Indústrias diversas		2	3	1	10	4	0		
	Máquinas e equip.	37	8	38	8	19	4	76	29	26
								6	74	4
	Equip. de transporte		3	3	2	1	1	1	3	
		28		29	15	52	21	51	3	
	Químico		12	12	8	12	9	2		
									2	
	Minerais não-metálicos		5	6	2	10	6	2		
<i>Complexos industriais<sup>(6)</sup></i>	Agroindustrial		12	13	10	1	11	4	3.249,7***	
	Combustíveis		0	0	0	1	0	0		
	Metalúrgico	45	11	44	11	53	13	24	16	38
								17	22	6
	Têxtil e calçados		21	20	31	6	10	1		
		63		62	81	24	74	26	2	
	Madeira e móveis		11	9	18	0	14	1		
	Gráfico e audiovisual		5	4	6	0	20	1		
		19		17	28	0	37	4	2	
	Celulose e papel		2	2	2	0	1			
	Extrativo e mineral		1	1	1	0	2	1		
<i>Classe de intens. tecnológica<sup>(7)</sup></i>	Alta		8	5	1	96	2	39	10.651,0***	
	Média-alta		5	5	0	4	1	22		
	Média-baixa		3	4	0	0	0	14		
	Baixa		84	85	99	0	98	26		

**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC2005.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

(4) Significância: p < 0,05 = \*, p < 0,01 = \*\*, p < 0,001 = \*\*\*, não significativa = \*.

(5) N.A. = Não se aplica.

(6) Complexos industriais ordenador por intensidade tecnológica. Ver Apêndice B para detalhes da classificação.

(7) Classificação em quatro quartis empresa-a-empresa conforme razão entre os dispêndios em ativ. int. de P&D e a RLV.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

**Tabela 4.17: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações e variáveis utilizadas na análise fatorial, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005**

Variáveis	PMEs <sup>(1,2)</sup> que implementaram inovações <sup>(3)</sup>							
	Total	Agrupamentos da taxonomia (TX) <sup>(6)</sup>					Significância <sup>(4,5)</sup>	
		1	2	3	4	5	Valor-F / $\chi^2$	Comparação par-a-par
<i>Total</i>	<i>(n)</i>	27.960	21.628	4.280	734	729	588	
<b>Esforços inovativos</b>								
<i>Atividades inovativas (%/RLV)</i>								
AIT	10,0	7,9	1,0	51,0	75,2	17,4	2.636,0***	
PDI	1,2	,4	,0	24,0	,1	7,1	379,3***	[(1,2]-4)+
PDE	,2	,2	,0	,5	,0	,4	6,7***	2-3* ; 1-2** ; [d]+
AOC	,3	,4	,0	,2	,2	1,0	93,5***	[(1,2]-3, [1,2,3]-4)+; [(1,3)-5]**
ASW	,2	,2	,0	,5	,7	2,1	78,2***	3-4+
AME	6,2	5,0	,5	16,3	63,3	2,8	2.241,0***	
TRE	,3	,2	,0	1,1	1,6	,6	231,3***	
MKT	,7	,8	,0	4,1	,5	1,1	188,5***	[(1,2]-4, [1,4]-5)+; [d]***
PRJ	1,0	,6	,4	4,3	8,8	2,4	98,6***	1-2+
<i>Recursos humanos alocados nas ativ. int. de P&amp;D (%/PO)</i>								
IPOPD	1,9	1,1	,0	34,7	,5	7,5	568,8***	[(1,2]-4)+
<i>Relações de cooperação (%/total empresas)</i>								
ERC	6	4	,4	20	4	88	8.208,9***	
<i>Apoio do governo (%/total empresas)</i>								
EAG	18	19	3	21	61	26	1.600,3***	
<b>Resultados inovativos</b>								
<i>ITPP novas para Brasil e/ou mundo (%/total empresas)</i>								
GNIO	10	10	2	22	1	72	3.012,9***	
<i>Invenções (%/total empresas)</i>								
EPVD	12	13	1	22	2	64	2.190,4***	
<i>Impactos das ITPP</i>								
IEIT <sup>(6)</sup>	27	13	99	40	13	35	68.441,8***	1-4+
IOIT <sup>(7)</sup>	2,0	2,2	1,1	2,4	2,1	2,6	12.892,8***	1-4**

**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

(4) Significância:  $p < 0,05 = *$ ,  $p < 0,01 = **$ ,  $p < 0,001 = ***$ , não significativa = +.

(5) Pares não especificados significativos ao nível de  $p < 0,001$ . [d]= Todos os demais.

(6) Participação média das inovações de produto na RLV, em %.

(7) Média da escala Likert-4 pontos (4=Alta, 3=Média, 2=Baixa, 1=Não relevante).

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.



#### **4.2.6 Efeitos das variáveis moderadoras sobre o desempenho inovativo**

Um das preocupações ao se propor uma taxonomia é saber até que ponto os agrupamentos criados podem, realmente, ser interpretados como padrões distintos de inovação. Essa questão, na medida do possível, foi sendo verificada e discutida passo-a-passo nas seções anteriores. De início, na seção 4.1.3 (análise de agrupamentos), após os agrupamentos terem sido definidos, as médias dos escores fatoriais para cada um dos cinco fatores foi calculada por agrupamento, e seu respectivo teste de significância estatística foi realizado. Dessa análise pode-se verificar que os agrupamentos tinham características distintivas claras, ou seja, alguns fatores eram muito mais relevantes que outros, para determinados agrupamentos. Os resultados foram apresentados na Tabela 4.6 e plotados no Gráfico 4.4.

Eles mostraram-se suficientemente robustos para que a solução encontrada pudesse ser adotada e as análises prosseguidas. Dessa forma, dando mais um passo rumo a criação da taxonomia, uma caracterização mais detalhada, de cada agrupamento, com utilização de um conjunto mais amplo de variáveis da dimensão dos Els e do DI foi feita na seção 4.2 da análise dos resultados. Essa caracterização mais ampla mostrou que os agrupamentos diferiam, não só com relação às variáveis originais, as quais os fatores faziam referência, como também em uma série de outras dimensões relevantes do processo de inovação, que não foram utilizadas na análise de agrupamentos. Entre elas, estão as relacionadas às fontes de informação, as relações de parcerias e cooperação, as mudanças estratégicas e organizacionais realizadas, bem como o conjunto de variáveis agrupadas sobre o título de moderadoras, que caracterizaram os agrupamentos em relação ao tamanho, localidade, origem do capital controlador, complexos industriais e idade.

Os resultados apresentados nessas duas partes do trabalho, acima mencionadas, dão suporte e resposta à questão inicial levantada: esses agrupamentos podem realmente ser interpretados como padrões de inovação distintos? Embora essa discussão pudesse ser concluída aqui, sem prejuízo da validação da taxonomia, um passo a mais foi dado. Na opinião deste autor, esse passo torna-se importante à medida que, na literatura estudada, muitos

trabalhos, pela metodologia escolhida, utilizam-se das variáveis que aqui se denominaram de moderadoras como variáveis explanatórias das fontes de variação da mudança técnica.

Podem-se mencionar exemplos recentes, entre os quais o de Andreassi (1999) que, ao investigar as relações entre o desempenho inovativo e o desempenho organizacional, utiliza as variáveis setor, tamanho e origem do capital, como variáveis determinantes dessa relação. O estudo de Franco (FRANCO, 2004), que analisa as estratégias tecnológicas adotadas pelas empresas multinacionais utilizando as variáveis tamanho, setor e nacionalidade do capital como seus determinantes. E, mais recentemente, o estudo de Kannebley, Porto e Pazzelo (2005) que, ao caracterizarem as atividades inovativas das empresas industriais brasileiras da PINTEC 2000, chegam ao conjunto de três variáveis (ser exportadora, tamanho e origem do capital) como sendo as determinantes da diversidade tecnológica.

O argumento defendido por esta tese é que, embora os estudos tenham sido bem sucedidos no estabelecimento das relações entre a diversidade de comportamentos inovativos e seus determinantes, eles falharam na abordagem ao não considerar como a principal variável explanatória de tal diversidade os padrões de inovação em que as empresas estão inseridas, ou seja, as trajetórias tecnológicas delas. Souitaris (2002) deu uma importante contribuição ao estabelecer a taxonomia de Pavitt como a principal variável determinante das fontes de diversidade das inovações tecnológicas, conciliando, assim, um conjunto amplo de variáveis, às vezes conflitantes, vindas de trabalhos da perspectiva econômica e administrativa.

Inspirado pelo argumento e achados deste trabalho, o objetivo desta seção é mostrar que os padrões de inovação identificados aqui são a principal variável explanatória do desempenho inovativo das MPEs inovadoras. Esta seção não nega o papel das demais variáveis, acima citadas, bem como o de outras aqui utilizadas. Contudo, como as informações apresentadas no Gráfico 4.7 evidenciam seu papel é secundário. Por isso que, intencionalmente, a esse conjunto de variáveis foi dado o nome de moderadoras e não, por exemplo, de determinantes da inovação.

Com tal propósito em mente, o primeiro passo adotado para a tarefa foi desenvolver um indicador agregado do desempenho inovativo (IADI) para ser utilizado nas tabulações entre o cruzamento dos agrupamentos da taxonomia e variáveis moderadoras. Particularmente, seis

delas foram utilizadas: tamanho, complexos industriais, idade, grande região, origem do capital controlador e intensidade tecnológica. A racionalidade da escolha dessas variáveis repousa sobre revisão da literatura realizada, a frequência com que são utilizadas em outros estudos e a disponibilidades delas na base de dados utilizada.

O IADI é composto de 5 subcomponentes, todos eles e também o IADI, dispostos na Tabela 4.18, à frente. Os detalhes do cálculo e forma de obtenção dos mesmos já foram detalhados no capítulo de operacionalização da pesquisa (Capítulo 3), especificamente na seção 3.4. Os subcomponentes referem-se a dimensões como o grau de novidade das ITPP (GNIM), ao impacto econômico das inovações de produto sobre a RLV (IEIT), ao impacto das ITPP nos processos, mercados, portfólio da empresa (IOIT), ao número mínimo de inovações que as MPes implementaram entre 2003-2005 (PNIT), e ao número de patentes da empresa (ITPCD). As notas da Tabela 4.18 fornecem detalhes adicionais sobre cada uma das variáveis.

As duas últimas colunas da tabela trazem o teste de significância estatística da diferença entre as médias obtidas para cada indicador. Como se pode observar, todas as diferenças são significativas no nível de 0,1% e, praticamente, a totalidade das médias tomadas par a par também o são. Como esperado, os agrupamentos de maior Els e DI, identificados e discutidos na seção anterior, são os que também apresentam o maior IADI. O IADI também apresentou uma boa associação com a maioria de seus subcomponentes. O Apêndice F traz os gráficos de dispersão entre cada subcomponente e o IADI, seguido de sua correlação e identificação por agrupamento. Com exceção do agrupamento 2, que se comporta de maneira particular, todos os demais estão próximos da reta de regressão, identificada em cada um dos gráficos. As análises mostraram que o IADI é suficientemente robusto para ser utilizado como medida única na investigação do efeito entre as variáveis moderadoras e os agrupamentos da taxonomia.

De maneira a facilitar a interpretação dos gráficos, algumas “dicas” são fornecidas, uma vez que todos eles obedecem a um mesmo padrão de apresentação. No eixo horizontal estão as variáveis moderadoras em questão. No eixo vertical está o valor do IADI.

**Tabela 4.18: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, e indicadores do Desempenho inovativo (DI), segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005 e 2005**

Indicadores do Desempenho inovativo	PMEs <sup>(1,2)</sup> que implementaram inovações <sup>(3)</sup>							
	Total	Agrupamentos da taxonomia (TX)					Significância <sup>(4,5)</sup>	
		1	2	3	4	5	Valor-F / $\chi^2$	Comparação par-a-par
Total (n)	27.960	21.628	4.280	734	729	588		
Valores padronizados ( $\mu=0, s=1$ )								
IADI	,00	-,08	,27	,32	-,12	,85	1.538,3***	(1-4, 2-3) <sup>+</sup>
GNIM	,00	-,01	-,25	,35	-,29	2,03	434,4***	2-4 <sup>+</sup>
GIIM	,00	-,07	,23	,47	-,13	,53	1.253,1***	(1-4, 3-5) <sup>+</sup>
IEIT	,00	-,38	1,91	,34	-,38	,19	68.441,8***	1-4 <sup>+</sup>
IOIT	,00	,24	-1,44	,60	,12	,87	12.892,8***	1-4**
PNIT	,00	-,26	1,16	,48	-,19	,71	7.190,4***	1-4 <sup>+</sup>
ITPCD	,00	,01	-,08	-,01	,14	,13	13,8***	[(1,3]-4) <sup>+</sup> ; (1-[2,4,5])***; [d] <sup>+</sup>
Valores correntes								
GNIM <sup>(6)</sup>	1,1	1,1	1,0	1,2	1,0	1,8		
IEIT <sup>(7)</sup>	27	13	99	40	13	35		
IOIT <sup>(8)</sup>	2,0	2,2	1,1	2,4	2,1	2,6		
PNIT <sup>(9)</sup>	1,4	1,3	2,0	1,6	1,3	1,8		
ITPCD <sup>(10)</sup>	1,1	1,2	0,3	0,9	2,6	2,4		

**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005. INPI, Base de Patentes.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

(4) Significância:  $p < 0,05 = *$ ,  $p < 0,01 = **$ ,  $p < 0,001 = ***$ , não significativa = \*.

(5) Pares não especificados significativos ao nível de  $p < 0,001$ . [d]= Todos os demais.

(6) Média escala Likert-3 pontos (1= Novo para empresa, 2= Novo para o mercado nacional, 3= Novo para o mercado mundial).

(7) Participação média das inovações de produto na RLV, em %.

(8) Média da escala Likert-4 pontos (4=Alta, 3=Média, 2=Baixa, 1=Não relevante).

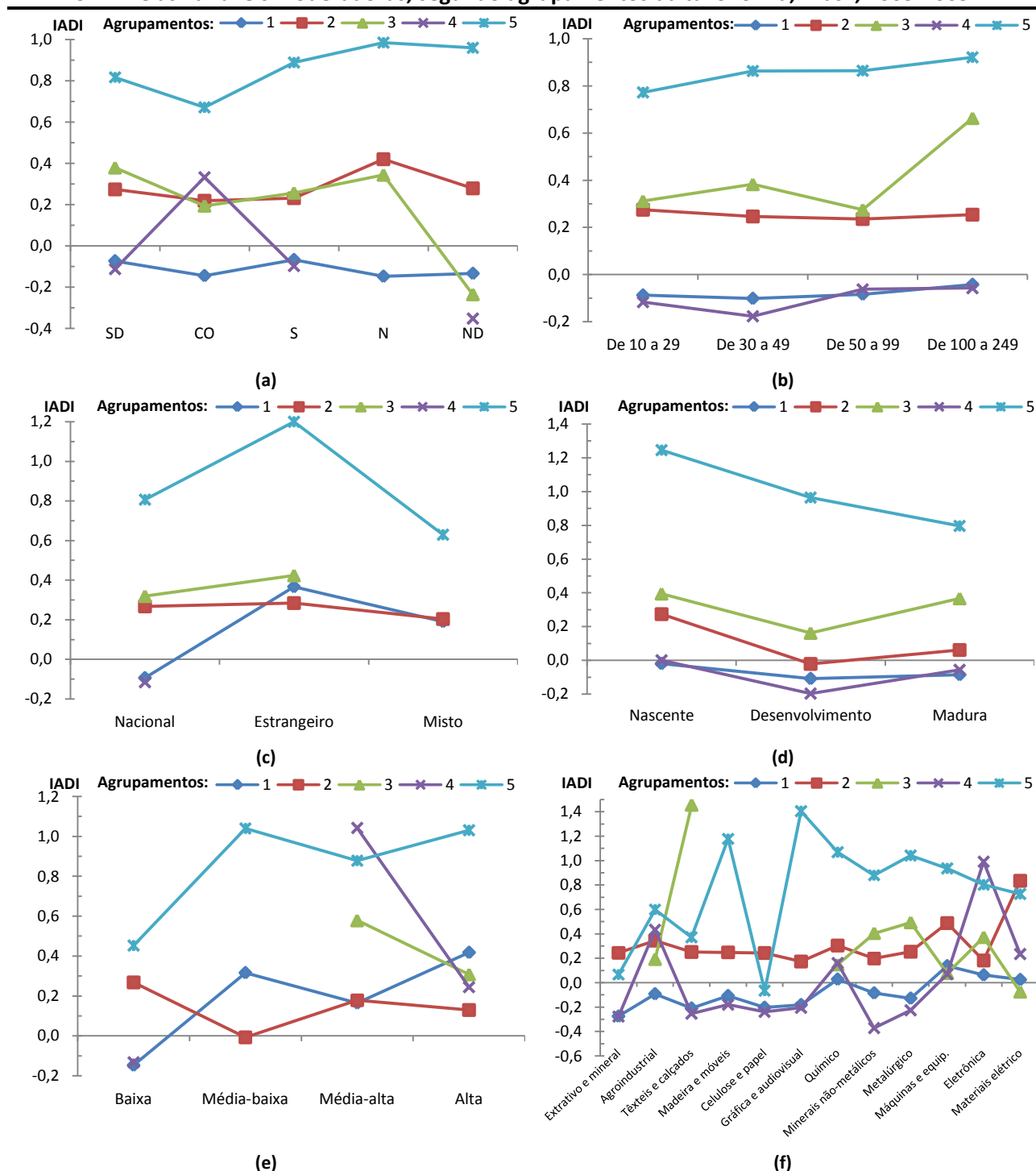
(9) Conforme questões 10, 11, 16 e 17 do questionário PINTEC2005, pelo menos 4 ITPP podem ser contabilizadas.

(10) Registros de patentes do período de 1996 a 2005 e depósitos do período de 2003 a 2005 por mil pessoas.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

Cada linha no gráfico representa um agrupamento da taxonomia. Ao se analisar um determinado gráfico, se for observado que o comportamento das linhas assemelha-se ao de um conjunto de retas paralelas, conclui-se que não há efeito entre a variável moderadora investigada e os agrupamentos da taxonomia. Tome-se por exemplo, o Gráfico 4.7 (b). Note que independentemente do tamanho, as empresas do agrupamento 3 e 5 têm valores de IADI sempre maiores que as dos agrupamentos 1, 2 e 4. Ora, isso quer dizer que a variável que explica a diferença de desempenho inovativo é o agrupamento da taxonomia ao qual a empresa pertence e não seu tamanho. O agrupamento, por seu turno, refere-se a um padrão de inovação distinto que, em outras palavras, significa uma trajetória tecnológica específica.

**Gráfico 4.7: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, e relações entre o IADI e as variáveis moderadoras, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005**



**Fonte** : IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005. INPI, Base de Patentes.

**Notas** : (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0; (2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas; (3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

Os demais gráficos não carecem de maiores comentários, uma vez que sua interpretação é clara e direta. O leitor poderá analisar cada um deles e chegar a conclusões próximas à que se segue. Em resumo, para todos os seis gráficos a constatação é clara: pouca interação existe entre as variáveis moderadoras e os agrupamentos da taxonomia. O agrupamento com um IADI relativamente maior que os demais, tem-no para qualquer uma das categorias das variáveis moderadoras investigadas. Somente os complexos industriais apresentam algumas interações.

#### **4.3 Inovação e desempenho organizacional**

O objetivo desta seção é apresentar, ainda que de forma simples e introdutória, algumas evidências sobre a relação entre o DI e DO, pela comparação entre a média aritmética simples dos indicadores do DO ao longo dos agrupamentos criados e categorias específicas de desempenho organizacional. Ainda que a seção não esteja alicerçada no uso de procedimentos estatísticos mais sofisticados, como os da análise de regressão múltipla, a análise de variância (Anova) foi aplicada para se acessar a significância estatística da diferença entre as médias. O valor-F obtido, como nas seções anteriores, traz a indicação da significância aos níveis de 5%, 1% e 0,1%. Além disso, teste *post hoc* de comparação múltipla pelo método *Scheeffé*<sup>13</sup> é realizado de maneira a identificar cada um dos pares significantes.

A relação entre inovação e desempenho organizacional será abordada de duas maneiras. Na primeira subseção a análise é feita pela comparação das médias dos indicadores do DO entre os agrupamentos da taxonomia criada. Como evidenciado nas seções anteriores, os cinco agrupamentos diferem significativamente com relação às dimensões do Els e do DI, podendo os mesmos serem interpretados como padrões distintos de inovação, existentes nas MPEs industriais brasileiras. Desse modo, um passo adicional na caracterização desses agrupamentos é dado.

Nesta seção o foco recai sobre os indicadores do desempenho organizacional e não sobre os agrupamentos da taxonomia. A idéia é saber se os agrupamentos com diferentes Els e DI, apresentarão distintos desempenhos organizacionais, principalmente na direção apontada

---

<sup>13</sup> Esse teste foi o escolhido dentre uma dezena deles por ser mais conservador e, por isso, mais robusto, sobre a hipótese de violação de suposições (cf. COOPER e SCHINDLER, 2003).

pela literatura, qual seja, MPEs mais inovadoras deveriam ter desempenho inovativo superior. Portanto, a apresentação dos resultados inicia-se com cada uma das dimensões avaliadas do desempenho organizacional, discutindo dentro delas as diferenças encontradas para cada agrupamento. Contudo, a análise dos indicadores do DO, ao longo dos cinco agrupamentos da taxonomia, está restrita ao conjunto de empresas inovadoras.

A segunda subseção, visando a preencher essa lacuna, analisa a relação entre inovação e desempenho organizacional, tendo como grupo de análise não mais só as empresas inovadoras, mas o grupo formado pelo conjunto das MPEs inovadoras e as não-inovadoras da PINTEC 2005. Essa segunda abordagem possivelmente tornará mais evidente as possíveis implicações que as atividades inovativas trazem à dimensão do desempenho organizacional, uma vez que esses dois grupos têm distinção mais acentuada da dimensão do DI. É importante saber que o que define a pertinência da empresa ao grupo das inovadoras ou das não-inovadoras é se a empresa, no triênio coberto pela PINTEC 2005, implementou, pelo menos, uma inovação de produto ou de processo. Isso não implica que não tenham realizado esforços nesse sentido.

#### **4.3.1 Padrões de inovação e desempenho organizacional**

As análises com relação ao desempenho organizacional iniciam-se por uma visão ampla e geral com base em algumas poucas variáveis econômicas selecionadas e apresentadas de forma agregada para todo o agrupamento. Esses valores, portanto, não se referem à média aritmética simples, calculada empresa a empresa. A discussão que segue baseia-se nas informações apresentadas na Tabela 4.19 e no Gráfico 4.8, nas páginas 158 e 159, respectivamente.

O grupo de maior destaque, conforme se pode observar é o agrupamento 5. Apesar de ser o de menor número de empresas (aprox. 2%), ele responde por 8% do VTI das MPEs inovadoras. Essa desproporção entre o percentual de participação em número de empresas em relação à sua contribuição ao valor adicionado é um indicativo de que se trata de empresas que, possivelmente, obtêm preços *premium* para as vendas de seus produtos inovadores. Esse comportamento é observado não só para o valor adicionado como também para as exportações (13%), pelo montante de salários pagos (7%), bem como pela participação na quantidade total de patentes (11%).

**Tabela 4.19: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, e variáveis econômicas selecionadas, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2005**

Variáveis selecionadas	Escala	PMES <sup>(1,2)</sup> que implementaram inovações <sup>(3)</sup>					
		Total	Agrupamentos da taxonomia (TX)				
			1	2	3	4	5
Empresas	n	27.960	21.628	4.280	734	729	588
	%	100	77	15	3	3	2
VTI	mil R\$	51.450.139	44.088.347	2.466.193	506.317	258.273	4.131.008
	%	100	86	5	1	1	8
Exportações	mil R\$	10.750.822	9.140.222	137.748	59.772	52.075	1.361.004
	%	100	85	1	1	1	13
Salários totais	mil R\$	14.211.518	12.040.390	885.516	171.704	89.922	1.023.986
	%	100	85	6	1	1	7
Patentes <sup>(4)</sup>	un.	1.283	1.067	23	10	45	138
	%	100	83	2	1	4	11

**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005. INPI, Base de Patentes.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

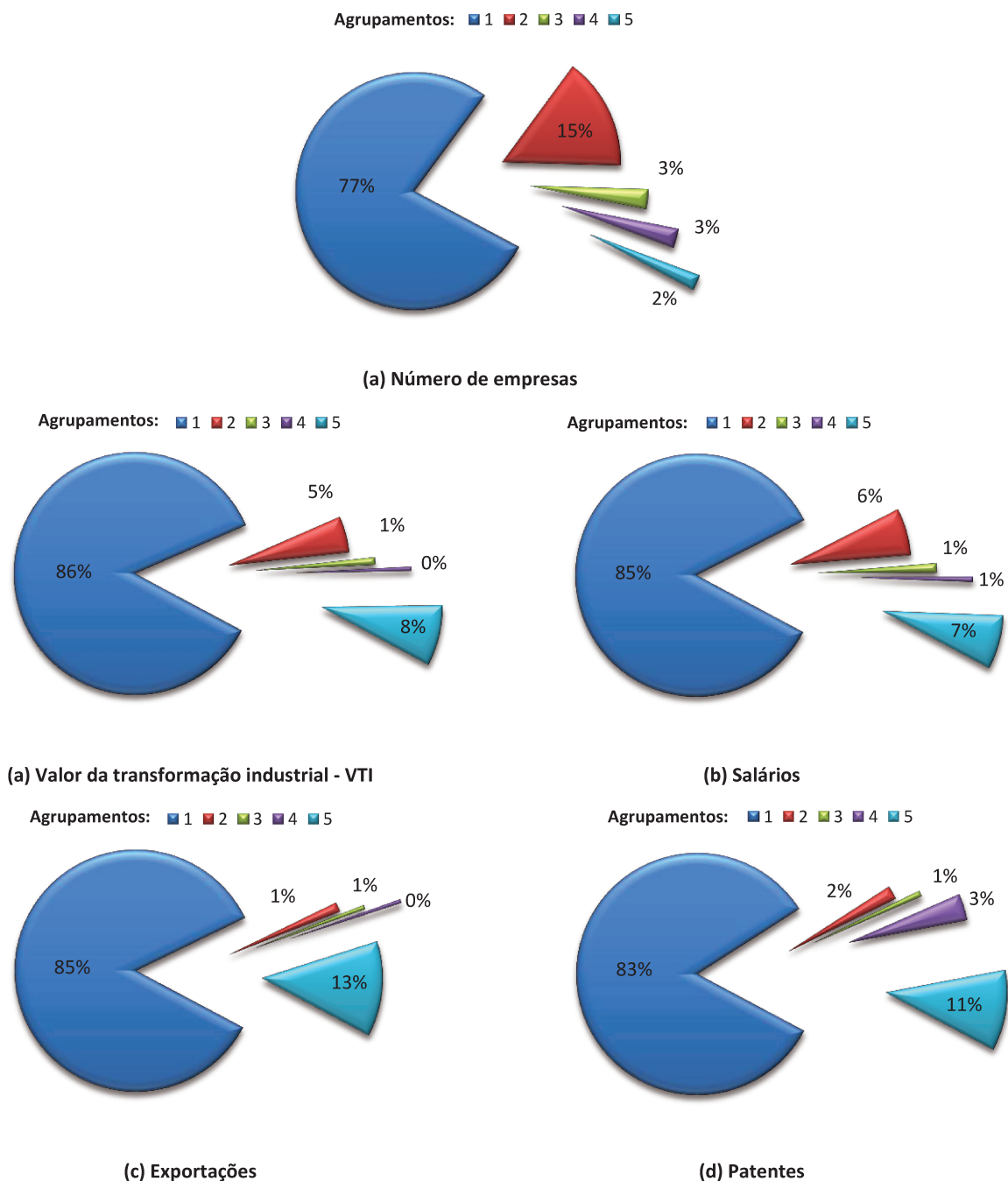
(4) Registros de patentes do período de 1996 a 2005 e depósitos do período de 2003 a 2005.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

Como os demais agrupamentos apresentam uma baixa participação nesses indicadores, o agrupamento 1, o das empresas tradicionais, tem seu valor na participação aumentado. O agrupamento 2, das empresas nascentes e o agrupamento 4, das empresas intensivas em aquisição de tecnologia incorporada, era de esperar que apresentassem resultados agregados pouco expressivos, dada a natureza de seus esforços e resultados inovativos. Contudo, do agrupamento 3, das empresas intensivas em EIs, poder-se-ia esperar o mesmo resultado apresentado pelo agrupamento 5, de pequena participação em número de empresas, mas relativamente uma maior contribuição com relação as variáveis econômicas. Podem-se formular algumas hipóteses sobre o resultado não encontrado, pelo menos em termos agregados.



**Gráfico 4.8: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, e variáveis econômicas selecionadas, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005 e 2005**



**Fonte** : IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005. INPI, Base de Patentes.

**Notas** : (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

Possivelmente a variável explanatória desse resultado seja o tamanho das empresas. Tanto o agrupamento 1 quanto o 5 apresentam a maior concentração de empresas de médio porte (de 50 a 249), relativamente às porcentagens apresentadas pelos outros três agrupamentos. Como a análise toma como base valores totais agregados, o agrupamento 1, com 28%, e o agrupamento 5, com 52%, de suas empresas sendo médias, influenciam muito os totais apurados. Nesse sentido, é de esperar que, mesmo o agrupamento 3, formado por MPes com o segundo maior perfil positivo em termos de esforços e resultados inovativos, não apresente resultados agregados suficientemente grandes de forma que a sua participação se torne relativamente superior e se destaque. Particularmente, 92% das empresas do agrupamento 3 pertencem à classe de pequenas empresas e, desse montante, 87% são empresa com 10 a 29 pessoas ocupadas.

Se, de um lado, esses valores agregados podem não ser uma boa estratégia de comparação, dado o efeito da variável tamanho sobre certos agrupamentos, que, compostos por pequenas empresas, ficam em desvantagem, por outro lado, a diferença significativamente superior do agrupamento 5, possivelmente, não se deve somente ao efeito do tamanho de suas empresas, mas, principalmente, por suas características distintivas.

As informações discutidas nos parágrafos a seguir talvez auxiliem no esclarecimento dessa questão, por ser tratar do cálculo dos indicadores empresa a empresa. Contudo, antes de se iniciar a discussão, alguns detalhes sobre as informações contidas nas próximas tabelas devem ser mencionados. O primeiro deles diz respeito ao número de observações calculadas para cada indicador. Como visto na seção 3.4 do Capítulo 3 (operacionalização da pesquisa), alguns dos indicadores do desempenho organizacional só podem ser calculados a partir do cruzamento da base de dados da PINTEC 2005 com a base de dados econômicos vindos da PIA-Empresa 2003 ou 2005.

Infelizmente, nesse processo o número de observações resultantes diminui consideravelmente, principalmente devido à divergência de critério de composição amostral dessas pesquisas. A PIA-Empresa considera como empresas constantes do estrato final certo as empresa com 30 ou mais pessoas ocupadas. O estrato final certo é o que representa a população de empresas industriais brasileiras constantes do Cadastro Central de Empresas –

CEMPRE. As demais, com 5 a 29 pessoas ocupadas pertencem ao estrato final amostrado, onde são obtidas por amostragem aleatória simples, sem reposição.

Dessa forma, ao se cruzarem as bases da PINTEC 2005 com a da PIA-Empresa 2005, teoricamente todas as empresa com 30 ou mais pessoas ocupadas da PINTEC deveriam estar contidas, também, na PIA-Empresa, e uma grande parcela das empresas com 10 a 29 pessoas ocupadas são excluídas, por não encontrarem sua correspondente na outra base. Mesmo para aquelas com 30 ou mais pessoas ocupadas, por diversos outros motivos, como por exemplo, mudanças estruturais que alteram o CNPJ da empresa, mudança de atividade, não localização da empresa no momento da pesquisa e impossibilidade de a empresa prestar as informações, o número de empresas constantes entre essas duas bases será diferente.

Além disso, essa tese se propôs a calcular, não somente o indicador “estático” relacionado às várias dimensões do desempenho organizacional, mas também a variação desse indicador ao longo do período entre 2003 e 2005. Para alguns indicadores foi necessário o cruzamento de três bases: a PINTEC 2005, a PIA-Empresa 2003 e a PIA-Empresa 2005. Nesses casos, o número de observações se restringia ainda mais, pois o CEMPRE é um cadastro dinâmico que, ano a ano, sofre alteração. Além disso, como observado na seção que descreveu os agrupamentos, um deles é formado primordialmente por empresas nascentes, de 0 a menos de 5 anos. Para esse grupo, as restrições em relação ao cálculo dos indicadores de variação foram mais severas, pois uma grande parcela delas não existia na Base da PIA-Empresa 2003.

A Tabela 4.20, na página 162, resume essa discussão. Ela tem dois conjuntos de informações. Em sua parte superior apresenta-se o número de empresas resultantes do cruzamento entre as bases de dados utilizadas, por agrupamento, constantes da base PINTEC 2005. Na parte inferior mostra-se a relação dos indicadores do DO, seguida da indicação referente à base utilizada para sua obtenção. Dessa forma, é possível ter-se uma idéia do número máximo de observações que podem ser calculadas para cada indicador. O número real de observações calculadas é um pouco menor, devido ao procedimento de eliminação de observações atípicas (*outliers*), explicado na seção 3.4 do Capítulo 3. Contudo, caso o leitor tenha interesse, o Apêndice G traz o número exato de observações calculadas para cada um dos indicadores do DO.

**Tabela 4.20: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, e aquelas em comum por tipo de cruzamento com outras bases, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil**

Base de dados	Base <sup>(4)</sup>	PMEs <sup>(1,2)</sup> que implementaram inovações <sup>(3)</sup>						
		Total	Agrupamentos da taxonomia (TX)					
			1	2	3	4	5	
<b>PINTEC05</b>	(n)	27.960	21.628	4.280	734	729	588	
PO < 30	(n1)	16.930	12.300	3.159	637	636	197	
PO ≥ 30	(n2)	11.030	9.328	1.121	97	93	391	
Percentual sobre o total de empresas								
<b>PINTEC05</b>	(a)	%/n	100	100	100	100	100	
10 ≤ PO < 30		%/n	61	57	74	87	34	
30 ≤ PO < 250	(a, e)	%/n	39	43	26	13	66	
<b>PINTEC05 x PIA05</b>	(b)	%/n	47	51	33	28	80	
10 ≤ PO < 30		%/n1	14	15	11	16	41	
30 ≤ PO < 250	(b, e)	%/n2	98	98	96	100	100	
<b>PINTEC05 x PIA03</b>	(c)	%/n	37	44	5	26	71	
10 ≤ PO < 30		%/n1	13	16	2	19	35	
30 ≤ PO < 250	(c, e)	%/n2	74	80	13	73	90	
<b>PINTEC05 x PIA03 x PIA05</b>	(d)	%/n	32	38	4	16	68	
10 ≤ PO < 30		%/n1	5	7	1	7	26	
30 ≤ PO < 250	(d, e)	%/n2	73	79	12	74	89	
Indicadores do DO								
Natureza	Produtividade		Rentabilidade		Operacionais		Crescimento	
	Indicador	Base <sup>(4)</sup>	Indicador	Base <sup>(4)</sup>	Indicador	Base <sup>(4)</sup>	Indicador	Base <sup>(4)</sup>
Estáticos	PDT-VBPIe	(a)	MOPe	(b)	EMPEXe	(a)		
	PDT-COIE		CEXe					
	PDTe		SALEMPe					
	GAe	(a, e)	ROAe	(b, e)	INVPOe	(b)		
Variação	PDT-VBPIv	(c)	MOPv	(d)	CEXvD	(c)	TCVa	(c)
	PDT-COIV		ROIv		CEXvP			
	PDTv		SALEMPv					
	GAv	(c, e)	ROAv	(d, e)	INVPOv	(d)		

**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

(4) Cálculo dos indicadores limitados às empresas [da(o)]: (a) PINTEC05; (b) Cruzamento entre PINTEC05 x PIA05; (c) Cruzamento entre PINTEC05 x PIA03; (d) Cruzamento entre PINTEC05 x PIA03 x PIA05; (e) com 30 ou mais pessoas ocupadas.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

Um último detalhe a respeito desses indicadores, que se não explicado poderá gerar estranheza, é o fato que, ao se consultar a tabela do Apêndice G, o leitor perceberá que existem observações calculadas para aqueles indicadores possíveis de se calcular somente para as empresa com 30 ou mais pessoas ocupadas. Isso é possível, porque as MPEs são classificadas nas classes de tamanho, conforme o número de pessoas ocupadas, constantes do CEMPRE, que

se refere à 31/12/2004. Contudo, o critério de corte para decidir se a empresa responde ao questionário completo ou simplificado da PIA-Empresa é saber se a mesma em 31/12/2005 tinha 30 ou mais pessoas ocupadas. Assim, existem algumas poucas observações em que um grupo de empresas foi classificado como de 10 a 29 pessoas ocupadas, pois esse era o número de pessoas que elas possuíam no início da pesquisa e que, contudo, responderam ao questionário completo por terem em 31/12/2005 um número de pessoas que ultrapassou o valor limite dessa classe. E ao responderem ao questionário completo, torna-se possível, por exemplo, calcular os indicadores de Giro do ativo e Retorno sobre o ativo, por estar disponível a variável “ativo total”.

### ***Indicadores de Produtividade***

Os indicadores de produtividade são usualmente empregados na literatura para se avaliar o quão bem as empresas utilizam seus recursos. Nesta tese, dois puderam ser calculados – o de produtividade do trabalho e o de giro do ativo – tanto para os valores do último ano de referência da PINTEC 2005, denominados de indicadores estáticos (PDTe, GAe), quanto para variação percentual ocorrida entre 2003 e 2005, denominados indicadores de variação (PDTv, GAv). Além disso, o indicador estático de produtividade do trabalho foi desmembrado (PDT-VBPl e PDT-COle) segundo a sugestão de Carton e Hofer (2006), de que, se possível, é preferível acessar os subcomponentes de um indicador em vez de, somente, o indicador em si, para que se possa, por exemplo, analisar a contribuição de cada um deles para o indicador final.

Os indicadores estáticos de produtividade do trabalho não sofrem nenhuma restrição de cálculo e após as exclusões das observações atípicas, obteve-se um percentual entre 89% a 100% sobre o total de empresas, dependendo do agrupamento em questão. Já o indicadores de variação da produtividade do trabalho e do giro do ativo (PDTv e GAv), como também o indicador estático do giro do ativo (GAe), estão sujeitos a restrições por dependerem, ou de dados da PIA-empresa 2003, ou de dados disponíveis somente para as empresas com 30 ou mais pessoas ocupadas.

Sendo assim, os valores apresentados para esses indicadores na Tabela 4.21 abaixo e, no Gráfico 4.9, na próxima página, referem-se primordialmente às empresas com 30 ou mais

peessoas ocupadas presentes em cada um dos agrupamentos da taxonomia. Excetuando-se o agrupamento 2, para todos os demais foi possível calculá-los para, pelo menos, 50% dessas empresas. Para o agrupamento 2 o indicador GAe também foi calculado para a maioria das empresas com 30 ou mais pessoas ocupadas (59%). Contudo os indicadores de variação (PDTv e GAv) sofreram maiores restrições porque a maioria de suas empresas não existiam em 2003. Para esses indicadores somente 12% e 8%, respectivamente, das empresas com 30 ou mais pessoas ocupadas foram acessadas (cf. Tabela 4.20 e Apêndice G). As discussões sobre esses indicadores são, portanto, realizadas à luz das considerações acima.

**Tabela 4.21: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações e indicadores de produtividade, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005**

Desempenho organizacional	Escala	PMEs <sup>(1,2)</sup> que implementaram inovações <sup>(3)</sup>							
		Total	Agrupamentos da taxonomia (TX)					Significância <sup>(4,5)</sup>	
			1	2	3	4	5	Valor-F	Comparação par-a-par
<i>Total</i>	<i>un.</i>	27.960	21.628	4.280	734	729	588		
Produtividade	PDT-VBPIe	R\$/PO	67.061	71.680	44.111	61.677	24.401	125.672	473,8*** 1-3*
	Está-tico	PDT-Cole	R\$/PO	38.216	40.950	24.711	38.657	9.576	70.833 542,2*** 1-3*
		PDTe	R\$/PO	28.380	29.483	21.700	22.933	14.734	59.722 185,4*** 2-3*, ([2,3]-4)**
		GAe	xVezes	2,6	2,5	4,5	2,0	2,2	2,4 17,3*** (2-[1,3,4,5])***; [d]*
	Varia-ção	PDTv	%	41	41	93	10	21	49 11,2*** ([1,3,5]-4)*, (3-[1,5])**
		GAv	%	4	4	28	10	-28	1 13,0*** 3-4*; (2-[1,5])**; 2-4***; [d]*

**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

(4) Significância:  $p < 0,05 = *$ ,  $p < 0,01 = **$ ,  $p < 0,001 = ***$ , não significativa =  $*$ .

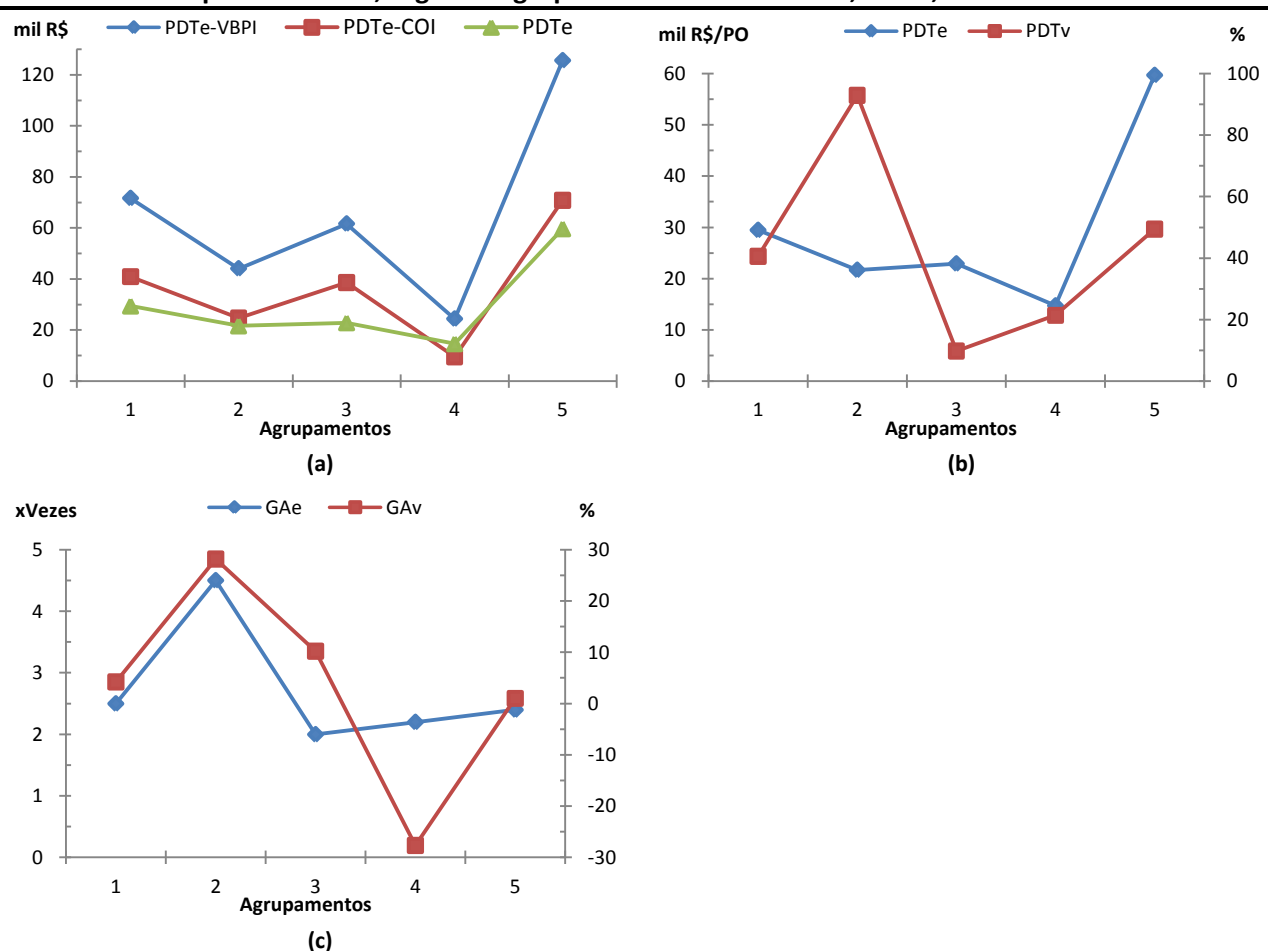
(5) Pares não especificados significativos ao nível de  $p < 0,001$ . [d]= Todos os demais.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

Com relação ao indicador de produtividade do trabalho (PDTe) o mesmo expressa a razão entre o valor da transformação industrial (VTI) e o número total de pessoas ocupadas na empresa. O VTI é considerado uma medida de valor adicionado da empresa e *grossa modo*, é o resultado da diferença entre a receita líquida de vendas (VBPI) e os custos diretos de produção (COI). Observando-se a contribuição dos subcomponentes para o indicador final de produtividade, tem-se que três dos cinco agrupamentos (1, 2 e 5) seguem um padrão semelhante, ou seja, entre 56% a 57% de seu VBPI, representados pelos custos operacionais. Isso é identificado visualmente pela inspeção do Gráfico 4.9 (a), no qual se pode notar que os

três agrupamentos têm as linhas do PDTe-COI e PDTe próximas. O agrupamento 3, relativamente aos demais, é o que possui a maior estrutura de custos (63%), e o agrupamento 4, por sua vez, tem como a maior contribuição para a produtividade os baixos custos operacionais (39%). Note que, nesse agrupamento, ocorre a inversão de posição das linhas dos indicadores, ficando o PDTe-VBPI acima do PDTe-COI.

**Gráfico 4.9: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações e indicadores de produtividade, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005**



**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005. INPI, Base de Patentes.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

O agrupamento 5, o das empresas de maior desempenho inovativo, é o mais produtivo, estando, em média, pelo menos 50% acima de qualquer outro agrupamento, com um valor de, aproximadamente 60 mil reais por pessoa (cf. Gráfico 4.9 (b)). Com exceção da produtividade dos agrupamentos 1 e 2, todas as demais são estatisticamente significantes pelo menos no nível de 5%. Por outro lado, o agrupamento 2, composto das empresas nascentes é o que apresenta o maior crescimento nominal da produtividade, algo em torno de 93%. A grande massa de empresas inovadoras tradicionais, compreendidas no agrupamento 1, compartilha de uma situação mediana, tanto a produtividade em 2005 como a variação dela entre 2003 e 2005 assemelham-se a média das MPEs brasileiras industriais inovadoras. As empresas do agrupamento 3, extremamente intensivas em EIs e com DI não tão alto, pelo menos em relação aos seus esforços, são as que menos agregaram em sua produtividade do trabalho ao longo do triênio 2003-2005 (cf. Gráfico 4.9 (b)).

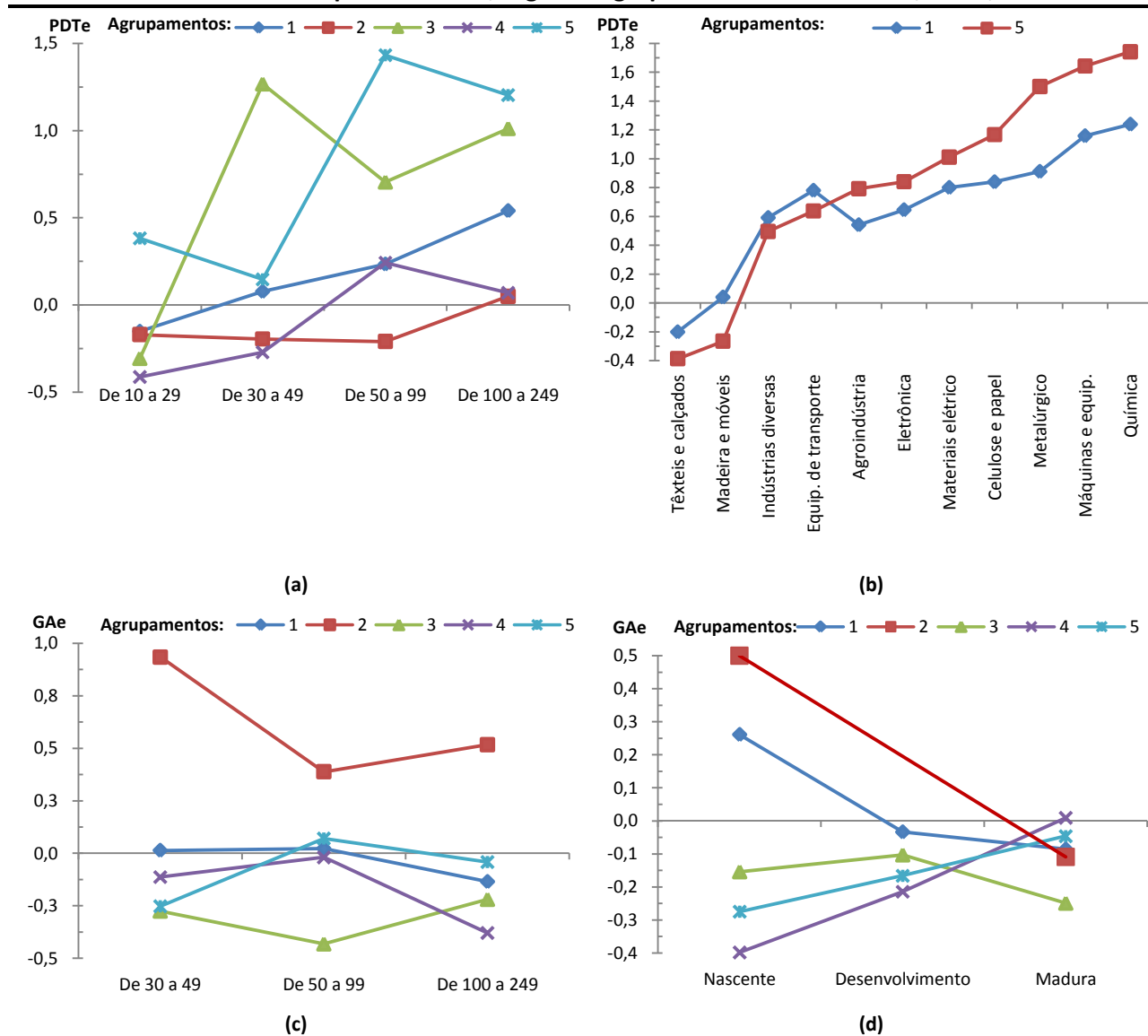
Com relação ao giro ativo, o agrupamento 2 é o que mais se destaca, vendendo quatro reais e meio para cada real de ativo. Em um segundo patamar vêm os agrupamentos 1 e 5, com vendas de aproximadamente 2,5 vezes o valor de seus ativos e, por último, os agrupamentos 3 e 4, com valores de vendas próximos a duas vezes seus ativos (cf. Tabela 4.21). A variação desse indicador no triênio (GAv) segue um padrão um pouco distinto, enquanto os agrupamentos 1 e 5 praticamente não tiveram variação e, o agrupamento 4 sofreu um acentuada queda os agrupamentos 2 e 3 tiveram um acentuado crescimento.

Obviamente é de se esperar que tanto a produtividade do trabalho, quanto o giro do ativo estejam condicionados ao efeito de outras variáveis explanatórias importantes, além, é claro, dos padrões de inovação criados e representados pela taxonomia. Contudo, o autor encontra forte evidência de que a principal variável explicativa das fontes de variação é a taxonomia em vez de, por exemplo, variáveis como o tamanho da empresa ou o complexo industrial a que pertencem. As informações dispostas no Gráfico 4.10, na próxima página, corroboram essa assertiva. A primeira hipótese verificada é a de que a produtividade do trabalho varia também em função do tamanho da empresa, tendo essa um efeito positivo sobre a primeira, ou seja, conforme o tamanho da empresa aumenta a produtividade do trabalho cresce. Como pode ser visto na parte (a) do Gráfico 4.10 a hipótese é confirmada e claramente



observável. Também é evidente que, independentemente do tamanho da empresa, as empresas dos agrupamentos 3 e 5 sempre tem valores mais altos do que as dos restantes dos agrupamentos, principalmente para a classe de médias empresas (com 50 a 249 pessoas ocupadas).

**Gráfico 4.10: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações e efeito das variáveis moderadoras na produtividade, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005**



**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005. INPI, Base de Patentes.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

Uma segunda hipótese investigada foi a de que os complexos industriais também tivessem um efeito positivo sobre a produtividade do trabalho. Para verificar-la, plotaram-se os valores de produtividade para alguns complexos industriais selecionados para os agrupamentos 1 e 5, escolhidos, um por representar o agrupamento de empresas tradicionais com média próxima à nacional e o outro, por representar as empresas de base tecnológica com altos EIs e DI. Tomou-se o cuidado de se controlar o efeito tamanho para essa comparação, pinçando somente, a título de ilustração, as empresas de médio porte com 100 a 249 pessoas ocupadas.

Como pode ser visto no Gráfico 4.10 (b) tal associação existe, ou seja, setores pertencentes às classes de média-alta e alta intensidade tecnológica têm produtividade superior aos setores mais tradicionais, como os dos complexos têxtil e de móveis. Contudo a produtividade do agrupamento 5, via de regra, é sempre superior à do agrupamento 1, pelo menos para os setores mais intensivos.

As mesmas suposições foram investigadas para o giro do ativo, sendo que nesse caso as variáveis explanatórias foram o tamanho da empresa e sua idade. Como se pode observar no Gráfico 4.10 (c) o tamanho também influencia nesse indicador porque, conforme a empresa cresce, seus ativos também crescem, mas em maior proporção que as receitas, de modo que o giro diminui. Como todas as empresas são da indústria e não dos setores de serviços ou do comércio, é plausível essa associação uma vez que os investimentos em máquinas e equipamentos, edificações e demais ativos imobilizados são conhecidos como relativamente mais onerosos.

O Gráfico 4.10 (d) mostra um interessante padrão dual e convergente entre os agrupamentos 1 e 2, de um lado, e o 3, 4 e 5 do outro. Enquanto o primeiro grupo tem alto giro do ativo, o segundo grupo tem um baixo giro. Uma possível explicação é que, medida que a empresa se desenvolve, e ao desenvolver-se está implícita a idéia de crescimento, seja em volume de vendas ou número de empregados, o giro do ativo diminui para as empresas do primeiro grupo, enquanto aumenta para as do segundo. Particularmente para o agrupamento 1, uma possível explicação é que, como ele é o agrupamento das empresas menos inovadoras, tanto na dimensão dos EIs ou do DI, os investimentos em ativos imobilizados (tangíveis e intangíveis) são relativamente modestos em comparação com as receitas, produzindo efeito de

giro alto. Porém, à medida que “amadurecem”, essas empresas agregam novos ativos e tornam-se mais dinamicamente inovativas, tendo esse processo, obviamente, um custo: o do sacrifício do giro, talvez por margens de lucro superiores.

No caso do segundo grupo, as empresas desde o início já são dinamicamente inovativas, com altos dispêndios em atividades inovativas. Esses, por sua vez, certamente estão refletidos na estrutura patrimonial, especificamente no ativo permanente, ou seja, não só no ativo imobilizado, mas também no ativo deferido. Esta última rubrica abriga, primordialmente, aqueles gastos, que por se tratar de empresas inovadoras, estão relacionados aos altos investimentos necessários nas fases do projeto e de lançamento da inovação, que, pelo grau de novidade, devem ser relativamente bem mais vultosos do que os do grupo 1. Esses gastos serão amortizados em períodos futuros, quando os frutos das inovações de alto grau de novidade começarem a surgir e a impactar as dessas empresas, fazendo com que o giro, gradativamente aumente (BOER, 1999).

### ***Indicadores operacionais e de crescimento***

A denominação de indicadores operacionais foi utilizada para designar algumas medidas não relacionadas ao desempenho financeiro da empresa. Três delas foram propostas e representam diferentes aspectos do desempenho organizacional da empresa. As duas primeiras avaliam a existência, ou não, de vendas para o mercado externo (EMPEXe) e sua respectiva intensidade (CEXe). O primeiro indicador é medido em uma escala categórica dicotômica e expressa o resultado em porcentagem sobre o total de empresas de cada agrupamento. O segundo, de natureza métrica, expressa o valor em porcentagem sobre a RLV. Ambos referem-se às exportações realizadas no ano de 2005.

Para o indicador de intensidade foi calculado, também, o respectivo indicador de variação. Por motivos metodológicos e conceituais, foram adotadas duas formas de acessar a variação do valor exportado entre 2003 e 2005. Na primeira delas (CEXvP), o cálculo segue a mesma idéia já comentada na seção anterior, ou seja, o valor representa a diferença percentual no período. Contudo, aqui há uma particularidade, pois nos casos em que a empresa não

exportou nada em 2003, mas em 2005 exportou alguma coisa, não é possível calcular a variação, pois acaba-se por ter divisão por zero.

Em contrapartida, o contrário é possível: se a empresa exportou algo em 2003 e não exportou em 2005, sua variação é de -100%. Visando a contornar esse problema, calculou-se um segundo indicador de variação das exportações (CEXvD), que corresponde à diferença entre as porcentagens exportadas nos dois momentos, ou seja, se a empresa exportou 10% de sua RLV em 2003 e 25% em 2005, seu indicador será 15. Adotar essa forma de cálculo tornou possível calcular o indicador para, praticamente, todas as empresas da amostra.

O terceiro indicador desenvolvido é uma medida para avaliar a qualidade da mão-de-obra, de forma mais ampla e não somente aquela destinada as atividades internas de P&D. Essa qualificação é indiretamente acessada pelo valor *per capita* dos gastos da empresa com salários (SALEMPe).

O quarto indicador (INVPOe) é uma medida de intensidade dos investimentos realizados pela empresa no ano de 2005, em seu ativo imobilizado. Ambos os indicadores possuem sua contrapartida, que avalia a variação do triênio, sendo o SALEMPv e o INVPOv, respectivamente.

Os indicadores de crescimento são apenas dois, o de crescimento das vendas (TCVa) e o de pessoas ocupadas. Como especificado na seção 3.4 do Capítulo 3, a taxa de crescimento poderia ser calculada como uma taxa anual ou total, sendo que a questão básica entre elas é que a segunda é mais afetada no sentido e ter muitos valores altos, quando os valores iniciais são pequenos. Como 61% das MPES inovadoras brasileiras pertencem à classe de 10 a 29 pessoas ocupadas, a taxa de crescimento do pessoal ocupado foi calculada de duas formas: como taxa de crescimento anual (TCPa) e taxa de crescimento total (TCPt).

Com relação ao número de observações calculadas para três dos quatro indicadores estáticos (EMPEXe, CEXe e SALEMPe), os cálculos foram feitos para praticamente todas as empresas da amostra, excetuando-se somente as poucas eliminações de observações atípicas. Desse modo, seus valores representam a média de cada agrupamento da taxonomia. Para o indicador estático de investimento *per capita* (INVPOe) o cálculo refere-se primordialmente a empresas com 30 ou mais pessoas ocupadas, pois os valores de investimento vêm da PIA-Empresa 2005. Como explicado, apesar dessa variável ser respondida por empresas de qualquer

tamanho, as com 10 a 29 não pertencem ao estrato amostrado certo da PIA-Empresa e, por isso, somente uma pequena porcentagem das pertencentes à PINTEC 2005 encontram suas correspondentes nesta pesquisa. No total, somente 14% das empresas com 10 a 29 pessoas ocupadas da PINTEC 2005 estão presentes na PIA-Empresa 2005 (cf. Tabela 4.20 e Apêndice G). Porém, cabe ressaltar que o número de observações calculadas para cada agrupamento não é uniforme, indo, por exemplo, para esse caso, de um extremo de 6% para o agrupamento 4 a 40%, para o agrupamento 5.

Para os seis indicadores de variação, cinco deles (CEXvD, CEXvP, SALEMPv, TCvA, TCPa/TCPt) compartilham informações vindas da PIA-Empresa 2003, e as observações feitas acima, valem para eles também, com o detalhe de que o número de observações calculadas caem mais um pouco, sendo 72%, 17%, 69%, 73% e 69%, respectivamente para as empresa com 30 ou mais pessoas ocupadas, pois o número de empresas coincidentes entre PINTEC 2005 e PIA-Empresa 2003 é menor do que entre PINTEC 2005 e PIA-Empresa 2005. O baixo percentual de observações calculadas para o indicador CEXvP (de 11% a 36%, cf. o agrupamento, para as empresas com 30 ou mais pessoas ocupadas) deve-se ao que foi explicado no segundo parágrafo deste tópico.

Já o indicador INVPOv utiliza informações das três bases, e portanto, teve uma redução maior no número de observações calculadas que os demais, sendo que, no total, foi calculado para 37% das empresas com 30 ou mais pessoas ocupadas. Uma última observação refere-se ao agrupamento 2 e seus indicadores de variação (CEXvD, CEXvP, SALMEMPV, INVPOv, TCvA, TCPa/TCPt). Como esse é o agrupamento das empresas nascentes, as observações calculadas para ele são bem menores que todos os demais. Para os indicadores TCvA, TCPa/TCPt, CEXvD e SALEMPv foi possível calcular apenas para cerca de 10% a 13% das empresas com 30 ou mais pessoas ocupadas. Para o CEXvP e INVPOv essa porcentagem gira em torno de 1% a 3%.

A Tabela 4.22 e o Gráfico 4.11 e Gráfico 4.12, a seguir, apresentam os valores desses indicadores para o total, bem como para cada um dos agrupamentos da taxonomia e servirá de base para a discussão dos resultados. Decidiu-se pela apresentação dos valores dos indicadores de variação do agrupamento 2, sem comentá-los na discussão a seguir.

O número de empresas exportadoras (EMPEXe) pode ser dividido em três grandes classes. A primeira, composta pelas empresas do agrupamento 2, com menos de 5% de empresas exportadoras. São, portanto, empresas nascentes, que iniciam as operações com uma visão estratégica completamente voltada para dentro, possivelmente para pequenos nichos de mercados. A segunda abrange os agrupamentos 1, 3 e 4, que tem entre 15% a 20% de empresas exportadoras. Num patamar bem acima estão às empresas do agrupamento 5, em que aproximadamente metade delas exportou em 2005 (cf. Tabela 4.22). É interessante observar que apesar da frequência relativamente grande e significativa de empresas exportadoras, no padrão geral todas exportam muito pouco da RLV. O maior contraste está entre as empresas do agrupamento 2 e as do agrupamento 4, cujas exportações abrangem, respectivamente, 1% e 9% das vendas (cf. Gráfico 4.11 (a)). Apesar de esses valores terem significância estatística, em termos práticos, uma diferença percentual de 8% não é algo que vá ao encontro das expectativas e esforços realizados, principalmente pelo governo, para que esse quadro se altere, e as MPEs obtenham uma cultura exportadora.

**Tabela 4.22: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações e indicadores operacionais e de crescimento, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil 2003-2005**

Desempenho organizacional		Escala	PMEs <sup>(1,2)</sup> que implementaram inovações <sup>(3)</sup>							Significância <sup>(4,5)</sup>	
			Total	Agrupamentos da taxonomia (TX)					Valor-F		Comparação par-a-par
				1	2	3	4	5			
<b>Total</b>		<b>n</b>	<b>27.960</b>	<b>21.628</b>	<b>4.280</b>	<b>734</b>	<b>729</b>	<b>588</b>			
Estáticos	Operacionais	EMPEXe %/n	14	16	4	17	11	46	915,0***	1-3*; 1-4**; [d]***	
		CEXe %/RLV	3	3	1	6	9	4	145,3***	[(1,3)-5]*	
		SALEMPe R\$/PO	8.870	9.168	7.281	8.481	4.853	15.268	282,8***	1-3*; 2-3**	
		INVPOe R\$/PO	3.746	3.884	1.979	2.065	4.286	6.555	39,7***	1-3*; (1-2, [1,2,3]-5)***; [d]*	
Variação	Operacionais	CEXvD Dif.	0	0	1	-5	8	-1	7,2***	(1-2, [1,2,3]-5)*; 2-3*; 1-3**	
		CEXvP %	14	13	4	-15	151	16	2,4*	1-4*; (4-[1,3,5])***	
		SALEMPv %	25	26	46	17	12	16	9,3***	(1-5, 2-[1,3,4,5])***; [d]*	
		INVPOv %	186	184	402	251	257	155	3,3*	2-5*	
	Crescimento	TCVa %	24	22	101	31	-1	36	29,2***	(1-5, 3-4)*; 4-5*; 1-4**	
		TCPa %	4	4	6	1	0	4	7,7***	1-4*; 2-3**; 2-4***; [d]*	
		TCPt %	10	10	17	4	1	11			

**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

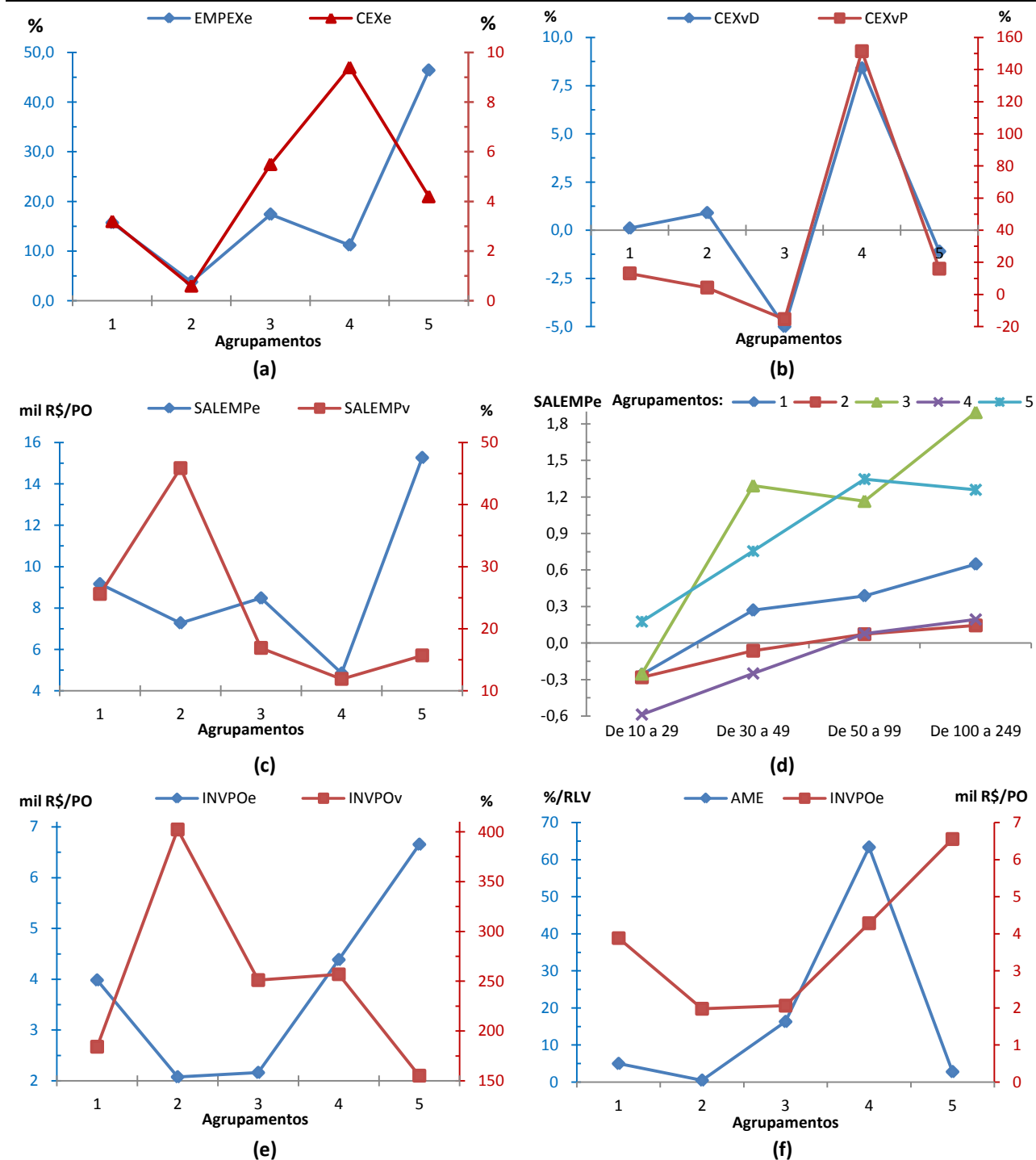
(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

(4) Significância: p < 0,05 = \*, p < 0,01 = \*\*, p < 0,001 = \*\*\*, não significativa = \*.

(5) Pares não especificados significativos ao nível de p < 0,001. [d]= Todos os demais.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

**Gráfico 4.11: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações e indicadores operacionais, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005**



**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005. INPI, Base de Patentes.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

A variação percentual no triênio, pela ótica do indicador CEXvP, também não é das melhores. Pode-se dizer que está mais para estagnação do que para evolução. O destaque fica para o agrupamento 4, que, aumentou consideravelmente as exportações, em média 150%. Os demais agrupamentos apresentaram pequenas mudanças percentuais, e um deles (agrupamento 3) viu as exportações recuarem (cf. Gráfico 4.11 (b)). Mesmo olhando-se para o indicador CEXvD, o que se tem é que, em média, metade das empresas obtiveram uma variação positiva nas exportações e a outra metade, negativa, tendo como resultado da diferença percentual no triênio, valores médios que giram em torno de zero (cf. Gráfico 4.11 (b)).

Provavelmente a hipótese a ser investigada é se os setores metalúrgico, de madeira e móveis e gráfico-audiovisual compartilhavam, em 2005, de alguma situação mais favorável, relativamente às exportações, que os demais. Esses são, particularmente, os complexos industriais em que as empresas do agrupamento 4 se destacam. Em resumo, apesar de existir certa concentração da atividade exportadora nas empresas de maior DI (agrupamento 5), sua intensidade é ainda modesta, embora, no agregado, “um pouquinho de bastante” leve essas empresas a representarem 13% do volume total exportado (cf. Gráfico 4.8 (c)).

O salário médio anual do pessoal ocupado dessas empresas (SALEMPe) pode ser dividido em três patamares distintos: o primeiro, o menor de todos, ocupado pelas empresas do agrupamento 4; o intermediário, formado pelas empresas dos agrupamentos 1, 2 e 3; e o superior, formado pelas empresas do agrupamento 5 (cf. . Gráfico 4.11 (c)). Obviamente esses valores pagos estão associados a fatores como a escolaridade e tempo médio de permanência do trabalhador na empresa, que não puderam ser tabulados nesta pesquisa.

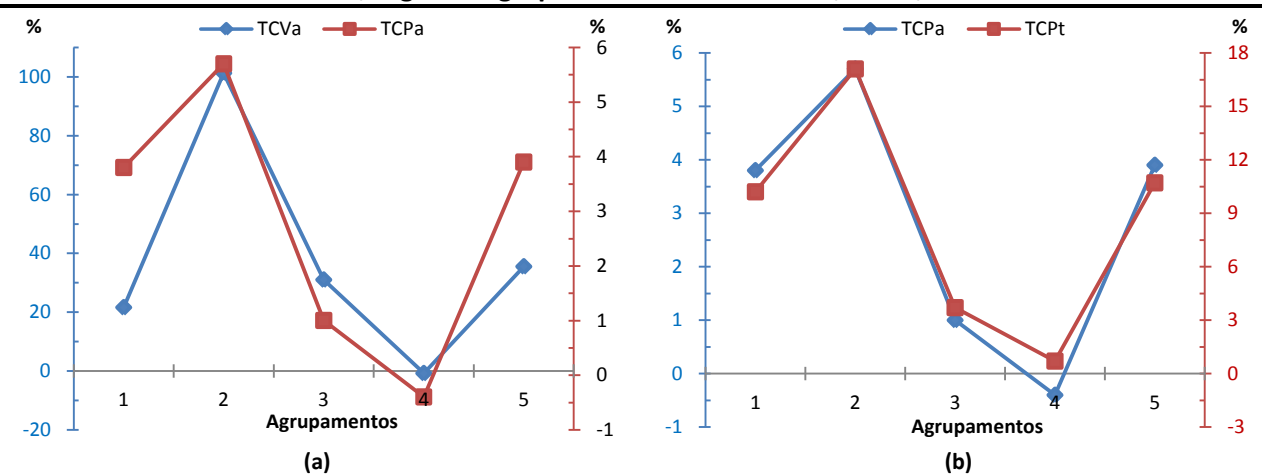
Contudo, o número de pessoas alocadas em atividades internas de P&D e seu nível de qualificação pode ser um indicativo desses, sendo os agrupamentos 3 e 5 os de maior intensidade. Apesar de o agrupamento 3 ser o de maior intensidade de dispêndios e pessoal alocado em atividades internas de P&D, o salário médio anual de seu pessoal encontra-se em um patamar médio. Esse, inclusive, é o agrupamento com a maior intensidade de mestres e doutores. Por seu turno, o agrupamento 5, que não compartilha de valores tão altos relativamente aos do agrupamento 3, é o que mais bem paga. Contudo, antes de se tomarem conclusões equivocadas, é necessário controlar o efeito do tamanho da empresa sobre a



relação entre indicador SALEMPe e os agrupamentos da taxonomia, uma vez que as empresas do agrupamento 3 são, predominantemente, pequenas e as do 5 têm distribuição uniforme entre as classes de tamanho. O Gráfico 4.11 (d) apresenta os valores do SALEMPe por agrupamento e de tamanho, no qual três evidências podem ser verificadas.

A primeira relativa ao tamanho da empresa, que afeta o valor pago de salário, sendo que, para todos os agrupamentos, quanto maior o tamanho, maior o salário. A segunda evidência é que, excetuando-se a classe de empresas com 10 a 29 pessoas ocupadas, em que os valores, apesar de variarem entre os agrupamentos, são próximos, nas três outras classes de tamanho fica claro o padrão existente formado por dois grupos: os das empresas mais inovadoras (agrupamentos 3 e 5) e os das empresas menos inovadoras (agrupamentos 1, 2 e 4). A terceira evidência refere-se ao que à primeira vista parecia um desempenho médio do agrupamento 3, na verdade não o é. Particularmente, para duas das classes de tamanho (de 30 a 49; de 100 a 249), este agrupamento tem valores de salários pagos maiores que do 5.

**Gráfico 4.12: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações e indicadores de crescimento, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005**



**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005. INPI, Base de Patentes.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

O quarto e último indicador dos indicadores operacionais corresponde ao investimento *per capita* realizado pela empresa em 2005. Ele revela que o montante dos recursos aplicados em 2005 na aquisição de bens de permanência duradoura, destinados ao funcionamento normal da empresa, bem como os gastos necessários para colocar esses itens em local e condições de uso no processo operacional, é distribuído em 3 padrões de comportamento. Os agrupamentos de menor investimento são o 2 e o 3, com aproximadamente 2.000 reais por pessoa, seguidos pelos agrupamentos 1 e 4, em posição intermediária, com valores próximos a 4.000 reais por pessoa e, por fim, o agrupamento 5, com um alto investimento, de cerca de 6.500 reais por pessoa. Em geral, os agrupamentos com menores investimentos são os que mais o aumentaram no triênio, embora em termos percentuais, todos os agrupamentos tiveram, no mínimo, uma variação de 150% (cf. Gráfico 4.11 (e)).

Aqui há uma questão interessante a ser investigada em trabalhos futuros. Trata-se da relação entre esse indicador e o indicador de intensidade dos dispêndios com máquinas e equipamentos destinados à atividade inovativa (AME). Apesar de o agrupamento 4 ser o que tem o maior valor de AME, ele não é aquele com maior investimento *per capita*. Já o agrupamento 5, que com baixa intensidade do indicador AME, relativamente aos demais e à média nacional, é o que tem o maior investimento *per capita* do grupo. Isso leva a crer que, além de máquinas e equipamentos, as demais aquisições como, por exemplo, de terrenos e edificações, meios de transporte, móveis e microcomputadores, entre outras, e as melhorias realizadas com vistas ao aumento da vida útil dos bens das empresas, são gastos relevantes para as empresas desse agrupamento (cf. Gráfico 4.11 (f)).

Partindo para os indicadores de crescimento, as MPEs industriais inovadoras seguem um comportamento bem semelhante em relação ao crescimento das vendas e do pessoal ocupado, que pode ser visto no Gráfico 4.12 (a) abaixo. Quando um cresce o outro também cresce e vice-versa, guardadas as devidas proporções de crescimento, que são muito mais acentuadas nas vendas do que no número de pessoas ocupadas. As empresas do agrupamento 2 (nascentes) são as que mais experimentaram altas taxas de crescimento das vendas, algo em torno de 100% aa. Em seguida vem o agrupamento 5, com aproximadamente 36% aa e, um pouco mais atrás, mas ainda assim acima da média nacional das MPEs, o agrupamento 3, com cerca de 30% aa.

Com relação à taxa de crescimento do número de pessoas ocupadas, expressa em termos de crescimento anual (TCPa) ou total (TCPt), pode-se perceber que, em um trabalho como esse, em que o mais importante é o padrão de comportamento ao longo dos agrupamentos, em vez do valor do indicador *per se*, ambos os métodos de avaliação do crescimento do número de pessoas ocupadas levariam a conclusões semelhantes. Porém, é preciso lembrar que o efeito dos valores iniciais pequenos foi reduzido consideravelmente porque ficaram, em sua maioria, cerca de 88%, fora do cálculo (cf. Gráfico 4.12 (b)).

### ***Indicadores de rentabilidade***

Dois foram os indicadores de rentabilidade utilizados nesta tese. Ambos são expressos em porcentagem e indicam a capacidade da empresa para gerar lucro em relação a alguma medida de esforço. Eles foram calculados em sua forma estática, referindo-se ao ano de 2005 (MOPe e ROAe), e em porcentagem de variação no triênio de 2003-2005 (MOPv e ROAv). O primeiro dos indicadores estáticos, chamado de margem operacional (MOPe) mede a proporção das vendas da empresa que se transforma em lucros. O segundo, chamado retorno sobre o ativo (ROAe), avalia a capacidade da empresa para gerar lucros para cada real investido em seu ativo.

Tanto o MOPe quanto o ROAe são calculados com o auxílio de dados provenientes da PIA-Empresa 2005, representando primordialmente as empresas com 30 ou mais pessoas ocupadas. No total, para 90% dessas empresas, foi possível fazer o cálculo do MOPe e para 70% delas calculou-se o ROAe. Ao longo dos agrupamentos encontram-se porcentagens variando entre 53% a 93% das empresas com 30 ou mais pessoas ocupadas, cujos calculos foram feitos para o MOPe e entre 39% a 83% para o ROAe. Para os respectivos indicadores de variação, a porcentagem de observações calculadas cai um pouco mais, embora, no geral, pelo menos 50% das empresas com 30 ou mais pessoas ocupadas foram contempladas. A ressalva está para as empresas do agrupamento 2, que ficaram com valores abaixo de 10% das observações calculadas. A Tabela 4.23 e o Gráfico 4.13, na página 179, apresentam esses indicadores.

A margem operacional (MOPe) nas empresas do agrupamento 4 é a mais alta, em torno de 22% das vendas são transformadas em lucro operacional. Os demais agrupamentos estão em

patamares próximos e somente alguns deles tem diferença estatisticamente significativa no nível de 5% (cf. Tabela 4.23). Se for verdadeiro o pressuposto que as empresas mais inovadoras obtêm um preço *premium* para suas inovações e, com isso, auferem margem relativamente superior que suas contrapartes menos inovadoras, nesta pesquisa através desse indicador, não foi possível verificar.

Uma hipótese a ser levantada sobre essa questão é que o cálculo da margem operacional segue os princípios contábeis geralmente aceitos e, como tal, sofre a influência da estrutura de financiamento que a empresa utiliza. Conforme a lei 6.404/76 (Lei das Sociedades Anônimas), a estrutura da demonstração de resultado, no Brasil incluem-se no resultado operacional as despesas financeiras oriundas de empréstimos/financiamentos (juros pagos) e receitas de aplicações financeiras (ASSAF NETO, 2005). Assim, o resultado operacional (lucro ou prejuízo operacional) refere-se ao resultado bruto menos todas as despesas inerentes à atividade operacional (vendas, gerais e administrativas) mais o resultado financeiro que não representa a atividade operacional (juros pagos aos bancos).

Quando a empresa se utiliza da estratégia de captação de recursos via empréstimos e financiamentos, principalmente através de linhas subsidiadas, ela está, na verdade, empregando o que é conhecido como “alavancagem financeira”, que, grosso modo, representa o uso de recursos financeiros de terceiros para melhorar o resultado da empresa. Isso é possível porque o custo do capital de terceiros é menor que o custo do capital próprio. A taxa de juros usualmente praticada por qualquer que seja a instituição financeira, aqui no Brasil, é menor que o retorno exigido pelos investidores e acionistas. O efeito dessa estratégia é proporcionar à empresa um ganho, à medida que a mesma toma, de um lado, recursos de terceiros a um determinado custo, aplicando-os, de outro lado, em seus ativos, a uma taxa de retorno possivelmente maior do que a paga pelo empréstimo.

Nesse sentido, pode ser que o agrupamento formado pelas empresas mais inovadoras apresentem um MOPE menor, embora ainda acima da média nacional, devido à utilização dessa estratégia. Essa hipótese é plausível, se se levar em consideração que os projetos de inovação são os que apresentam os maiores resultados no sentido de novidade para o mercado e, conseqüentemente, também os maiores riscos. Dessa forma, uma maneira de essas empresas

diminuírem os riscos, ou, pelo menos, compartilhá-los, dá-se exatamente através da captação de recursos de terceiros para levar a cabo as atividades inovativas. Se o leitor se recordar, essas empresas utilizam, relativamente às demais, um montante significativo de recursos provenientes de terceiros, sejam eles públicos ou privados (cf. Tabela 4.12).

**Tabela 4.23: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações e indicadores de rentabilidade, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil 2003-2005**

Desempenho organizacional		Escala	PMEs <sup>(1,2)</sup> que implementaram inovações <sup>(3)</sup>							Significância <sup>(4,5)</sup>	
			Total	Agrupamentos da taxonomia (TX)							
				1	2	3	4	5			
Total		un.	27.960	21.628	4.280	734	729	588			
Rentabilidade	Estático	MOPe	%	7	6	10	6	22	9	21,7 <sup>***</sup>	1-5 <sup>**</sup> ; (1-2, 4-[1,2,3,5]) <sup>***</sup> ; [d] <sup>+</sup>
		ROAe	%	9	9	14	16	11	9	9,8 <sup>***</sup>	(1-3, 2-5) <sup>+</sup> ; 1-2 <sup>***</sup> ; [d] <sup>+</sup>
	Variação	MOPv	%	27	28	-6	26	-25	15	2,4 <sup>+</sup>	[d] <sup>+</sup>
		ROAv	%	28	26	71	64	-37	41	5,0 <sup>**</sup>	[d] <sup>+</sup>

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005.

Notas: (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

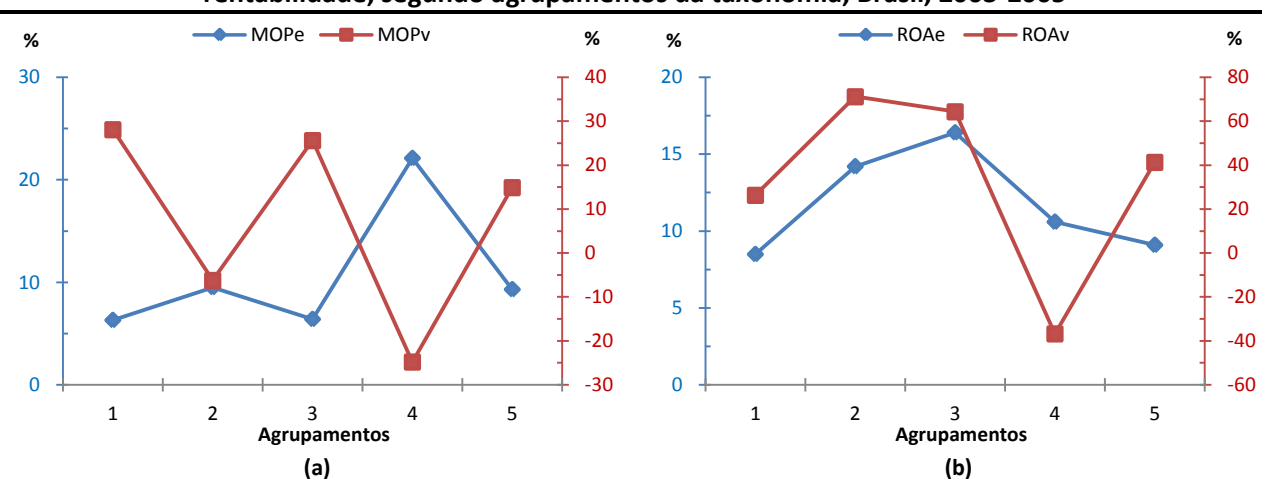
(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

(4) Significância:  $p < 0,05 = *$ ,  $p < 0,01 = **$ ,  $p < 0,001 = ***$ , não significativa = +.

(5) Pares não especificados significativos ao nível de  $p < 0,001$ . [d]= Todos os demais.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

**Gráfico 4.13: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações e indicadores de rentabilidade, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005**



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005. INPI, Base de Patentes.

Notas: (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

Analisando-se os valores do indicador de variação da margem operacional (MPOv) plotados no Gráfico 4.13 (a), na próxima página, para todos os agrupamentos, percebe-se que ele tem uma relação inversamente proporcional a seu indicador estático. Os agrupamentos com maiores margens em 2005 são, também, os com menor crescimento. Contudo, conforme mostra a Tabela 4.23, no geral, as diferenças são estatisticamente significativas somente no nível de 5% e nenhuma comparação par-a-par resultou em diferenças que podem ser atribuídas a variações verdadeiras na população, mais do que por obra de flutuações aleatórias. Levando-se em consideração a baixa significância estatística verificada, decidiu-se pela não continuidade da discussão do indicador, uma vez que, independentemente se as diferenças calculadas tenham ou não significância prática, o problema é que elas não podem ser inferidas para a população.

O retorno sobre o ativo (ROAe) também não mostrou grandes diferenças ao longo dos agrupamentos. Do total de dez comparações par-a-par possíveis, somente três delas são significativas pelo menos no nível de 5%, sendo as diferenças encontradas entre os agrupamentos 1 e 2, 1 e 3 e 2 e 5. O resultado expressivo para os agrupamentos 2 e 3 pode ser fruto da estrutura produtiva que as empresas compartilham. Tanto as empresas do agrupamento 2, quanto as do 3 são pequenas, tendo 87% e 92%, respectivamente, de suas empresas pertencentes à classe de tamanho com 10 a 49 pessoas ocupadas. Como o ROAa mede a capacidade da empresa para gerar lucro a partir da aplicação de seus ativos, e sendo os ativos desses agrupamentos relativamente os menores, é de se esperar que os resultados evidenciassem um grau de aproveitamento mais elevado da estrutura operacional desses agrupamentos que os demais.

Além disso, as empresas do agrupamento 5, por terem tamanho consideravelmente maior do que as demais, devem operar em uma escala de produção maior. Nesses casos, onde a escala aumenta, as margens podem cair e, se o giro do ativo não aumentar, o retorno diminui. Além disso, tome-se, como outro exemplo, o caso em que uma empresa inovadora ao lançar seu novo produto, aceite oferecer condições mais liberais de crédito a seus clientes, como estratégia de acelerar a adoção da inovação pelos mercados, ou seja, aumentar a taxa de difusão. Isso provavelmente reduzirá o giro do ativo, porque as contas a receber crescerão mais

do que as vendas, sendo necessário, portanto, um aumento da margem de lucro para impedir a queda do ROA.

Seu indicador de variação (ROAv) também está sujeito a essas restrições e, portanto, pouco pode ser dito a respeito desses valores. Em resumo, os dois indicadores de rentabilidade utilizados não mostraram diferenças estatisticamente significativas entre as MPEs inovadoras. Talvez o baixo número de observações calculadas seja um limitante ou, talvez, os indicadores realmente não tenham um poder discriminatório, como os outros indicadores vistos. Buscando esclarecer essa segunda questão, a próxima seção traz alguns dos indicadores do DO, já discutidos para o grupo de MPEs inovadoras e as não-inovadoras.

#### ***4.3.2 Diferenças entre o desempenho organizacional de PMEs inovadoras e não-inovadoras***

A inovação tecnológica é cada vez mais vista como peça fundamental da estratégia competitiva das empresas (NELSON, 2006[1996]). No entanto, para que isso se concretize, as empresas precisam ser capazes de traduzir seus Els em DI superior e, o mais importante, conseguir que esse DI superior contribua para com o DO da empresa, gerando, assim, vantagem competitiva sustentada (PORTER, 1993). Contribuindo com a temática, esta seção tem por objetivo trazer novas evidências empíricas entre a relação das dimensões do *DI* e *DO*, tomando-se por base as 87.675 MPEs industriais brasileiras, separando-as em dois grupos de análise: as 27.960 inovadoras e as 59.715 não-inovadoras.

A abordagem metodológica empregada nesta seção é a mesma da seção anterior. Utiliza basicamente os mesmo indicadores do DO, relacionados ao crescimento, produtividade, rentabilidade e operações da empresa. As comparações são feitas pela tabulação da média aritmética simples dos indicadores investigados ao longo dos grupos de análise. A análise de variância também foi utilizada como forma de acesso à significância estatística das diferenças entre as médias. Dois dos cinco agrupamentos da taxonomia criada também foram incluídos na comparação por representarem dois padrões distintos de inovação. O agrupamento 1 das empresas tradicionais tem como característica marcante a ausência de algum indicador expressivo, seja na dimensão dos Els ou do DI. O agrupamento 5, por sua vez, concentra as empresas com um claro padrão distinto dos demais: tem resultados expressivos na dimensão

dos Els e do DI. Além disso, os dois agrupamentos são os que têm as menores restrições em relação ao número de observações calculadas para cada indicador. As informações estão dispostas na Tabela 4.24 e no Gráfico 4.14, a seguir.

**Tabela 4.24: Pequenas e médias empresas industriais inovadoras e não-inovadoras, com indicação dos indicadores do desempenho organizacional, Brasil, 2003-2005**

Desempenho organizacional			Escala	PMEs <sup>(1,2)</sup>					Significância <sup>(4,5)</sup>
				Total	Que implementaram inovações <sup>(3)</sup>		Que não implem. inovações		
					Total	Agrupamentos			
						1		5	
Total			(n)	87.675	27.960	21.628	588	59.715	
Indicadores estáticos	Produti- vidade	PDTe-VBPI	R\$/PO	50.285	67.061	71.680	125.672	42.149	1.953,8***
		PDTe-COI	R\$/PO	27.433	38.216	40.950	70.833	22.235	1.866,7***
		PDTe	R\$/PO	22.710	28.380	29.483	59.722	20.000	1.032,8***
		GAe	xVezes	2,4	2,6	2,5	2,4	2,2	97,6***
	Rentabi- lidade	MOPe	%	6	7	6	9	5	55,4***
		ROAe	%	7	9	9	9	6	93,1***
	Opera- cionais	CEXe	%	2,2	3,0	3,2	4,2	1,8	191,7***
		EMPEXe	%/n	9	14	16	46	6	3.622,2***
		SALEMPe	R\$/PO	7.877	8.870	9.168	15.268	7.404	741,2***
		INVPOe	R\$/PO	2.481	3.746	3.884	6.555	1.684	607,7***
Indicadores de variação	Cresci- mento	TCVa	%	16	24	22	36	11	213,5***
		TCPa	%	3	4	4	4	3	44,2***
	Produti- vidade	PDTV	%	27	41	41	49	19	336,0***
		GAv	%	2	4	4	1	0	21,9***
	Rentabi- lidade	MOPv	%	23	27	28	15	20	8,5**
		ROAv	%	17	28	26	41	6	45,7***
	Opera- cionais	CEXvD	Dif.	0	0	0	-1	-1	22,3***
		CEXvP	%	6	14	13	16	-5	41,6***
		SALEMPv	%	20	25	26	16	17	160,6***
		INVPOv	%	150	186	184	155	106	98,6***

**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005. INPI, Base de Patentes.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

(4) Significância:  $p < 0,05 = *$ ,  $p < 0,01 = **$ ,  $p < 0,001 = ***$ , não significativa =  $*$ .

(5) Pares não especificados significativos ao nível de  $p < 0,001$ . [d]= Todos os demais.

(6) O valor-F da análise de variância refere-se somente a diferença entre as médias das empresas inovadoras e não-inovadoras.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.



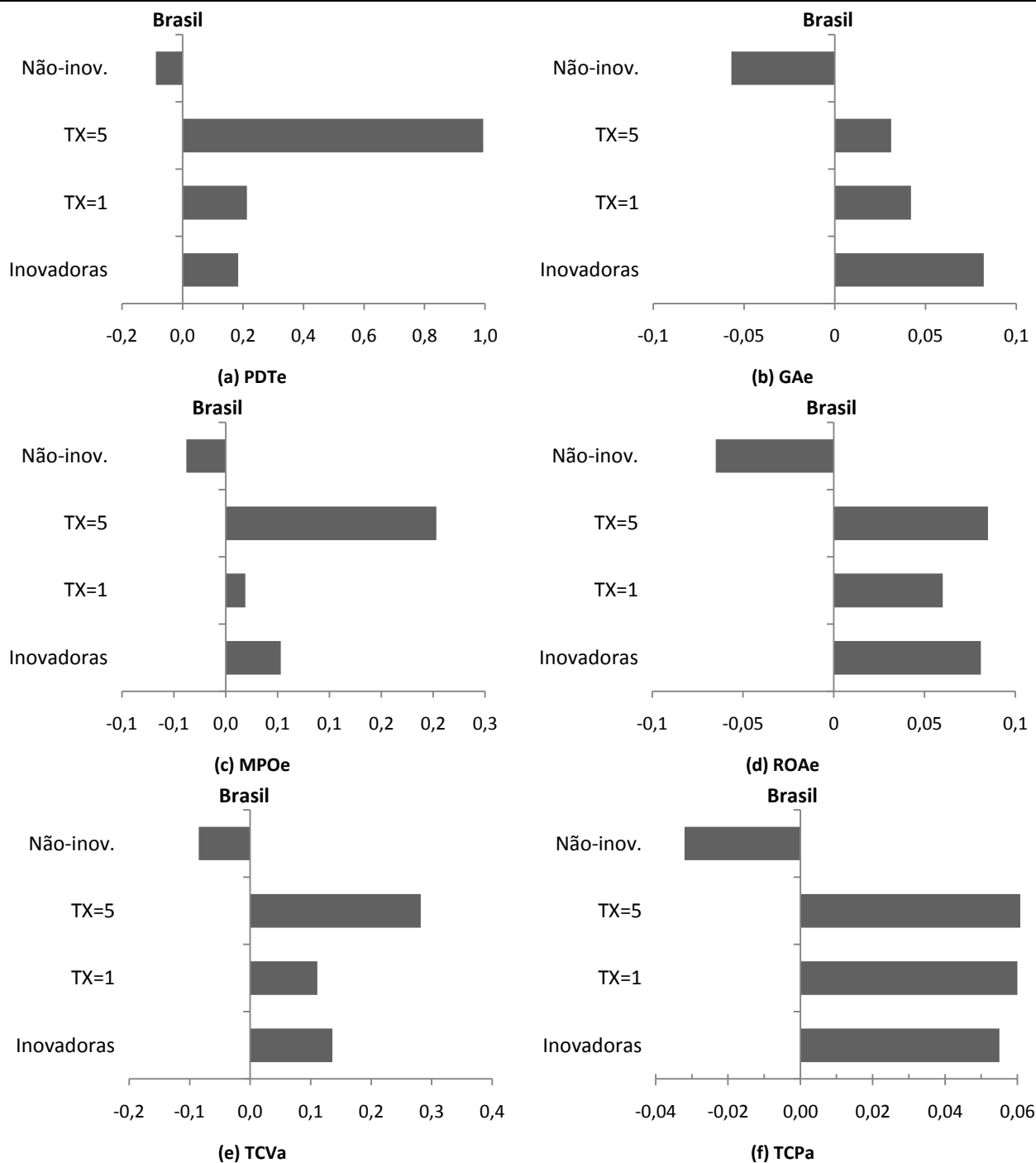
A Tabela 4.24 traz os valores dos indicadores estáticos e de variação, enquanto os gráficos foram feitos somente para os indicadores estáticos mais os de crescimento. Na tabela estão apresentados os valores correntes de cada indicador. Já para o conjunto de gráficos reunidos sob o título Gráfico 4.14, de um ponto de vista mais didático, todos os indicadores foram trazidos a uma mesma base, isto é, foram padronizados com média igual a 0 e desvio-padrão igual a 1. Dessa forma, o eixo vertical denominado “Brasil” representa a média nacional das MPEs industriais. Os grupos de análise dispostos à esquerda desse eixo estão abaixo da média nacional das PMEs e, os que estão à direita estão acima dela. A sigla “TX” indica que o dado se refere a um agrupamento da taxonomia.

Iniciando pelos indicadores estáticos de produtividade, o PDTe, tem-se que, em média, as PMEs inovadoras são, aproximadamente, 42% mais produtivas que suas contrapartes, as não-inovadoras. Como já apontado, o agrupamento 5, das empresas intensivas em parcerias e com alto DI, tem produtividade do trabalho, em média, 3x maior que a das empresas não-inovadoras e 2x maior que a média das empresas inovadoras (cf. Tabela 4.24). Com relação ao Giro do ativo (GAe), embora haja significância estatística entre a diferença dos valores para cada categoria de empresa investigada, na prática essa diferença é pouco relevante, principalmente com relação aos agrupamentos das empresas inovadoras (1 e o 5). Ao se verificar o Gráfico 4.14 (b), que apresenta os valores padronizados, é possível notar que a diferença entre os valores situa-se entre o intervalo de +/- 0,1 desvio-padrão.

Em relação aos indicadores estáticos de rentabilidade, a média da Margem operacional (MOPe) das empresas inovadoras (7%) não difere significativamente daquela encontrada nas não-inovadoras (5%), embora as primeiras tenham vantagem sobre as segundas (cf. Gráfico 4.14 (c)). O destaque para esse indicador fica por conta do agrupamento 5, em que sua margem atinge 9%. Isso pode sugerir que a obtenção de um preço *premium* para a comercialização das ITPP que chegue a refletir no indicador de rentabilidade MOPe só se efetiva quando a empresa, realmente, tem inovações com maior grau de novidade, como as novas para o mercado nacional e mundial. Se o leitor revisitar as informações contidas na Tabela 4.14, na página 146, verá que o agrupamento 5 é o que tem 72% de suas empresas com esse tipo de inovação.

**Gráfico 4.14: Pequenas e médias empresas industriais inovadoras, não-inovadoras e agrupamentos selecionados da taxonomia, e indicadores do desempenho organizacional, Brasil 2003-2005**

(continua)



**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005. INPI, Base de Patentes.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

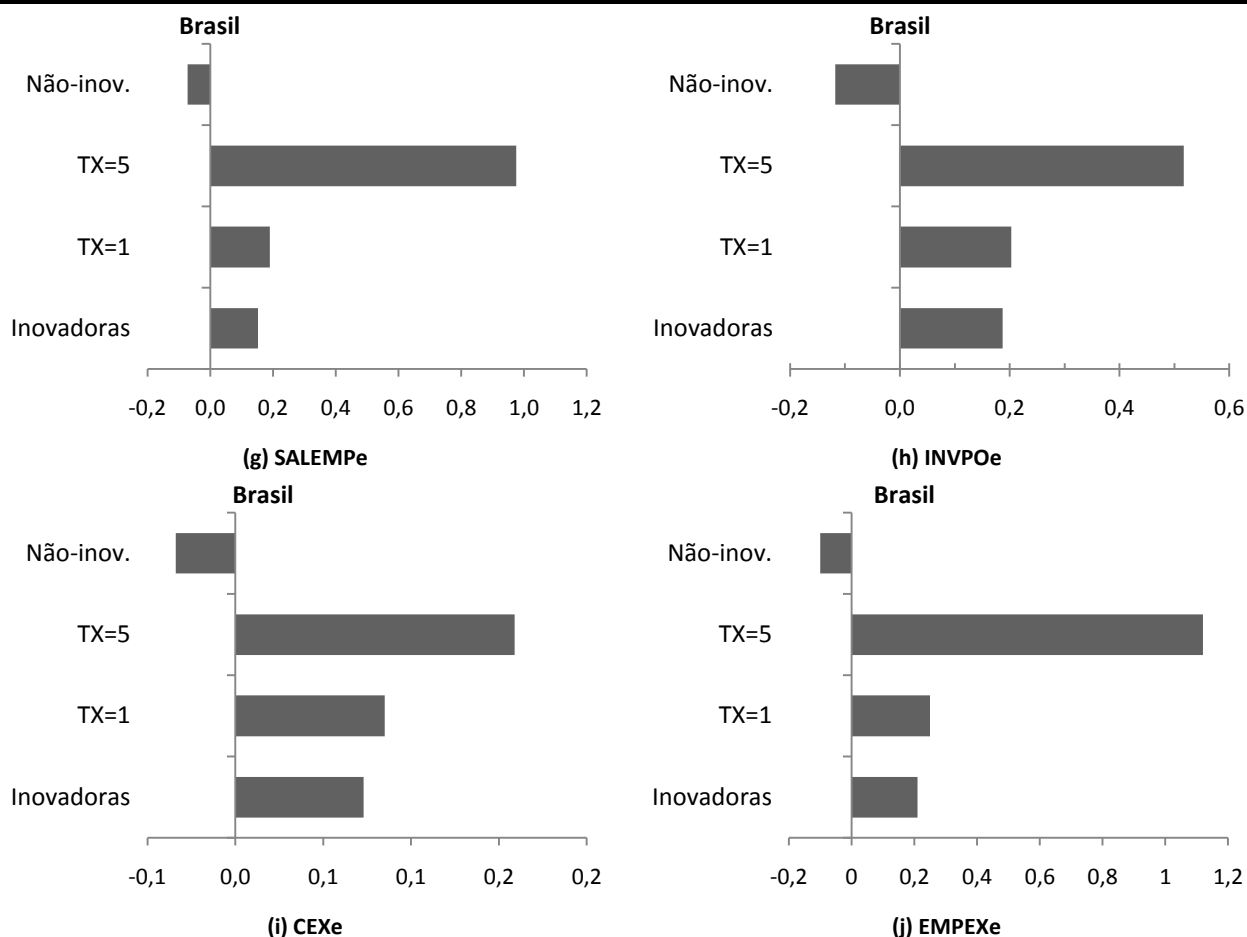
(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

**Gráfico 4.14: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações e indicadores do desempenho organizacional, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil 2003-2005**

(Conclusão)



**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005. INPI, Base de Patentes.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

Com Margem operacional (MOPE) e Giro do ativo (GAe) semelhantes, o Retorno sobre o ativo (ROAe) não poderia ser muito diferente também, uma vez que, esse indicador é o resultado da multiplicação desses outros dois. A média do ROAe para as empresas dos agrupamentos 1 e 5 são próximas dos valores da média de todas as empresas inovadoras (9%) e essa, por sua vez, é maior que a das empresas não-inovadoras (6%), conforme mostrado na Tabela 4.24. Nota-se que a escala do Gráfico 4.14 (d) é a mesma que a utilizada no (b), sendo, portanto, pequena a diferença entre as duas categorias de empresas, algo em torno do intervalo de +/- 0,1 desvio-padrão.

Com relação aos indicadores de crescimento, as empresas inovadoras cresceram 2x mais que suas contrapartes, as não-inovadoras. Enquanto a taxa de crescimento anual nominal da RLV (TCVa) das empresas inovadoras foi 24% no triênio 2003-2005, a das empresas não-inovadoras foi de 11% (cf. Tabela 4.14). Se se olhar para o crescimento das empresas do agrupamento 5, aquelas que têm 72% das empresas com ITPP novas para o mercado nacional e/ou mundial, a diferença em relação as não-inovadoras passa a ser de 3x. Já a taxa de crescimento anual nominal do número de pessoas ocupadas (TCPa) é praticamente a mesma, com apenas um ponto percentual de diferença entre as empresas inovadoras e não-inovadoras.

Partindo-se para a análise dos indicadores estáticos operacionais, quanto ao Salário anual médio *per capita* (SALEMPe), em termos gerais, as empresas inovadoras pagam valores próximos aos das não-inovadoras. Contudo, o diferencial para esse indicador fica por conta das empresas do agrupamento 5 que pagam, aproximadamente, 15 mil reais anuais por pessoa ocupada, enquanto que as não-inovadoras, as empresas inovadoras em geral e as empresas do agrupamento 1 pagam salários que variam de 8 a 9 mil reais anuais por pessoa ocupada (cf. Tabela 4.14).

O Coeficiente de exportação (CEXe) embora seja estatisticamente significativo, no nível de 0,001%, na prática representa uma diferença de, no máximo, dois pontos e meio percentuais, sendo essa diferença verificada entre as empresas não-inovadoras (1,8%) e as do agrupamento 5 (4,2%) (cf. Tabela 4.14). O maior impacto com relação às exportações não se encontra nos valores exportados (CEXe), mas no número de empresas que efetivamente exportam (EMPEXe). Na categoria das empresas não-inovadoras, 6% delas exportam, enquanto que na das inovadoras, esse percentual é de 14% e no agrupamento 5 verifica-se 46% (cf. Gráfico 4.14 (j) e Tabela 4.14).

Por último, o Valor do investimento médio anual *per capita* (INVPOe) em ativos também tem uma diferença significativa, tanto estatística, quanto prática. As empresas inovadoras investem mais que o dobro em relação às empresas não-inovadoras. Já as mais inovadoras, do agrupamento 5, chegam a quase o quádruplo das não-inovadoras (cf. Gráfico 4.14 (h) e Tabela 4.14).

## **Capítulo 5**

# ***Conclusões, limitações e trabalhos futuros***

Este capítulo tem como objetivo realizar uma síntese dos principais pontos abordados ao longo da tese. Ele está estruturado em quatro seções. A primeira delas apresenta e discute os principais resultados e evidências encontrados à luz das duas questões centrais de pesquisa que motivaram este trabalho e figuram logo na introdução. A segunda seção trata das implicações do estudo. Especificamente a quinta questão de pesquisa (QP5) será abordada nessa seção. Uma terceira seção lista algumas contribuições possíveis de serem alcançadas, principalmente através de uma breve discussão sobre as limitações de pesquisas passadas e sobre a forma como elas foram ultrapassadas nesta tese. A quarta e última seção traz as principais limitações deste estudo.

### **5.1 *Resumo dos principais resultados***

Os esforços realizados neste trabalho estão relacionados à busca de respostas a duas principais questões de pesquisa que, de maneira a facilitar a operacionalização da pesquisa foram subdivididas em cinco. A seguir discute-se o modo como elas foram tratadas e os respectivos resultados com relação a duas delas.

- ✓ QP01: De que formas as PMEs inovam? Por exemplo, padrões podem ser identificados?
- ✓ QP02: Características como tamanho, localização, nacionalidade e afiliação industrial estão associadas às formas com que as PMEs inovam?

De forma ampla e geral está implícita nessa questão a idéia de que os esforços realizados pelas empresas, com vistas a inovar, têm forte influência sobre os resultados inovativos. Como visto no capítulo de referencial teórico, a grande maioria dos estudos sobre padrões de inovação baseiam-se nesse pressuposto que remonta aos trabalhos iniciais Nelson e Winter (2005[1982]) e Dosi (1982), sobre paradigmas e trajetórias tecnológicas. Se as PMEs brasileiras realmente têm comportamentos (rotinas organizacionais) distintos, que por sua vez, levam a resultados inovativos diferentes, a tentativa do estabelecimento de uma taxonomia seria, então, uma forma interessante de responder à questão. Com esse objetivo, um conjunto de indicadores da dimensão dos esforços e resultados inovativos foi criado e uma série de procedimentos estatísticos multivariados foram empregados, principalmente sobre a base de dados da PINTEC 2005.

Um primeiro resultado, que merece ser enfatizado, veio da aplicação da análise fatorial, quando foi possível identificar cinco fatores que explicam 52% da variação do conjunto de observações, composto pelas 27.960 PMEs inovadoras brasileiras. Esses fatores mostram que a usual divisão entre esforços, de um lado, e resultados inovativos, do outro é simplista, e que, para o caso das PMEs, três dimensões adicionais podem ser contabilizadas. Esse resultado, considerado preliminar, pois a taxonomia não tinha ainda sido feita, mostra um **padrão** interessante de relacionamento das variáveis de esforços inovativos e do desempenho inovativo, que estão apresentados na Tabela 5.1, na próxima página. Claramente cinco fatores puderam ser identificados e interpretados como dimensões distintas da atividade tecnológica das PMEs inovadoras, cuja descrição segue abaixo. Na próxima seção (Implicações), resultados possivelmente úteis aos gestores e fazedores de políticas das PMEs, serão abordados e sugeridos.

- ✓ Fator 1: nomeado de *esforços de capacitação e geração endógenos* está relacionado positivamente aos dispêndios efetuados em P&D interna, treinamento, *marketing* e pessoal ocupado em atividades internas de P&D;

- ✓ Fator 2: nomeado de *resultados inovativos* evidenciou que empresas com maior grau de novidade de suas ITPP, também têm resultados expressivos em patentes e intensas relações de cooperação;
- ✓ Fator 3: denominado de *Impactos da inovação*, mostrou que existe uma relação inversa entre os impactos econômicos das inovações, representados pela participação nas vendas dos produtos inovadores e os impactos organizacionais gerais, relacionados à melhoria da qualidade do produto, as reduções de custos produtivos, a manutenção e ampliação de mercados e aos impactos ao meio ambiente;
- ✓ Fator 4: relacionado às variáveis de dispêndios com software, projeto industrial, e aquisição de outros conhecimentos externos, representa a dimensão dos *Esforços de aquisição de tecnologia desincorporada*, todos positivamente relacionados;
- ✓ Fator 5: por seu turno, indica claramente uma dimensão referente aos *Esforços de aquisição de tecnologia incorporada*.

**Tabela 5.1: Relação entre variáveis dos Els e DI**

Variáveis		Fatores				
		1	2	3	4	5
Marketing	+	✓				
Treinamento	+	✓				
P&D interna	+	✓				
Pessoal em P&D interna	+	✓				
Empresas com rel. de coop.	+		✓			
Empresas com patentes	+		✓			
Grau de novidade das ITPP	+		✓			
Impacto econômico	+			✓		
Impacto organizacional	-			✓		
Projeto industrial	+				✓	
Software	+				✓	
Outros conhecimentos ext.	+				✓	
Máquinas e equipamentos	+					✓
Empresas com apoio do gov.	+					✓

**Tabela 5.2: Perfil dos agrupamentos pelos fatores**

Fatores		Agrupamentos				
		1	2	3	4	5
1: Esforços de geração e capacitação endógenos				✓		✓
2: Resultados inovativos				✓		✓
3: Impactos das inovações			✓	✓		✓
4: Esforços de aquisição de tecnologia desincorporada					✓	✓
5: Esforços de aquisição de tecnologia incorporada				✓	✓	
<i>Empresas</i>	(n)	21.628	4.280	734	729	588

**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005. INPI, Base de Patentes.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

Uma primeira aproximação, portanto, para a resposta da QP1, poderia ser dada ao se questionar o comportamento das PMEs inovadoras brasileiras em relação a essas cinco dimensões. O exercício foi realizado por meio da análise de agrupamentos. A partir do uso desses cinco fatores foi possível chegar-se a uma solução com cinco agrupamentos que, conforme os resultados apresentados na Tabela 5.2, na página anterior, puderam satisfatoriamente ser interpretados como padrões de inovação distintos. De forma estilizada podem-se extrair, desse resultado, as seguintes evidências:

- ✓ Nenhum dos agrupamentos tem altos indicadores para todas as dimensões. Esse fato particularmente deve ser levado em consideração por aqueles que se debruçam sobre estudos de indicadores de CT&I. Será que um indicador composto que calcule a média aritmética simples ou some todos os esforços e resultados inovativos e indique como empresas mais inovadoras as de maior escore está caminhando na direção que o resultado dessa pesquisa aponta? A resposta é certamente não.
- ✓ Particularmente os agrupamentos com indicadores consideravelmente acima da média nacional no Fator 1 (esforços de geração e capacitação endógenos) são os que também se destacaram no Fator 2 (resultados inovativos), que, primordialmente, refere-se ao grau de novidade das ITPP (mercado nacional e mundial), as patentes e relações de cooperação.
- ✓ Particularmente, o agrupamento 1 é o composto pelo maior número de empresas e o que representa a média nacional e por isso não se destacam em nenhum fator.

Após esse resultado, foi realizada uma comparação mais profunda, utilizando-se uma ampla gama de variáveis disponíveis da PINTEC 2005 relativas à dimensão dos esforços inovativos e desempenho inovativo. Além disso, os agrupamentos foram também caracterizados pelas variáveis moderadoras. De forma geral, as PMEs apresentaram diferenças marcantes com relação às dimensões investigadas. Sob um aspecto mais formal Carton e Hofer (2006) fornecem uma lista de quatro critérios que um sistema de classificação genérico deveria



satisfazer. O primeiro deles é que o sistema deve ser parcimonioso com relação aos atributos usados e as categorias criadas. Em suas palavras, *“quanto menor o número de variáveis utilizadas para diferenciar-se entre qualquer representação possível do objeto ou fenômeno, melhor”* (CARTON e HOFER, 2006, p. 111). Esse primeiro critério, acredita-se, foi alcançado, pois como mostram a Tabela 5.1 e Tabela 5.2, na página anterior, utilizando-se apenas 14 das variáveis dos esforços inovativos e do desempenho inovativo foi possível identificar cinco fatores que diferenciaram as 27.960 MPEs inovadoras brasileiras em 5 agrupamentos, que perfazem padrões de inovação distintos. Também em relação à parcimônia não seria de muito útil criar-se uma taxonomia que tivesse, por exemplo, em vez de cinco agrupamentos, 15 deles.

Um segundo critério diz que, uma vez criada as categorias nas quais os objetos serão classificados, o sistema deveria ser capaz de prover uma diferenciação razoável entre as diferentes formas. Em outras palavras, não seria de muita utilidade produzir uma taxonomia com 5 categorias se, ao classificar os objetos para o qual o sistema foi desenvolvido, todos caíssem em apenas uma (ou poucas) de suas classes. Com relação a esse critério, embora a taxonomia desenvolvida tenha uma distribuição acentuadamente assimétrica, é sabido que as taxas e oportunidades tecnológicas diferem enormemente e que, salvo raras exceções, o que se espera é uma grande heterogeneidade em vez de uma situação homogênea entre as empresas.

A terceira é que, se um sistema é concebido para ser utilizado de uma forma que vá além da descrição, ele deve ser hierárquico, ou seja, suas categorias devem também representar um ordenamento implícito. Como referência, se se olhar para os dados plotados no Gráfico 4.6, na página 138, é evidente que a taxonomia contém um agrupamento com maior desempenho inovativo em uma extremidade, outros dois, menos inovativos na outra extremidade e, dois deles, em posições intermediárias. O quarto e último critério é que um sistema de classificação deveria resistir ao tempo, ou seja, não deveria ser necessário adicionar categorias para se classificarem quaisquer novas observações subseqüentes. Com relação a esse aspecto, somente o tempo mostrará se a taxonomia aqui proposta encontrará validade no meio acadêmico e empresarial. Contudo, na seção seguinte, um exemplo é fornecido para colaborar com essa questão.

Com relação à questão QP2, é interessante comentar dois pontos, que, à primeira vista, parecerão conflitantes. Em um primeiro momento, a dimensão das variáveis moderadoras tinha como objetivo primordial apenas descrever os agrupamentos. Como pode ser visto na Tabela 5.3 abaixo, os agrupamentos têm características distintivas também em relação a elas, embora não tenham sido utilizadas como critério de formação dos agrupamentos.

**Tabela 5.3: Taxonomia de PMEs inovadoras: dimensão das Variáveis moderadoras (VM)**

Subdimensões e variáveis investigadas			Agrupamentos				
			1 MPes tradicionais com perfil nos Els e DI próximos a média nacional	2 MPes de baixo Els e contrastante DI	3 MPes intensivas em Els e de médio DI	4 MPes intensivas em aquisição de tecnologia incorporada	5 MPes intensivas em parcerias e com alto DI
Grandes regiões				S, SD	SD	CO, S, ND	SD
Classe de tamanho	Pequena/Média	(%)	72/28	87/13	92/8	92/8	48/52
Classe de idade	Nascente/Desenv./Madura	(%)	14/27/59	97/1/2	15/25/60	10/46/44	3/24/73
Classe de intens. tecn.	Alta/Baixa	(%)	38/62	19/82	76/24	26/74	74/26
Origem do capital contr.	Nacional/Est.+Misto	(%)	97/3	99/1	99/1	100/0	87/13
Tipo de posse	Indep./Parte de grupo	(%)	97/3	99/1	99/1	100/0	87/13
Afiliação industrial			Têxtil/calçados; Agroindustrial; Químico; Metalúrgico; Madeira/Móveis	Têxtil/calçados; Madeira/Móveis	Eletrônico; Diversos; Máq. e equip.; Minerais não-met.; Metalúrgico	Gráfico e audiovisual; Metalúrgico; Madeira e Móveis	Químico; Eletro-eletrônico; Máq. e equip.;

**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

Retomando alguns fatos estilizados dessas variáveis tem-se que:

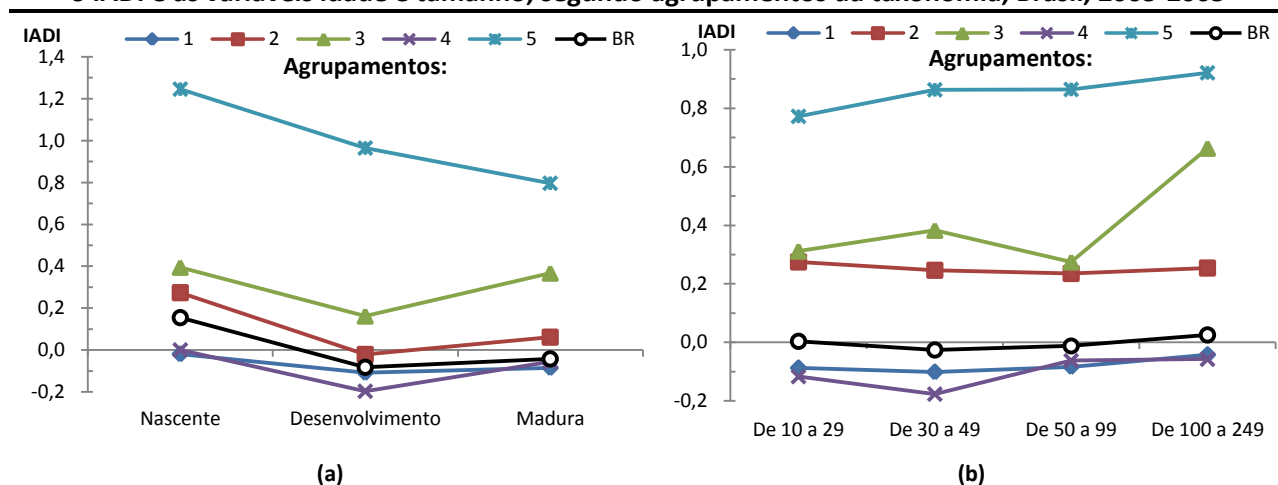
- ✓ Uma tríplice união de fatores indesejáveis evidenciou um agrupamento relativamente expressivo de empresas nascentes, pequenas, afiliadas a complexos industriais de menor intensidade tecnológica;
- ✓ De outro lado tem-se um agrupamento com três “ingredientes peculiares” que talvez possam ser vistos como desejáveis, pelo menos alguns deles. É o agrupamento composto por um número relativamente pequeno de empresas maduras, que fazem parte de um grupo ou são, em parte, de capital estrangeiro, inseridas em complexos industriais de alto conteúdo tecnológico, tais como o químico, eletro-eletrônico e de máquinas e equipamentos.

Por outro lado, o uso das variáveis moderadoras também se destinou a explorar outra questão. Conforme apontada na revisão da literatura realizada, sob a perspectiva da teoria evolucionária da mudança econômica a principal variável explanatória das diferenças entre taxas, esforços e resultados inovativos é a trajetória tecnológica em que a empresa se insere. Particularmente, para que os padrões identificados neste trabalho pudessem ser interpretados, realmente, como padrões de inovação, a taxonomia criada deveria “resistir” a esse teste.

Com efeito, um indicador composto, intitulado Indicador agregado do desempenho inovativo (IADI) foi proposto e utilizado em uma série de tabulações (Gráfico 4.7, p. 155) que permitiram verificar o efeito de interação entre as variáveis moderadoras, os agrupamentos e o IADI. Para que não seja necessário retornar àquela página, dois deles estão reproduzidos no Gráfico 5.1, na próxima página. Eles são úteis para reforçar o argumento aqui defendido. Como se pode notar tanto o tamanho da empresa quanto sua idade exercem influência sobre o IADI. Se este estudo não se tivesse proposto a estabelecer padrões de inovação e estivesse olhando para essas variáveis como as determinantes da inovação, como o fazem muitos estudos, certamente ir-se-ia encontrar a situação representada pela linha em negrito em ambos os gráficos (a) e (b). Essa linha representa a média nacional, ou seja, é a linha que representa o efeito dessas variáveis sem levar em consideração os agrupamentos. O pesquisador, olhando

para esses gráficos, concluiria que tanto a idade quanto o tamanho estão relacionados com o IADI, de maneira que o primeiro mostra uma tendência das empresas mais jovens serem mais inovadoras, enquanto que o segundo mostra uma tendência das empresas maiores serem mais inovadoras. De fato, essa relação existe e, não pode ser negada. Contudo ela é apenas periférica, e não se configura a principal variável explanatória da fonte de variação do IADI.

**Gráfico 5.1: Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, e relações entre o IADI e as variáveis idade e tamanho, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005**



**Fonte** : IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005. INPI, Base de Patentes.  
**Notas** : (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0; (2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas; (3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.  
 Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

O que faltou foi um melhor delineamento do estudo, por deixar de incluir a “verdadeira” variável, que afeta essa relação: a trajetória tecnológica na qual a empresa está inserida. Ao se fazer isso, e voltar-se a olhar para ambos os gráficos, a conclusão será bem outra, qual seja: embora o IADI mostre variação ao longo das categorias de tamanho e idade da empresa, as empresas mais inovadoras permanecem sempre mais inovadoras, independentemente da categoria, da idade ou tamanho que se olhe. Resumindo, não há efeito de interação entre idade e tamanho, de um lado, e agrupamentos da taxonomia, do outro. Pegue-se duas empresas, por exemplo, a que apresenta o maior valor de IADI para a classe de tamanho, que tem a tendência a ser maior (de 100 a 249) do agrupamento 2. Agora, tome-se uma outra empresa do agrupamento 5, só que da classe de tamanho que apresenta a tendência de o IADI ser menor (10 a 29). Pergunta-se: o que se verifica? A resposta é: não há mudança de padrão no resultado.

A empresa, sendo do agrupamento 5, independente do tamanho, na grande maioria das vezes (na estatística é muito restrito o emprego da palavra sempre), terá um IADI maior. Acredita-se que essa apresentação tenha deixado claro ao leitor a importância de estudos sobre inovação que busquem não só discorrer sobre os pressupostos teóricos da perspectiva evolucionária, mas também, e acima de tudo, aplicá-los às suas pesquisas, de modo que a variável possa ser considerada de fato.

Resta-se tecer alguns comentários sobre as questões de pesquisa abaixo relacionadas:

- ✓ QP03: O desempenho inovativo contribui para o desempenho organizacional? Por exemplo, há uma associação positiva entre eles?
- ✓ QP04: PMES não-inovadoras deveriam se preocupar em tornarem-se inovadoras?

Não há dúvidas de que, desde muito tempo, a inovação é vista como o motor do desenvolvimento econômico das economias modernas (NELSON, 2006[1996]). Portanto esta pesquisa tinha como pressuposto encontrar essa relação. A tarefa, como comentado no capítulo dos resultados enfrentou alguns obstáculos, sendo o principal deles o número de observações calculadas para cada agrupamento. Nem por isso, foi abandonada a idéia, e um primeiro passo foi dado nessa direção. Um conjunto relativamente amplo de indicadores (10 deles, em sua versão estática e de variação) foi calculado e discutido. A escolha baseou-se nos resultados de uma recente pesquisa de Carton e Hofer (2006), que desenvolveram um modelo teórico, com base em evidências empíricas, das dimensões e variáveis que mais significativamente diferenciaram empresas norte-americanas de alto e baixo desempenho organizacional, baseado na medida de retorno aos acionistas. Cinco dos indicadores utilizados nesta tese estão contidos entre os elencados por esta pesquisa. Adicionalmente foram incluídos mais cinco indicadores como forma de compensar os deixados de fora, por ser impossível calculá-los a partir das informações contidas na PIA-Empresa 2005.

Duas abordagens foram utilizadas com o objetivo de verificar a associação entre o desempenho inovativo, de um lado, e o desempenho organizacional, do outro. A primeira tinha como intenção verificar se os agrupamentos identificados estavam associados a diferentes

desempenhos organizacionais. A Tabela 5.4, abaixo, sintetiza, de forma estilizada, os resultados dessa abordagem. Para cada um dos indicadores é possível extrair duas informações. A primeira refere-se à grandeza verificada do indicador relativamente à média nacional e está codificada com os símbolos “–”, “–”, “=”, “+”, “+ +”. Isso mostra que um dado indicador está: muito abaixo, abaixo, é igual a, maior ou muito maior que a média nacional. A segunda informação, disponível apenas para os indicadores de variação, refere-se à possibilidade de identificar se mudança ocorrida no triênio sob estudo foi positiva “↑”, negativa “↓” ou se não houve grandes variações “→”. Em uma rápida checagem dessa tabela, alguns pontos importantes podem ser resumidos como segue:

**Tabela 5.4: Taxonomia de PMEs inovadoras: dimensão do Desempenho organizacional (DO)**

Subdimensões e variáveis investigadas		Agrupamentos				
		1	2	3	4	5
		MPEs tradicionais com perfil nos Els e DI próximos a média nacional	MPEs de baixo Els e contrastante DI	MPEs intensivas em Els e de médio DI	MPEs intensivas em aquisição de tecnologia incorporada	MPEs intensivas em parcerias e com alto DI
Produtividade	PDTe	=	–	–	– –	++
	PDTv	= / ↑		= / ↑	– / ↑	= / ↑
	GAe	=	++	–	–	=
	GAv	= / ↑		+ / ↑	– – / ↓	– / →
Crescimento	TCV	= / ↑	++ / ↑	+ / ↑	– – / →	+ / ↑
	TCP	= / ↑	+ / ↑	– / →	– / →	= / →
Operacionais	EMPEXe	=	– –	=	–	++
	CEXe	=	– –	++	++	+
	CEXvD	= / →		– / ↓	+ / ↑	= / →
	SALEMPe	+	–	=	– –	++
	SALEMPv	= / ↑		– / ↑	– / ↑	– / ↑
	INVPOe	=	– –	– –	+	++
Rentabilidade	INVPOv	= / ↑		++ / ↑	++ / ↑	– / ↑
	MOPe	–	+	=	++	+
	MOPv	= / ↑		= / ↑	– – / ↓	– / ↑
	ROAe	=	++	=	=	=
	ROAv	= / ↑		++ / ↑	– – / ↓	+ / ↑

**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005. INPI, Base de Patentes.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

- ✓ A primeira mais ampla e geral é que, conforme for definido e operacionalizado o conceito de DO, resultados diferentes podem emergir.
- ✓ Segundo, há uma tendência mais clara e marcante entre os indicadores de produtividade e operacionais. Para esses, independentemente de outras variáveis, as empresas dos agrupamentos de maior conteúdo tecnológico apresentaram resultados superiores aos das empresas dos agrupamentos de menor conteúdo tecnológico. Esses indicadores são: PDTe, EMPEX, SALEMPe e INVPOe;
- ✓ Devido às características marcantes do agrupamento 2 (pequenas e nascentes) esse foi o grupo que apresentou as maiores taxas nominais de crescimento das vendas (TCVa) e do número de pessoas ocupadas (TCPa, TCPt). Contudo, mesmo assim, os agrupamentos 3 e 5, estão claramente acima da média nacional de crescimento, embora distantes das verificadas para essas empresas;
- ✓ A rentabilidade do ativo não apresentou diferenças marcantes entre os agrupamentos, com exceção do das empresas do agrupamento 2, que, pelo rápido crescimento e pequeno volume de ativos, esperava-se que tivessem um indicador mais elevado. Contudo, a margem operacional das empresas mais inovadoras mostrou-se a maior delas;

A segunda abordagem compara o grupo formado pelas empresas inovadoras com o das empresas não-inovadoras. Os resultados mostraram claramente a importância da inovação para o DO. Praticamente todos os indicadores do DO mostram diferenças marcantes entre esses dois grupos, sendo os indicadores das empresas inovadoras, em quaisquer das dimensões do DO, superiores aos de suas contrapartes não-inovadoras. As comparações realizadas, com todos os indicadores da dimensão do DO dispostas na Tabela 4.24 (p. 182) e no Gráfico 4.14 (p. 184), respondem, satisfatoriamente, a QP4. Gestores de PMEs deveriam realmente preocupar-se com entender, capacitar-se e direcionar esforços para perseguir estratégias que os levem a inovar, mesmo que ainda com pouco grau de novidade e impactos das inovações de produto e processo. Na próxima seção, à luz dessas evidências, serão feitas algumas menções sobre as implicações deste estudo para pesquisas futuras e maneiras de como ele poderia ser útil.

## **5.2    *Implicações da pesquisa e estudos futuros***

Esta seção trata, principalmente, da seguinte questão de pesquisa:

- ✓ QP05: Em que medida as respostas às QP1, QP2, QP3 e QP4 podem auxiliar ou ser úteis aos fazedores de políticas e gestores de PMEs?

Como visto a taxonomia de PMEs inovadoras brasileiras evidenciou alguns resultados importantes para serem discutidos e levantados. Em primeiro lugar, do ponto de vista mais amplo e geral, a taxonomia mostrou que, emprestando as palavras de Aníbal Pinto, há uma grande “heterogeneidade tecnológica” nas PMEs inovadoras brasileiras. Não se trata somente de uma diversidade de padrões de inovação, mas de uma grande descontinuidade entre o que um ou outro agrupamento faz e o que obtém como resultado. De um lado há um grupo (agrupamentos 3 e 5) formado por aproximadamente 5% das PMEs brasileiras que respondem por 45% dos dispêndios em P&D interna, 43% do pessoal ocupado nessa atividade, 23% do total de todas as inovações tecnológicas de produto e processo novas para o mercado nacional e mundial e 42% de todas as parcerias realizadas com vistas a inovar. No outro extremo, há um grupo de PMEs (agrupamento 2) com poucos dispêndios em atividades inovativas e, conseqüentemente, um baixo número de pessoal alocado nessa atividade, sem relações efetivas de cooperação, com a totalidade das inovações de produto e processo são novas para a empresa. Adiciona-se a isso, a questão de serem empresas nascentes e que, infelizmente, representam cerca de 15% da população de PMEs brasileiras. Entre os dois extremos há uma classe intermediária, composta pelo grosso das empresas (77%) com resultados médios, tendendo para baixo, na maioria dos casos.

Ainda que de forma simplista, sem muitas pretensões, este autor acredita que o conhecimento mais detalhado da realidade das PMEs inovadoras acerca de suas atividades tecnológicas possibilitadas pela criação dessa taxonomia possa talvez, além de alertar para o problema, apontar algumas orientações aos fazedores de políticas públicas. Como mencionado em um estudo de Lall e Teubal (1998), grande parte do sucesso compartilhado pelos países do Leste Asiático, de industrialização tardia, em relação às atividades tecnológicas deve-se a três



formas diferentes de políticas industriais e tecnológicas, denominadas, pelos autores, de políticas funcionais<sup>14</sup>, verticais e horizontais. Particularmente, as informações e padrões evidenciados na taxonomia podem contribuir para o estabelecimento das últimas duas, ou seja, as políticas verticais e horizontais. Enquanto as primeiras põem foco em ações de fomento a atividades industriais específicas, aquelas, que o governo acredita ter grande potencial ou ser estratégica para a nação, as segundas, focalizam o fomento das atividades das quais, segundo os autores, as empresas estão ausentes ou aquelas que as empresas têm dificuldades para realizar (LALL e TEUBAL, 1998).

Foi possível identificar neste estudo dois fatos: as PMEs utilizam muito pouco os recursos públicos para financiamento das atividades de P&D interna (até mesmo os agrupamento mais inovadores não passam de 5% do total de financiamento oriundo de fontes públicas); as empresas, mesmo predominantes em alguns poucos complexos industriais, são identificadas em proporções diversas em vários outros. Essas constatações sugerem que políticas verticais seriam mais efetivas, se, ao serem desenvolvidas, focalizassem padrões de inovação distintos e não, por exemplo, setores distintos, como, as existentes hoje no Brasil, destinadas a incentivar as PMES de software, ou as do pólo eletro-eletrônico. Caso se decida incentivar o complexo químico, eletro-eletrônico e de máquinas e equipamentos, pois são esses os complexos que concentram grande parte das PMEs mais inovadoras, cerca de 30 a 40% das outras PMEs potencialmente mais dinâmica e inovadoras, estariam excluídas por pertencerem a outros complexos.

Ainda sobre esse tema de políticas públicas, mesmo no campo das políticas seletivas uma taxonomia pode ser útil, para responder a questões: afinal, quem são as PMEs campeãs nacionais? Onde estão? Quanto gastam? Essas e uma série de outras questões semelhantes foram possíveis de ser levantadas nesta tese. Mesmo entre o grupo das campeãs há diferenças marcantes importantes para ser observadas ao se elaborarem políticas (especificamente editais). Tome-se, como exemplo, o tamanho e o faturamento médio das empresas pertencentes aos agrupamentos 3 e 5. Enquanto as primeiras são essencialmente pequenas, de

---

<sup>14</sup> Resumidamente, as políticas funcionais têm como objetivo melhorar algum ponto específico (uma função) do mercado, sem privilegiar nenhuma atividade específica, como, por exemplo, investimento em capital humano via educação, em infraestrutura rodoviária, portuária, de comunicação, entre outras.

capital nacional, independentes e faturam em média 2 milhões de reais anuais, as segundas são de médio porte, primordialmente maduras, acima de 10 anos, contam tanto uma participação do capital estrangeiro como com integração em grupos, faturando, em média, 23 milhões de reais anuais. Com diferença tão grande como essa, não é de estranhar que, possivelmente um conjunto de critérios elaborados, como base em informações agregadas, de uma forma que não leve em consideração padrões distintos de inovação e suas especificidades, possa resultar em uma baixa efetividade ou alcance. Conforme, as evidências contidas nesta tese, no geral, não mais que um quinto das 27.960 PMEs assinalaram ter algum tipo de apoio do governo.

Ainda no campo das políticas públicas, há uma outra forma de utilidade da presente taxonomia. Conforme argumenta Archibugi (2001), uma taxonomia, em sua natureza é estática; porém nada impede que possa ser habilmente utilizada segundo uma perspectiva dinâmica, longitudinal. Compreendendo cada agrupamento criado como a representação de uma estratégia tecnológica específica adotada por certo número de empresas que formam um agrupamento, uma maneira de utilizar a taxonomia é através da dinâmica do processo inovativo. Se a inovação é um processo dinâmico, e o conhecimento e a padronização das atividades das empresas em forma de rotinas organizacionais têm caráter cumulativo, será que algum movimento, fluxo significativo de empresas migrando de e para outro agrupamento pode ser esperado?

Essa é uma questão, particularmente, inquietamente, pois trata de saber, por exemplo, “as políticas que temos adotado, têm gerado o resultado que esperávamos?”. Ou seja, independente do objetivo específico, de forma geral o governo e a nação anseiam, ano após ano, que o grupo das empresas inovadoras aumente e o grupo das empresas não-inovadoras ou as de baixo esforços e resultados inovativos também diminua e passe para o lado das de maior conteúdo tecnológico. O argumento é que, com uma pesquisa bianual como a realizada no Brasil sobre inovação tecnológica, com um rigor estatístico, taxas de cobertura e respostas tão significativas, e uma metodologia como a aqui empregada, poder-se-ia “rastrear” pesquisa-a-pesquisa a evolução ou retração desses agrupamentos da taxonomia. Para isso, é necessário, apenas que, a cada nova observação, a empresa seja mapeada a um e somente um dos agrupamentos criados da taxonomia. Para isso, basta empregar a técnica estatística

multivariada conhecida como análise discriminante múltipla. Essa conforme Hair *et al.* (2005), é a mais adequada quando se tem a relação entre uma única variável dependente não-métrica (os  $n$  agrupamentos) e um conjunto de variáveis independentes métricas.

Por exemplo, caso esse procedimento estatístico seja aplicado as Bases da PINTEC 2000 e PINTEC 2003, ter-se-ia cada uma das PME inovadoras dessas bases classificadas em um dos cinco agrupamentos da taxonomia. A partir daí, algumas questões como: qual grupo aumentou/diminuiu sua participação em termos numéricos, de pessoal e receita? Poderiam ser verificadas.

Enfim, a intenção é somente comprovar o argumento de que uma taxonomia, por definição, estática, pode ser empregada para captar a dinâmica das trajetórias adotadas pelas PMEs industriais brasileiras. Além disso, a análise pode ser enriquecida, se se utilizar como amostra um subconjunto de empresas pertencentes, concomitantemente, às três edições da PINTEC. Nesse caso é possível extrair-se informações adicionais: como os agrupamentos estão “evoluindo” em seus esforços inovativos? Qual a porcentagem de empresas que passou do agrupamento 1 para o 5, por exemplo?

Os pontos acima discutidos procuraram elucidar a utilidade e aplicabilidade dos resultados deste estudo, sob a ótica mais ampla das políticas públicas. Contudo, como colocado na QP5, algumas considerações também devem ser feitas com respeito a práticas dos gestores das PMEs. Apesar de existirem, no mercado, alguns excelentes livros de gestão da inovação, praticamente todos, utilizam exemplos e dados empíricos vindos de pesquisas de outros países, utilizando, principalmente, pesquisas realizadas em grandes empresas.

As evidências aqui reportadas, ao contrário, baseiam-se no resultado de uma pesquisa cujo objetivo era mapear as atividades tecnológicas das PMES por meio da identificação de padrões de inovação. Alguns resultados mostram que, apesar de pequena parcela, existem grupos de empresas que conseguem resultados superiores que suas contrapartes, muito devido aos esforços que realizam. Algumas constatações, mesmo que simples, devem chamar a atenção desses gestores. Só para citar algumas:

- ✓ Uma associação forte e positiva existe entre o desempenho inovativo e os esforços de geração e capacitação endógenos e os de aquisição de tecnologia desincorporada;
- ✓ Outros dois fatos estão associados positivamente a resultados superiores. O primeiro deles são as relações de cooperação e o segundo, o da participação da empresa em algum grupo. Um terceiro fator, um pouco mais distante está relacionado ao tamanho da empresa inovadora;
- ✓ Isso sugere que a gestão da inovação tecnológica deveria se preocupar com os estabelecimentos de relações de cooperação e perseguir uma estratégia de crescimento;
- ✓ Mesmo que as PMEs mais inovadoras possam ser encontradas em diferentes complexos industriais, elas tendem a se aglomerar em torno de 6 complexos de maiores oportunidades tecnológicas, sendo eles o eletro-eletrônico, das indústrias diversas, o de máquinas e equipamentos , o químico e o de minerais não-metálicos.

Essas e outras informações podem ser acessadas utilizando-se como pano de fundo a taxonomia criada. Gestores preocupados em aumentar o desempenho inovativo de suas empresas, encontram neste trabalho uma ferramenta de *benchmarking*, pois os cinco padrões identificados compreendem uma descrição detalhada dos esforços que essas empresas fazem, as fontes que utilizam, os tipos de parceiros com que mantêm relações de cooperação, as mudanças organizacionais que realizam. Contudo, este autor acredita que, quanto ao aspecto da gestão da inovação, há uma grande avenida ainda a ser percorrida. Esta tese proveu algumas informações sobre “o que as empresas fazem”, porém nenhuma em relação a “como elas fazem”. Conforme Pavitt (1998, p. 433) “*Empresas raramente falham pela falta de habilidade em lidar com um novo campo tecnológico, mas sim porque ela não foi bem sucedida em casar os sistemas de controle e coordenação da empresa com a natureza da oportunidade tecnológica disponível*” (Pavitt, 1998, p. 433).

Em outras palavras, Pavitt quer dizer que os gestores normalmente sabem “o que fazer”, porém não sabem “como fazê-lo”. Nesse sentido, um dos trabalhos a ser perseguido com afinco compreende uma tentativa de investigar como cada um desses padrões de inovação identificados podem estar associados a comportamentos específicos das empresas. Um primeiro passo já foi dado, que era o desenvolvimento da taxonomia.

### **5.3 Contribuições da pesquisa**

Algumas pequenas contribuições podem ser encontradas neste trabalho. Em grande medida essas contribuições referem-se a dificuldade e limitações identificadas em trabalhos passados pela revisão da literatura realizada. As duas principais estão relacionadas à escassez de estudos na área e aos que existem, sobre seu escopo.

Apesar de o interesse pelo estudo da inovação nas PMEs ter aumentado nos últimos anos, existe muito pouca informação prontamente disponível acerca das PMEs, principalmente que versem sobre questões referentes à capacidade inovativa dessas empresas, salvo algumas exceções de trabalhos sobre o tema. Entre alguns desses estudos estão incluídos os de Marcovitch, Santos e Dutra (1986), Stefanuto (1993), Ferro e Torkomian (1998), Fernandes, Côrtes e Oishi (2000), IPT e SEBRAE (2001), Pinho, Côrtes e Fernandes (2002), Sbragia e Stal (2002), Terra e Kruglianskas (2003). Eles, como pioneiros no Brasil, ocuparam-se com questões mais exploratórias e demográficas. Tal fato não deve ser encarado como crítica, uma vez que questões de identificação e caracterização normalmente precedem as demais informações e dimensões a serem estudadas, quando do surgimento de novos campos de pesquisa.

Em relação ao escopo, a grande maioria dos trabalhos estão concentrados na temática da pequena empresa de base tecnológica e não na pequena empresa inovadora, em geral. Dado que o número de empresas de base tecnológica representa uma parcela ainda pequena no tecido industrial brasileiro (PINHO, CÔRTEES e FERNANDES, 2002; PINHO, 2006), torna-se muito mais abrangente o estudo das PMEs inovadoras em geral. Contudo, deve ser mencionado e entendido que, até pouco tempo não existiam dados secundários sistematizados, prontamente disponíveis para estudos que pudessem, a partir de uma amostra, inferir conclusões para a

população de PMEs. As duas principais pesquisas sobre inovação tecnológica realizadas no Brasil são a PAEP, realizada pela Fundação SEADE, para o período de 1994/1996 e 1999/2001, porém sem continuidade e a PINTEC, que iniciou no triênio de 1998/2000 em sua primeira versão, passando pela segunda (2001/2003) e terceira versão (2003/2005), com previsão de continuidade bianual.

Com base nessas duas limitações básicas, algumas contribuições puderam ser alcançadas com a realização desta tese. Os itens a seguir listam algumas delas, a saber:

- ✓ A análise está pautada em uma amostra nacional e não local ou de poucos casos da indústria nacional, levando-se em consideração as estratificações por tamanho e Unidade Federativa. A utilização da PINTEC provê então uma poderosa base de dados com poder de inferência dos resultados da pesquisa para a população.
- ✓ Todas as análises são baseadas nas informações das empresas individuais (microdados) e não em dados agregados (por qualquer outro critério). Como salienta Archibugi (2001), esse deve ser o método preferível devido à grande heterogeneidade entre as empresas, mesmo as pertencentes a uma mesma indústria (por exemplo, as agregações a dois dígitos da CNAE). Estudos que levem isso em consideração produzem informações mais acuradas sobre as características específicas das empresas.
- ✓ Um grande número de variáveis, compreendidas em diversas dimensões teóricas de análise (baseadas na visão de processo: *input*, *throughput* e *output*, do Manual de Oslo (OECD, 2005) e de diferentes natureza (métrica, intervalar, ordinal e categórica) são integradas ao modelo de pesquisa. Muitos estudos sobre indicadores de inovação tecnológica na empresa apóiam-se em um número muito pequeno de indicadores (FREEMAN e SOETE, 2007). Esse procedimento é cada vez mais insatisfatório, como muitos estudiosos afirmam, dada a natureza complexa e multifacetada do processo de inovação (HAGEDOORN e CLOODT, 2003).

- ✓ A abordagem proposta segue, em sua análise, uma ordem crescente de complexidade, compreendendo desde a análise descritiva básica, com comparações entre médias e teste-t de significância, até uma análise mais sofisticada, em que técnicas estatísticas multivariadas, como análise fatorial e de agrupamentos, são empregadas com o objetivo de criar novos *insights* e evidências sobre o processo de inovação nas PMEs, através da criação de uma taxonomia.
- ✓ Mais de um indicador é utilizado para refletir as diversas dimensões de análise do estudo. Assim, a conceituação de desempenho inovativo e organizacional, por exemplo, compreende a construção de um indicador composto a partir da agregação de variáveis individuais. A lógica por trás disso é a da complementaridade, isto é, a premissa de que múltiplos indicadores captam melhor o fenômeno do que o uso de um único (ou poucos). A PINTEC disponibiliza mais de uma centena de questões distribuídas pelo menos em dez diferentes temas (dimensões) de investigação, tornando isso possível.

#### **5.4 Principais limitações da pesquisa**

Algumas limitações também fizeram parte deste estudo:

- ✓ Apesar de a PINTEC ser a mais completa pesquisa sobre inovação tecnológica na empresa, por motivos de orçamento e complexidade operacional, as empresas entre 1 a 9 pessoas ocupadas estão fora desta pesquisa. Portanto, 438.476 empresas que respondem por 81% do total das empresas industriais brasileiras e aproximadamente 14% do total de pessoas ocupadas e da RLV, continuam ainda sem possibilidades de ser acessadas de forma mais sistemática e abrangente;

- ✓ As PMEs de serviços também estão excluídas da presente análise. Apesar do número expressivo e do papel que desempenham (principalmente as empresas de software), decidiu-se por não abordá-las porque a questão conceitual de inovação em serviços, precisa ser ainda mais discutida. Além disso, a falta de série de dados é outro empecilho, pois elas foram incorporadas somente a partir da PINTEC III (2003/2005);
- ✓ Limitações existiram no cálculo dos indicadores de desempenho. A maioria dos indicadores de variação só pôde ser calculada para as empresa com 30 ou mais pessoas ocupadas. Além disso, para as empresas do agrupamento 2 (empresas nascentes) as restrições foram ainda maiores por muitas delas não existirem em 2003;
- ✓ As análises realizadas até o momento foram mais no nível exploratório, apesar de a taxonomia em si ser um passo importante na operacionalização da teoria, com relação ao conceito de trajetórias tecnológicas. Surgiram mais perguntas, talvez, do que questões respondidas. Um grande esforço ainda deve ser feito para aprofundar as questões evidenciadas por esta tese.



# ***Referências bibliográficas***

ACHA, Virginia; MARSILI, Orietta; NELSON, Richard. What do we know about innovation? Selected papers from an International Conference in honour of Keith Pavitt. Research Policy, v.33, n.9, 2004/11, p.1253-1258. 2004.

ACS, Zoltan J.; AUDRETSCH, David B. Innovation and small firms. Massachussets: The MIT Press. 1990. 212 p.

ANDREASSI, Tales. Estudo das relações entre indicadores de P&D e indicadores de resultado empresarial em empresas brasileiras. (Tese de doutorado). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Departamento de Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999. 210 p.

ANSOFF, H. Igor. Estratégia empresarial. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil. 1981[1957]. 203 p.

ARCHIBUGI, Daniele. Pavitt's Taxonomy Sixteen Years On: A Review Article. Economics of Innovation and New Technology, v.10, n.5, p.415 - 425. 2001.

ARTES, Rinaldo. Aspectos estatísticos da análise fatorial de escalas de avaliação. Revista de Psiquiatria Clínica, v.25, n.5, p.223-28. 1998.

ARVANITIS, Spyros; HOLLENSTEIN, Heinz. Innovative activity and firm characteristics: a cluster analysis of Swiss manufacturing using firm-level data. In: Oecd (Ed.). Innovative networks: co-operation in national innovation systems. Paris, France: OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development, 2001. p.47-76.

ASSAF NETO, Alexandre. Finanças corporativas e valor. 2. ed. São Paulo: Atlas. 2005. 656 p.

AUTIO, Erkko. New, technology-based firms as agents of R&D and innovation: an empirical study. Technovation, v.14, n.4, p.259-273. 1994.

AUTIO, Erkko. New, technology-based firms in innovation networks symplectic and generative impacts. Research Policy, v.26, n.3, October, p.263-281. 1997.

AUTIO, Erkko; YLI-RENKO, Helena. New, technology-based firms in small open economies: an analysis based on the Finnish experience. Research Policy, v.26, n.9, April, p.973-987. 1998.

BOER, F. Peter. The valuation of technology: business and financial issues in R&D. New York, NY: John Wiley & Sons. 1999. 400 p. (Wiley operations management series for professionals)

BREALEY, Richard A.; MYERS, Stewart C. Princípios de finanças empresariais. 3ed. Lisboa: McGraw-Hill. 1992. 924 p.

BROUWER, Erik; KLEINKNECHT, Alfred. Innovative output, and a firm's propensity to patent. An exploration of CIS micro data. Research Policy, v.28, n.6, August, p.615-624. 1999.

BURGELMAN, Robert A.; ROSENBLOOM, Richard S. Technology strategy: an evolutionary process perspective. In: Michael L. Tushman; Philip Anderson (Ed.). Managing strategic innovation and change: a collection of readings. Oxford, England: Oxford University Press, 1997. p.273-286.

CARTON, Robert B.; HOFER, Charles W. Measuring organizational performance. Massachusetts: Edward Elgar. 2006. 276 p. (The measurement series)

CARVALHO JR., Nelson S. de; RUIZ, Ricardo Machado. Determinantes do desempenho das firmas: uma análise a partir das capacitações internas. XXXIV ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA - ANPEC 2006. Salvador 2006.

CHANDLER, Alfred D. Strategy and structure: chapters in the history of the american industrial enterprise. Cambridge, Mass.: MIT. 1962. 463 p.

CIMOLI, Mario; della GIUSTA, Marina. The nature of technological change and its main implications on national and local systems of innovation. International Institute for Applied systems Analysis. Austria, Laxenburg. 1998. 58 p. (IR-98-029/June)

CNI, Confederação Nacional da Indústria. Indicadores de competitividade na indústria brasileira: micro e pequenas empresas. CNI e SEBRAE. Brasília. 2006. 134 p.

COOPER, Donald R.; SCHINDLER, Pamela. Métodos de pesquisa em administração. 7th edition. Porto Alegre: Bookman. 2003. 640 p.

DAHLIN, Kristina B.; BEHRENS, Dean M. When is an invention really radical?: Defining and measuring technological radicalness. Research Policy, v.34, n.5, 2005/6, p.717-737. 2005.

DAVILA, Tony; EPSTEIN, Marc J.; SHELTON, Robert. Making innovation work: how to manage it, measure it, and profit from it. New Jersey: Wharton School Publishing. 2006. 334 p.

de JONG, Jeroen P.J.; MARSILI, Orietta. The fruit flies of innovations: A taxonomy of innovative small firms. Research Policy, v.35, n.2, March, p.213-229. 2006.

de NEGRI, João A.; SALERNO, Mario S., Eds. Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras. Brasília, DF: : IPEA, p.728. 2005.

DODGSON, Mark. What is the Management of technological innovation and why is it important. In: (Ed.). The management of technological innovation: an international and strategic approach. Oxford, England: Oxford University Press, 2000. p.1-17.

DOSI, Giovanni. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. Research Policy, v.11, n.2, June, p.147-162. 1982.

DOSI, Giovanni. Mudança técnica e transformação industrial. Campinas, SP: Ed. Unicamp. 2006[1984]. 460 p. (Clássicos da inovação)

ERNST, Holger. Patent applications and subsequent changes of performance: evidence from time-series cross-section analyses on the firm level. Research Policy, v.30, n.1, January, p.143-157. 2001.

FAGERBERG, Jan; MOWERY, David C.; NELSON, Richard R. The Oxford handbook of innovation. New York: Oxford University Press. 2005. 656 p.

FERNANDES, Ana Cristina; CÔRTEZ, Mauro Rocha. Caracterização do perfil da empresa de base tecnológica no estado de São Paulo: uma análise preliminar. Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 1999. 33 p.

FERNANDES, Ana Cristina; CÔRTEZ, Mauro Rocha; OISHI, Jorge. Innovation characteristics of small and medium sized technology-based firms in São Paulo, Brazil: a preliminary analysis. 4th International Conference on technology Policy and innovation. Curitiba-Brasil. August 28-31, 2000. 11 p.

FERNANDES, Ana Cristina; CÔRTEZ, Mauro Rocha; PINHO, Marcelo Silva; CARVALHO, Ruy de Quadros. Potencialidades e limites para o desenvolvimento de empresas de base tecnológica no Brasil: contribuições para uma política setorial. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos. 2000. 114 p. (Relatório de Pesquisa No 1998/14127-0.)

FERRO, José Roberto; TORKOMIAN, Ana Lúcia Vitale. A criação de empresas de alta tecnologia. Revista de Administração de Empresas, v.28, n.2, abr./jun., p.43-50. 1998.

FRANCO, Eliane C. Estratégias tecnológicas de empresas multinacionais no Brasil: diversidade e determinantes. (Tese de doutorado). Instituto de Geociências, Departamento de Política Científica e Tecnológica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004. 189 p.

FRANCO, Eliane C.; QUADROS, Ruy. Patterns of technological activities of transnational corporations affiliates in Brazil. Research Evaluation, v.12, n.2, August, p.117-129. 2003.

FREEMAN, Christopher. La teoría económica de la innovación industrial. Madrid: Alianza Editorial. 1974

FREEMAN, Christopher. The 'National System of Innovation' in historical perspective. Cambridge Journal of Economics, v.19, n.1, February, p.5-24. 1995.

FREEMAN, Christopher; CLARK, John; SOETE, Luc. Unemployment and technical innovation: a study of long waves and economic development. London: Frances Pinter. 1982. 214 p.

FREEMAN, Christopher; SOETE, Luc. Developing science, technology and innovation indicators: what we can learn from the past. Working Paper Series. Maastricht, The Netherlands: United Nations University - Maastricht Economic and social Research and training centre on Innovation and Technology, UNU-MERIT. January 2007.

GRACIA, Rosanna; CALANTONE, Roger. A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review. The Journal of Product Innovation Management, v.19, n.2, March, p.110-132. 2002.

HAGEDOORN, John; CLOODT, Myriam. Measuring innovative performance: is there an advantage in using multiple indicators? Research Policy, v.32, n.8, September, p.1365-1379. 2003.

HAIR, Jr., Joseph F.; ANDERSON, Rolph E.; TATHAM, Ronald L.; WILLIAM, C Black. Análise multivariada de dados. 5 ed. Porto Alegre: Bookman. 2005. 593 p.

HOLLENSTEIN, Heinz. Innovation modes in the Swiss service sector: a cluster analysis based on firm-level data. Research Policy, v.32, n.5, 2003/5, p.845-863. 2003.

IBGE. Pesquisa industrial de inovação tecnológica - PINTEC 2000. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro. 2002. 97 p.

IBGE. Pesquisa industrial de inovação tecnológica - PINTEC 2003. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro. 2005. 97 p.

IBGE. Pesquisa de inovação tecnológica - PINTEC 2005. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro. 2007. 156 p.

IPT, Instituto de Pesquisas Tecnológicas; SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. MPEs de base tecnológica: conceituação, formas de financiamento e análise de casos brasileiros. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de São Paulo - SEBRAE-SP e Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT. São Paulo. 2001. 61 p.

JOHNSON, Richard A.; WICHERN, Dean W. Applied multivariate statistical analysis. 5ed. Upper Sadde River: Prentice-Hall. 2002. 816 p.

KANNEBLEY JR, Sergio; PORTO, Geciane S.; PAZZELO, Elaine Toldo. Characteristics of Brazilian innovative firms: an empirical analysis based on PINTEC - industrial research on technological innovation. Research Policy, v.34, n.6, August, p.872-893. 2005.

KLINE, Paul. An easy guide to factor analysis. London: Routledge. 1994

KLINE, S.J.; ROSENBERG, Nathan. An overview of innovation. In: Ralph Landau E Nathan Rosenberg (Ed.). The positive sum strategy : harnessing technology for economic growth. Washington, D.C.: National Academy Press, 1986

KUHN, Thomas. A estrutura das revoluções científicas. 6ed. São Paulo: Perspectiva. 2001[1970]. 257 p.

LALL, Sanjaya. Technological capabilities and industrialization. World Development, v.2, n.20, February, p.165-186. 1992.

LALL, Sanjaya; TEUBAL, Morris. "Market-stimulating" technology policies in developing countries: a framework with examples from East Asia. World Development, v.26, n.8, August, p.1369-1385. 1998.

LIVESAY, Howard; LUX, David S.; BROWN, Marilyn A. Human factors and the innovation process. Technovation, v.16, n.4, p.173-186. 1996.

LOW, Murray B. The Adolescence of Entrepreneurship Research: specification of purpose. Entrepreneurship Theory and Practice, v.25, n.4, p.17-26. 2001.

LUNDSTRÖM, Anders; STEVENSON, Lois. The Road to Entrepreneurship Policy. Stockholm: Swedish: Swedish Foundation for Small Business Research, v.Vol. 1. 2002 (Entrepreneurship in the Future Series)

LUNDVALL, Bengt-Ake, Ed. National systems of innovation : towards a theory of innovation and interactive learning. London: Pinter. 1992.

MALERBA, Franco; ORSENIGO, luigi. Technological regimes and patterns of innovation: a theoretical and empirical investigation of the italian case. In: Arnold Heertje E Mark Perlman (Ed.). Evolving technology and market structure: studies in schumpeterian economics. Ann Arbor: University of Michigan, 1990. p.283-306.

MALERBA, Franco; ORSENIGO, Luigi. Technological Regimes and Firm Behavior. Ind Corp Change, v.2, n.1, January, p.45-71. 1993.

MALERBA, Franco; ORSENIGO, Luigi. Schumpeterian patterns of innovation. Camb. J. Econ., v.19, n.1, February, p.47-65. 1995.

MALERBA, Franco; ORSENIGO, Luigi. Schumpeterian patterns of innovation are technology-specific. Research Policy, v.25, n.3, May, p.451-478. 1996.

MARCOVITCH, Jacques; SANTOS, Silvio A. dos; DUTRA, Ivan. Criação de empresas com tecnologias avançadas: as experiências do PACTo/IA-FEA-USP. Revista de Administração, v.21, n.2, abril/junho, p.3-9. 1986.

MILES, Raymond E.; SNOW, Charles C. Organizational strategy, structure, and process. Stanford, CA: Stanford University Press. 2003[1978]. 274 p. (Stanford business classics)

NELSON, Richard R., Ed. National innovation systems : a comparative analysis. New York; Oxford: Oxford University Press. 1993a.

NELSON, Richard R., Ed. National innovation systems : a comparative analysis. New York; Oxford: Oxford University Press. 1993b.

NELSON, Richard R. As fontes do crescimento econômico. Campinas: Ed. Unicamp. 2006[1996]. 501 p. (Clássicos da inovação)

NELSON, Richard R.; WINTER, Sidney G. In search of useful theory of innovation. Research Policy, v.6, n.1, January, p.36-76. 1977.

NELSON, Richard R.; WINTER, Sidney G. Uma teoria evolucionária da mudança econômica. Campinas: Ed. Unicamp. 2005[1982]. 631 p. (Clássicos da inovação)

NELSON, Richard R. Factors affecting the power of technological paradigms. Industrial and Corporate Change, v.17, n.3, May, p.485-497. 2008.

OECD. OECD Science and technology policy: review and outlook. France, Paris: OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development. 1994. 298 p.

OECD. Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 2 ed. France, Paris: OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development e FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos. 1997. 136 p.

OECD. Measuring productivity: measuring of aggregate and industry-level productivity growth. France, Paris: OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development. 2001a. 156 p.

OECD. Science, technology and industry outlook - drivers of growth: information technology, innovation and entrepreneurship. OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development. France. 2001b. p.

**Organisation for Economic Co-operation and Development - OECD.** Science, technology and industry outlook - drivers of growth: information technology, innovation and entrepreneurship.

2001c. Disponível em: <http://oecdpublications.gfi-nb.com/cgi-bin/OECDBookShop.storefront/EN/product/922001131P1.pdf>. Acesso em: 01/03/2004.

OECD. Frascati Manual: Proposed standard practice for surveys on research and experimental development. France, Paris: OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development. 2002a. 254 p.

OECD. High-growth SMEs and employment. France, Paris: OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development. 2002b. 139 p.

OECD. Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação.3. France, Paris: OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development e FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos. 2005. 166 p.

OECD. OECD Science, technology and industry outlook 2006. OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development. France, Paris. 2006. 252 p.

PAVITT, Keith. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. Research Policy, v.13, n.6, December, p.343-373. 1984.

PAVITT, Keith. Technologies, products and organization in the innovating firm: what Adam Smith tell us and Joseph Schumpeter doesn't. Industrial and Corporate Change, v.7, n.3, p.433-452. 1998.

PENROSE, Edith. The firm in theory. In: (Ed.). The theory of the growth of the firm. New York: John Wiley, 1959

PENROSE, Edith. A teoria do crescimento da firma. Campinas, SP: Ed. Unicamp. 2006[1959]. 398 p. (Clássicos da inovação)

PEREIRA, Julio C. R. Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais. São Paulo: Ed. UNESP. 1999. 156 p.

**FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos**. Relatório setorial final - EBT. 2006. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/portaldpp/index.asp>. Acesso em: 15/09/2006.

PINHO, Marcelo Silva; CÔRTEZ, Mauro Rocha; FERNANDES, Ana Cristina. A Fragilidade das Empresas de Base Tecnológica em Economias Periféricas: uma interpretação baseada na experiência brasileira. São Carlos. 2002. 24 p.

PINTO, Aníbal. Natureza e implicações da "heterogeneidade estrutural" da América Latina. In: Ricardo Bielschowsky (Ed.). Cinquenta anos de pensamento na CEPAL. Rio de Janeiro, RJ: Ed. Record, v.2, 2000. p.567-588.

POLANYI, Michael. The tacit dimension. Garden city, NY: Doubleday. 1967. 108 p.

PORTER, Michael E. A Vantagem competitiva das nações. Rio de Janeiro: Campus. 1993

QUADROS, Ruy; FURTADO, André Tosi; BERNARDES, Roberto; FRANCO, Eliane. Technological innovation in Brazilian industry: an assessment based on the São Paulo innovation survey. Technological Forecasting and Social Change, v.67, n.2-3, June, p.203-219. 2001.

RESENDE, Marcelo. Lei de Gibrat na indústria brasileira: evidência empírica. Economia, v.5, n.2, Julho/Dezembro, p.221-268. 2004.

ROSENBERG, Nathan. Por de dentro da caixa-preta. Campinas, SP: Ed. Unicamp. 2006[1982]. 430 p. (Clássicos da inovação)

ROSS, Stephen A.; WESTERFIELD, Randolph W.; JAFFE, Jeffrey F. Administração financeira: corporate finance. 2. ed. São Paulo: Atlas. 2002. 776 p.

ROSS, Stephen A.; WESTERFIELD, Randolph W.; JORDAN, Bradford. Princípios de administração financeira. 2. ed. São Paulo: Atlas. 2002. 525 p.

ROTHWELL, Roy; ZEGVELD, Walter. Innovation and the small and medium sized firm: their role in employment and in economic change. London: Frances Pinter. 1982. 268 p.

SBRAGIA, Roberto; STAL, Eva. Tecnologia e inovação: experiências de gestão na micro e pequena empresa. São Paulo: PGT/USP. 2002

SCHUMPETER, Joseph A. Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Abril Cultural. 1934

SCHUMPETER, Joseph A. Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Abril Cultural. 1934[1912]

SCHUMPETER, Joseph A. Economic theory and entrepreneurial history. In: Joseph A. Schumpeter (Ed.). Change and the Entrepreneur: postulates and patterns of entrepreneurial history. Cambridge: Harvard University Press, 1949. p.63-84.

SCHUMPETER, Joseph A. Capitalismo, socialismo e democracia. Rio de Janeiro, RJ: Zahar. 1984[1943]. 534 p.

SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Sobrevivência e mortalidade das empresas paulistas de 1 a 5 anos. (Coord.) Marco Aurélio Bedê. São Paulo, SP. 2005. 110 p.



SIMON, Herbert A. Comportamento administrativo : estudo dos processos decisórios nas organizações administrativas. Rio de Janeiro, RJ: Fundação Getúlio Vargas. 1965[1947]. 311 p.

SOUTARIS, Vangelis. Research on the determinants of technological innovation: a contingency approach. International Journal of Innovation Management, v.3, n.3, September, p.287-305. 1999.

SOUTARIS, Vangelis. Technological trajectories as moderators of firm-level determinants of innovation. Research Policy, v.31, n.6, 2002/8, p.877-898. 2002.

STEFANUTO, Giancarlo. As empresas de base tecnológica de Campinas. (Tese de doutorado). Instituto de Geociências, Departamento de Política Científica e Tecnológica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993. 113 p.

TEECE, David J. Dosi's technological paradigms and trajectories: insights for economics and management. Industrial and Corporate Change, v.17, n.3, May, p.507-512. 2008.

TEECE, David J.; PISANO, Gary. The dynamic capabilities of firms: an introduction. In: Giovanni Dosi, David J. Teece; Josef Chytry (Ed.). Technology, organization, and competitiveness: perspectives on industrial and corporate change. Oxford, England: Oxford University Press, 1998. p.193-212.

TEECE, David J.; PISANO, Gary; SHUEN, Amy. Dynamic capabilities and strategic management. Strategic Management Journal, v.18, n.7, August, p.509-533. 1997.

TERRA, José Claudio Cyrineu; KRUGLIANSKAS, Isak. Gestão do conhecimento em pequenas e médias empresas: lições extraídas de casos reais. Rio de Janeiro: Campus. 2003

TIDD, Joe; BESSANT, John; PAVITT, Keith. Managing innovation: integrating technological, market and organizational change. 2ed. Chichester: John Wiley & Sons Ltd. 2001. 388 p.

WESTON, J. Fred; BRIGHAM, Eugene F. Fundamentos da administração financeira. 10 ed. São Paulo: Pearson Makron Books. 2000. 1030 p.

WIKLUND, Johan. Small firms growth and performance: entrepreneurship and beyond. (Tese de doutorado). Jönköping International Business School, Jönköping University, Jönköping, 1998. 382 p.

WIKLUND, Johan; SHEPHERD, Dean. Knowledge-based resources, entrepreneurial orientation and the performance of small and medium-sized business. Strategic Management Journal, v.24, n.13, December, p.1307-1314. 2003.

WOODWARD, Joan. Industrial organizations: theory and practice. Oxford, London: Oxford University Press. 1965. 281 p.

# **Bibliografia**

ALLOCCA, Michael A.; KESSLER, Eric H. Innovation Speed in Small and Medium-Sized Enterprises. Creativity and Innovation Management, v.15, n.3, p.279-295. 2006.

ALMUS, Mathias; NERLINGER, Eric. Growth of new technology-based firms: which factors matter? Small Business Economics, v.13, n.2, September, p.141-154. 1999.

ANDERSON, James C.; GERBING, David W. Structural Equation Modeling in Practice: A Review and Recommended Two-Step Approach. [Miscellaneous Article]. Psychological Bulletin May 1988;103(3):411-423. 1988.

ANDREASSI, Tales; SBRAGIA, Roberto. Fatores determinantes do grau de inovatividade das empresas: um estudo utilizando a técnica de análise discriminante. Universidade de São Paulo, Departamento de Economia, Administração e Contabilidade. São Paulo. 2001. 13 p. (01/004)

AVERMAETE, Tessa; VIAENE, Jacques; MORGAN, Eleanor J.; CRAWFORD, Nick. Determinants of innovation in small food firms. European Journal of Innovation Management, v.6, n.1, p.8. 2003.

BAGER, Torben. Growth of young firms – Determinants revealed by analysis of registries in Denmark. the LOK Research Conference. Kolding, Denmark. December 2-3, 2002. p.

BAPTISTA, Margarida A. C. Política Industrial: uma interpretação heterodoxa. Campinas: UNICAMP/IE. 2000 (Coleção Teses)

BARUCH, Yehuda. High technology organization: what it is, what it isn't. Int. J. Technology Management, v.13, n.2, p.179-195. 1997.

BELL, Martin; PAVITT, Keith. Technological accumulation and industrial growth: contrast between developed and developing countries. Industrial and Corporate Change, v.2, n.2, p.157-210. 1993.

BOLLINGER, Lynn; HOPE, Katherine; UTTERBACK, James M. A review of literature and hypotheses on new technology-based firms. Research Policy, v.12, n.1, 1983/2, p.1-14. 1983.

BOURNE, Mike. Guest editorial: business performance measurement and management. Management Decision, v.41, n.8 (Special issue: Business Performance Measurement and Management), p.679-679. 2003.

BRASKARAN, Suku. Incremental Innovation and Business Performance: Small and Medium-Size Food Enterprises in a Concentrated Industry Environment. Journal of Small Business Management, v.44, n.1, p.64-80. 2006.

BRESCHI, Stefano; MALERBA, Franco; ORSENIGO, Luigi. Technological Regimes and Schumpeterian Patterns of Innovation. The Economic Journal, v.110, n.463, April, p.388-410. 2000.

BROOKS, Harvey. National science policy and technological innovation. In: Ralph Landau E Nathan Rosenberg (Ed.). The positive sum strategy : harnessing technology for economic growth. Washington D.C.: National Academy Press, 1986

BURLAMAQUI, Leonardo; PROENÇA, Adriano. Inovação, recursos e comprometimento: em direção a uma teoria da firma. Revista Brasileira de Inovação, v.2, n.1, jan./jun., p.79-110. 2003.

BUTCHART, R. L. A new UK definition of the High Technology Industries. Economic Trends, v.400, February, p.82-88. 1987.

CALANTONE, Roger J.; CAVUSGIL, S. Tamer; ZHAO, Yushan. Learning orientation, firm innovation capability, and firm performance. Industrial Marketing Management, v.31, n.6, 2002/9, p.515-524. 2002.

CEFIS, Elena; MARSILI, Orietta. Survivor: The role of innovation in firms' survival. Research Policy, v.35, n.5, 2006/6, p.626-641. 2006.

CHAMANSKI, Alexandre; WAAGØ, Sigmund J. The organizational success of new, technology-based firms. Stavanger, Norway, p.85. 2001

CHIESA, Vittorio; COUGHLAN, Paul; VOSS, Chris A. Development of a Technical Innovation Audit. Journal of Product Innovation Management, v.13, n.2, p.105-136. 1996.

CHOI, David; VALIKANGAS, Liisa. Patterns of strategy innovation. European Management Journal, v.19, n.4, August p.424-429. 2001.

COHEN, Jacob. The statistical power of abnormal-social psychological research: A review. The Journal of Abnormal and Social Psychology, v.65, n.3, September, p.145-153. 1962.

COHEN, Jacob. A Power Prime. Psychological Bulletin, v.112, n.1, July, p.155-159. 1992.

CRAIG, C. Samuel; DOUGLAS, Susan P. International marketing research. Englewood Cliffs: New Jersey: Prentice-Hall. 2000

DAVILA, Tony; EPSTEIN, Marc J.; MATUSIK, Sharon F. Innovation strategy and the use of performance measures. Advances in Management Accounting, v.13, p.27-58. 2004.

de JONG, Jeroen P.J.; VERMEULEN, Patrick A. M. Determinants of product innovation in small firms: a comparison across industries. EIM Business and Policy Research. Zoetermeer. 2004. 36 p. (N200410)

DELAPIERRE, Michel; MADEUF, Bernadette; SAVOY, Arlène. NTBFs - the French case. Research Policy, v.26, n.9, April, p.989-1003. 1998.

DODGSON, Mark. The New Challenges of the management of technological innovation. In: (Ed.). The management of technological innovation: an international and strategic approach. Oxford, England: Oxford University Press, 2000a. p.18-54

DODGSON, Mark. Technology strategy. In: (Ed.). The management of technological innovation: an international and strategic approach. Oxford, England: Oxford University Press, 2000b. p.133-165

DOOLEY, Lawrence; O'SULLIVAN, David. Developing a software infrastructure to support systemic innovation through effective management. Technovation. 2001.

DRUCKER, Peter F. Inovação e espírito empreendedor: prática e princípios. 4ª. São Paulo: Pioneira. 1994

ENTRIALGO, Montserrat; FERNÁNDEZ, Esteban; VÁZQUEZ, Camilo J. Linking entrepreneurship and strategic management: evidence from Spanish SMEs. Technovation, v.20, p.427-436. 2000.

EVANGELISTA, Rinaldo; IAMMARINO, Simona; MASTROSTEFANO, Valeria; SILVANI, Alberto. Measuring the regional dimension of innovation. Lessons from the Italian Innovation Survey. Technovation, v.21, p.733-745. 2001.

FAPESP, Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo. Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo. FAPESP. São Paulo. 2001. p.

FITZGERALD, Lin; STORBECK, James E. Pluralistic views of performance. Management Decision, v.41, n.8 (Special issue: Business Performance Measurement and Management), p.741-750. 2003.

FLEENOR, John W.; TAYLOR, Sylvester. Construct validity of three self-report measures of creativity. Educational and Psychological Measurement, v.54, n.2, summer, p.464-70. 1994.

FONTES, Margarida; COOMBS, Rod. New technology-based firms and technology acquisition in Portugal: Firms' adaptive responses to a less favourable environment. Technovation, v.15, n.8, October, p.497-510. 1995.

FONTES, Margarida; COOMBS, Rod. New technology-based firm formation in a less advanced country: a learning process. International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research, v.2, n.2, p.82-101. 1996.

FONTES, Margarida; COOMBS, Rod. Contribution of new technology-based firms to the strengthening of technological capabilities in intermediate economies. Research Policy, v.30, n.1, January, p.79-97. 2001.

FREEL, Mark S. Sectoral patterns of small firm innovation, networking and proximity. Research Policy, v.32, n.5, May, p.751-770. 2003.

FREEL, Mark S. Patterns of innovation and skills in small firms. Technovation, v.25, n.2, February, p.123-134. 2005.

FURTADO, André T.; QUADROS, Ruy. Padrões de intensidade tecnológica da indústria brasileira: um estudo comparativo com os países centrais. São Paulo em Perspectiva, v.19, n.1, jan./mar., p.70-84. 2005.

GALENDE, Jesus; de la FUENTE, Juan Manuel. Internal factors determining a firm's innovative behaviour. Research Policy, v.32, n.5, 2003/5, p.715-736. 2003.

GODIN, Benoit. The New Economy: what the concept owes to the OECD. Research Policy, v.33, n.5, 2004/7, p.679-690. 2004.

GRANSTRAND, Ove. Towards a theory of the technology-based firm. Research Policy, v.27, n.5, p.465-489. 1998.

GRANT, Robert M. Toward a knowledge-based theory of the firm. Strategic Management Journal, v.17, n.Special Issue, Winter, p.109-122. 1996.

GRUPP, Hariolf; MOGEE, Mary Ellen. Indicators for national science and technology policy: how robust are composite indicators? Research Policy, What do we know Innovation? Selected papers from an International Conference in honour of Keith Pavitt, v.33, n.9, 2004/11, p.1373-1384. 2004.

GUIJARO, José Maria; JUBERÍAS, Enrique Fatás. A gestão da inovação em PMEs industriais espanholas. In: Roberto Sbragia;Eva Stal (Ed.). Tecnologia e inovação: experiências de gestão na micro e pequena empresa. São Paulo: PGT/USP, 2002. p.263-276

HADJIMANOLIS, Athanasios. An investigation of innovation antecedents in small firms in the context of a small developing country. R&D Management, v.30, n.3, July 01, 2000, p.235-246. 2000.

HOFFMAN, Kurt; PAREJO, Milady; BESSANT, John; PERREN, Lew. Small firms, R&D, technology and innovation in the UK: a literature review. Technovation, v.18, n.1, p.39-55. 1997.

HOLLENSTEIN, Heinz. A composite indicator of a firm's innovativeness. An empirical analysis based on survey data for Swiss manufacturing. Research Policy, v.25, n.4, June, p.633-645. 1996.

KEIZER, Jimme A.; DIJKSTRA, Lieuwe; HALMAN, Johannes I. M. Explaining innovative efforts of SMEs: An exploratory survey among SMEs in the mechanical and electrical engineering sector in The Netherlands. Technovation, v.22, n.1, 2002/1, p.1-13. 2002.

KEMP, Ron G. M.; FOLKERINGA, Mickey; de JONG, Jeroen P.J.; WUBBEN, Emiel F. M. Innovation and firm performance: differences between small and medium-sized firms. EIM Business and Policy Research. Zoetermeer. 2002. 24 p. (N200213)

KIM, Linsu. Da imitação à inovação: a dinâmica do aprendizado tecnológico da Coréia. Campinas, SP: Ed. Unicamp. 2005. 388 p. (Clássicos da inovação)

KIM, Linsu; NELSON, Richard, Eds. Tecnologia, aprendizado e inovação: as experiências das economias de industrialização recente. Clássicos da inovação. Campinas, SP: Ed. Unicamp, p.503, Clássicos da inovação. 2005[2000].

LARANJA, Manuel; FONTES, Margarida. Creative adaptation: the role of the new technology based firms in Portugal. Research Policy, v.26, n.9, April, p.1023-1036. 1998.

LEBARS, Anne; MANGEMATIN, Vincent; NESTA, Lionel. Innovation in SME's: the missing link. High Technology Small Firms Conference. Netherlands. 4-5 June, 1998. 18 p.

LEIPONEN, Aija; DREJER, Ina. What exactly are technological regimes?: Intra-industry heterogeneity in the organization of innovation activities. Research Policy, v.36, n.8, October, p.1221-1238. 2007.

LICHT, Georg; NERLINGER, Eric. New technology-based firms in Germany: a survey of the recent evidence. Research Policy, v.26, n.9, April, p.1005-1022. 1998.

LÖFSTEN, Hans; LINDELÖF, Peter. Determinants for an entrepreneurial milieu: Science Parks and business policy in growing firms. Technovation. 2002a.

LÖFSTEN, Hans; LINDELÖF, Peter. Science Parks and the growth of new technology-based firms - academic-industry links, innovation and markets. Research Policy, v.31, n.6, August, p.859-876. 2002b.

MAHEMBA, Christopher M.; BRUIJN, Erik J. De. Innovation Activities by Small and Medium-sized Manufacturing Enterprises in Tanzania. Creativity and Innovation Management, v.12, n.3, September 01, 2003, p.162-173. 2003.

MALERBA, Franco. Sectoral systems of innovation and production. Research Policy, v.31, n.2, February, p.247-264. 2002.

MALERBA, Franco; ORSENIGO, Luigi; PERETTO, Pietro. Persistence of innovative activities, sectoral patterns of innovation and international technological specialization. International Journal of Industrial Organization, v.15, n.6, October, p.801-826. 1997.

MARCH-CHORDA, Isidre; YAGÜE-PERALES, Rosa Ma. A new tool to classifying new technology-based firm prospects and expectations. The Journal of High Technology Management Research, v.10, n.2, Autumn, p.347-376. 1999.

MARR, Bernard; SCHIUMA, Gianni. Business performance measurement - past, present and future. Management Decision, v.41, n.8 (Special issue: Business Performance Measurement and Management), p.680-687. 2003.

MARTIN, Michael J. C. Managing innovation and entrepreneurship in technology-based firms. New York: John Wiley & Sons. 1994. 402 p.

MARTÍNEZ, Eduardo; ALBORNOZ, Mario. Indicadores de ciencia y tecnología: Estado del arte y perspectivas. Unesco. Caracas. 1998. p.

MENEZES, Paulo R. Validade e confiabilidade das escalas de avaliação em psiquiatria. Revista de Psiquiatria Clínica, v.25, n.5, p.214-16. 1998.

MOTOHASHI, Kazuyuki. University-industry collaborations in Japan: The role of new technology-based firms in transforming the National Innovation System. Research Policy, v.34, n.5, 2005/6, p.583-594. 2005.

MOWERY, David C.; ROSENBERG, Nathan. Trajetórias da inovação: a mudança tecnológica nos Estados Unidos da América no século XX. Campinas, SP: Ed. unicamp. 2005[1998]. 230 p. (Clássicos da inovação)

MYTELKA, Lynn K.; SMITH, Keith. Policy learning and innovation theory: an interactive and co-evolving process. Research Policy, v.31, n.8-9, December, p.1467-1479. 2002.

NAGSWASDI, Montalee; O'BRIEN, Christopher. Patterns of organizational and technological development in the Thai manufacturing industry. International Journal of Production Economics, v.60-61, April, p.599-605. 1999.

NEELY, Andy; HII, Jasper. Innovation and business performance: a literature review. Centre for Business Performance and Judge Institute of Management Studies, University of Cambridge. Cambridge. 1998. 34 p.

NEELY, Andy; HILL, Jasper. The innovative capacity of firms. Centre for Business Performance and Judge Institute of Management Studies, University of Cambridge. Cambridge. 1999. 34 p.

NIININEN, Petri; SAARINEN, Jani. Innovation and the success of firms. Working Papers No 53/00. Espoo, Finland: November. 2000

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. Rio de Janeiro: Campus. 1997

O'Regan, Nicholas; Ghobadian, Abby; Galleary, David. In search of the drivers of high growth in manufacturing SMEs. Technovation, v.26, n.1, 2006/1, p.30-41. 2006.

O'REGAN, Nicholas; SIMS, Martin; GHOBADIAN, Abby. The impact of management techniques on performances in technology-based firms. Technovation, v.24, n.3, p.265-273. 2004.

OAKEY, Ray P. Technical entrepreneurship in high technology small firms: some observations on the implications for management. Technovation, v.23, n.8, 2003, p.679-688. 2003.

OECD. OECD Science and technology indicators: R&D, innovations and competitiveness, No 2. France, Paris: OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development. 1986. 116 p.

OECD. National innovation systems. France, Paris: OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development e FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos. 1997. 49 p.

OECD. SME and Entrepreneurship Outlook 2005. OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development. France, Paris. 2005. p. (8505011E)

OLTRA, María J.; FLOR, Marisa. The impact of technological opportunities and innovative capabilities on firms' output innovation. Creativity and Innovation Management, v.12, n.3, September, p.137-144. 2003.

OYELARAN-OYEYINKA, Banji; LAL, Kaushalesh. Learning new technologies by small and medium enterprises in developing countries. Technovation, v.26, n.2, 2006/2, p.220-231. 2006.

PRATALI, Paolo. Strategic management of technological innovations in the small to medium enterprise. European Journal of Innovation Management, v.6, n.1, p.18. 2003.

QUADROS, Ruy; BRISOLLA, Sandra; FURTADO, André T.; BERNARDES, Roberto. Força e fragilidade do sistema de inovação paulista. São Paulo em Perspectiva, v.14, n.3, jul./set., p.124-141. 2000.

RANGONE, Andrea. A resource-based approach to strategy analysis in small-medium sized enterprises. Small Business Economics, v.12, n.3, May, p.233-248. 1999.



ROTHWELL, Roy. The chaging of the innovation process: implications for SMEs. In: Ray P. Oakey (Ed.). New technology-based firms in the 1990s. Liverpool, London: Chapman Publishing, 1994. p.218

ROUSE, Paul; PUTTERILL, Martin. An integral framework for performance measurement. Management Decision, v.41, n.8 (Special issue: Business Performance Measurement and Management), p.791-805. 2003.

SELLENTHIN, Mark O.; HOMMEN, Leif. How innovative is Swedish industry? A factor and cluster analysis of CIS II. International Review of Applied Economics, v.16, n.3, p.319 - 331. 2002.

SELLTIZ, Claire; WRIGHTSMAN, Lawrence S.; COOK, Stuart W. Métodos de pesquisa nas relações sociais. São Paulo: E.P.U. 1987

SIKKA, Pawan. Technological innovations by SME's in India. Technovation, v.19, p.317-321. 1999.

SILVER, Mick. Estatística para administração. São Paulo: Atlas. 2000

SINGLETON Jr, Royce A.; STRAITS, Bruce C.; STRAITS, Margaret M. Approaches to social research. New York; Oxford: Oxford Universoty Press. 1993

SIRILLI, Giorgio; EVANGELISTA, Rinaldo. Technological innovation in services and manufacturing: results from Italian surveys. Research Policy, v.27, n.9, December, p.881-899. 1998.

SMITS, Ruud. Innovation studies in the 21st century: questions from a user's perspective. Technological Forecasting and Social Change, v.69, n.9, December, p.861-883. 2002.

SPIEGEL-RÖSING, Ina. The study of science, technology and society (SSTS): recent trends and future challenges. In: Ina Spiegel-Rösing; Derek J. De Solla Price (Ed.). Science, Technology and Society: a cross-disciplinary perspective. London and Beverly Hills: Sage Publications, 1977. (International Council for Science Policy Studies)

STOCK, Gregory N.; GREIS, Noel P.; FISCHER, William A. Firm size and dynamic technological innovation. Technovation, v.22, p.537-549. 2002.

SUBRAHMANYA, M. H. Bala. Pattern of technological innovations in small enterprises: a comparative perspective of Bangalore (India) and Northeast England (UK). Technovation, v.25, n.3, March p.269-280. 2005.

SUBRAMANIAN, A; NILAKANTA, S. Organizational innovativeness: exploring the relationship between organizational determinants of innovation, types of innovations, and measures of organizational performance. Omega, International Journal of Management and Science, v.24, n.6, p.631-647. 1996.

TETHER, Bruce S. Identifying innovation, innovators and innovative behaviours: a critical assessment of the innovation survey (CIS). The University of Manchester, Center for Research on Innovation & Competition. Manchester. 2001. 43 p. (CRIC Discussion Paper No 48)

TETHER, Bruce S.; STOREY, David J. New technology-based firms in the European Union: an introduction. Research Policy, v.26, n.9, April, p.933-946. 1998a.

TETHER, Bruce S.; STOREY, David J. Public policy measures to support new technology-based firms in the European Union. Research Policy, v.26, n.9, April, p.1037-1057. 1998b.

THACKER, Clive ; HANDSCOMBE, Bob. Innovation, competitive position and industry attractiveness: a tool to assist SMEs. Creativity and Innovation Management, v.12, n.4, December, p.230-238. 2003.

TOMMASO, Marco R. Di; DUBBINI, Sabrina. Towards a theory of the small firm: theoretical aspects and some implications. Serie desarrollo productivo. Santiago, Chile: August, p.50. 2000

TORQUATO, Paulo Rubens Gomes; SILVA, Georges Pellerin da. Tecnologia e estratégia: uma abordagem analítica e prática. Revista de Administração, v.35, n.1, jan./mar., p.72-85. 2000.

TUSHMAN, Michael L.; ANDERSON, Philip; O'REILLY, Charles. Technology cycles, innovation streams, and ambidextrous organizations: organization renewal through innovation streams and strategic change. In: Michael L. Tushman; Philip Anderson (Ed.). Managing strategic innovation and change: a collection of readings. Oxford, England: Oxford University Press, 1997. p.3-23

VERMEULEN, Patrick A. M.; O'SHAUGHNESSY, k. C.; de JONG, Jeroen P. J. Innovation in SMEs: an empirical investigation of the input-throughput-output-performance model. EIM Business and Policy Research. Zoetermeer. 2003. 42 p. (N200302)

VIOTTI, Eduardo B.; MACEDO, Mariano de M. Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil. Campinas: Ed. Unicamp. 2003. 614 p.

WERNERFELT, Birger. A resource-based view of the firm: summary. Strategic Management Journal, v.5, n.2, Apr-Jun, p.171-180. 1984.

WILCOX, Mark; BOURNE, Mike. Predicting performance. Management Decision, v.41, n.8 (Special issue: Business Performance Measurement and Management), p.806-816. 2003.

WOLF, James A.; PETT, Timothy L. Small-Firm Performance: Modeling the Role of Product and Process Improvements. Journal of Small Business Management, v.44, n.2, p.268-284. 2006.

# Apêndice A

## Relação de países membros da UE e OECD

Países	Sigla ISO Alfa2	EU12	EU25	EU27	IC34	OECD
Alemanha	de	x	x	x	x	x
Austrália	au				x	x
Áustria	at	x	x	x	x	x
Bélgica	be	x	x	x	x	x
Bulgária	bg			x		
Canadá	ca				x	x
Chipre	cy		x	x	x	
Coréia	kr					x
Dinamarca	dk		x	x	x	x
Eslováquia	sk		x	x	x	x
Eslovênia	si		x	x	x	
Espanha	es	x	x	x	x	x
Estados Unidos	us				x	x
Estônia	ee		x	x	x	
Finlândia	fi	x	x	x	x	x
França	fr	x	x	x	x	x
Grécia	gr	x	x	x	x	x
Hungria	hu		x	x	x	x
Irlanda	ie	x	x	x	x	x
Islândia	is					x
Itália	it	x	x	x	x	x
Japão	jp				x	x
Letônia	lv		x	x	x	
Lituânia	lt		x	x	x	
Luxemburgo	lu	x	x	x	x	x
Malta	mt		x	x	x	
México	mx				x	x
Noruega	no				x	x
Nova Zelândia	nz				x	x
Países Baixos	nl	x	x	x	x	x
Polônia	pl		x	x	x	x
Portugal	pt	x	x	x	x	x
Reino Unido	uk		x	x	x	x
Rep. Checa	cz		x	x	x	x
Romênia	ro			x		
Suécia	se		x	x	x	x
Suíça	ch				x	x
Turquia	tr				x	x
<b>Total</b>		<b>12</b>	<b>25</b>	<b>27</b>	<b>34</b>	<b>30</b>

**Fonte:** OECD. Disponível em: [www.oecd.org](http://www.oecd.org). Comissão Europeia. Disponível em: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>. Acesso em: 13/08/2007

**Notas:** EU12 = países membros da área central (*eurozone*);

EU25 = EU12 + países membros industrializados.

EU27 = todos os países membros;

IC34 = EU25 + 9 outros países não-membros industrializados.














































OECD = todos países membros.

Elaboração do autor.

# Apêndice B

## Classes de intensidade tecnológica, Brasil

**Tabela 1: Classificação das empresas industriais extrativas e de transformação em classes intensidade tecnológica (IT), Brasil – período 2000 - 2005**

Divisões CNAE	Complexos industriais	Classe	Razão entre os dispêndios em atividades internas de P&D e a Receita líquida de vendas, em %					
			PINTECs					
			2005		2000, 2003 e 2005		2005 (só PMEs)	
			IT	Ranking	IT	Ranking	IT	Ranking
10 a 37	Total		, 57		, 57		, 38	
30, 32 e 33	Eletrônico	Alta	 1, 33	2	 1, 39	2	 2, 42	1
31	Materiais elétricos		 1, 29	3	 1, 18	3	 , 68	2
36.9 e 37	Indústrias diversas		 , 48	7	 , 45	7	 , 63	3
29	Máquinas e equip.	Média- alta	 , 55	5	 , 73	5	 , 53	4
34 e 35	Equip. de transporte		 1, 55	1	 1, 61	1	 , 49	5
24 e 25	Químico		 , 52	6	 , 50	6	 , 46	6
26	Minerais não-metálicos		 , 36	8	 , 29	8	 , 37	7
15 e 16	Agroindustrial	Média- baixa	 , 13	14	 , 15	14	 , 23	8
23	Combustíveis		 , 77	4	 , 74	4	 , 21	9
27 e 28	Metalúrgico		 , 19	13	 , 24	10	 , 16	10
17, 18 e 19	Têxtil e calçados		 , 26	10	 , 24	11	 , 12	11
20, 36.1	Madeira e móveis	Baixa	 , 27	9	 , 21	12	 , 07	12
22	Gráfico e audiovisual		 , 08	15	 , 06	15	 , 06	13
21	Celulose e papel		 , 23	11	 , 25	9	 , 02	14
10 -14	Extrativo e mineral		 , 20	12	 , 18	13	 , 01	15

**Fonte** : IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2000, 2003 e 2005.

**Legenda** : As cores dividem os grupos em seus respectivos classes (Alta= verde; Média-alta= azul; Média-baixa= laranja; Baixa= roxa).

A divisão dos complexos industriais nas classes de intensidade tecnológica não segue somente os valores calculados dos quartis, mas também a significância prática das diferenças entre esses valores. Desse modo, por exemplo, apesar de valores maiores ou igual a ,51 serem do quarto quartil (para os valores de 2005 só PMEs), decidiu-se por classificar o complexo de Máquinas e equipamentos no terceiro quartil devido sua maior proximidade com os valores dessa classe do que com a classe superior.

Elaboração do autor.

# Apêndice C

## Comparativo entre estruturas produtivas, Brasil e OECD

Ano referência		05	02	03	05	05	05	04	03	05	05	05	05	04	03
Sigla ISO Alfa 2-->		br	it	fr	es	de	pl	uk	pt	gr	se	be	at	cy	ie
CNAE 1.0															
Cód.	Descrição	Brasil	Itália	França	Espanha	Alemanha	Polônia	Reino Unido	Portugal	Grécia	Suécia	Bélgica	Áustria	Chipre	Irlanda
23	Refino de petróleo e álcool	16	1	2	6	1	10	2	3	7	1	4	N.D.	1	N.D.
15	Produtos alimentícios e bebidas	16	9	14	14	8	16	13	13	20	N.D.	12	12	31	19
24	Produtos químicos	10	8	12	8	10	6	10	6	6	13	22	9	6	42
27	Metalurgia básica	8	3	3	4	5	3	2	2	5	6	7	11	2	0
34	Veículos, reboques e carrocerias	8	3	9	7	14	6	5	4	1	12	7	10	1	1
29	Máquinas e equipamentos	5	14	8	7	15	6	7	5	4	14	6	18	3	2
10-4	Indústrias extrativas	4	3	2	2	1	11	12	3	6	3	1	3	4	N.D.
28	Produtos de metal	4	12	9	11	9	6	7	7	12	9	7	13	8	1
25	Artigos de borracha e plástico	3	5	5	5	5	4	5	4	3	3	4	5	3	1
21	Celulose e prod. de papel	3	2	2	3	2	2	2	4	2	7	2	5	2	1
22	Edição, imp. e reprod. de grav.	3	4	5	6	4	3	10	6	9	5	5	6	6	10
26	Minerais não-metálicos	3	6	4	9	3	5	3	9	8	2	5	8	14	2
31	Máq., aparelhos e mat. elét.	2	4	4	3	7	3	3	3	2	3	2	6	1	4
17	Produtos têxteis	2	5	2	2	1	1	1	7	3	1	3	2	1	0
32	Eletrônica e telec.	2	2	4	1	2	1	2	3	1	8	4	8	0	4
35	Outros equip. de transporte	2	2	4	2	2	2	5	1	3	3	1	2	0	1
19	Couro e calçados	2	3	1	1	0	0	0	4	1	0	0	1	0	0
36	Móveis e ind. diversas	2	4	3	4	2	3	3	4	N.D.	3	2	6	6	N.D.
20	Produtos de Madeira	1	2	2	2	1	3	2	4	1	4	2	6	7	1
18	Conf. de artigos do vest. e aces.	1	4	1	2	1	1	1	7	4	0	1	1	2	0
33	Instrum. e autom. industrial	1	3	4	1	4	1	3	1	1	4	1	3	1	7
16	Produtos do fumo	1	0	0	0	0	5	1	1	1	N.D.	0	N.D.	1	1
30	Máq. para escr. e equip. de inf	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3
37	Reciclagem	0	0	1	0	0	0	1	0	N.D.	0	1	0	0	0
(1)	Partic. do terço sup. (%)	72	65	65	68	66	64	68	63	74	73	71	66	86	89
(2)	Partic. do terço sup. do Brasil (%)	72	49	53	59	63	62	54	45	60	57	66	56	56	50
(2)	Partic. do terço sup. do Brasil (un)	8	4	4	6	6	7	5	4	5	5	6	6	4	2
(4)	Número de empresas (mil un)	538	523	259	223	206	193	155	106	92	61	37	29	6	4

**Fonte:** Brasil, IBGE - CEMPRE (2005). Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 21/08/2007

Eurostat, *Structural Business Statistics by NACE code*. Disponível em: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>. Acesso em: 21/08/2007.

**Notas:** Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE e NACE.

N.D. = Não disponível.

Elaboração do autor.

# Apêndice D

## Empresas respondentes das fontes de informação

Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, cuja localização da principal fonte de informação empregada está no Brasil, segundo agrupamentos da taxonomia, Brasil, 2003-2005

Fontes de informação	PMEs <sup>(1,2)</sup> que implementaram inovações <sup>(3)</sup>						
	Total	Agrupamentos da taxonomia (TX)					
		1	2	3	4	5	
<i>Total</i>	<i>(n)</i>	27.960	21.628	4.280	734	729	588
<i>Empresas respondentes das fontes de informação (memória de cálculo)</i>							
Outra empresa do grupo	878	679	80	7	4	108	
Fornecedores de máquinas e equipamentos	19.850	15.622	2.613	589	535	492	
Clientes e consumidores	18.152	14.165	2.287	682	514	505	
Concorrentes	14.649	11.952	1.324	444	528	401	
Emp. de consultoria	4.339	3.556	163	223	177	219	
Universidade e institutos de pesquisa	4.031	3.253	188	208	68	316	
Centro de capacitação prof. e assist. técnica	5.463	4.379	242	308	228	305	
Institutos de teste, ens. e certificações	5.243	4.377	151	283	83	350	
Licenças, patentes e <i>know-how</i>	1.664	1.390	116	21	13	124	
Conferências e publicações especializadas	10.670	8.799	588	520	368	396	
Feiras e exposições	17.985	14.946	1.351	635	583	470	
Redes de informação informatizadas	17.781	14.356	1.705	667	546	507	

**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

# Apêndice E

## Empresas respondentes das relações de cooperação

Pequenas e médias empresas industriais que implementaram inovações, cuja localização do principal parceiro está no Brasil, segundo agrupamentos da taxonomia

Brasil, 2003-2005

Brasil, 2003-2005

Parceiros localizados no Brasil	PMEs <sup>(1,2)</sup> que implementaram inovações <sup>(3)</sup>					
	Total	Agrupamentos da taxonomia (TX)				
		1	2	3	4	5
Total (n)	27.960	21.628	4.280	734	729	588
Empresas respondentes das relações de cooperação (memória de cálculo)						
Outra empresa do grupo	130	42	1	0	0	86
Fornecedores de máquinas e equipamentos	995	509	5	129	0	353
Clientes e consumidores	1.030	558	5	144	30	294
Concorrentes	304	113	0	94	0	96
Empresa de consultoria	392	192	0	83	0	116
Universidade e institutos de pesquisa	527	252	0	55	0	220
Centro de capacitação prof. e assist. técnica	450	213	9	80	0	148

**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005.

**Notas:** (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0.

(2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas.

(3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005.

(4) Significância:  $p < 0,05 = *$ ,  $p < 0,01 = **$ ,  $p < 0,001 = ***$ , não significativa =  $*$ .

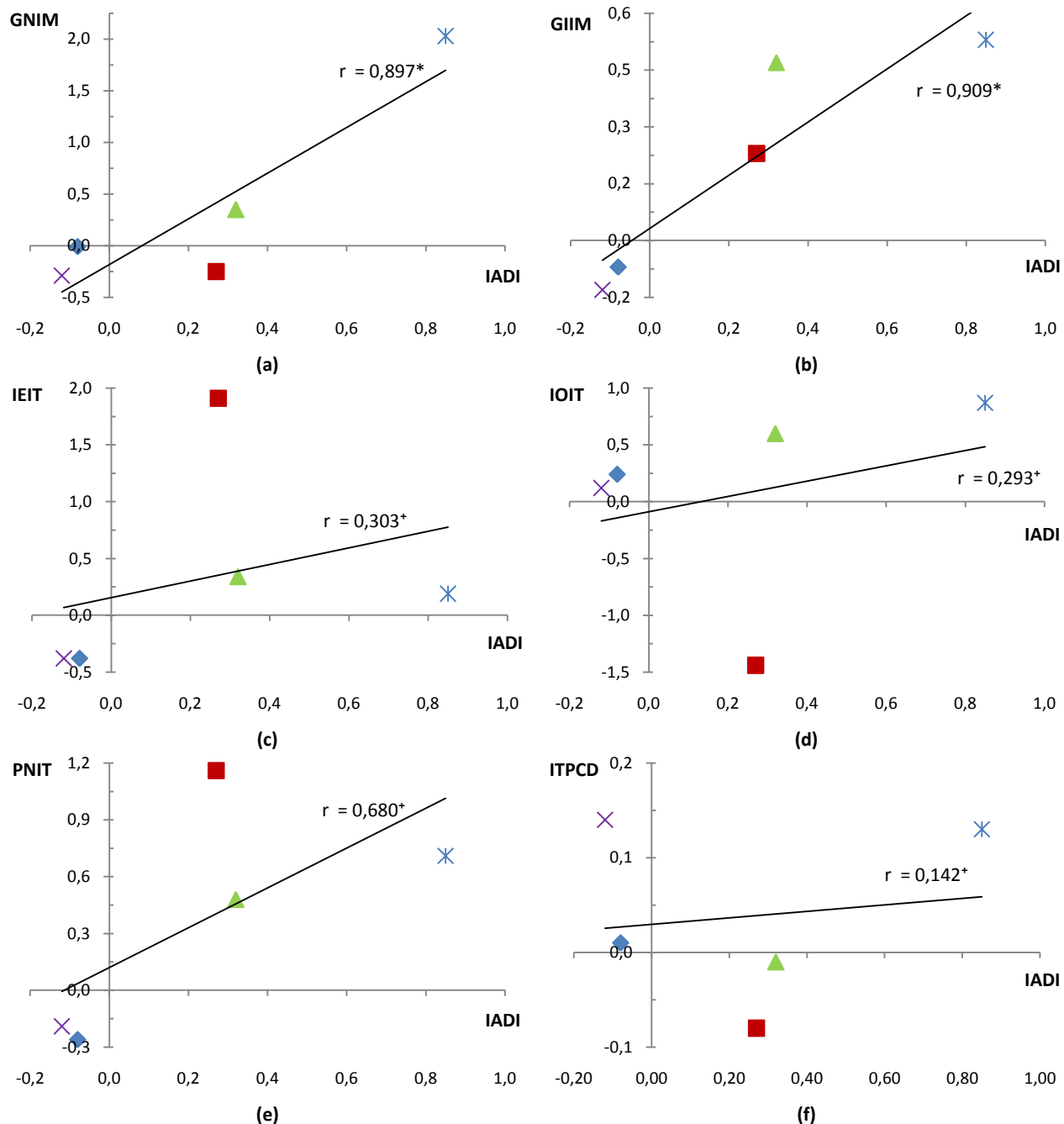
(5) Pares não especificados significativos ao nível de  $p < 0,001$ . [d]= Todos os demais.

(6) C.C.P. = Centros de capacitação profissional.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

# Apêndice F

## Relações entre o IADI e seus componentes



**Fonte** : IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005. INPI, Base de Patentes.

**Notas** : (1) Indústrias extrativas e de transformação, seções C e D da CNAE 1.0; (2) Critério de tamanho cf. UE, de 10 a 249 pessoas ocupadas; (3) Foram consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado no período de 2003 a 2005; (4) Significância:  $p < 0,05 = *$ ,  $p < 0,01 = **$ ,  $p < 0,001 = ***$ , não significativa = +.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.



# Apêndice G

## Número de observações calculadas por indicador do DO

(Continua)

Indicadores do desempenho organizacional			PMEs <sup>(1,2)</sup> que implementaram inovações <sup>(3)</sup>						
			Total	Agrupamentos da taxonomia (TX), em %					
				1	2	3	4	5	
Total PINTEC 2005	Indicador (Base) <sup>(4)</sup>	(n)	27.960	21.628	4.280	734	729	588	
		< 30	61	57	74	87	87	34	
		≥ 30	39	43	26	13	13	66	
Produtividade	PDTe-VBPI	Total	95	95	97	99	89	93	
	(a)	< 30	58	54	71	87	76	34	
		≥ 30	38	41	26	13	13	60	
	PDTe-COI	Total	96	96	97	99	91	94	
	(a)	< 30	59	55	73	87	79	34	
		≥ 30	37	41	24	13	12	60	
	PDTe	Total	97	96	98	100	88	96	
	(a)	< 30	58	55	72	87	76	34	
		≥ 30	38	42	26	13	12	63	
	GAe	Total	37	41	20	18	9	63	
	(a, e)	< 30	5	5	4	6	0	1	
		≥ 30	32	36	15	12	9	62	
	Indicadorestatísticos	MOPe	Total	44	47	29	25	12	75
		(b)	< 30	8	8	7	14	5	14
			≥ 30	36	39	22	11	7	62
ROAe		Total	28	32	10	11	6	55	
(b, e)		< 30	0	0	0	2	0	1	
		≥ 30	28	32	10	9	6	55	
ROIe		Total	21	24	9	7	5	39	
(b)		< 30	3	3	2	3	1	3	
		≥ 30	18	21	7	4	4	36	
Operacionais		EMPEX	Total	100	100	100	100	100	100
		(a)	< 30	61	57	74	87	87	34
			≥ 30	39	43	26	13	13	66
	CEXe	Total	100	100	100	100	100	100	
	(a)	< 30	61	57	74	87	87	34	
		≥ 30	39	43	26	13	13	66	
	SALEMPe	Total	96	96	97	99	98	95	
	(a)	< 30	58	54	72	86	86	34	
		≥ 30	38	42	26	13	13	62	
	INVPOe	Total	46	49	33	28	17	79	
	(b)	< 30	8	8	8	14	5	14	
		≥ 30	38	41	25	13	11	65	

**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005.

**Notas:** Cálculo dos indicadores limitados às empresas [da(o)]: (a) PINTEC05; (b) Cruzamento entre PINTEC05 x PIA05; (c) Cruzamento entre PINTEC05 x PIA03; (d) Cruzamento entre PINTEC05 x PIA03 x PIA05; (e) com 30 ou mais pessoas ocupadas.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

			(Conclusão)						
Indicadores do desempenho organizacional			PMEs <sup>(1,2)</sup> que implementaram inovações <sup>(3)</sup>						
			Total	Agrupamentos da taxonomia (TX), em %					
				1	2	3	4	5	
Total PINTEC 2005	Indicador (Base) <sup>(4)</sup>	(n)	27.960	21.628	4.280	734	729	588	
		< 30	61	57	74	87	87	34	
		≥ 30	39	43	26	13	13	66	
Indicadores de variação	Crescimento	TCVa, TCVt	Total	36	42	5	26	17	71
		(c)	< 30	7	8	1	17	6	12
			≥ 30	29	34	3	10	10	60
		TCPa, TCPt	Total	35	41	4	25	18	68
		(c)	< 30	7	8	1	15	9	11
			≥ 30	27	33	3	9	9	56
	Produtividade	PDTv-VBPI	Total	32	38	3	20	16	58
		(c)	< 30	6	7	1	13	6	10
			≥ 30	26	31	2	7	10	48
		PDTv-COI	Total	31	36	3	19	14	59
		(c)	< 30	5	6	1	12	5	10
			≥ 30	25	30	2	7	10	49
		PDTv	Total	32	38	4	21	15	59
		(c)	< 30	6	7	1	14	6	8
			≥ 30	26	31	3	7	9	51
		GAv	Total	21	25	2	7	5	52
		(c, e)	< 30	0	0	0	0	0	0
			≥ 30	21	25	2	7	5	52
	Rentabilidade	MOPv	Total	25	29	3	12	6	53
		(d)	< 30	2	2	0	5	1	4
			≥ 30	23	27	3	7	5	49
		ROAv	Total	17	20	2	7	4	43
		(d, e)	< 30	0	0	0	1	0	0
			≥ 30	17	20	2	6	4	43
		ROIv	Total	10	11	1	7	2	24
		(d)	< 30	0	0	0	3	0	0
			≥ 30	9	11	0	4	2	23
	Operacionais	CEXvD	Total	31	37	4	11	14	63
		(c)	< 30	3	3	0	1	5	4
			≥ 30	28	34	3	10	9	59
		CEXvP	Total	7	8	0	3	2	24
		(c)	< 30	0	0	0	1	1	0
			≥ 30	7	8	0	2	1	24
		SALEMPv	Total	34	40	4	24	15	63
		(c)	< 30	7	7	1	16	5	10
			≥ 30	27	33	3	8	10	54
		INVPOv	Total	15	18	1	7	4	42
		(d)	< 30	1	1	0	2	0	3
			≥ 30	14	17	1	5	4	39


**Fonte:** IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, PINTEC 2005, PIA-Empresa 2003 e 2005.

**Notas:** Cálculo dos indicadores limitados às empresas [da(o)]: (a) PINTEC05; (b) Cruzamento entre PINTEC05 x PIA05; (c) Cruzamento entre PINTEC05 x PIA03; (d) Cruzamento entre PINTEC05 x PIA03 x PIA05; (e) com 30 ou mais pessoas ocupadas.

Elaboração do autor a partir da transformação (tratamento estatístico) efetuada nos microdados dessas pesquisas.

# Anexo A

## Questionário PINTEC 2005

 <p><b>IBGE</b> Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística</p> <p>Diretoria de Pesquisas Coordenação de Indústria</p> <p><b>PESQUISA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA 2005</b></p>	<p><b>PROPÓSITO DA PESQUISA</b> - As informações fornecidas por sua empresa são essenciais para o conhecimento das atividades tecnológicas da indústria e dos serviços de telecomunicações, informática e pesquisa e desenvolvimento brasileiros. Os resultados agregados da pesquisa poderão ser usados pelas empresas para análise de mercado, pelas associações de classe para estudos sobre desempenho e outras características de seus setores, e pelo governo para desenvolver políticas nacionais e regionais.</p> <p><b>OBRIGATORIEDADE E SIGILO DAS INFORMAÇÕES</b> - A legislação vigente mantém o caráter obrigatório e confidencial atribuído às informações coletadas pelo IBGE, as quais se destinam, exclusivamente, a fins estatísticos e não poderão ser objeto de certidão e nem terão eficácia jurídica como meio de prova.</p> <p><b>O TERMO PRODUTO</b>, neste questionário, se utiliza para designar tanto <b>bens</b> como <b>serviços</b>.</p> <p><b>O IBGE AGRADECE A SUA COLABORAÇÃO</b></p>
---	--

Identificação do questionário	
01 - Código do entrevistador: <input style="width: 100%;" type="text"/>	02 - Data da coleta: <input style="width: 20px;" type="text"/> / <input style="width: 20px;" type="text"/> / <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/>

Identificação da empresa	
01 - CNPJ: <input style="width: 100%;" type="text"/>	
02 - RAZÃO SOCIAL: <input style="width: 100%;" type="text"/>	
03 - UNIDADE DA FEDERAÇÃO: <input style="width: 20px;" type="text"/>	04 - MUNICÍPIO: <input style="width: 100%;" type="text"/>

Informações adicionais	
01 - Nome do entrevistado: <input style="width: 100%;" type="text"/>	
02 - Cargo do entrevistado: <input style="width: 100%;" type="text"/>	
03 - Telefone do entrevistado: <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> / <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/>	04 - E-mail do entrevistado: <input style="width: 100%;" type="text"/>
05 - Ano de início de operação: <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/>	
<b>Situação de coleta</b>  <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> 01 - Em operação / em implantação <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> 02 - Extinta / paralisada com informação <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> 03 - Extinta / paralisada sem informação <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> 04 - Extinta até dezembro de 2004, por fusão total, cisão total ou incorporação <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> 05 - Não exerce atividade no âmbito da pesquisa <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> 06 - Mudança para endereço ignorado ou endereço inexistente <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> 07 - Impossibilidade de prestar informações <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> 08 - Recusa total	<b>Mudança estrutural</b>  <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> 01 - Fusão ou cisão total <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> 02 - Cisão parcial <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> 03 - Incorporação de/por outra empresa <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> 04 - Alteração de CNPJ por motivos distintos dos anteriores. Justificar no campo de Observações <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> 05 - Não houve mudança
Caso tenha ocorrido mudança estrutural, informe os CNPJs das empresas envolvidas. CNPJ de ligação da empresa: <input style="width: 100%;" type="text"/>  <input style="width: 100%;" type="text"/>  <input style="width: 100%;" type="text"/>	

Características da empresa		
<p>A unidade de investigação da pesquisa é a <b>empresa</b>, definida como sendo a unidade jurídica caracterizada por uma firma ou razão social, que engloba o conjunto de atividades econômicas exercidas em uma ou mais unidades locais e que responde pelo capital investido nestas atividades.</p> <p><b>Capital controlador</b> - é aquele que é titular de uma participação no capital social que lhe assegura a maioria dos votos e que, portanto, possui direitos permanentes de eleger os administradores e de preponderar nas deliberações sociais, ainda que não exerça este direito, ausentando-se das assembleias ou nelas se abstendo de votar.</p> <p><b>Origem do capital controlador</b> - O capital controlador é nacional quando está sob titularidade direta ou indireta de pessoas físicas ou jurídicas residentes e domiciliadas no país. O capital controlador é estrangeiro quando está sob titularidade direta ou indireta de pessoas físicas ou jurídicas domiciliadas fora do país.</p>		
1 - Origem do capital controlador da empresa:		
1 <input type="checkbox"/> Nacional	2 <input type="checkbox"/> Estrangeiro	3 <input type="checkbox"/> Nacional e Estrangeiro
2 - No caso do capital controlador estrangeiro, qual a sua localização?		
1 <input type="checkbox"/> Mercosul	4 <input type="checkbox"/> Outros países da América	7 <input type="checkbox"/> Oceania ou África
2 <input type="checkbox"/> Estados Unidos	5 <input type="checkbox"/> Ásia	
3 <input type="checkbox"/> Canadá e México	6 <input type="checkbox"/> Europa	
<p>Empresa <b>controladora</b> - é aquela que exerce, direta ou indiretamente, o poder (exercido nas três últimas assembleias ordinárias) de eleger a maioria dos administradores e de preponderar nas deliberações sociais de outra (s) sociedade (s).</p> <p>Empresa <b>controlada</b> - é aquela na qual a controladora, possui, direta ou indiretamente (por meio de outra controlada), condição considerada permanente de eleger a maioria dos administradores e de preponderar nas deliberações sociais.</p> <p>Empresa <b>coligada</b> - é aquela na qual a investidora participa com pelo menos 10% do seu capital, sem controlá-la.</p>		
3 - Sua empresa é:		
1 <input type="checkbox"/> Independente	2 <input type="checkbox"/> Parte de um grupo	
4 - Qual a sua relação com o grupo?		
1 <input type="checkbox"/> Controladora	2 <input type="checkbox"/> Controlada	3 <input type="checkbox"/> Coligada
5 - Qual o principal mercado da empresa entre 2003 e 2005?		
1 <input type="checkbox"/> Estadual	4 <input type="checkbox"/> Mercosul	7 <input type="checkbox"/> Outros Países
2 <input type="checkbox"/> Regional	5 <input type="checkbox"/> Estados Unidos	
3 <input type="checkbox"/> Nacional	6 <input type="checkbox"/> Europa	
6 - Breve descrição do produto (bem ou serviço) mais importante da sua empresa em termos de faturamento:		
<input type="text"/>		
<input type="text"/>		
<input type="text"/>		
7 - Assinale o tempo que o produto (bem ou serviço) mais importante da empresa permanece no mercado com as mesmas especificações, ou seja, até que o mesmo seja substituído ou substancialmente aperfeiçoado/ modificado.		
1 <input type="checkbox"/> Menos de 1 ano	3 <input type="checkbox"/> 4 a 6 anos	5 <input type="checkbox"/> Mais de 9 anos
2 <input type="checkbox"/> 1 a 3 anos	4 <input type="checkbox"/> 7 a 9 anos	6 <input type="checkbox"/> Impossível responder
8 - Qual era o número de pessoas ocupadas na sua empresa em 31/12/2005?		
<input type="text"/>		
9 - Qual a receita líquida de vendas (declarada no balanço da empresa ou no simples, se for o caso) da sua empresa no ano de 2005?		
<input type="text"/>		

Produtos e processos tecnologicamente novos ou substancialmente aperfeiçoados
<p>Nesta pesquisa, uma Inovação Tecnológica é definida pela introdução no mercado de um produto (bem ou serviço) tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado ou pela introdução na empresa de um processo produtivo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado.</p> <p>A inovação tecnológica se refere a produto e/ou processo novo (ou substancialmente aprimorado) para a empresa, não sendo, necessariamente, novo para o mercado/setor de atuação, podendo ter sido desenvolvida pela empresa ou por outra empresa/instituição.</p> <p>A inovação pode resultar de novos desenvolvimentos tecnológicos, de novas combinações de tecnologias existentes ou da utilização de outros conhecimentos adquiridos pela empresa.</p>

Inovação de produto															
<p><b>Produto tecnologicamente novo</b> (bem ou serviço) é um produto cujas características fundamentais (especificações técnicas, componentes e materiais, <i>software</i> incorporado, <i>user friendliness</i>, funções ou usos pretendidos) diferem significativamente de todos os produtos previamente produzidos pela empresa.</p> <p><b>Significativo aperfeiçoamento tecnológico de produto</b> (bem ou serviço) refere-se a um produto previamente existente, cujo desempenho foi substancialmente aumentado ou aperfeiçoado. Um produto simples pode ser aperfeiçoado (no sentido de obter um melhor desempenho ou um menor custo) através da utilização de matérias-primas ou componentes de maior rendimento. Um produto complexo, com vários componentes ou subsistemas integrados, pode ser aperfeiçoado via mudanças parciais em um dos componentes ou subsistemas. Um serviço também pode ser substancialmente aperfeiçoado por meio da adição de nova função ou de mudanças nas características de como ele é oferecido, que resultem em maior eficiência, velocidade ou facilidade de uso do produto, por exemplo.</p> <p><b>Não são incluídas:</b> as mudanças puramente estéticas ou de estilo e a comercialização de produtos novos integralmente desenvolvidos e produzidos por outra empresa.</p>															
<p>10 - Entre <b>2003 e 2005</b>, a empresa introduziu produto (bem ou serviço) tecnologicamente novo ou significativamente aperfeiçoado para a empresa, mas já existente no mercado nacional?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Sim                      2 <input type="checkbox"/> Não</p>															
<p>11 - Entre <b>2003 e 2005</b>, a empresa introduziu produto (bem ou serviço) tecnologicamente novo ou significativamente aperfeiçoado para o mercado nacional?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Sim                      2 <input type="checkbox"/> Não</p>															
<p>12 - Descreva brevemente o principal produto (bem ou serviço) tecnologicamente novo ou substancialmente aperfeiçoado, lançado por sua empresa no mercado entre <b>2003 e 2005</b>:</p> <div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div>															
<p>13 - Este produto é:</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Novo para a empresa, mas já existente no mercado nacional</p> <p>3 <input type="checkbox"/> Novo para o mercado nacional, mas já existente no mercado mundial</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Novo para o mercado mundial</p>															
<p>13.1 - Em termos técnicos este produto é:</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Aprimoramento de um já existente</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Completamente novo para a empresa</p>															
<p>14 - Quem desenvolveu esta inovação e onde se localiza?</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th>Brasil (UF)</th> <th>Exterior</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 <input type="checkbox"/> Principalmente a empresa .....</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2 <input type="checkbox"/> Principalmente outra empresa do grupo .....</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3 <input type="checkbox"/> Principalmente a empresa em cooperação com outras empresas ou institutos .....</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>4 <input type="checkbox"/> Principalmente outras empresas ou institutos .....</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>		Brasil (UF)	Exterior	1 <input type="checkbox"/> Principalmente a empresa .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/> Principalmente outra empresa do grupo .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/> Principalmente a empresa em cooperação com outras empresas ou institutos .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/> Principalmente outras empresas ou institutos .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Brasil (UF)	Exterior													
1 <input type="checkbox"/> Principalmente a empresa .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>													
2 <input type="checkbox"/> Principalmente outra empresa do grupo .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>													
3 <input type="checkbox"/> Principalmente a empresa em cooperação com outras empresas ou institutos .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>													
4 <input type="checkbox"/> Principalmente outras empresas ou institutos .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>													

<b>Inovação de processo</b>																	
<p><b>Processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado</b> envolve a introdução de tecnologia de produção nova ou significativamente aperfeiçoada, assim como de métodos novos ou substancialmente aprimorados de oferta de serviços ou para manuseio e entrega de produtos. O resultado da adoção de processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado deve ser significativo em termos: do nível de produto, qualidade do produto (bem/serviço) ou custos de produção e entrega. A introdução deste processo pode ter por objetivo a produção ou entrega de produtos tecnologicamente novos ou substancialmente aprimorados, que não possam utilizar os processos previamente existentes, ou simplesmente aumentar a eficiência da produção e da entrega de produtos já existentes.</p> <p><b>Não são incluídas:</b> mudanças pequenas ou rotineiras nos processos produtivos existentes e mudanças puramente administrativas ou organizacionais.</p>																	
<p>16 - Entre <b>2003</b> e <b>2005</b>, a empresa introduziu processo tecnologicamente novo ou significativamente aperfeiçoado para a empresa, mas já existente no setor no Brasil?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Sim                      2 <input type="checkbox"/> Não</p>																	
<p>17 - Entre <b>2003</b> e <b>2005</b>, a empresa introduziu processo tecnologicamente novo ou significativamente aperfeiçoado para o setor no Brasil?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Sim                      2 <input type="checkbox"/> Não</p>																	
<p>18 - Descreva brevemente o principal processo tecnologicamente novo ou substancialmente aperfeiçoado introduzido por sua empresa entre <b>2003</b> e <b>2005</b>:</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>																	
<p>19 - Este processo é:</p> <p>2 <input type="checkbox"/> Novo para a empresa, mas já existente no setor no Brasil                      4 <input type="checkbox"/> Novo para o setor em termos mundiais</p> <p>3 <input type="checkbox"/> Novo para o setor no Brasil, mas já existente em outro(s) país(es)</p>																	
<p>19.1 - Em termos técnicos este processo é:</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Aprimoramento de um já existente                      2 <input type="checkbox"/> Completamente novo para a empresa</p>																	
<p>20 - Quem desenvolveu esta inovação e onde se localiza?</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;"></th> <th style="width: 15%; text-align: center;">Brasil</th> <th style="width: 15%; text-align: center;">Exterior</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 <input type="checkbox"/> Principalmente a empresa .....</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2 <input type="checkbox"/> Principalmente outra empresa do grupo .....</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3 <input type="checkbox"/> Principalmente a empresa em cooperação com outras empresas ou institutos .....</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>4 <input type="checkbox"/> Principalmente outras empresas ou institutos .....</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>				Brasil	Exterior	1 <input type="checkbox"/> Principalmente a empresa .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/> Principalmente outra empresa do grupo .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/> Principalmente a empresa em cooperação com outras empresas ou institutos .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/> Principalmente outras empresas ou institutos .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Brasil	Exterior															
1 <input type="checkbox"/> Principalmente a empresa .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>															
2 <input type="checkbox"/> Principalmente outra empresa do grupo .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>															
3 <input type="checkbox"/> Principalmente a empresa em cooperação com outras empresas ou institutos .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>															
4 <input type="checkbox"/> Principalmente outras empresas ou institutos .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>															

<b>Projetos incompletos ou abandonados</b>	
<p>22 - No final de <b>2005</b>, a empresa tinha algum projeto ainda <b>Incompleto</b> para desenvolver ou introduzir produto ou processo tecnologicamente novo ou aprimorado?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Sim                      2 <input type="checkbox"/> Não tinha</p>	
<p>23 - Durante o período entre <b>2003</b> e <b>2005</b>, a empresa realizou algum projeto para desenvolver ou introduzir produto ou processo tecnologicamente novo ou aprimorado, mas que foi <b>abandonado</b>?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Sim                      2 <input type="checkbox"/> Não realizou</p>	
<p><b>ATENÇÃO!</b></p> <p>Caso a empresa não tenha introduzido alguma inovação de processo ou produto, não tenha algum projeto incompleto ou mesmo abandonado (respondeu NÃO nas questões 10, 11, 16, 17, 22 e 23) passe para a questão 175 "Problemas e Obstáculos à Inovação".</p> <p>Caso contrário, preencha as questões a seguir.</p>	

<b>Atividades inovativas</b>	
<p><b>Atividades inovativas</b> - são atividades representativas dos esforços da empresa voltados para a melhoria do seu acervo tecnológico e, conseqüentemente, para o desenvolvimento e implementação de produtos (bens ou serviços) ou processos tecnologicamente novos ou significativamente aperfeiçoados.</p>	
<p>Assinale a importância das atividades desenvolvidas pela empresa, para a implementação de produtos e/ou processos novos ou significativamente aperfeiçoados, no período entre <b>2003</b> e <b>2005</b>. Informe a seguir o valor dos dispêndios relacionados às atividades inovativas desenvolvidas em <b>2005</b>.</p>	
<p><b>Pesquisa e Desenvolvimento (P&amp;D)</b></p> <p>Compreende o trabalho criativo, empreendido de forma sistemática, com o objetivo de aumentar o acervo de conhecimentos e o uso destes conhecimentos para desenvolver novas aplicações, tais como produtos ou processos novos ou tecnologicamente aprimorados. O desenho, a construção e o teste de protótipos e de instalações piloto constituem muitas vezes a fase mais importante das atividades de P&amp;D. Inclui também o desenvolvimento de software, desde que este envolva um avanço tecnológico ou científico.</p>	
<p>24 - Qual a importância da atividade de P&amp;D realizada entre <b>2003</b> e <b>2005</b>?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Alta    2 <input type="checkbox"/> Média    3 <input type="checkbox"/> Baixa    4 <input type="checkbox"/> Não desenvolveu</p>	
<p>31 - Valor dos dispêndios em <b>2005</b> (R\$ 1 000)</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin-right: 10px;"></div> <div style="text-align: right;">.000,00</div> </div>	
<p>24.1 - Descreva brevemente a atividade INTERNA de P&amp;D realizada entre <b>2003</b> e <b>2005</b>:</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>	

<b>Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento (P&amp;D)</b> As atividades de P&D (descritas acima) realizadas por outra organização (empresas ou instituições tecnológicas) e adquiridas pela empresa.	
25 - Qual a importância da aquisição externa de P&D realizada entre <b>2003 e 2005</b> ?	32 - Valor dos dispêndios em <b>2005 (R\$ 1 000)</b>
1 <input type="checkbox"/> Alta    2 <input type="checkbox"/> Média    3 <input type="checkbox"/> Baixa    4 <input type="checkbox"/> Não desenvolveu	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; display: flex; justify-content: space-between;"> <span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span> </div> .000,00
25.1 - Descreva brevemente a atividade EXTERNA de P&D adquirida por sua empresa entre <b>2003 e 2005</b> : <div style="border: 1px solid black; height: 20px; margin-top: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; margin-top: 5px;"></div>	
<b>Aquisição de outros conhecimentos externos, exclusive software</b> Acordos de transferência de tecnologia originados da compra de licença de direitos de exploração de patentes e uso de marcas, aquisição de <i>know how</i> e outros tipos de conhecimentos técnico-científicos de terceiros, para que a empresa desenvolva ou implemente inovações.	
26 - Qual a importância da aquisição de outros conhecimentos externos realizada entre <b>2003 e 2005</b> ?	33 - Valor dos dispêndios em <b>2005 (R\$ 1 000)</b>
1 <input type="checkbox"/> Alta    2 <input type="checkbox"/> Média    3 <input type="checkbox"/> Baixa    4 <input type="checkbox"/> Não desenvolveu	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; display: flex; justify-content: space-between;"> <span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span> </div> .000,00
<b>Aquisição de software</b> Aquisição de software (de desenho, engenharia, de processamento e transmissão de dados, voz, gráficos, vídeos, para automatização de processos, etc.), especificamente comprados para a implementação de produtos ou processos novos ou tecnologicamente aperfeiçoados. Não incluir aqueles registrados no P&D, item 24.	
26.1 - Qual a importância da aquisição de software realizada entre <b>2003 e 2005</b> ?	33.1 - Valor dos dispêndios em <b>2005 (R\$ 1 000)</b>
1 <input type="checkbox"/> Alta    2 <input type="checkbox"/> Média    3 <input type="checkbox"/> Baixa    4 <input type="checkbox"/> Não desenvolveu	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; display: flex; justify-content: space-between;"> <span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span> </div> .000,00
<b>Aquisição de máquinas e equipamentos</b> Aquisição de máquinas, equipamentos, hardware, especificamente comprados para a implementação de produtos ou processos novos ou tecnologicamente aperfeiçoados.	
27 - Qual a importância da aquisição de máquinas e equipamentos realizada entre <b>2003 e 2005</b> ?	34 - Valor dos dispêndios em <b>2005 (R\$ 1 000)</b>
1 <input type="checkbox"/> Alta    2 <input type="checkbox"/> Média    3 <input type="checkbox"/> Baixa    4 <input type="checkbox"/> Não desenvolveu	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; display: flex; justify-content: space-between;"> <span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span> </div> .000,00
<b>Treinamento</b> Treinamento orientado ao desenvolvimento de produtos/processos tecnologicamente novos ou significativamente aperfeiçoados e relacionados às atividades inovativas da empresa, podendo incluir aquisição de serviços técnicos especializados externos.	
28 - Qual a importância do treinamento realizado entre <b>2003 e 2005</b> ?	35 - Valor dos dispêndios em <b>2005 (R\$ 1 000)</b>
1 <input type="checkbox"/> Alta    2 <input type="checkbox"/> Média    3 <input type="checkbox"/> Baixa    4 <input type="checkbox"/> Não desenvolveu	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; display: flex; justify-content: space-between;"> <span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span> </div> .000,00
<b>Introdução das inovações tecnológicas no mercado</b> Atividades (internas ou externas) de comercialização, diretamente ligadas ao lançamento de um produto tecnologicamente novo ou aperfeiçoado, podendo incluir: pesquisa de mercado, teste de mercado e publicidade para o lançamento. Exclui a construção de redes de distribuição de mercado para as inovações.	
29 - Qual a importância da introdução das inovações tecnológicas no mercado entre <b>2003 e 2005</b> ?	36 - Valor dos dispêndios em <b>2005 (R\$ 1 000)</b>
1 <input type="checkbox"/> Alta    2 <input type="checkbox"/> Média    3 <input type="checkbox"/> Baixa    4 <input type="checkbox"/> Não desenvolveu	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; display: flex; justify-content: space-between;"> <span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span> </div> .000,00
<b>Projeto industrial e outras preparações técnicas para a produção e distribuição</b> Refere-se aos procedimentos e preparações técnicas para efetivar a implementação de inovações de produto ou processo. Inclui plantas e desenhos orientados para definir procedimentos, especificações técnicas e características operacionais necessárias à implementação de inovações de processo ou de produto. Inclui mudanças nos procedimentos de produção e controle de qualidade, métodos e padrões de trabalho e software, requeridos para a implementação de produtos ou processos tecnologicamente novos ou aperfeiçoados. Assim como as atividades de tecnologia industrial básica (metrologia, normalização e avaliação de conformidade), os ensaios e testes (que não são incluídos em P&D) para registro final do produto e para o início efetivo da produção.	
30 - Qual a importância do projeto industrial e outras preparações técnicas para a produção e distribuição realizada entre <b>2003 e 2005</b> ?	37 - Valor dos dispêndios em <b>2005 (R\$ 1 000)</b>
1 <input type="checkbox"/> Alta    2 <input type="checkbox"/> Média    3 <input type="checkbox"/> Baixa    4 <input type="checkbox"/> Não desenvolveu	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; display: flex; justify-content: space-between;"> <span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span><span></span> </div> .000,00

## Fontes de financiamento das atividades inovativas

Distribua percentualmente o valor dos dispêndios de acordo com as fontes de financiamento utilizadas.

Fontes de financiamento	P&D (inclusive aquisição)	Outras atividades
Próprias .....	38 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	41 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %
De terceiros		
Privado .....	39 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> % = <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> % + <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> % 39.1 Nacional 39.2 Estrangeiro	42 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> % = <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> % + <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> % 42.1 Nacional 42.2 Estrangeiro
Público (FINEP, BNDES, SEBRAE, BB, etc.) ..	40 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	43 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %
Total .....	100%	100%

## Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)

44 - As atividades de Pesquisa e Desenvolvimento, realizadas no período entre 2003 e 2005, foram:

1 ☐ Contínuas      2 ☐ Ocasionais

45 - Indique a localização do Departamento de P&D da empresa ou, no caso de não haver uma unidade formal ou existir mais de uma, onde se concentram predominantemente as atividades de P&D da empresa.

Unidade da Federação:

Informe o número de pessoas, do quadro da empresa, normalmente ocupadas nas atividades de P&D em 2005, segundo o nível de qualificação e o tempo de dedicação a estas atividades.

Nível de qualificação	Número de pessoas em dedicação exclusiva	Número de pessoas em dedicação parcial	Percentual médio de dedicação (apenas para as pessoas em dedicação parcial) %
<b>Técnicos de nível superior</b>			
Doutores .....	46 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	51 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	56 <input type="text"/> <input type="text"/>
Mestres .....	47 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	52 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	57 <input type="text"/> <input type="text"/>
Graduados .....	48 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	53 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	58 <input type="text"/> <input type="text"/>
Técnicos de nível médio .....	49 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	54 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	59 <input type="text"/> <input type="text"/>
Outros de suporte .....	50 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	55 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	60 <input type="text"/> <input type="text"/>

Informe o número de técnicos de nível superior (soma de 46 + 47 + 48 e soma de 51 + 52 + 53), do quadro da empresa, normalmente ocupados nas atividades de P&D, segundo as ocupações especificadas e o tempo de dedicação a estas atividades.

Formação básica	Número de pessoas com Pós-graduação	Número de pessoas em dedicação exclusiva	Número de pessoas em dedicação parcial	Percentual médio de dedicação (apenas para as pessoas em dedicação parcial) %
Químicos, físicos e assemelhados .....	61 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	67 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	73 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	79 <input type="text"/> <input type="text"/>
Engenheiros, arquitetos e assemelhados .....	62 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	68 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	74 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	80 <input type="text"/> <input type="text"/>
Médicos, cirurgiões dentistas, veterinários, enfermeiros e assemelhados .....	63 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	69 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	75 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	81 <input type="text"/> <input type="text"/>
Biologistas, bacteriologistas, farmacologistas e assemelhados .....	64 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	70 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	76 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	82 <input type="text"/> <input type="text"/>
Estatísticos, matemáticos, analistas de sistemas e assemelhados .....	65 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	71 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	77 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	83 <input type="text"/> <input type="text"/>
Outros .....	66 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	72 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	78 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	84 <input type="text"/> <input type="text"/>



## Impactos das inovações

Distribua percentualmente o valor das vendas e das exportações de **2005**, segundo o grau de novidade das inovações de produto (bem ou serviço), implementadas entre **2003 e 2005**.

Produtos	Vendas líquidas Internas	Exportações
Produto tecnologicamente novo ou significativamente aprimorado para a empresa, mas já existente no mercado nacional .....	85 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	89 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %
Produto tecnologicamente novo ou significativamente aprimorado para o mercado nacional, mas já existente no mercado mundial .....	86 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	90 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %
Produto tecnologicamente novo para o mercado mundial .....	87 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	91 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %
Produtos que não foram alterados ou foram modificados apenas marginalmente .....	88 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %	92 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> %
Total .....	100%	100%

Indique a importância dos impactos das inovações de produto (bem ou serviço) e processo, implementadas durante o período entre **2003 e 2005**.

Impactos	Importância			
	Alta	Média	Baixa	Não relevante
<b>Produto</b>				
93 - Melhorou a qualidade dos bens ou serviços .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
94 - Ampliou a gama de bens ou serviços ofertados .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Mercado</b>				
95 - Permitiu manter a participação da empresa no mercado .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
96 - Ampliou a participação da empresa no mercado .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
97 - Permitiu abrir novos mercados .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Processo</b>				
98 - Aumentou a capacidade de produção ou de prestação de serviços .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
99 - Aumentou a flexibilidade da produção ou da prestação de serviços .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
100 - Reduziu os custos de produção .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
101 - Reduziu os custos do trabalho .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
102 - Reduziu o consumo de matérias-primas .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
103 - Reduziu o consumo de energia .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
104 - Reduziu o consumo de água .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Outros impactos</b>				
105 - Permitiu reduzir o impacto sobre o meio ambiente e controlar aspectos ligados à saúde e segurança .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Enquadramento em regulações e normas padrão relativas ao:				
106 - mercado interno .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
107 - mercado externo .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Fontes de informação

Indique a importância atribuída a cada categoria de fonte de informação empregada entre 2003 e 2005, para o desenvolvimento de produtos (bens ou serviços) e/ou processos tecnologicamente novos ou substancialmente aprimorados.

Fontes	Importância			
	Alta	Média	Baixa	Não relevante
<b>Fontes internas à empresa</b>				
108 - Departamento de P&D .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
109 - Outros .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Fontes externas à empresa</b>				
110 - Outra empresa do grupo .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
111 - Fornecedores de máquinas, equipamentos, materiais, componentes ou softwares .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
112 - Clientes ou consumidores .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
113 - Concorrentes .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
114 - Empresas de consultoria e consultores independentes .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Centros educacionais e de pesquisa</b>				
115 - Universidades e institutos de pesquisa .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
116 - Centros de capacitação profissional e assistência técnica .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
117 - Instituições de testes, ensaios e certificações .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Outras fontes de informação</b>				
118 - Aquisição de licenças, patentes e <i>know how</i> .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
119 - Conferências, encontros e publicações especializadas .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
120 - Feiras e exposições .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
121 - Redes de informações informatizadas .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Qual a localização da principal fonte de informação, para cada categoria de fonte empregada entre 2003 e 2005?

Fontes	Localização	
	Brasil	Exterior
<b>Fontes externas à empresa</b>		
122 - Outra empresa do grupo .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
123 - Fornecedores de máquinas, equipamentos, materiais, componentes ou softwares .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
124 - Clientes ou consumidores .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
125 - Concorrentes .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
126 - Empresas de consultoria e consultores independentes .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Centros educacionais e de pesquisa</b>		
127 - Universidades e institutos de pesquisa .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
128 - Centros de capacitação profissional e assistência técnica .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
129 - Instituições de testes, ensaios e certificações .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Outras fontes de informação</b>		
130 - Aquisição de licenças, patentes e <i>know how</i> .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
131 - Conferências, encontros e publicações especializadas .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
132 - Feiras e exposições .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
133 - Redes de informações informatizadas .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Cooperação para inovação												
<p><b>Cooperação para inovação</b> significa a participação ativa em projetos conjuntos de P&amp;D e outros projetos de inovação com outra organização (empresa ou instituição). Isto não implica, necessariamente, que as partes envolvidas obtêm benefícios comerciais imediatos. A simples contratação de serviços de outra organização, sem a sua colaboração ativa, não é considerada cooperação.</p>												
<p>134 - Entre <b>2003 e 2005</b>, a empresa esteve envolvida em arranjos cooperativos com outra (s) organização (ões) com vistas a desenvolver atividades inovativas?</p> <p>1 <input type="checkbox"/> Sim                      2 <input type="checkbox"/> Não</p> <p>Indique a importância de cada categoria de parceiro e a localização do principal parceiro em cada categoria.</p>												
Parceiro	Importância				Localização							
		Alta	Média	Baixa	Não relevante		Mesmo estado	Brasil (outros estados)	Mercosul	Estados Unidos	Europa	Outros países
Cientes ou consumidores .....	135	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	142	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fornecedores .....	136	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	143	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Concorrentes .....	137	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	144	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outra empresa do grupo .....	138	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	145	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Empresas de consultoria .....	139	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	146	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Universidades e institutos de pesquisa .....	140	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	147	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Centros de capacitação profissional e assistência técnica .....	141	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	148	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>Para as categorias de parceiro que mantiveram cooperação, indique o objeto da cooperação estabelecida.</p>												
Parceiro	Objeto da cooperação											
	P&D	Assistência técnica	Treinamento	Desenho industrial	Ensaio para teste de produto	Outras atividades de cooperação						
149 - Cientes ou consumidores .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
150 - Fornecedores .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
151 - Concorrentes .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
152 - Outra empresa do grupo .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
153 - Empresas de consultoria .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
154 - Universidades e institutos de pesquisa .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
155 - Centros de capacitação profissional e assistência técnica .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						

### Apoio do governo

Entre 2003 e 2005, a empresa utilizou algum dos programas, relacionados a seguir, de apoio do governo para as suas atividades inovativas?

1 - Sim 2 - Não

- |   |                          |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 156 - Incentivos fiscais à P&D e inovação tecnológica (Lei nº. 8.661, Lei nº. 10.332, Lei nº. 11.196) .....   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 157 - Incentivo fiscal Lei de Informática (Lei nº. 10.176, Lei nº. 10.664, Lei nº. 11.077) .....  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 158 - Participação em projetos de P&D e inovação tecnológica em parceria com universidades e institutos de pesquisa, com apoio financeiro público ..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 159 - Financiamento à projetos de P&D e inovação tecnológica, inclusive à compra de máquinas e equipamentos utilizados para inovar .....                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 160 - Bolsas oferecidas pelas fundações de amparo à pesquisa e RHA/CNPq para pesquisadores em empresas .....  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 161 - Aporte de capital de risco .....  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 162 - Outros (favor especificar) .....  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

### Patentes e outros métodos de proteção

Entre 2003 e 2005, a empresa utilizou algum dos métodos, descritos a seguir, para proteger as inovações de produto e/ou processo desenvolvidas?

1 - Sim 2 - Não

- |   |  |                          |                          |
|---|--|--------------------------|--------------------------|
| <b>Métodos de proteção por escrito</b>  | 163 - Patente de invenção .....                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|   | 164 - Patente de modelo de utilidade .....           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|   | 165 - Registro de desenho industrial .....           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|   | 166 - Marcas .....                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|   | 167 - Direitos de autor .....                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>Métodos de proteção estratégicos</b> | 168 - Complexidade no desenho .....                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|   | 169 - Segredo industrial .....                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|   | 170 - Tempo de liderança sobre os competidores ..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|   | 171 - Outros (favor descrever) .....                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

172 - Durante o período entre 2003 e 2005, a empresa solicitou depósito de patente?

- 1 ☐ Sim, no Brasil
- 2 ☐ Sim, no exterior
- 3 ☐ Sim, no Brasil e no exterior
- 4 ☐ Não

173 - No final de 2005 a empresa dispunha de alguma patente em vigor?

- 1 ☐ Sim, no Brasil
- 2 ☐ Sim, no exterior
- 3 ☐ Sim, no Brasil e no exterior
- 4 ☐ Não

## Problemas e obstáculos à inovação

Para as empresas que **desenvolveram** algum projeto entre **2003 e 2005**

174 - No período entre **2003 e 2005**, a empresa encontrou dificuldades ou obstáculos que podem ter tornado mais lenta a implementação de determinados projetos ou que os tenha inviabilizado?

1 ☐ Sim

2 ☐ Não

### ATENÇÃO!

Se a resposta for Não, passe para o bloco "Outras importantes mudanças estratégicas e organizacionais", questão 188.  
Se a resposta for Sim, passe para a questão 176.

Para as empresas que **NÃO desenvolveram** algum projeto entre **2003 e 2005**

175 - Qual das razões, listadas a seguir, justifica o fato da empresa não ter realizado nenhuma atividade inovativa durante o período entre **2003 e 2005**?

1 ☐ Não necessitou, devido às inovações prévias

2 ☐ Não necessitou, devido às condições de mercado

3 ☐ Outros fatores impediram o desenvolvimento, implementação de inovação

### ATENÇÃO!

Caso tenha assinalado 3, passe para a questão 176.  
Caso contrário, passe para o bloco "Outras importantes mudanças estratégicas e organizacionais", questão 188.

Assinale a importância dos fatores que prejudicaram as atividades inovativas da empresa.

Fatores	Importância			
	Alta	Média	Baixa	Não relevante
176 - Riscos econômicos excessivos .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
177 - Elevados custos da inovação .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
178 - Escassez de fontes apropriadas de financiamento .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
179 - Rigidez organizacional .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
180 - Falta de pessoal qualificado .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
181 - Falta de informação sobre tecnologia .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
182 - Falta de informação sobre mercados .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
183 - Escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
184 - Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
185 - Fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
186 - Escassez de serviços técnicos externos adequados .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
187 - Centralização da atividade inovativa em outra empresa do grupo .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Outras importantes mudanças estratégicas e organizacionais

Durante o período entre **2003** e **2005**, realizou alguma das atividades relacionadas a seguir?

188 - Implementação de significativas mudanças na estratégia corporativa .....		
--	--	--

189 - Implementação de técnicas avançadas de gestão (da produção, da informação e ambiental) .....

191 - Mudanças significativas nos conceitos/estratégias de marketing .....

192 - Mudanças significativas na estética, desenho ou outras mudanças subjetivas em pelo menos um dos produtos .....

193 - Implementação de novos métodos de controle e gerenciamento, visando a atender normas de certificação (ISO 9000, ISO 14000, OHS 18000, SAS 9000, etc.)

Detalhe as exatidões esperadas de pontão introduzidas dentro respectivo a:

194 - Novos dispositivos e ferramentas de gestão da produção ..... ☐ 1 - Sim ☐ 2 - Não

195 - Novos dispositivos e ferramentas de gestão da informação .....			
--	--	--	--

196 - Gestão ambiental

[illegible]

	Uso da biotecnologia
--	----------------------

**A Biotecnologia** é a aplicação da ciência e da tecnologia aos organismos vivos, assim como à suas partes, produtos ou modelos, para alterar o material vivo ou inerte, com a finalidade de produzir conhecimentos, bens e/ou serviços.

197 - A sua empresa realiza alguma atividade relacionada com a biotecnologia?

1 ☐ Sim 2 ☐ Não

	<b>Empresas de pesquisa e desenvolvimento (P&amp;D)</b>	
--	---	--


Somente para as empresas cuja a atividade principal é a realização de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) - CNAE 73

197 - Indique a atividade principal (campo de atuação principal) das empresas que se beneficiam das atividades de P&D realizadas por sua empresa. Caso a tecnologia desenvolvida por sua empresa seja utilizada, indistintamente, em várias atividades econômicas, indique a sua principal área de especialização.

	Observações

# Anexo B

## Questionário PIA-Empresa 2005

 <p><b>IBGE</b> Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística</p> <p>Diretoria de Pesquisas Coordenação de Indústria</p> <p><b>PESQUISA INDUSTRIAL ANUAL - EMPRESA - 2005</b></p> <p>QUESTIONÁRIO COMPLETO</p>		<p><b>01 IDENTIFICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO (USO DO ÓRGÃO REGIONAL)</b></p> <table border="1"> <tr> <td>01</td> <td>CÓDIGO DO MUNICÍPIO DA UC</td> <td>02</td> <td>CADASTRO DO TÊC. DE PESQUISAS</td> </tr> <tr> <td>UF</td> <td>MUNICÍPIO</td> <td>DIST/SUBDIST</td> <td></td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>NÚMERO DA PASTA</td> <td>04</td> <td>Nº DO QUEST NA PASTA</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>05</td> <td>TOTAL DE CAPÍTULOS</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"><b>2</b></td> </tr> </table>				01	CÓDIGO DO MUNICÍPIO DA UC	02	CADASTRO DO TÊC. DE PESQUISAS	UF	MUNICÍPIO	DIST/SUBDIST		03	NÚMERO DA PASTA	04	Nº DO QUEST NA PASTA			05	TOTAL DE CAPÍTULOS			<b>2</b>	
01	CÓDIGO DO MUNICÍPIO DA UC	02	CADASTRO DO TÊC. DE PESQUISAS																						
UF	MUNICÍPIO	DIST/SUBDIST																							
03	NÚMERO DA PASTA	04	Nº DO QUEST NA PASTA																						
		05	TOTAL DE CAPÍTULOS																						
		<b>2</b>																							
<p><b>OBRIGATORIEDADE DE SIGILO DE INFORMAÇÕES</b> - a legislação vigente mantém o caráter obrigatório e confidencial atribuído às informações coletadas pelo IBGE, as quais se destinam, exclusivamente, a fins estatísticos e não poderão ser objeto de cortidão e nem terão eficácia jurídica como meio de prova.</p>																									

### I - INFORMAÇÕES CADASTRAIS

<b>02 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA</b>	
FIRMA OU RAZÃO SOCIAL _____	
CNPJ _____	
RAIZ _____ SUFIXO _____ DV _____	
<b>03 ALTERAÇÃO DOS DADOS CADASTRAIS</b>	
<b>DA SEDE DA EMPRESA</b>	
01	FIRMA OU RAZÃO SOCIAL _____
03	NOME DO LOGRADOURO (av., rua, rodovia) _____
04	NÚMERO _____
05	COMPLEMENTO (bloco, grupo, andar, sala, km) _____
06	BAIRRO/DISTRITO _____
07	USO DO IBGE _____
08	CEP _____
09	DDD _____
10	TELEFONE _____
11	RAMAL _____
12	FAX _____
<b>DA UNIDADE DE COLETA</b>	
13	SUFIXO DO CNPJ _____
14	NOME DO LOGRADOURO (av., rua, rodovia) _____
15	NÚMERO _____
16	COMPLEMENTO (bloco, grupo, andar, sala, km) _____
17	BAIRRO/DISTRITO _____
18	USO DO IBGE _____
19	CEP _____
20	DDD _____
21	TELEFONE _____
22	RAMAL _____
23	FAX _____
<b>04 DADOS CADASTRAIS COMPLEMENTARES</b>	
01	SITUAÇÃO CADASTRAL
02	DATA DA OCORRÊNCIA
03	MUDANÇAS ESTRUTURAIS
04	CNPJ DE LIGAÇÃO DA EMPRESA
01 - Em operação	01 - Fusão ou cisão total
02 - Em implantação/pré-operação	02 - Cisão parcial
03 - Paralisada com informação	03 - Incorporação de/por outra empresa
04 - Extinta com informação	06 - Alteração de CNPJ por motivos diferentes dos anteriores. Justifique em OBSERVAÇÕES
01 - _____	01 - _____
02 - _____	02 - _____
03 - _____	03 - _____

**INFORMAÇÕES CONTÁBEIS:** Devem referir-se às de competência do ano civil (janeiro a dezembro) e serem prestadas de acordo com a **Legislação Societária**.

**FORMAS DE PREENCHIMENTO:** Registre os dados com clareza, à máquina ou à caneta esferográfica, em letras de imprensa, sem rasuras, em duas vias, ficando uma de posse da empresa informante e a outra entregue ao técnico credenciado do IBGE. O preenchimento de valores deve ser em **Real**. **Não utilize centavos**. Quando o dado não existir, registre "-" (traço) no campo correspondente.

**Antes de iniciar o registro das informações, leia as instruções para o preenchimento do questionário.**

## II - INFORMAÇÕES ECONÔMICAS DA EMPRESA

### A - PESSOAL OCUPADO E SALÁRIOS, RETIRADAS E OUTRAS REMUNERAÇÕES NO ANO

	PESSOAL OCUPADO		SALÁRIOS, RETIRADAS E OUTRAS REMUNERAÇÕES RELATIVAS AO ANO
	EM 31/12/2005	Nº MÉDIO NO ANO	VALORES EM REAIS
<b>Pessoal assalariado</b>			
Ligado à produção industrial .....	1 <input type="text"/>	5 <input type="text"/>	9 <input type="text"/>
Não ligado à produção industrial .....	2 <input type="text"/>	6 <input type="text"/>	10 <input type="text"/>
<b>Pessoal não-assalariado</b>			
Proprietário, sócios, inclusive membros da família sem remuneração .....	3 <input type="text"/>	7 <input type="text"/>	11 <input type="text"/>
<b>Total</b> .....	4 <input type="text"/>	8 <input type="text"/>	12 <input type="text"/>

### B - DEMONSTRATIVO DA RECEITA NO ANO

Esta empresa optou pelo Sistema Integrado de Pagamento de Impostos e Contribuições (SIMPLES)?

205 ☐ Sim

206 ☐ Não

#### B 1 - RECEITA LÍQUIDA DE VENDAS

	VALORES EM REAIS
<b>Receita bruta</b>	
Venda de produtos e serviços industriais (inclusive receita de exportação incentivada ou não e crédito-prêmio de IPI) .....	14 <input type="text"/>
Revenda de mercadorias (bens adquiridos pela empresa para a venda sem transformação) .....	15 <input type="text"/>
Prestações de serviços não-industriais, de transporte, de atividades agropastoris, etc. ....	16 <input type="text"/>
<b>Deduções</b>	
( - ) Vendas canceladas e descontos incondicionais .....	17 <input type="text"/>
( - ) ICMS .....	18 <input type="text"/>
( - ) Demais impostos e contribuições incidentes sobre as vendas e serviços (IPI, ISS, PIS, COFINS, SIMPLES, etc.) .....	19 <input type="text"/>
<b>Total da Receita Líquida de Vendas (14 + 15 + 16 - 17 - 18 - 19) .....</b>	20 <input type="text"/>



<b>B 2 - DESTINO GEOGRÁFICO DAS VENDAS</b> (em porcentagem, sem incluir decimais)				
MERCADO INTERNO 22 <input style="width: 30px;" type="text"/> <input style="width: 30px;" type="text"/> %	+ PAÍSES DO MERCOSUL 23 <input style="width: 30px;" type="text"/> <input style="width: 30px;" type="text"/> %	+ OUTROS PAÍSES 24 <input style="width: 30px;" type="text"/> <input style="width: 30px;" type="text"/> %	= TOTAL 25 <b>1,00</b> %	
<b>B 3 - OUTRAS RECEITAS</b>				
				<b>VALORES EM REAIS</b>
Receitas por arrendamento e aluguéis de imóveis, equipamentos, etc. ....	26	<input style="width: 100px;" type="text"/>		
Receitas financeiras (juros, descontos obtidos, etc.) ....	27	<input style="width: 100px;" type="text"/>		
Variações monetárias ativas .....	28	<input style="width: 100px;" type="text"/>		
Resultados positivos de participações societárias e em sociedade em cota de participação .....	29	<input style="width: 100px;" type="text"/>		
Demais receitas operacionais (propriedade industrial licenciada, comissões, franquias, etc.) .....	30	<input style="width: 100px;" type="text"/>		
Receitas não-operacionais .....	31	<input style="width: 100px;" type="text"/>		
Total: (26 + 27 + 28 + 29 + 30 + 31) .....	32	<input style="width: 100px;" type="text"/>		

<b>C - CUSTOS E DESPESAS NO ANO</b>						
<b>C 1 - GASTOS DE PESSOAL</b>						
				<b>VALORES EM REAIS</b>		
Salários, retiradas e outras remunerações (inclusive 13º salário, férias, gratificações, hora extra, participações nos lucros, etc.) - valor igual ao Capítulo A, item 12 .....	33	<input style="width: 100px;" type="text"/>				
Contribuições para previdência social (parte do empregador) .....	34	<input style="width: 100px;" type="text"/>				
FGTS .....	35	<input style="width: 100px;" type="text"/>				
Contribuições para a previdência privada (parte do empregador) .....	36	<input style="width: 100px;" type="text"/>				
Indenizações trabalhistas e por dispensas incentivadas .....	37	<input style="width: 100px;" type="text"/>				
Benefícios concedidos aos empregados (transporte, alimentação, auxílio-educação, plano de saúde, auxílio-doença, seguro de vida em grupo, etc.) .....	38	<input style="width: 100px;" type="text"/>				
Total: (33 + 34 + 35 + 36 + 37 + 38) .....	39	<input style="width: 100px;" type="text"/>				
<b>C 2 - COMPRAS E ESTOQUES</b>						
Matérias-primas, materiais auxiliares e componentes (inclua material de embalagem, combustíveis usados como matéria-prima e lubrificantes....)	40	<b>COMPRAS NO ANO VALORES EM REAIS</b>	42	<b>ESTOQUES EM 31/12/2004 VALORES EM REAIS</b>	46	<b>ESTOQUES EM 31/12/2005 VALORES EM REAIS</b>
Produtos acabados .....		<input style="width: 100px;" type="text"/>	43	<input style="width: 100px;" type="text"/>	47	<input style="width: 100px;" type="text"/>
Produtos em elaboração .....		<input style="width: 100px;" type="text"/>	44	<input style="width: 100px;" type="text"/>	48	<input style="width: 100px;" type="text"/>
Mercadorias adquiridas para revenda .....	41	<input style="width: 100px;" type="text"/>	45	<input style="width: 100px;" type="text"/>	49	<input style="width: 100px;" type="text"/>
<b>C 3 - PROCEDÊNCIA DAS MATÉRIAS-PRIMAS, MATERIAIS AUXILIARES E COMPONENTES</b>						
PORCENTAGEM DAS COMPRAS DE MATÉRIAS-PRIMAS, MATERIAIS AUXILIARES E COMPONENTES						
Nacional 50 <input style="width: 30px;" type="text"/> %	+ Estrangeira 51 <input style="width: 30px;" type="text"/> %	= Total 52 <b>1,00</b> %				

#### C 4 - CUSTOS DAS OPERAÇÕES INDUSTRIAIS

	VALORES EM REAIS
Consumo de combustíveis usados para acionar maquinaria e para aquecimento .....	53 <input type="text"/>
Compra de energia elétrica utilizada na produção .....	54 <input type="text"/>
Consumo de peças, acessórios e pequenas ferramentas para manutenção e reparação de máquinas e equipamentos .....	55 <input type="text"/>
Serviços industriais prestados por terceiros (outras empresas ou autônomos) .....	56 <input type="text"/>
Serviços de manutenção e reparação de máquinas e equipamentos ligados à produção prestados por terceiros (incluir peças e acessórios, quando fornecidos pela prestadora de serviços) .....	57 <input type="text"/>
<b>Total:</b> (53 + 54 + 55 + 56 + 57) .....	58 <input type="text"/>

#### C 5 - OUTROS CUSTOS E DESPESAS

	VALORES EM REAIS
Aluguéis e arrendamentos .....	59 <input type="text"/>
Despesas com arrendamento mercantil no ano (leasing de máq., equip. e veículos) .....	60 <input type="text"/>
Depreciação, amortização e exaustão .....	61 <input type="text"/>
Despesas com propaganda pagas ou creditadas a terceiros .....	62 <input type="text"/>
Frete e carretos pagos ou creditados a terceiros .....	63 <input type="text"/>
Impostos e taxas (IPTU, ITR, IPVA, etc. - não inclua os impostos constantes do Capítulo B 1) .....	64 <input type="text"/>
Prêmios de seguros (imóveis, veículos, etc.) .....	65 <input type="text"/>
Royalties e assistência técnica .....	66 <input type="text"/>
Variações monetárias passivas .....	67 <input type="text"/>
Despesas financeiras (inclusive <i>factoring</i> ) .....	68 <input type="text"/>
Resultados negativos de participações societárias e em sociedade em cota de participação .....	69 <input type="text"/>
Serviços prestados por terceiros (informática, auditoria, advocacia, consultoria, limpeza, vigilância, manutenção de imóveis e equipamentos não ligados à produção, etc.) .....	70 <input type="text"/>
Demais custos e despesas operacionais (correios, telefone, material de expediente, comissões, água e esgoto, combustíveis e lubrificantes gastos com meios de transporte, etc. - não inclua gastos de pessoal e provisões para IRPJ) .....	71 <input type="text"/>
Descreva os principais custos e despesas e seus respectivos valores que compõem o item 71, quando este for superior a 45% do item 73.	
1 .....	<input type="text"/>
2 .....	<input type="text"/>
3 .....	<input type="text"/>
Despesas não-operacionais .....	72 <input type="text"/>
<b>Total:</b> (59 + 60 + 61 + 62 + 63 + 64 + 65 + 66 + 67 + 68 + 69 + 70 + 71 + 72) .....	73 <input type="text"/>

#### D - RESULTADO DO EXERCÍCIO ANTES DA DISTRIBUIÇÃO DE PARTICIPAÇÕES, DA CONTRIBUIÇÃO SOCIAL E DA PROVISÃO PARA O IMPOSTO DE RENDA

	VALORES EM REAIS
Lucro .....	74 <input type="text"/>
Prejuízo .....	75 <input type="text"/>

<b>E - AQUISIÇÕES E BAIXAS DE ATIVOS TANGÍVEIS REALIZADAS NO ANO E TOTAL DO ATIVO</b>				
E 1 - AQUISIÇÕES (exceto <i>leasing</i> ), PRODUÇÃO PRÓPRIA E MELHORIAS				
	AQUISIÇÕES DE TERCEIROS	PRODUÇÃO PRÓPRIA REALIZADA PARA O ATIVO IMOBILIZADO	MELHORIAS	
	VALORES EM REAIS	VALORES EM REAIS	VALORES EM REAIS	
Terrenos e edificações.....	76	81	86	
Máquinas e equipamentos industriais.....	77	82	87	
Meios de transporte.....	78	83	88	
Outras aquisições (móveis, microcomputadores, etc.).....	79	84	89	
Totais.....	80	85	90	

E 2 - BAIXAS	
	VALORES EM REAIS
Terrenos e edificações .....	91
Máquinas e equipamentos industriais.....	92
Meios de transporte .....	93
Outras baixas (móveis, microcomputadores, etc.) .....	94
Total (91 + 92 + 93 + 94) .....	95

E 3 - TOTAL DO ATIVO (Circulante + Realizável a Longo Prazo + Permanente)	210
---	-----

F - DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE POR CONTA PRÓPRIA NO ANO	
<p>Entende-se por desenvolvimento de <i>software</i> a atividade de criação de programa de computador, <i>script</i> (inclui página <i>Web</i>) ou macro, além de adaptação significativa, que crie novas rotinas ou altere substancialmente rotinas de programa pré-existente, com o intuito de torná-lo executável em dispositivos como microcomputadores (<i>desktops</i> e <i>notebooks</i> em geral), computadores de grande porte, além de sistemas embarcados em produtos e processos, tais como: aparelhos eletro-eletrônicos dotados de microprocessadores controlados por <b>software embarcado</b> para determinado fim e mecanismos industriais automatizados internos.</p> <p>A sua empresa <b>desenvolveu software por conta própria</b>, para a aplicação em alguma(s) das áreas descritas a seguir?</p>	
222	<input type="checkbox"/> Para ser incorporado em produto fabricado pela empresa (software para "sistemas embarcados");
223	<input type="checkbox"/> Para ser usado em processo ligado à produção;
224	<input type="checkbox"/> Para ser usado em atividade administrativa e auxiliar (gerenciamento de estoques, contábil, logística, marketing, etc.);
225	<input type="checkbox"/> Não desenvolveu software por conta própria.

G - LOCAIS DE ATUAÇÃO DA EMPRESA	
<p>Marque se a empresa possui uma única unidade local (apenas um endereço de atuação ou sufixo de CNPJ), ou se tem <b>mais de uma unidade local</b>.</p> <p>Empresa de unidade local única      98    <input type="checkbox"/></p> <p>Descreva abaixo os três principais produtos fabricados e/ou serviços industriais prestados e indique suas respectivas participações percentuais no total das vendas da empresa:</p>	
99	<div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>
100	<div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>
101	<div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>102</span> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px;"></div> <span>%</span> </div>
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>103</span> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px;"></div> <span>%</span> </div>
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>104</span> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px;"></div> <span>%</span> </div>
<p>Dê as informações pedidas na parte IV - AUTENTICAÇÃO E OBSERVAÇÕES, terminando o preenchimento do questionário.</p> <p>Empresa com mais de uma unidade local      105    <input type="checkbox"/></p> <p>Indique o número de unidades locais      106    <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px;"></div></p> <p>Preencha o Capítulo H e a parte III - INFORMAÇÕES DA UNIDADE LOCAL PRODUTIVA, e mantenha-se atento para os seguintes pontos:</p>	

1 - As definições dos tipos de unidades locais encontram-se no Manual do Informante - instruções para o preenchimento do questionário. Para prosseguir no preenchimento é indispensável a compreensão destas definições.

2 - Os dados relativos às UNIDADES LOCAIS AUXILIARES OU ADMINISTRATIVAS deverão ser preenchidos no Capítulo H.

3 - Com relação às UNIDADES PRODUTIVAS industriais ou voltadas às outras atividades secundárias da empresa (atividades comerciais, de serviços não-industriais, transporte, construção e agropastoril), preencha, para cada endereço de atuação da empresa ou sufixo de CNPJ, os dados solicitados na parte III: INFORMAÇÕES DE UNIDADE LOCAL PRODUTIVA, em anexo

## H - DADOS REGIONALIZADOS DE UNIDADES LOCAIS AUXILIARES OU ADMINISTRATIVAS

Dados de Regionalização: deve ser informado pela empresa o somatório do pessoal ocupado, dos salários, retiradas e outras remunerações e o total das unidades locais auxiliares ou administrativas existentes em cada Unidade da Federação.

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	NÚMERO DE UNIDADES LOCAIS	TOTAL DO PESSOAL OCUPADO EM 31/12/2005	TOTAL DOS SALÁRIOS, RETIRADAS E OUTRAS REMUNERAÇÕES
<b>Região Norte</b>			
Rondônia .....	107 <input type="text"/>	114 <input type="text"/>	121 <input type="text"/> R\$
Acre .....	108 <input type="text"/>	115 <input type="text"/>	122 <input type="text"/> R\$
Amazonas .....	109 <input type="text"/>	116 <input type="text"/>	123 <input type="text"/> R\$
Roraima .....	110 <input type="text"/>	117 <input type="text"/>	124 <input type="text"/> R\$
Pará .....	111 <input type="text"/>	118 <input type="text"/>	125 <input type="text"/> R\$
Amapá .....	112 <input type="text"/>	119 <input type="text"/>	126 <input type="text"/> R\$
Tocantins .....	113 <input type="text"/>	120 <input type="text"/>	127 <input type="text"/> R\$
<b>Região Nordeste</b>			
Maranhão .....	128 <input type="text"/>	137 <input type="text"/>	146 <input type="text"/> R\$
Piauí .....	129 <input type="text"/>	138 <input type="text"/>	147 <input type="text"/> R\$
Ceará .....	130 <input type="text"/>	139 <input type="text"/>	148 <input type="text"/> R\$
Rio Grande do Norte .....	131 <input type="text"/>	140 <input type="text"/>	149 <input type="text"/> R\$
Paraíba .....	132 <input type="text"/>	141 <input type="text"/>	150 <input type="text"/> R\$
Pernambuco .....	133 <input type="text"/>	142 <input type="text"/>	151 <input type="text"/> R\$
Alagoas .....	134 <input type="text"/>	143 <input type="text"/>	152 <input type="text"/> R\$
Sergipe .....	135 <input type="text"/>	144 <input type="text"/>	153 <input type="text"/> R\$
Bahia .....	136 <input type="text"/>	145 <input type="text"/>	154 <input type="text"/> R\$
<b>Região Sudeste</b>			
Minas Gerais .....	155 <input type="text"/>	159 <input type="text"/>	163 <input type="text"/> R\$
Espírito Santo .....	156 <input type="text"/>	160 <input type="text"/>	164 <input type="text"/> R\$
Rio de Janeiro .....	157 <input type="text"/>	161 <input type="text"/>	165 <input type="text"/> R\$
São Paulo .....	158 <input type="text"/>	162 <input type="text"/>	166 <input type="text"/> R\$
<b>Região Sul</b>			
Paraná .....	167 <input type="text"/>	170 <input type="text"/>	173 <input type="text"/> R\$
Santa Catarina .....	168 <input type="text"/>	171 <input type="text"/>	174 <input type="text"/> R\$
Rio Grande do Sul .....	169 <input type="text"/>	172 <input type="text"/>	175 <input type="text"/> R\$
<b>Região Centro-Oeste</b>			
Mato Grosso do Sul .....	176 <input type="text"/>	180 <input type="text"/>	184 <input type="text"/> R\$
Mato Grosso .....	177 <input type="text"/>	181 <input type="text"/>	185 <input type="text"/> R\$
Goiás .....	178 <input type="text"/>	182 <input type="text"/>	186 <input type="text"/> R\$
Distrito Federal .....	179 <input type="text"/>	183 <input type="text"/>	187 <input type="text"/> R\$

#### IV - AUTENTICAÇÃO E OBSERVAÇÕES

I - AUTENTICAÇÃO	
Após verificar se as informações foram prestadas em Reais, <b>sem utilizar centavos</b> , se estão corretas e sem rasuras.	
Data da Entrega	____ / ____ / ____
Data da Devolução	____ / ____ / ____
Nome do Informante	.....
Cargo	.....
Fax	.....
Assinatura do Informante	.....
Assinatura do Técnico de Pesquisas	.....



Diretoria de Pesquisas  
Coordenação de Indústria

## PESQUISA INDUSTRIAL ANUAL - EMPRESA - 2005

QUESTIONÁRIO SIMPLIFICADO

01 IDENTIFICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO					
01	CÓDIGO DO MUNICÍPIO DA UC			02	CADASTRO DO TÊC. DE PESQUISAS
UF		MUNICÍPIO		DIST/SUBDIST	
03	NÚMERO DA PASTA	04	Nº DO QUEST. NA PASTA	05	TOTAL DE CAPÍTULOS
				06	1

**OBRIGATORIEDADE E SIGILO DAS INFORMAÇÕES** - A legislação vigente mantém o caráter obrigatório e confidencial atribuído às informações coletadas pelo IBGE, as quais se destinam, exclusivamente, a fins estatísticos e não poderão ser objeto de certidão e nem terão eficácia jurídica como meio de prova.

### I - INFORMAÇÕES CADASTRAIS

02 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA	
FIRMA OU RAZÃO SOCIAL	
CNPJ	
RAIZ SUFIXO DV	

03 ALTERAÇÃO DOS DADOS CADASTRAIS	
DA SEDE DA EMPRESA	
01	FIRMA OU RAZÃO SOCIAL
03	NOME DO LOGRADOURO (av., rua, rodovia)
05	COMPLEMENTO (bloco, grupo, andar, sala, km)
06	BAIRRO/DISTRITO
07	USO DO IBGE
08	CEP
09	DDD
10	TELEFONE
11	RAMAL
12	FAX
DA UNIDADE DE COLETA	
13	SUFIXO DO CNPJ
14	NOME DO LOGRADOURO (av., rua, rodovia)
16	COMPLEMENTO (bloco, grupo, andar, sala, km)
17	BAIRRO/DISTRITO
18	USO DO IBGE
19	CEP
20	DDD
21	TELEFONE
22	RAMAL
23	FAX

04 DADOS CADASTRAIS COMPLEMENTARES					
01	SITUAÇÃO CADASTRAL	03	MUDANÇAS ESTRUTURAIS	04	CNPJ DE LIGAÇÃO DA EMPRESA
01 - Em operação 02 - Em implantação/pré-operação 03 - Paralisada com informação 04 - Extinta com informação		01 - Fusão ou cisão total 02 - Cisão parcial 03 - Incorporação de/por outra empresa 04 - Arrendada por outra empresa 05 - Arrendatária de outra empresa 06 - Alteração de CNPJ por motivos diferentes dos anteriores. Justifique em OBSERVAÇÕES		01 - 02 - 03 -	
02	DATA DA OCORRÊNCIA				
MÊS ANO					
01 02					

**INFORMAÇÕES CONTÁBEIS:** Devem referir-se às de competência do ano civil (janeiro a dezembro) e serem prestadas de acordo com a Legislação Societária.

**FORMAS DE PREENCHIMENTO:** Registre os dados com clareza, à máquina ou à caneta esferográfica, em letras de imprensa, sem rasuras, em duas vias, ficando uma de posse da empresa informante e a outra entregue ao técnico credenciado do IBGE. O preenchimento de valores deve ser em **Real**. **Não utilize centavos**. Quando o dado não existir, registre "-" (traço) no campo correspondente.

Antes de iniciar o registro das informações, leia as instruções para o preenchimento do questionário.

## II - INFORMAÇÕES ECONÔMICAS DA EMPRESA

### A - PESSOAL OCUPADO E SALÁRIOS, RETIRADAS E OUTRAS REMUNERAÇÕES NO ANO

	PESSOAL OCUPADO		SALÁRIOS, RETIRADAS E OUTRAS REMUNERAÇÕES RELATIVAS AO ANO
	EM 31/12/2005	Nº MÉDIO NO ANO	VALORES EM REAIS
<b>Pessoal assalariado</b>			
Ligado à produção industrial .....	1 <input type="text"/>	5 <input type="text"/>	9 <input type="text"/>
Não-ligado à produção industrial.....	2 <input type="text"/>	6 <input type="text"/>	10 <input type="text"/>
<b>Pessoal não-assalariado</b>			
Proprietário, sócios, inclusive membros da família sem remuneração .....	3 <input type="text"/>	7 <input type="text"/>	11 <input type="text"/>
Totais .....	4 <input type="text"/>	8 <input type="text"/>	12 <input type="text"/>

### B - DEMONSTRATIVO DA RECEITA NO ANO

Esta empresa optou pelo Sistema Integrado de Pagamento de Impostos e Contribuições (SIMPLES)?	
60	<input type="checkbox"/> Sim
61	<input type="checkbox"/> Não

	VALORES EM REAIS
Receita bruta da venda de produtos e serviços industriais (inclusive receita de exportação incentivada ou não e crédito-prêmio de IPI) .....	14 <input type="text"/>
Receita bruta da revenda de mercadorias, da prestação de serviços não-industriais, etc. ....	15 <input type="text"/>
Deduções (vendas canceladas, descontos incondicionais, IPI, ICMS, ISS, PIS, COFINS, SIMPLES, etc.) .....	16 <input type="text"/>
Total da receita líquida de vendas (14 + 15 - 16) .....	17 <input type="text"/>
Receitas financeiras (juros, descontos obtidos, etc.) .....	18 <input type="text"/>
Outras receitas operacionais .....	19 <input type="text"/>
Receitas não-operacionais .....	20 <input type="text"/>
<b>Total das receitas: (17 + 18 + 19 + 20) .....</b>	<b>21 <input type="text"/></b>

## C - CUSTOS E DESPESAS NO ANO

### C 1 - GASTOS DE PESSOAL

	VALORES EM REAIS
Salários, retiradas e outras remunerações (inclusive 13º salário, férias, gratificações, hora extra, participação nos lucros, etc.) - valor igual ao Capítulo A, item 12 .....	23 <input type="text"/>
Contribuições para previdência social (parte do empregador) .....	24 <input type="text"/>
FGTS .....	25 <input type="text"/>
Contribuições para a previdência privada (parte do empregador) .....	26 <input type="text"/>
Indenizações trabalhistas e por dispensa incentivada .....	27 <input type="text"/>
Benefícios concedidos aos empregados (transporte, alimentação, auxílio-educação, plano de saúde, auxílio-doença, seguro de vida em grupo, etc.) .....	28 <input type="text"/>
<b>Total:</b> (23 + 24 + 25 + 26 + 27 + 28) .....	29 <input type="text"/>

### C 2 - COMPRAS E ESTOQUES

	COMPRAS NO ANO VALORES EM REAIS	ESTOQUES EM 31/12/2004 VALORES EM REAIS	ESTOQUES EM 31/12/2005 VALORES EM REAIS
Matérias-primas, materiais auxiliares e componentes (inclua material de embalagem, combustíveis usados como matéria-prima e lubrificantes) .....	30 <input type="text"/>	32 <input type="text"/>	35 <input type="text"/>
Produtos acabados e em elaboração .....		33 <input type="text"/>	36 <input type="text"/>
Mercadorias adquiridas para revenda .....	31 <input type="text"/>	34 <input type="text"/>	37 <input type="text"/>

### C 3 - OUTROS CUSTOS E DESPESAS

	VALORES EM REAIS
Compra de energia elétrica e consumo de combustíveis .....	38 <input type="text"/>
Consumo de peças, acessórios e pequenas ferramentas para manutenção e reparação de máquinas e equipamentos .....	39 <input type="text"/>
Serviços industriais prestados por terceiros e de manutenção e reparação de máquinas e equipamentos ligados à produção (outras empresas ou autônomos. Incluir peças e acessórios quando fornecidos pela prestadora de serviços) .....	40 <input type="text"/>
Aluguéis e arrendamentos .....	41 <input type="text"/>
Despesas com arrendamento mercantil no ano ( <i>leasing</i> de máquinas e equipamentos e veículos) .....	42 <input type="text"/>
Impostos e taxas (IPTU, ITR, IPVA, etc. - não inclua os impostos constantes do Capítulo B) .....	43 <input type="text"/>
Depreciação, variações monetárias passivas, despesas financeiras e resultados negativos de participações societárias e em sociedade em cota de participação .....	44 <input type="text"/>
Demais custos e despesas operacionais (correios, telefone, material de expediente, comissões, água e esgoto, combustíveis e lubrificantes gastos com meios de transporte, etc. - não inclua gastos de pessoal e provisões para IRPJ) .....	45 <input type="text"/>
Descreva os principais custos e despesas e seus respectivos valores que compõem o item 45, quando este for superior a 45% do item 47.	
1 .....	<input type="text"/>
2 .....	<input type="text"/>
3 .....	<input type="text"/>
Despesas não-operacionais .....	46 <input type="text"/>
<b>Total:</b> (38 + 39 + 40 + 41 + 42 + 43 + 44 + 45 + 46) .....	47 <input type="text"/>



**D - AQUISIÇÕES E BAIXAS DE ATIVOS TANGÍVEIS REALIZADAS NO ANO**

		VALORES EM REAIS
Aquisições e produção própria realizadas para o ativo imobilizado.....	48	<input type="text"/>
Melhorias.....	49	<input type="text"/>
Baixas.....	50	<input type="text"/>

**E - DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE POR CONTA PRÓPRIA NO ANO**

Entende-se por desenvolvimento de *software* a atividade de criação de programa de computador, *script* (inclui página *Web*) ou macro, além de adaptação significativa, que crie novas rotinas ou altere substancialmente rotinas de programa pré-existente, com o intuito de torná-lo executável em dispositivos como microcomputadores (*desktops* e *notebooks* em geral), computadores de grande porte, além de sistemas embarcados em produtos e processos, tais como: aparelhos eletro-eletrônicos dotados de microprocessadores controlados por **software embarcado** para determinado fim e mecanismos industriais automatizados internos.

A sua empresa **desenvolveu software por conta própria**, para a aplicação em alguma(s) das áreas descritas a seguir?

- 75 ☐ Para ser incorporado em produto fabricado pela empresa (software para "sistemas embarcados");
- 76 ☐ Para ser usado em processo ligado à produção;
- 77 ☐ Para ser usado em atividade administrativa e auxiliar (gerenciamento de estoques, contábil, logística, marketing, etc.);
- 78 ☐ Não desenvolveu software por conta própria.

**F - ATIVIDADE DA EMPRESA, PRODUTOS FABRICADOS E/OU SERVIÇOS INDUSTRIAIS PRESTADOS**

No recibo de entrega da pesquisa, encontra-se a classificação de atividade atribuída à empresa. Se esta classificação não expressar a atividade atual da empresa, descreva a correta no item 53 e depois nos itens 54 a 59 dê as informações de produtos fabricados e/ou serviços industriais prestados. Porém, se a classificação constante do recibo refletir de fato a atividade de empresa, deixe o item 53 em branco e nos itens 54 a 59 registre as informações dos principais produtos fabricados e/ou serviços industriais prestados.

53

Descreva detalhadamente os três principais produtos fabricados e/ou serviços industriais prestados e indique suas respectivas participações no total das vendas da empresa:

54 <input type="text"/>	57 <input type="text"/> %
55 <input type="text"/>	58 <input type="text"/> %
56 <input type="text"/>	59 <input type="text"/> %

**III - AUTENTICAÇÃO E OBSERVAÇÃO**

AUTENTICAÇÃO	
Após verificar se as informações foram prestadas em Reais, sem utilizar centavos, se estão corretas e sem rasuras.	
Data da Entrega <input type="text"/>	Data da Devolução <input type="text"/>
Nome do Informante <input type="text"/>	
Cargo <input type="text"/>	Tel.: <input type="text"/>
Fax <input type="text"/>	E-mail <input type="text"/>
Assinatura do Informante <input type="text"/>	
Assinatura do Técnico de Pesquisa <input type="text"/>	

OBSERVAÇÕES
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>

# **Glossário**

## ***Termos técnicos de estatística***

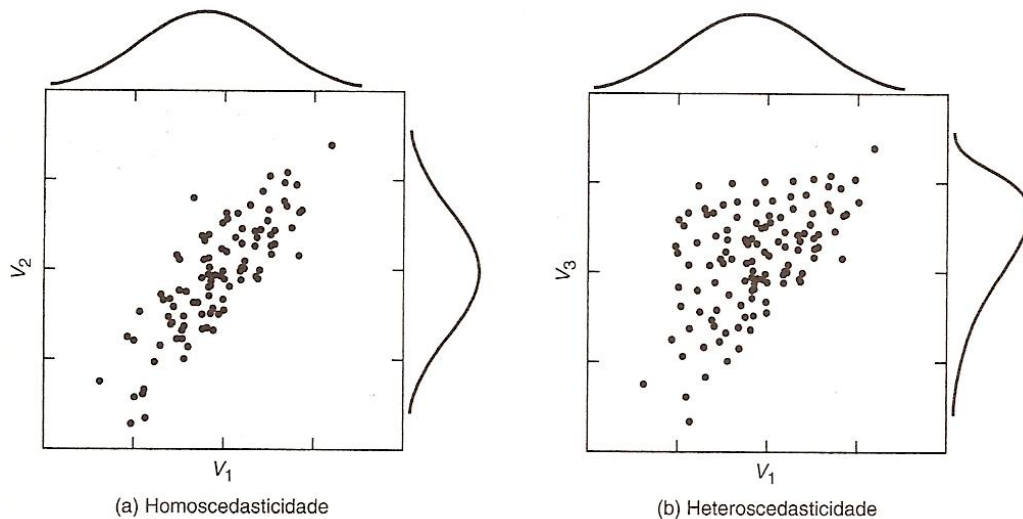
**Matriz de correlação** é uma tabela utilizada para mostrar coeficientes de correlação para mais de duas variáveis. É convencional para uma matriz simétrica reportar resultados no triângulo abaixo da diagonal. A diagonal contém coeficientes de 1 que significam a relação de cada variável com ela mesma. Os coeficientes (as correlações) mostrados referem-se ao coeficiente de correlação de Pearson (momento – produto), que varia de +1 a -1, sendo que o valor em si revela a magnitude da correlação, ou seja, o grau em que as variáveis se movem em uníssono ou em oposição e o sinal do coeficiente determina a direção dessa relação, ou seja, se a relação é diretamente (+) ou indiretamente (-) proporcional, ou seja, se valores grandes/pequenos em uma variável estão associados a valores grandes/pequenos na outra variável, ou se valores grandes em uma variável estão associados a valores pequenos na outra, ou vice-versa. (COOPER e SCHINDLER, 2003, p. 428).

**Significância estatística** de um resultado [seja ele da diferença entre médias, proporções ou correlações] é uma medida estimada do grau no qual ele seja “verdadeiro” (no sentido de “representativo da população”). Em termos técnicos, o valor do nível-p [reportado em todos os software estatísticos] (usado pela primeira vez por Brownlee, 1960) representa um índice decrescente da confiabilidade do resultado. Quanto maior for o nível-p, menos se pode acreditar que a relação observada entre as variáveis na amostra é um indicador confiável da relação entre as respectivas variáveis na população. Especificamente, o nível-p representa a probabilidade de erro [conhecido como erro tipo I ou erro  $\alpha$ ] envolvida em aceitar o nosso resultado observado como válido, isto é, como “representativo da população”. (STATISTICA Electronic Manual, em <<http://www.statsoft.com>>, tradução nossa).

**Significância prática** é o método de avaliar resultados da análise multivariada baseado em suas descobertas substâncias, em vez de sua significância estatística. Enquanto a significância estatística determina se o resultado pode ser atribuído ao acaso, a significância prática avalia se o resultado é útil, por exemplo, substancial o bastante para garantir ação (HAIR *et al.*, 2005, p. 24).

**Normalidade** é o grau em que a distribuição dos dados da amostra corresponde a uma distribuição normal (HAIR *et al.*, 2005, p. 51). É a distribuição teórica mais significativa em estatística, a qual é a comparação padrão para descrever as distribuições de dados amostrais e é usada com estatísticas inferenciais que assumem variáveis normalmente distribuídas (COOPER e SCHINDLER, 2003, p. 607).

**Homoscedasticidade** é uma suposição relacionada primariamente as relações de dependência entre variáveis. Refere-se à suposição de que as variáveis dependentes exibem níveis iguais de variância ao longo do domínio da(s) variáveis preditor(a)s. Quando os dados não possuem homoscedasticidade dizemos que eles possuem heteroscedasticidade. A figura abaixo ilustra esse conceito pela apresentação do gráfico de dispersão entre duas variáveis (HAIR *et al.*, 2005, p. 51 e 79).



**Linearidade** é um conceito utilizado para expressar que o modelo possui propriedades de aditividade e homogeneidade. Em termos gerais, os modelos lineares prevêem valores que recaem em uma linha reta que tem uma mudança com unidade constante (coeficiente angular) da variável dependente em relação a uma mudança com unidade constante da variável independente. No modelo de população  $Y = b_0 + b_1 X_1 + E$ , o efeito de uma mudança de 1 em  $X_1$  deve acrescentar  $b_1$  (uma constante) unidades em  $Y$  (HAIR *et al.*, 2005, p. 51).

**Multicolinearidade** é o grau em que uma variável pode ser explicada pelas outras variáveis na análise. Quando a multicolinearidade aumenta, ela complica a interpretação da variável estatística por ser difícil de determinar o efeito de qualquer variável individual, devido as inter-relações entre as variáveis (HAIR *et al.*, 2005, p. 383).