



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**AMANDA HERCULANO DA COSTA**

**ANÁLISE COMPARATIVA DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA  
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DE BRASIL E ESPANHA**

**JOÃO PESSOA - PB**  
**2011**

**AMANDA HERCULANO DA COSTA**

**ANÁLISE COMPARATIVA DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS  
PESQUISAS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DE BRASIL E ESPANHA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal da Paraíba, Campus I – João Pessoa, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de mestre em Engenharia de Produção.

**Área de Concentração:** Gestão da Produção

**Subárea:** Trabalho, Tecnologia e Organizações

**Orientador:** Ricardo Moreira da Silva (Dr.)

JOÃO PESSOA - PB  
2011

**AMANDA HERCULANO DA COSTA**

**ANÁLISE COMPARATIVA DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS  
PESQUISAS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DE BRASIL E ESPANHA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal da Paraíba, Campus I – João Pessoa, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de mestre em Engenharia de Produção.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof. Ricardo Moreira da Silva (Dr.)

---

Examinador interno - Maria de Lourdes Barreto Gomes, Dra.

---

Examinador externo – Prof. Marcus Vinicius de Araújo Fonseca, Dr  
(COPPE/UFRJ)

Dedico este trabalho à minha Mãe que, com abnegação, amor e carinho, desde sempre, tem dado respaldo a meus projetos.

C837a Costa, Amanda Herculano da.  
Análise comparativa das principais características das pesquisas de inovação tecnológica de Brasil e Espanha / Amanda Herculano da Costa.-- João Pessoa, 2011.  
163f. : il.  
Orientador: Ricardo Moreira da Silva  
Dissertação (Mestrado) – UFPB/CT  
1. Engenharia de Produção. 2. Gestão de produção. 3. Inovação tecnológica – Brasil - Espanha. 4. Inovação e sustentabilidade. 5. Empresas inovadoras.

UFPB/BC

CDU: 62: 658.5(043)

## **AGRADECIMENTOS**

### **A Deus**

Por todas as bênçãos que tenho recebido, e pelos caminhos pelos quais tem me guiado. Acredito que toda a força e sensatez que tenho tido são reflexo de seu poder sobre minhas ações.

### **À minha Mãe,**

Pela fiel e amorosa dedicação em todos os passos de minha vida; sem todo seu amor eu não conseguiria estar onde estou. Serei eternamente grata por tudo.

### **À minha Tia Madalena,**

Por tudo que tem feito na minha vida; sua ajuda e seus conselhos fazem grande diferença nas minhas escolhas.

### **Ao Programa *Erasmus Mundus***

Pela oportunidade de realização do intercâmbio e do suporte dado durante todo o meu período fora do Brasil.

### **Ao Professor Marcus Vinícius,**

Por todos os momentos dedicados ao trabalho, suas ideias e sugestões de melhoria que fizeram grande diferença.

### **Ao meu orientador,**

Pelos conhecimentos compartilhados na elaboração desse trabalho.

### **À Espanha,**

Pelo acolhimento e pela experiência de vida que me proporcionou durante um ano vivendo seus costumes e sua cultura.

## RESUMO

Países em desenvolvimento precisam aumentar substancialmente seu potencial inovador, a fim de conseguir se sobressair perante as grandes potências mundiais. Surge então a necessidade de mensurar aspectos críticos envolvidos no processo de inovação, com esse intuito foi criado o Manual de Oslo. Apesar das debilidades do Brasil, seu potencial de crescimento vem despertando a atenção de investidores internacionais e os interesses acadêmico e empresarial em identificar suas particularidades. Comparar sistemas de ciência, tecnologia e inovação de diferentes países mostram grandes diferenças e características em comum. O presente estudo propõe-se a comparar dados da pesquisa em inovação tecnológica do Brasil com dados da Espanha, selecionados devido à existência de uma base de dados que seguem o Manual de Oslo, e a proximidade da autora com a realidade espanhola, obtida através do intercâmbio do Programa *Erasmus Mundus*. No tocante à metodologia, quanto aos meios, a pesquisa é classificada como pesquisa bibliográfica e documental, e quanto aos fins, exploratória e descritiva. Como principais resultados, o Brasil possui 3% mais empresas inovadoras (EIN) que a Espanha. As atividades internas de P&D não são comuns às EIN brasileiras, o resultado é a dependência das empresas brasileiras de tecnologias produzidas externamente. A capacitação é uma atividade mais comum no Brasil. No entanto, essa propriedade pode ser reflexo do problema de falta de pessoal qualificado. As EIN brasileiras mostram conhecer a importância das fontes de informação, mas as suas práticas não parecem condizentes com isto. No Brasil, as empresas dependentes diretamente de ciência e tecnologia são as mais inovadoras. No entanto, apresentam 10% menos EIN do que a Espanha. Dessa forma, se observa que, apesar dos esforços despendidos por essas empresas, ainda há um caminho a ser percorrido, no sentido de diminuir a carência de tecnologias externas, principalmente para inovar em processo, pois a maioria das inovações desse tipo não está sob responsabilidade da própria empresa. Os resultados revelam que a realidade brasileira não está tão distante da realidade de um país desenvolvido. Há pontos de inflexão em nosso sistema que devem ser trabalhos no sentido reduzir os problemas e obstáculos impostos às empresas, e potencializar o uso do conhecimento gerado internamente.

Palavras-chave: inovação tecnológica, PINTEC, empresas inovadoras.

## ABSTRACT

*This research proposes a comparison between data from the survey about technological innovation in Brazil, and data from Spain. These two countries were selected because of the existence of a database that follows the Oslo Manual, and the proximity of the author with to reality of Spain, obtained from the Erasmus Mundus Exchange Program. The comparison of science, technology and innovation systems in different countries shows great differences and characteristics in common. In spite of the evident weaknesses, Brazil offers some promising growth potential and this attracted the attention of international investors, academics and businessmen to identify its particularities. Therefore, it became necessary to measure critical aspects in the process of innovation, and the Oslo Manual was created with this purpose. Developing countries need to increase their innovative potential in order to compete with the great world powers. However, Brazil has 10% fewer IFs than Spain. Thus, we observe that, despite the efforts made by these companies, there is much to be improved, in order to reduce the shortage of foreign technologies, particularly for process innovation, because most of the innovations of this sort are not the responsibility the company itself. In Brazil, the companies which are directly dependent on science and technology are the most innovative. The Brazilian IFs recognize the importance of information sources, but their practices do not seem consistent with this. However, this property may be a consequence from the problem of lack of qualified personnel. The internal R&D activities are not common in the Brazilian IF, and the result is the dependence of the technology produced externally. Training is an activity more common in Brazil. As main results, Brazil has 3% more innovative firms (IF) than Spain. About the methodology, this work can be classified as a bibliographical and documentary research, regarding the means, and as an exploratory and descriptive study, regarding the purposes. The results show that the Brazilian reality is not far from the reality of a developed country. There are deficiencies in our system that must be addressed in order to reduce the problems and obstacles imposed to the companies, and increase the use of knowledge generated internally.*

*Keywords: technological innovation, PINTEC, innovative companies.*

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 - Estrutura do trabalho.....   | 35 |
| Figura 2 - Modelo de inovação tipo <i>technology push</i> .....                                     | 43 |
| Figura 3 - Modelo interativo do processo de inovação.....   | 43 |
| Figura 4 - Modelo de inovação em cinco etapas.....  | 44 |
| Figura 5 - Principais encadeamentos tecnológicos entre as diferentes<br>categorias de empresas..... | 59 |
| Figura 6 - Fluxograma geral da pesquisa.....  | 79 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|   |    |
|---|----|
| Gráfico 1 - Crescimento do PIB nas economias em desenvolvimento .....   | 24 |
| Gráfico 2 - Desempenho das economias avançadas <i>versus</i> economias em desenvolvimento .....   | 25 |
| Gráfico 3 - Resultados do PIB e do consumo das famílias no Brasil no período de 2000 a 2010 (em valores correntes).....                             | 26 |
| Gráfico 4 - Crescimento nas exportações, importações e na formação de capital fixo no Brasil no período de 2000 a 2010 (em valores correntes) ..... | 26 |
| Gráfico 5 - Correlação entre riquezas dos países e o investimento feito em pesquisa e desenvolvimento (P&D) .....                                   | 28 |
| Gráfico 6 - Correlação entre o nº de pesquisadores e a riqueza dos países....   | 29 |
| Gráfico 7 - Participação dos grupos de produtos de diferentes intensidades tecnológicas nas exportações mundiais (2000 a 2009).....                 | 60 |
| Gráfico 8 - Crescimento das exportações de alta e média-alta tecnologias no período de 1997 a 2007 .....  | 61 |
| Gráfico 9 – Percentual de produtos de manufaturados de alta e média-alta tecnologias nas exportações de 2007 .....                                  | 62 |
| Gráfico 10 - Participação dos diferentes grupos de produtos, segundo intensidade tecnológica, nas exportações brasileiras (2000 a 2010) .....       | 62 |
| Gráfico 11 - Distribuição percentual das empresas pesquisadas em cada país .....  | 81 |
| Gráfico 12 - Percentual de empresas dominadas por fornecedores pesquisadas por setor .....  | 84 |
| Gráfico 13 - Percentual de empresas inovadoras dominadas pelos fornecedores em cada setor.....  | 86 |
| Gráfico 14 - Tipos de inovações realizadas pelas EIN .....  | 86 |
| Gráfico 15 - Tipos de inovações realizadas pelas EIN brasileiras dominadas pelos fornecedores.....  | 87 |
| Gráfico 16 - Tipos de inovação realizados pelas EIN espanholas dominadas pelos fornecedores.....  | 87 |
| Gráfico 17 - Desempenho anual das empresas DF do Brasil.....  | 88 |
| Gráfico 18 - Desempenho anual das empresas DF da Espanha .....  | 88 |

|  |    |
|--|----|
| Gráfico 19 - Fontes de informação consideradas de grande importância pelas EIN .....   | 89 |
| Gráfico 20 - Fontes de informações consideradas de grande importância pelas EIN brasileiras dominadas pelos fornecedores ..... | 90 |
| Gráfico 21 - Fontes de informações consideradas de grande importância pelas EIN espanholas dominadas pelos fornecedores .....  | 90 |
| Gráfico 22 - Atividades inovativas realizadas pelas EIN dominadas pelos fornecedores .....                                     | 91 |
| Gráfico 23 - Atividades inovadoras realizadas pelas EIN brasileiras dominadas pelos fornecedores.....                          | 92 |
| Gráfico 24 - Atividades inovadoras realizadas pelas EIN espanholas dominadas pelos fornecedores.....                           | 92 |
| Gráfico 25 - Percentual de empresas inovadoras DF que realizam a atividade de aquisição de máquinas.....                       | 93 |
| Gráfico 26 - EIN dominadas pelos fornecedores que realizam atividade de P&D interna .....                                      | 93 |
| Gráfico 27 - Principais responsáveis pela inovação de produto das empresas inovadoras DF.....                                  | 94 |
| Gráfico 28 - Principais responsáveis pela inovação de processo das empresas inovadoras DF .....                                | 94 |
| Gráfico 29 – Principais responsáveis pela inovação de produto das empresas inovadoras DF do Brasil.....                        | 95 |
| Gráfico 30 - Principais responsáveis pela inovação de produto das empresas inovadoras DF da Espanha.....                       | 95 |
| Gráfico 31 - Principais responsáveis pela inovação de processo das empresas inovadoras DF do Brasil.....                       | 96 |
| Gráfico 32 - Principais responsáveis pela inovação de processo das empresas inovadoras DF da Espanha.....                      | 96 |
| Gráfico 33 - Empresas inovadoras DF com acordos de cooperação .....  | 97 |
| Gráfico 34 - Acordos de cooperação mantidos pelas empresas inovadoras brasileiras DF .....                                     | 97 |
| Gráfico 35 - Acordos de cooperação mantidos pelas empresas inovadoras espanholas DF .....                                      | 98 |

|  |     |
|--|-----|
| Gráfico 36 - Problemas e obstáculos à inovação enfrentados pelas empresas DF .....                                       | 99  |
| Gráfico 37 - Problemas e obstáculos à inovação enfrentados pelas empresas inovadoras brasileiras DF.....                 | 100 |
| Gráfico 38 - Problemas e obstáculos à inovação enfrentados pelas empresas inovadoras espanholas DF.....                  | 101 |
| Gráfico 39 - Percentual de empresas do tipo IE pesquisadas em cada setor da economia.....                                | 103 |
| Gráfico 40 - Percentual de empresas inovadoras intensivas em escala .....  | 105 |
| Gráfico 41 - Tipos de inovações realizadas pelas EIN intensivas em escala.   | 105 |
| Gráfico 42 - Tipos de inovações realizadas pelas EIN brasileiras intensivas em escala.....                               | 106 |
| Gráfico 43 - Tipos de inovações realizadas pelas EIN espanholas intensivas em escala.....                                | 106 |
| Gráfico 44 - Fontes de informação consideradas de grande importância pelas empresas inovadoras intensivas em escala..... | 107 |
| Gráfico 45 - Fontes de informações consideradas de grande importância pelas EIN brasileiras intensivas em escala.....    | 108 |
| Gráfico 46 - Fontes de informações consideradas de grande importância pelas EIN espanholas intensivas em escala.....     | 109 |
| Gráfico 47 - Fontes internas utilizadas pelas empresas inovadoras intensivas em escala.....                              | 109 |
| Gráfico 48 - Atividades inovativas realizadas pelas empresas inovadoras intensivas em escala.....                        | 110 |
| Gráfico 49 - Atividades inovadoras realizadas pelas EIN brasileiras intensivas em escala.....                            | 110 |
| Gráfico 50 - Atividades inovadoras realizadas pelas EIN espanholas intensivas em escala.....                             | 111 |
| Gráfico 51 - Principais responsáveis pela inovação de produto das empresas inovadoras IE .....                           | 112 |
| Gráfico 52 - Principais responsáveis pela inovação de processo das empresas inovadoras IE .....                          | 112 |
| Gráfico 53 - Principais responsáveis pela inovação de produto das empresas inovadoras IE do Brasil.....                  | 113 |

|   |     |
|---|-----|
| Gráfico 54 - Principais responsáveis pela inovação de produto das empresas inovadoras IE da Espanha .....               | 113 |
| Gráfico 55 - Principais responsáveis pela inovação de processo das empresas inovadoras IE do Brasil.....                | 114 |
| Gráfico 56 - Principais responsáveis pela inovação de processo das empresas inovadoras IE da Espanha .....              | 114 |
| Gráfico 57 - Empresas inovadoras IE com acordos de cooperação.....  | 115 |
| Gráfico 58 - Acordos de cooperação mantidos pelas empresas inovadoras brasileiras IE.....                               | 116 |
| Gráfico 59 - Acordos de cooperação mantidos pelas empresas inovadoras espanholas IE.....                                | 116 |
| Gráfico 60 - Problemas e obstáculos à inovação enfrentados pelas empresas IE .....                                      | 117 |
| Gráfico 61 - Problemas e obstáculos à inovação enfrentados pelas empresas brasileiras IE.....                           | 117 |
| Gráfico 62 - Problemas e obstáculos à inovação enfrentados pelas empresas espanholas IE.....                            | 118 |
| Gráfico 63 - Percentual de empresas do tipo BC pesquisadas em cada setor da economia.....                               | 120 |
| Gráfico 64 - Percentual de empresas inovadoras baseadas em ciência em cada setor .....                                  | 122 |
| Gráfico 65 - Tipos de inovações realizadas pelas EIN baseadas em ciência. 122   |     |
| Gráfico 66 - Tipos de inovações realizadas pelas EIN brasileiras baseadas em ciência .....                              | 123 |
| Gráfico 67 - Tipos de inovações realizadas pelas EIN espanholas baseadas em ciência .....                               | 123 |
| Gráfico 68 - Fontes de informação consideradas de grande importância pelas empresas inovadoras baseadas em ciência..... | 124 |
| Gráfico 69 - Fontes de informações consideradas de grande importância pelas EIN brasileiras baseadas em ciência .....   | 125 |
| Gráfico 70 - Fontes de informações consideradas de grande importância pelas EIN espanholas baseadas em ciência.....     | 125 |
| Gráfico 71 - Atividades inovativas realizadas pelas empresas inovadoras baseadas em ciência.....                        | 126 |

|   |     |
|---|-----|
| Gráfico 72 - Atividades inovadoras realizadas pelas EIN brasileiras baseadas em ciência .....             | 127 |
| Gráfico 73 - Atividades inovadoras realizadas pelas EIN espanholas baseadas em ciência .....              | 127 |
| Gráfico 74 - Percentual de empresas inovadoras BC que realizam atividades internas de P&D .....           | 128 |
| Gráfico 75 - Percentual de empresas inovadoras BC que realizam a atividade de aquisição de máquinas.....  | 128 |
| Gráfico 76 - Percentual de empresas inovadoras BC que realizam treinamento para a inovação.....           | 129 |
| Gráfico 77 - Principais responsáveis pela inovação de processo das empresas inovadoras BC.....            | 130 |
| Gráfico 78 - Principais responsáveis pela inovação de produto das empresas inovadoras BC.....             | 130 |
| Gráfico 79 - Principais responsáveis pela inovação de produto das empresas inovadoras BC do Brasil.....   | 131 |
| Gráfico 80 - Principais responsáveis pela inovação de produto das empresas inovadoras BC da Espanha.....  | 131 |
| Gráfico 81 - Principais responsáveis pela inovação de processo das empresas inovadoras BC do Brasil.....  | 132 |
| Gráfico 82 - Principais responsáveis pela inovação de processo das empresas inovadoras BC da Espanha..... | 132 |
| Gráfico 83 - Empresas inovadoras BC com acordos de cooperação .....                                       | 133 |
| Gráfico 84 - Acordos de cooperação mantidos pelas empresas inovadoras brasileiras BC.....                 | 133 |
| Gráfico 85 - Acordos de cooperação mantidos pelas empresas inovadoras espanholas BC.....                  | 134 |
| Gráfico 86 - Problemas e obstáculos à inovação enfrentados pelas empresas BC .....                        | 134 |
| Gráfico 87 - Problemas e obstáculos à inovação enfrentados pelas empresas inovadoras brasileiras BC.....  | 135 |
| Gráfico 88 - Problemas e obstáculos à inovação enfrentados pelas empresas inovadoras espanholas BC.....   | 136 |
| Gráfico 89 - Radar sobre as EIN brasileiras .....   | 140 |

|  |     |
|--|-----|
| Gráfico 90 - Radar sobre as EIN espanholas .....                                   | 142 |
| Gráfico 91 - Radar sobre as empresas inovadoras dominadas pelos fornecedores ..... | 162 |
| Gráfico 92 - Radar sobre as empresas inovadoras intensivas em escala.....          | 163 |
| Gráfico 93 - Radar sobre as empresas inovadoras baseadas em ciência.....           | 164 |

## LISTA DE QUADROS

|  |    |
|--|----|
| Quadro 1 - Pontos fortes e fracos da economia brasileira em relação à inovação tecnológica.....              | 31 |
| Quadro 2 - Tipos de inovação .....   | 39 |
| Quadro 3 - Indicadores da inovação .....   | 42 |
| Quadro 4 - Características das empresas operacionais e das inovadoras.....                                   | 48 |
| Quadro 5 - Características das categorias da taxonomia Pavitt.....   | 51 |
| Quadro 6 - Determinantes das trajetórias tecnológicas.....   | 51 |
| Quadro 7 - Taxonomia Pavitt.....   | 52 |
| Quadro 8 - Pesquisa qualitativa <i>versus</i> pesquisa quantitativa .....                                    | 68 |
| Quadro 9 - Vetores de investigação da pesquisa.....  | 72 |
| Quadro 10 - Setores da indústria abordados na pesquisa .....   | 75 |
| Quadro 11 - Padrão de nomenclatura utilizado no indicador acordos de cooperação.....                         | 76 |
| Quadro 12 - Padrão de nomenclatura utilizado no indicador fontes de informação.....                          | 76 |
| Quadro 13 - Padrão de nomenclatura utilizado no indicador tipos de inovações e principais responsáveis ..... | 77 |
| Quadro 14 - Padrão de nomenclatura utilizado no indicador problemas e obstáculos à inovação.....             | 77 |
| Quadro 15 - Padrão de nomenclatura utilizado no indicador atividades inovativas .....                        | 77 |
| Quadro 16 - Classificação utilizada na ordenação de dados em relação ao tipo de empresa .....                | 78 |

## LISTA DE TABELAS

|   |     |
|---|-----|
| Tabela 1 – Crescimento do PIB nas economias em desenvolvimento .....  | 24  |
| Tabela 2- Gastos internos em P&D .....  | 27  |
| Tabela 3 - Países com maior número de artigos publicados em periódicos científicos indexados pela Thomson/ISI, 2009 .....                           | 30  |
| Tabela 4 - Características das inovações produzidas e usadas por firmas que fabricam principalmente têxteis, couro e calçados .....                 | 54  |
| Tabela 5 - Características das inovações produzidas por firmas que operam principalmente em setores intensivos em escala .....                      | 56  |
| Tabela 6 - Características das inovações produzidas e usadas por firmas que fabricam principalmente produtos químicos, elétricos e eletrônicos..... | 58  |
| Tabela 7 - Participação do Brasil nas exportações mundiais por categoria de produto, segundo intensidade tecnológica (2000 a 2009).....             | 63  |
| Tabela 8 - Distribuição do total de empresas pesquisadas em cada país.....  | 80  |
| Tabela 9 - Distribuição do total de empresas dominadas pelos fornecedores pesquisadas em cada país.....   | 81  |
| Tabela 10 - Distribuição do total de empresas intensivas em escala pesquisadas em cada país.....  | 82  |
| Tabela 11 - Distribuição do total de empresas baseadas em ciência pesquisadas em cada país.....   | 82  |
| Tabela 12 - Distribuição das EIN por tipo de empresa .....  | 83  |
| Tabela 13 - Percentual de EIN brasileiras dominadas pelos fornecedores .....  | 85  |
| Tabela 14 - Percentual de EIN espanholas dominadas pelos fornecedores ....  | 85  |
| Tabela 15 - Percentual de EIN brasileiras intensivas em escala.....   | 104 |
| Tabela 16 - Percentual de EIN espanholas intensivas em escala.....  | 104 |
| Tabela 17 - Percentual de EIN brasileiras baseadas em ciência .....   | 121 |
| Tabela 18 - Percentual de EIN espanholas baseadas em ciência .....  | 121 |

## LISTA DE SIGLAS

|          |   |
|----------|---|
| ANPEI    | Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras             |
| BC       | Empresas baseadas em ciência  |
| CIES     | <i>Consortio de Investigación Económica y Social</i>                                  |
| CIS      | <i>Community Innovation Survey</i>  |
| CNAE     | Classificação Nacional de Atividades Econômicas                                       |
| CNPJ     | Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica  |
| COTEC    | <i>Fundación para la innovación tecnológica</i>                                       |
| DF       | Empresas dominadas pelos fornecedores   |
| DISET    | Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura    |
| EIN      | Empresas inovadoras   |
| EUROSTAT | <i>European Statistic</i>   |
| FINEP    | Financiadora de Estudos e Projetos  |
| FMI      | Fundo Monetário Internacional   |
| GERD     | <i>Domestic spending on research and development</i> (gastos internos brutos com P&D) |
| IBGE     | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística                                       |
| IE       | Empresas intensivas em escala   |
| INE      | Instituto Nacional de Estadística   |
| IPEA     | Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada  |
| MCT      | Ministério da Ciência e Tecnologia  |
| NESTI    | <i>National Experts on Science and Technology</i>                                     |
| OECD     | <i>Organization for Economic Co-operation and Development</i>                         |
| P&D      | Pesquisa e Desenvolvimento  |
| PIB      | Produto Interno Bruto   |
| PINTEC   | Pesquisa Industrial Inovação Tecnológica  |
| UNESCO   | Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura                  |

# SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....   | <b>20</b> |
| 1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA E FORMULAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA ...        | 20        |
| 1.2 JUSTIFICATIVA .....   | 23        |
| 1.3 OBJETIVOS .....   | 34        |
| 1.3.1 Objetivo geral.....   | 34        |
| 1.3.2 Objetivos específicos.....  | 34        |
| 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO .....   | 34        |
| <b>2 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA</b> .....                                     | <b>36</b> |
| 2.1 HISTÓRICO E CONCEITO DA INOVAÇÃO.....                               | 36        |
| 2.2 TIPOS DE INOVAÇÃO.....  | 38        |
| 2.3 MEDIDAS DA INOVAÇÃO .....   | 40        |
| 2.4 O PROCESSO INOVADOR .....   | 42        |
| 2.5 A INOVAÇÃO COMO FONTE DE VANTAGEM COMPETITIVA.....                  | 46        |
| 2.5.1 Pesquisa e desenvolvimento (P&D) .....                            | 48        |
| 2.5.2 Cooperação para a inovação .....                                  | 49        |
| 2.6 ESTRATÉGIAS DIFERENCIADORAS DE INOVAÇÃO EM NÍVEL SETORIAL ...       | 50        |
| 2.7 MERCADOS DE ALTA E MÉDIA TECNOLOGIAS.....                           | 60        |
| 2.8 INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE .....                                   | 63        |
| <b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....                              | <b>65</b> |
| 3.1 TIPOLOGIA DA PESQUISA .....   | 65        |
| 3.1.1 Classificação quanto aos meios de investigação .....              | 65        |
| 3.1.2 Classificação quanto aos fins.....                                | 66        |
| 3.2 ABORDAGEM DO ESTUDO .....   | 68        |
| 3.3 COLETA DE DADOS .....   | 69        |
| 3.3.1 Manual de Oslo .....  | 69        |
| 3.3.2 Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC).....         | 70        |
| 3.3.3 Instituto Nacional de Estatística (INE).....                      | 71        |
| 3.4 VARIÁVEIS DA PESQUISA .....   | 72        |
| 3.5 ORDENAÇÃO E TRATAMENTO DOS DADOS .....                              | 74        |
| 3.6 FLUXOGRAMA GERAL DA PESQUISA .....                                  | 78        |
| <b>4 ANÁLISE DOS DADOS</b> .....  | <b>80</b> |
| 4.1 DESCRIÇÃO DA AMOSTRA.....   | 80        |
| 4.2 EMPRESAS DOMINADAS PELOS FORNECEDORES.....                          | 84        |
| 4.2.1 Quantitativo de empresas dominadas pelos fornecedores .....       | 84        |
| 4.2.2 Empresas inovadoras DF.....                                       | 84        |
| 4.2.3 Tipos de inovações realizadas pelas empresas DF .....             | 86        |
| 4.2.4 Fontes de informação das empresas DF .....                        | 88        |
| 4.2.5 Atividades inovativas das empresas DF.....                        | 91        |
| 4.2.6 Principal responsável pelas inovações nas empresas DF .....       | 93        |
| 4.2.7 Acordos de cooperação das empresas inovadoras DF .....            | 96        |
| 4.2.8 Problemas e obstáculos à inovação das empresas inovadoras DF..... | 98        |
| 4.2.9 Principais características das empresas inovadoras DF.....        | 101       |
| 4.3 EMPRESAS INTENSIVAS EM ESCALA .....                                 | 103       |
| 4.3.1 Quantitativo de empresas intensivas em escala .....               | 103       |
| 4.3.2 Empresas inovadoras IE .....                                      | 104       |
| 4.3.3 Tipos de inovações realizadas pelas empresas IE.....              | 105       |

|   |            |
|---|------------|
| 4.3.4 Fontes de informação das empresas IE.....                         | 107        |
| 4.3.5 Atividades inovativas realizadas pelas empresas IE .....          | 110        |
| 4.3.6 Principal responsável pelas inovações nas empresas IE.....        | 111        |
| 4.3.7 Acordos de cooperação das empresas inovadoras IE .....            | 115        |
| 4.3.8 Problemas e obstáculos à inovação das empresas inovadoras IE..... | 116        |
| 4.3.9 Principais características das empresas inovadoras IE .....       | 118        |
| 4.4 EMPRESAS BASEADAS EM CIÊNCIA.....                                   | 120        |
| 4.4.1 Quantitativo de empresas baseadas em ciência .....                | 120        |
| 4.4.2 Empresas inovadoras BC.....                                       | 120        |
| 4.4.3 Tipos de inovação realizados pelas empresas BC.....               | 122        |
| 4.4.4 Fontes de informação das empresas BC .....                        | 124        |
| 4.4.5 Atividades inovativas das empresas BC.....                        | 126        |
| 4.4.6 Principal responsável pelas inovações nas empresas BC .....       | 129        |
| 4.4.7 Acordos de cooperação das empresas inovadoras BC.....             | 132        |
| 4.4.8 Problemas e obstáculos à inovação das empresas BC.....            | 134        |
| 4.4.9 Principais características das empresas inovadoras BC .....       | 136        |
| <b>5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....</b>                                 | <b>138</b> |
| 5.1 CONCLUSÕES .....  | 138        |
| 5.2 RECOMENDAÇÕES DE PESQUISAS FUTURAS .....                            | 144        |
| 5.3 LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....   | 144        |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>   | <b>145</b> |
| <b>APÊNDICES .....</b>  | <b>151</b> |

# 1 INTRODUÇÃO

Este capítulo aborda os principais aspectos relacionados à pesquisa, tais como: delimitação do tema, problema de pesquisa, objetivos geral e específicos, além da apresentação da estrutura do trabalho.

## 1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA E FORMULAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

As mudanças tecnológicas e a globalização dos mercados são características marcantes do cenário competitivo, que exige flexibilidade e inovação das organizações. Os investimentos por elas realizados, visando a melhorias estruturais, refletem a preocupação em aprender e gerar novos conhecimentos e, a partir deles, desenvolver novas tecnologias e incorporá-las a produtos e processos.

As relações sociais e políticas entre os agentes envolvidos nos processos das empresas são alteradas para facilitar a incorporação das variadas tecnologias que surgem e que se tornam disponíveis quase que de modo repentino e inusitado (COLTRO, 1996; CARVALHO, 2009).

Novas estruturas e processos são criados com o objetivo de promover a geração de ideias que, quando bem empregadas, irão gerar inovações e ampliar o portfólio da organização que, conseqüentemente, irá responder de forma rápida e eficaz às necessidades do mercado.

De acordo com Rabechini Junior e Carvalho (2003), as repostas das empresas a mudanças constituem um conjunto de ações ou atividades que retratam sua competência para aproveitar oportunidades, envolvendo, portanto, sua capacidade de inovar, desenvolver novos produtos ou serviços, respeitando limitações de tempo e custo.

As ações desenvolvidas podem englobar atividades em parceria com institutos de pesquisa, universidades e outras entidades geradoras de conhecimentos, capazes de auxiliar na incorporação dos novos conhecimentos aos produtos e processos da empresa, bem como a criação de novos produtos ou serviços.

O desenvolvimento de novos produtos ou serviços requer inovação tecnológica. Dessa forma, a manutenção do crescimento de uma nação ou empresa tem como ingrediente fundamental a inovação (RUIZ e MANDADO, 1989). As políticas públicas desenvolvidas por um país, em prol do crescimento tecnológico, podem respaldar as empresas na busca por investimentos, informações e acordos de cooperação, por exemplo.

A incorporação de tecnologias inovadoras permite aprimorar as indústrias de um país, potencializá-las, no sentido de aumentar seu poder de mercado e gerar novos produtos e serviços. Vista dessa forma, a tecnologia pode ser considerada uma fonte de riqueza particularmente importante para uma nação em desenvolvimento. Segundo a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2010), estudos sobre processos de desenvolvimento e difusão de inovações tecnológicas estão ganhando destaque nos últimos anos, inclusive em relação ao desempenho dos países em desenvolvimento na busca por novas tecnologias.

Os países que estão “atrasados” podem crescer mais rápido do que os países líderes em tecnologia, valendo-se do acúmulo de tecnologias não aproveitadas e beneficiando-se de menores riscos. Esses países já estão conseguindo, até mesmo, dar um passo adiante e superar o dispendioso investimento em infraestrutura que mobilizou as finanças de países desenvolvidos no século XX, graças ao desenvolvimento das comunicações sem fio e da educação à distância (por meio de satélites etc.), energia (eólica, painéis solares etc.) e saúde (telemedicina, *scanners* médicos portáteis etc.) (UNESCO, 2010).

Entretanto, vários fatores sistêmicos exógenos conformam o cenário da inovação nos países em desenvolvimento, tais como: incerteza macroeconômica; instabilidade; infraestrutura física (falta de serviços básicos como eletricidade ou tecnologias de comunicação “velhas”); fragilidade institucional; ausência de consciência social sobre a inovação; natureza empresarial de aversão ao risco; falta de empreendedores; existência de barreiras aos negócios nascentes; ausência de instrumentos de políticas públicas para dar suporte aos negócios e para o treinamento gerencial (MANUAL DE OSLO, 2005).

Para vencer tais desafios, países em desenvolvimento precisam aumentar substancialmente seu potencial inovador, a fim de conseguir se sobressair perante as grandes potências mundiais. E esse destaque pode ser observado através de alguns indicadores financeiros, como o Produto Interno Bruto (PIB).

Surge então a necessidade de mensurar aspectos críticos envolvidos no processo de inovação, tais como as atividades por ela geradas, as interações entre os atores que atuam nesse processo e os fluxos relevantes de conhecimento. Com esse intuito, em 1992, foi criado o Manual de Oslo – que se tornou referência para várias pesquisas que examinam a natureza e os impactos da inovação.

O Brasil dispõe de um levantamento sistemático de abrangência nacional sobre inovação tecnológica nas empresas, a chamada Pesquisa Industrial Inovação Tecnológica (PINTEC), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a cada três anos (ROCHA, 2007). A PINTEC utiliza, como referência conceitual e metodológica, o Manual de Oslo.

As pesquisas de inovação tecnológica disponibilizam informações acerca de seu estado atual em determinado país, caracterizando seu sistema de produção e difusão das inovações geradas e aplicadas nas empresas industriais e de serviços. Esses dados são passíveis de análises comparativas entre setores da economia, regiões, porte da empresa, entre outras, e, até mesmo, como avaliação do desempenho de um país em relação a outro.

Assim, diante da reconhecida importância da inovação nas alterações ambientais – que influenciam a transferência de conhecimento no interior das empresas –; da necessidade das organizações de se manterem flexíveis e inovadoras para atuarem no mercado competitivo; dos obstáculos relacionados aos fatores exógenos que conformam o cenário da inovação nos países em desenvolvimento; e do crescimento econômico apresentado por esses, formula-se o seguinte questionamento: **Quais são as características diferenciais entre as empresas inovadoras brasileiras e as empresas inovadoras de um país desenvolvido?**

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A integralização da economia mundial aumentou a competitividade dos países e empresas e acentuou a necessidade de inovação, tornando-a um pilar central de qualquer política pública voltada ao desenvolvimento econômico e à industrialização. Essas mudanças estruturais na economia internacional trouxeram oportunidades para economias emergentes – e não apenas para os fabricantes de produtos de base tecnológica (WIPO, 2010; WRIGHT, 2008).

As economias emergentes possuem desafios relacionados a fatores internos. Além de superá-los, precisam gerar novas tecnologias, novos produtos e serviços para atuar no mercado internacional e sobressair-se perante as economias desenvolvidas. E esse destaque já está sendo observado em alguns indicadores financeiros, como o PIB.

O PIB dimensiona o tamanho de uma economia a partir do seu valor de mercado, utilizando-se da soma dos valores monetários de todos os bens e serviços finais produzidos na economia de um país e vendidos em um determinado período de tempo (WENZEL, 2009; BAUMOL; BLINDER, 2008).

De acordo com o Fundo Monetário Internacional (FMI, 2011), o PIB das economias emergentes e em desenvolvimento está em crescimento – e as projeções para o ano de 2011 são favoráveis. Na Tabela 1 e no Gráfico 1, a partir dos resultados do PIB de 2009/2010 e a projeção do FMI para 2011, pode-se observar o desempenho dessas economias e compará-lo com os resultados obtidos por outros países.

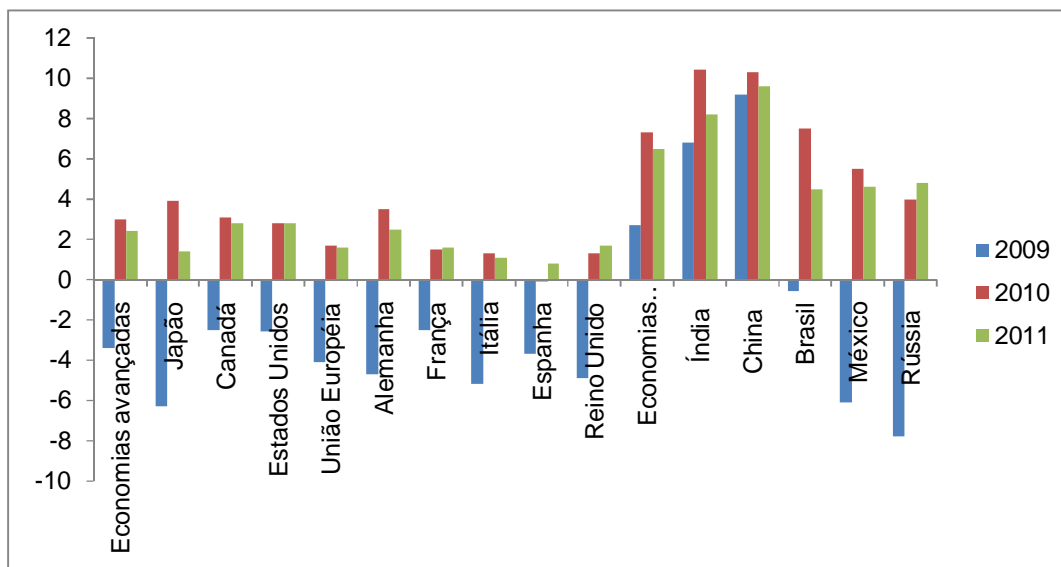
Nas grandes economias avançadas, o crescimento econômico em 2010 foi modesto, alcançando apenas 3%. Nos Estados Unidos e na União Europeia, a economia está seguindo uma trajetória tão fraca como a observada na recessão ocorrida no início da década de 1990. A recuperação das economias europeias, que sofreram um colapso no mercado imobiliário ou enfrentam pressões dos mercados financeiros, tem sido menos expressiva que a da Alemanha e de outros países europeus (FMI, 2011).

Tabela 1 – Crescimento do PIB nas economias em desenvolvimento

|                             | 2009        | 2010       | 2011       |
|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| <b>Economias avançadas</b>  | <b>-3,4</b> | <b>3,0</b> | <b>2,4</b> |
| Japão                       | -6,3        | 3,9        | 1,4        |
| Canadá                      | -2,5        | 3,1        | 2,8        |
| Estados Unidos              | -2,6        | 2,8        | 2,8        |
| União Europeia              | -4,1        | 1,7        | 1,6        |
| Alemanha                    | -4,7        | 3,5        | 2,5        |
| França                      | -2,5        | 1,5        | 1,6        |
| Itália                      | -5,2        | 1,3        | 1,1        |
| Espanha                     | -3,7        | -0,1       | 0,8        |
| Reino Unido                 | -4,9        | 1,3        | 1,7        |
| <b>Economias emergentes</b> | <b>2,7</b>  | <b>7,3</b> | <b>6,5</b> |
| Índia                       | 6,8         | 10,4       | 8,2        |
| China                       | 9,2         | 10,3       | 9,6        |
| Brasil                      | -0,6        | 7,5        | 4,5        |
| México                      | -6,1        | 5,5        | 4,6        |
| Rússia                      | -7,8        | 4,0        | 4,8        |

Fonte: FMI (2011)

Gráfico 1 - Crescimento do PIB nas economias em desenvolvimento

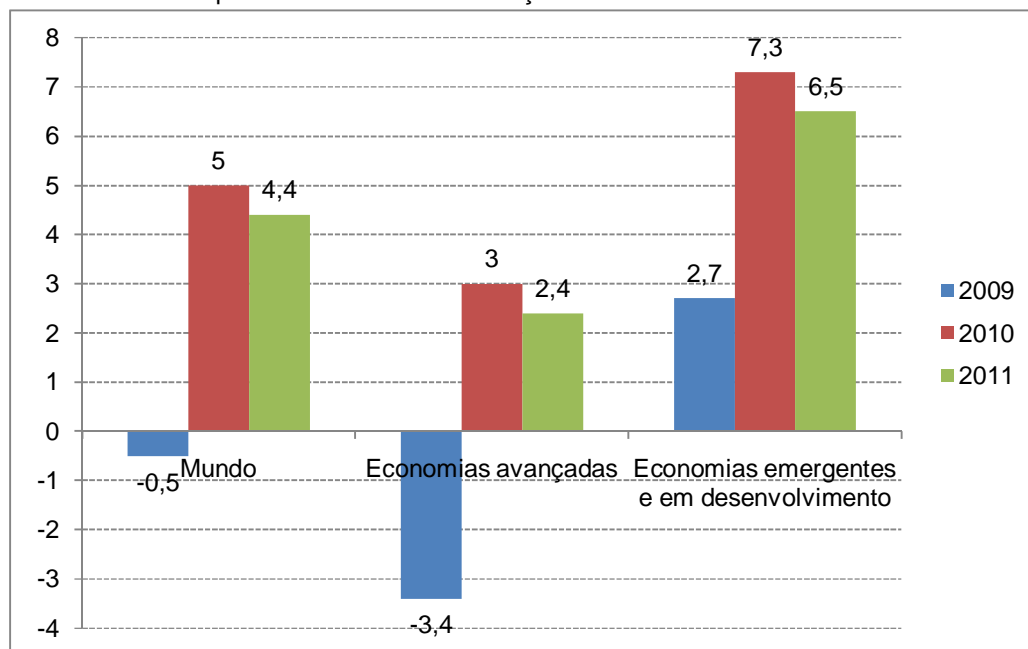


Fonte: FMI (2011)

A América Latina apresentou uma recuperação notável, com um crescimento do PIB de 7%, sendo liderada pelo Brasil, que registra um crescimento do PIB de quase 10% desde o terceiro trimestre de 2009 e cuja economia mostra sinais de crescimento. Japão e União Europeia persistem registrando índices de PIB muito abaixo dos observados antes da crise, seguindo dependentes da demanda externa (FMI, 2011).

Uma comparação entre o desempenho das economias desenvolvidas e o das emergentes e em desenvolvimento comprova o crescimento destas, conforme o Gráfico 2.

Gráfico 2 - Desempenho das economias avançadas *versus* economias em desenvolvimento

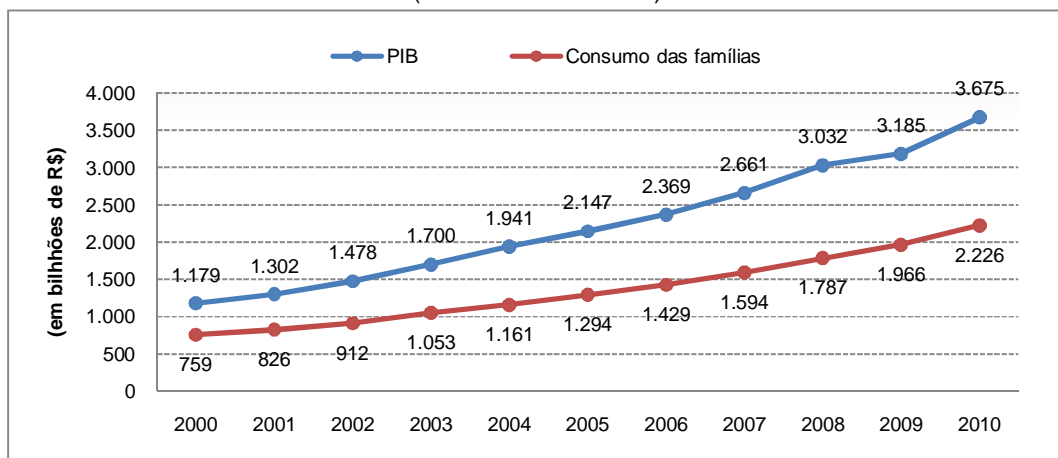


Fonte: FMI (2011)

As economias emergentes e em desenvolvimento não sofreram grandes transtornos com a crise e já se encontram em expansão; seu crescimento, projetado pelo FMI, para 2011 (6,5%), supera o crescimento das economias avançadas (2,4%) (FMI, 2011).

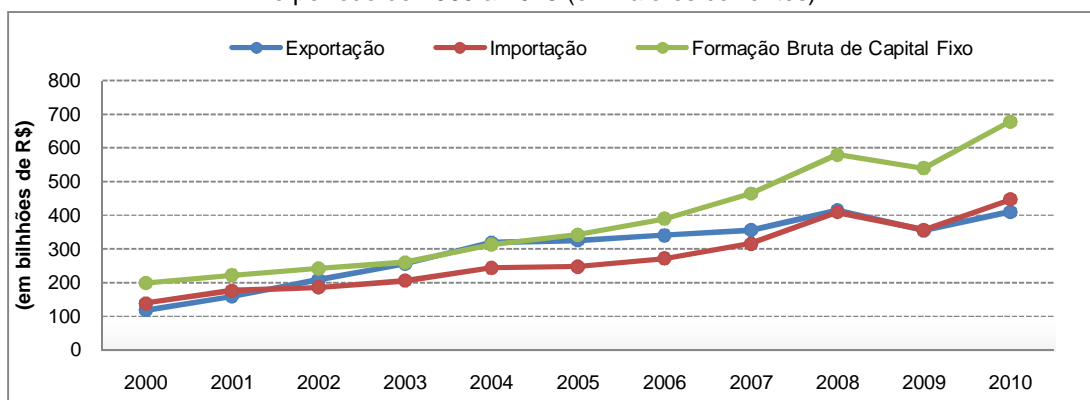
O Brasil vem acompanhando essa tendência, conforme os resultados do PIB brasileiro e do consumo das famílias (Gráfico 3), o crescimento nas exportações, importações e na formação de capital fixo (Gráfico 4), no período de dez anos.

Gráfico 3 - Resultados do PIB e do consumo das famílias no Brasil no período de 2000 a 2010 (em valores correntes)



Fonte: Sistemas de Contas Nacionais do IBGE (IBGE-SCN, 2011)

Gráfico 4 - Crescimento nas exportações, importações e na formação de capital fixo no Brasil no período de 2000 a 2010 (em valores correntes)



Fonte: Sistemas de Contas Nacionais do IBGE (IBGE-SCN, 2011)

Tais resultados sugerem um cenário favorável a investimentos em inovação por parte das empresas atuantes no mercado brasileiro. A projeção de crescimento dessa economia também vem despertando o interesse de outros países a investir no Brasil.

Outros fatores relacionados positivamente com o potencial para o crescimento econômico e o sucesso das estratégias de uso do conhecimento para produzir inovações são os investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e a quantidade de cientistas empregados no setor privado. Empresas que investem muito nesse binômio têm maior o número de patentes registradas no país (WRIGHT, 2008; UNESCO, 2010).

De acordo com a UNESCO (2010), a recessão global no mundo pós-2008 não alterou os dados de P&D. Enquanto que a Europa e Estados Unidos estão lutando para se libertar das amarras da recessão, empresas de países emergentes, como Brasil, China, Índia e África do Sul estão apresentando um crescimento doméstico sustentado e aumentando o seu nível na cadeia de valor agregado.

O Brasil apresentou um crescimento econômico sustentado nos anos recentes, com US\$23 bilhões gastos em P&D em 2008, resultado comparável aos níveis de investimento da Espanha (US\$20 bilhões) e Itália (US\$22 bilhões), em termos absolutos. O setor público foi seu maior financiador, arcando com 55% desses gastos, fenômeno comum a quase todos os países em desenvolvimento (UNESCO, 2010).

Os investimentos em P&D também são um indicador importante no uso produtivo do conhecimento, em particular, com seu impacto na inovação. Em termos comparativos, o indicador GERD/PIB (GERD, na sigla em inglês, significa gastos internos brutos com P&D) revela a discrepância entre países desenvolvidos e os demais. De acordo com a classificação da UNESCO, “países em desenvolvimento” incluem África, América Latina e Caribe, Ásia – excluído o Japão –, Oceania – excluída a Austrália e a Nova Zelândia. A Tabela 2 apresenta dados desse indicador e revela que os investimentos realizados pelas economias em desenvolvimento ainda são pequenos, mas apresentam tendência de crescimento.

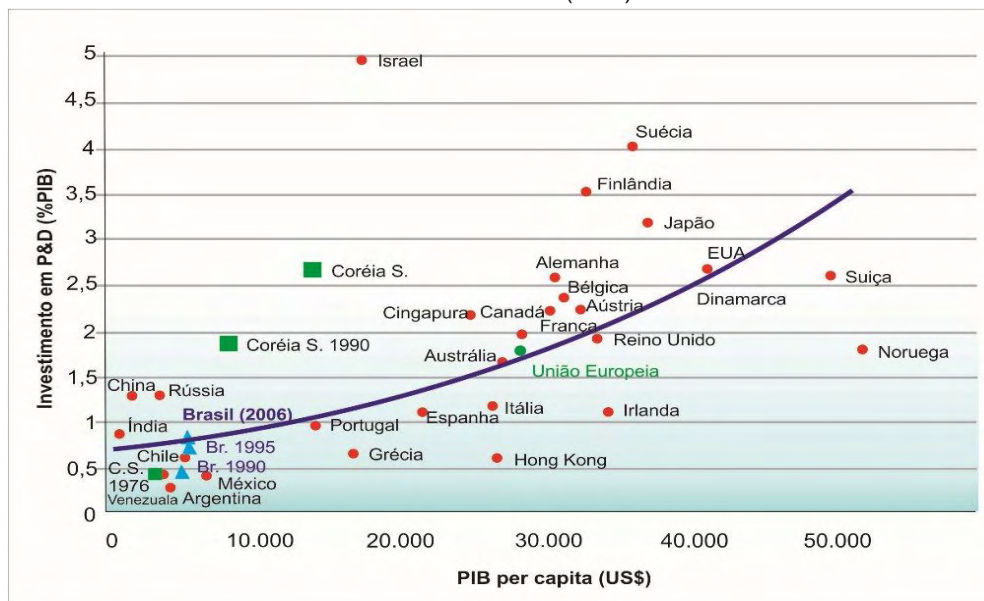
Tabela 2- Gastos internos em P&amp;D

|                            | GERD<br>(bilhões PPP\$) |                | GERD mundial<br>(%) |               | GERD como<br>% do PIB |             |
|----------------------------|-------------------------|----------------|---------------------|---------------|-----------------------|-------------|
|                            | 2002                    | 2007           | 2002                | 2007          | 2002                  | 2007        |
| <b>Mundo</b>               | <b>790,3</b>            | <b>1.145,7</b> | <b>100,0%</b>       | <b>100,0%</b> | <b>1,7%</b>           | <b>1,7%</b> |
| Países desenvolvidos       | 653,0                   | 873,2          | 82,6%               | 76,2%         | 2,2%                  | 2,3%        |
| Países em desenvolvimento  | 136,2                   | 271,0          | 17,2%               | 23,7%         | 0,8%                  | 1,0%        |
| Países menos desenvolvidos | 1,1                     | 1,5            | 0,1%                | 0,1%          | 0,2%                  | 0,2%        |
| Brasil                     | 13,0                    | 20,2           | 1,6%                | 1,8%          | 1,0%                  | 1,1%        |
| China                      | 39,2                    | 102,4          | 5,0%                | 8,9%          | 1,1%                  | 1,4%        |
| Índia                      | 12,9                    | 24,8           | 1,6%                | 2,2%          | 0,7%                  | 0,8%        |
| México                     | 4,2                     | 5,6            | 0,5%                | 0,5%          | 0,4%                  | 0,4%        |

Fonte: UNESCO (2011)

O Gráfico 5, a seguir, mostra uma clara correlação entre a riqueza de 35 países selecionados – usando suas rendas *per capita* – e o investimento feito em P&D – mediante o percentual do PIB (MCT, 2006).

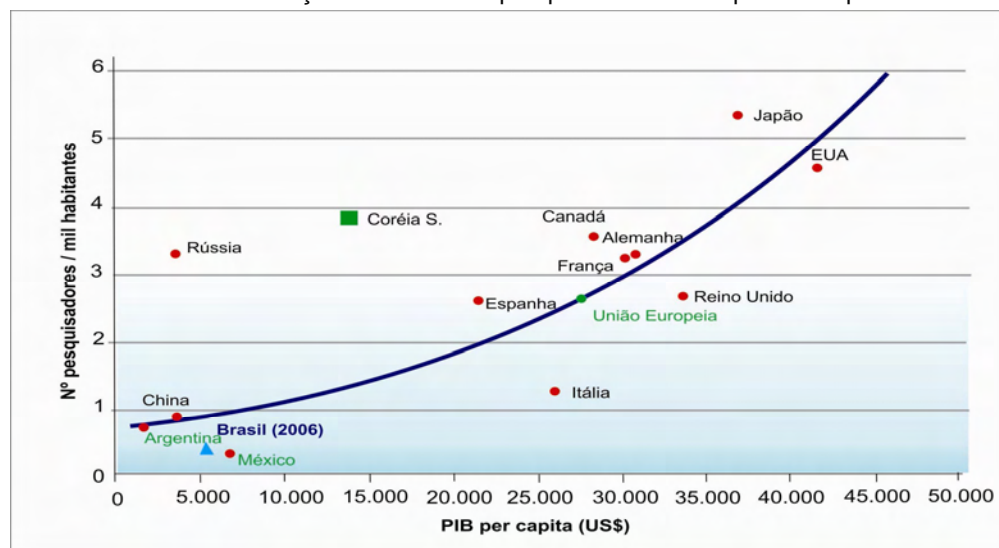
Gráfico 5 - Correlação entre riquezas dos países e o investimento feito em pesquisa e desenvolvimento (P&D)



Fonte: MCT (2006)

Outra relação direta que se estabelece é entre a capacidade de realizar pesquisa, desenvolvimento e inovação e o trabalho de técnicos, cientistas e engenheiros. Por esta razão, há também uma estreita correlação entre o número de pesquisadores e a riqueza dos países, como claramente demonstrado no Gráfico 6. Nele, foram utilizados apenas países com mais de 30 milhões de habitantes, o que diminui sensivelmente a variância dos dados (MCT, 2006).

Gráfico 6 - Correlação entre o nº de pesquisadores e a riqueza dos países



Fonte: MCT (2006)

O Brasil é, atualmente, um país emergente no cenário internacional, tanto no campo científico quanto no produtivo, distante ainda das nações desenvolvidas, mas em posição superior a dos países de correspondente nível de desenvolvimento. Porém, o total dos investimentos nacionais em P&D ainda é reduzido, quando comparado aos realizados pelos países industrializados (MCT, 2006).

Esse baixo nível de investimento das empresas brasileiras em P&D também se reflete na pauta de exportações, pois, apesar do crescimento no valor desse segmento, os setores de alta e média intensidade tecnológica representaram apenas 23% do total do valor adicionado da indústria brasileira, em 2007. Esses setores demandam fortes investimentos em P&D, uma vez que a tecnologia utilizada requer aprimoramentos contínuos ou mudanças radicais; caso contrário, estará fadada à obsolescência.

Outro componente a ser ressaltado é o investimento em educação, que revela a preocupação governamental com aspectos relacionados à formação adequada para o estabelecimento de futuras pesquisas científicas, fator-chave para o desenvolvimento de inovações (OECD, 2010).

Alguns indicadores revelam que o governo brasileiro está investindo mais em educação. De acordo com dados da *Organisation for Economic Co-*

*operation and Development* (OECD, 2010), em 2007, os países a ela pertencentes dedicaram, em média, 13,3% do total da despesa pública com a educação, que vão de menos de 10% na República Checa, Itália e Japão, para quase 21,7% no México. O Brasil dedicou 16% da despesa pública para tal quesito, resultado que lhe confere 9º lugar no *ranking* dos países que mais empregaram recursos no referido setor em 2007, enquanto a Espanha investiu 11%, ocupando o 27º lugar.

Porém, a maioria dos cientistas brasileiros (75%) trabalha no setor acadêmico. Em 2008, quase 26,5 mil artigos científicos brasileiros foram publicados em periódicos indexados pelo *Thomson Reuter's Science Citation Index*, situando o país como o 13º maior produtor de ciência do mundo (UNESCO, 2010). Dados de 2009 (Tabela 3) revelam que o Brasil aumentou o número de publicações, mas permaneceu em 13º lugar.

Tabela 3 - Países com maior número de artigos publicados em periódicos científicos indexados pela Thomson/ISI, 2009

| PAÍS                      | Publicações |      |
|---------------------------|-------------|------|
|                           | Qtde        | %    |
| Estados Unidos da América | 341.038     | 27,0 |
| China                     | 118.108     | 9,4  |
| Reino Unido               | 92.628      | 7,4  |
| Alemanha                  | 89.545      | 7,1  |
| Japão                     | 78.930      | 6,3  |
| França                    | 65.301      | 5,2  |
| Canadá                    | 55.534      | 4,4  |
| Itália                    | 51.606      | 4,1  |
| Espanha                   | 44.324      | 3,5  |
| Índia                     | 40.250      | 3,2  |
| Coréia do Sul             | 38.651      | 3,1  |
| Austrália                 | 38.599      | 3,1  |
| Brasil                    | 32.100      | 2,6  |
| Outros                    | 167.785     | 13,4 |

Fonte: MCT (2010)

Por outro lado, o setor empresarial brasileiro tem apresentado dinamismo no desenvolvimento de algumas indústrias de classe mundial, tais como as de aviões executivos a jato e a fabricação de carros *flex* (UNESCO, 2010).

Por fim, mas não menos importante, está o indicador relativo ao número de patentes registradas por um país, que dimensiona a capacidade de

uma nação em converter o potencial de inovação em algo concreto e baseado em conhecimento (WRIGHT, 2008). As patentes refletem a capacidade de utilizar a ciência na produção e prestação de serviços, protegendo uma descoberta e auxiliando na sua disseminação.

O número de patentes registradas pelo Brasil é bastante reduzido. Segundo a Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (ANPEI, 2010), de 2005 a 2009, o Brasil praticamente dobrou o número de patentes de empresas nacionais registradas no mundo, embora isso represente apenas uma fração das inovações registradas mundialmente pelo setor privado e entidades de pesquisa. Em 2009, o Brasil era responsável por apenas 0,3% das patentes internacionais registradas.

A partir desses dados, pode-se traçar um perfil atual da economia brasileira, que revela vantagens e desvantagens em alguns desses indicadores, conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1 - Pontos fortes e fracos da economia brasileira em relação à inovação tecnológica

| PONTOS FORTES   | PONTOS FRACOS  |
|---|--|
| O PIB cresceu nos último dez anos (IBGE, 2010); Em 2010, o PIB cresceu 7,5%; Sua projeção para 2011 é de +4,5% 2011 (FMI, 2011).  | Em 2007, os investimentos em P&D representaram apenas 1,1% do PIB brasileiro, percentual inferior aos 2,3% obtido pelos países desenvolvidos (UNESCO, 2011). |
| Em 2008, foram gastos US\$23 bilhões em P&D, resultado comparável aos níveis de investimento de países desenvolvidos (UNESCO, 2010).  |  |
| O Brasil dedicou 16% da despesa pública em educação, resultado que lhe confere 9º lugar no <i>ranking</i> dos países que mais investiram em educação em 2007 (UNESCO, 2010).  | Grande parte dos cientistas brasileiros (75%) trabalha no setor acadêmico (UNESCO, 2010).  |
| Em 2008, quase 26,5 mil artigos científicos brasileiros foram publicados em periódicos indexados pelo <i>Thomson Reuter's Science Citation Index</i> , fazendo do país o 13º maior produtor de ciência do mundo (UNESCO, 2010). | Em 2009, o Brasil era responsável por apenas 0,3% das patentes internacionais registradas (ANPEI, 2010).   |
| O setor empresarial brasileiro tem apresentado dinamismo no desenvolvimento de algumas indústrias de classe mundial. Como exemplo, a indústria de aviões executivos a jato e a fabricação de carros <i>flex</i> (UNESCO, 2010). | Os setores de alta e média-alta intensidades tecnológicas só representam 23% do total do valor adicionado da indústria brasileira (MCT, 2006).               |

Fonte: ANPEI (2010); IBGE (2010); FMI (2011); MCT (2006)UNESCO (2010).

Apesar dos pontos fracos, o potencial de crescimento brasileiro vem despertando a atenção de investidores internacionais e os interesses acadêmico e empresarial em identificar as particularidades das empresas brasileiras que inovam. Dessa forma, uma comparação entre sistemas de ciência, tecnologia e inovação de diferentes países mostram grandes diferenças – e, também, características em comum – no direcionamento dos esforços organizacionais ao utilizar o conhecimento para gerar inovações.

É nesse ponto que a premissa deste trabalho se encontra, de que o cenário da inovação tecnológica de empresas localizadas em um país em desenvolvimento, no caso o Brasil, possui características próprias, divergentes daquelas apresentadas por empresas situadas em países desenvolvidos e com tecnologias mais avançadas.

Dessa forma, o presente estudo propõe-se a comparar dados da pesquisa em inovação tecnológica do Brasil com dados da Espanha. A escolha entre os dois países deve-se principalmente à existência de uma base de dados disponibilizada pelos respectivos institutos de pesquisa, denominada Pesquisa Anual de Inovação Tecnológica, sendo ambas fundamentadas no Manual de Oslo, proposto pela OECD. Outro motivo foi a proximidade da autora com a realidade espanhola, obtida através do intercâmbio que está sendo realizado pelo programa *Erasmus Mundus*, com duração de dois semestres.

A vivência em um país estrangeiro, com estrutura econômica e industrial diferentes, despertou a ideia de realizar um estudo comparativo, a fim de extrair resultados relevantes para analisar as características das empresas inovadoras brasileiras. Partindo-se do pressuposto de que uma economia em desenvolvimento necessita potencializar sua produção para garantir espaço no mercado internacional, uma comparação entre os esforços empresariais de empresas brasileiras e espanholas pode gerar informações importantes acerca das ações desenvolvidas no âmbito da inovação, que promovem vantagens competitivas em algumas indústrias – e debilidades em outras.

No Brasil, a Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), disponibiliza um levantamento sistemático sobre inovação tecnológica nas empresas industriais

e de serviços selecionados. A pesquisa revela elementos que retratam adequadamente a inovação no país, e seus dados são suscetíveis de análises comparativas em nível internacional, visto que se baseia em metodologia proposta pelo Manual de Oslo, da *European Statistic* (Eurostat).

O Instituto Nacional de Estatística (INE) – *Instituto Nacional de Estadística* – realiza a Pesquisa sobre Inovação nas Empresas e a pesquisa sobre atividades de P&D na Espanha. Essas pesquisas fornecem informações acerca da estrutura do processo de inovação e mostram as relações entre este processo e a estratégia tecnológica das empresas, os fatores que influenciam sua capacidade para inovar e o rendimento econômico das empresas. E, assim como a PINTEC, a pesquisa realizada pelo INE segue o Manual de Oslo.

Portanto, a importância deste trabalho reside na crescente relevância da inovação para o crescimento dos países em desenvolvimento e na necessidade que eles têm de melhorar seus desempenhos, a partir do uso do conhecimento científico, premente desafio para aqueles com poucos registros de patentes e reduzido número de cientistas atuando nas empresas.

No âmbito acadêmico, o estudo traz considerações que busquem elaborar, através do suporte teórico, conclusões acerca do estado atual das inovações tecnológicas produzidas em países com características e subsídios diferentes.

Deste modo, identificar as características de um setor em relação ao uso do conhecimento como vantagem competitiva é fundamental na geração de melhorias e de oportunidades de avanços com base nas atividades desenvolvidas em outro país.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo geral

Analisar comparativamente as principais características das pesquisas de inovação tecnológica no Brasil e na Espanha.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar as características da inovação tecnológica do Brasil e da Espanha;
- Agrupar as características da inovação tecnológica brasileira e espanhola que possam ser comparadas;
- Destacar os principais aspectos divergentes e convergentes da inovação tecnológica entre Brasil e Espanha.

## 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Para uma explanação sistemática e objetiva, esse estudo foi organizado em cinco capítulos, a seguir sintetizados.

O Capítulo 1 apresenta uma contextualização da pesquisa, os objetivos geral e específicos, bem como as justificativas de realização da pesquisa proposta.

O Capítulo 2 aborda a fundamentação teórica dos assuntos pertinentes ao tema da pesquisa: inovação. São apresentadas a evolução histórica do conceito de inovação, abordagens, modelos de gestão estratégica do conhecimento, entre outros.

No Capítulo 3, os procedimentos metodológicos, que serão utilizados na realização da pesquisa, são apresentados de forma detalhada: tipo de pesquisa, instrumento, variáveis e fluxograma geral.

O Capítulo 4 apresenta as análise dos dados coletados na pesquisa, agrupados de acordo com a taxonomia Pavitt. E por fim, no Capítulo 5 os resultados são discutidos.

A Figura 1 esquematiza, de forma geral, a concepção do estudo.

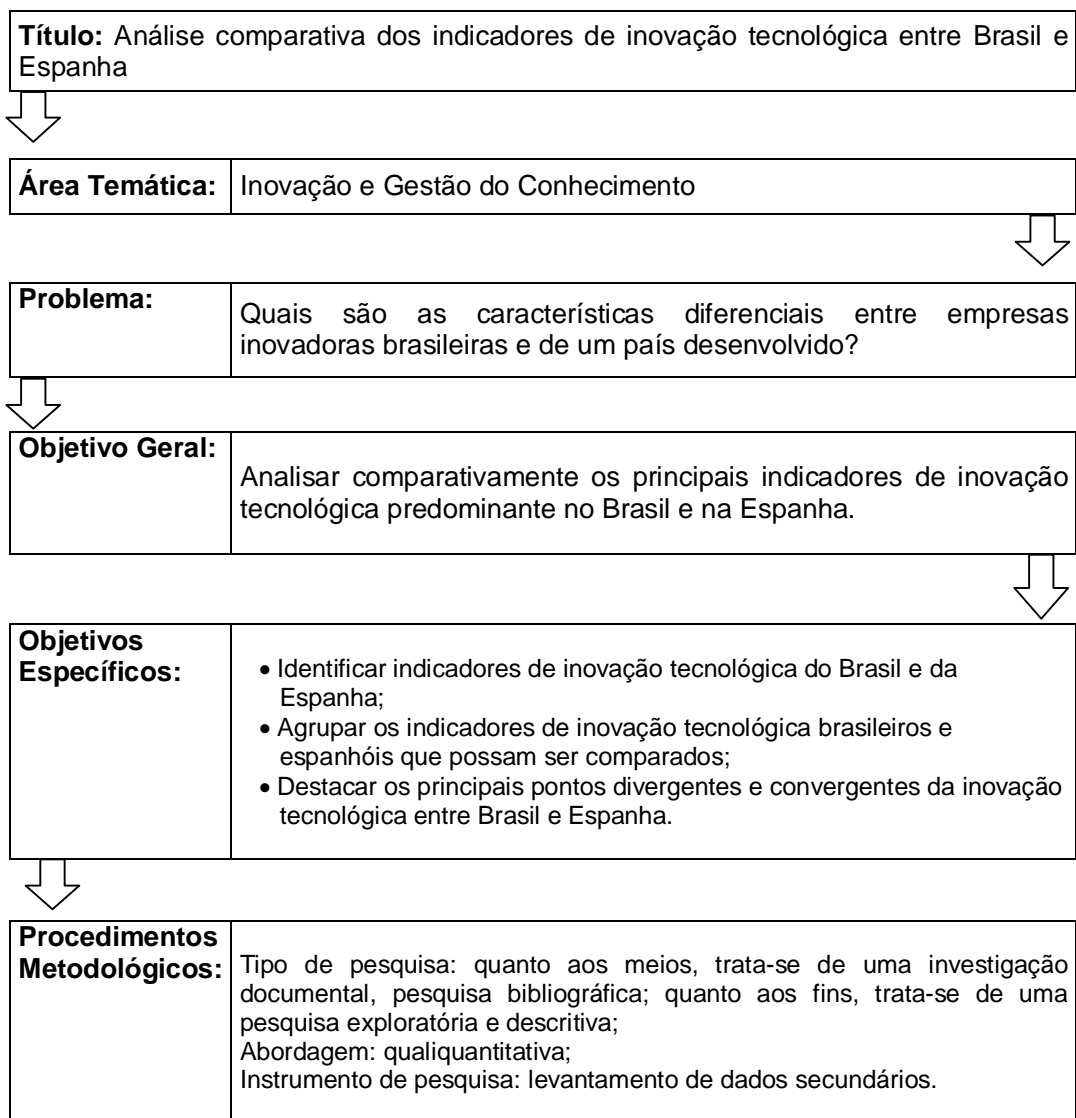


Figura 1 - Estrutura do trabalho  
Fonte: elaborada pela autora

## 2 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Neste capítulo, discorre-se sobre marcos conceituais relacionados à inovação tecnológica que servirão de suporte para as análises dos resultados obtidos na pesquisa. Também identifica-se os principais estudos relativos ao desenvolvimento de conceitos e modelos vinculados à inovação, aportando iniciativas realizadas para mensurar as atividades inovativas.

### 2.1 HISTÓRICO E CONCEITO DA INOVAÇÃO

A temática da inovação sempre acompanhou a humanidade e, recentemente, tornou-se cada vez mais imprescindível inovar e caracterizar o que é novo – e também como se faz isso –, assumindo dimensão mundial. Governos, academias e iniciativa privada passaram a tratar esse tema com muita ênfase (CORAL; OGLIARI; ABREU, 2009).

O termo “inovação” aparece, reiteradamente, nas esferas acadêmica e empresarial. A profusão de artigos e livros disponíveis geraram conceitos difusos sobre o tema e, ainda, proliferam tipologias de inovação (CARVALHO, 2009).

A capacidade de inventar e inovar, que significa criar novos conhecimentos e novas ideias e incorporá-las aos produtos, processos e organizações, sempre serviu para alimentar o desenvolvimento. Segundo David e Foray (2002), muitos historiadores econômicos afirmam que, nos últimos anos, as disparidades na produtividade e no crescimento de diferentes países estão cada vez menos relacionadas com a abundância (ou escassez) de recursos naturais. Agora o diferencial fundamenta-se principalmente na capacidade de criar novos conhecimentos e ideias e incorporá-los a equipamentos e pessoas.

São vários os autores que estabelecem um ponto de partida dos estudos acerca da inovação, e sua prática pode ser verificada há mais de duzentos anos atrás.

A questão da inovação vem despertando a atenção de estudiosos há muito tempo. Adam Smith, o pai da economia moderna e considerado o mais importante teórico do liberalismo econômico no século XVIII, já apontava a relação entre acumulação de capital e a tecnologia de manufatura, estudando conceitos ligados à mudança organizacional. (BAUTZER, 2009, p.1)

De acordo com Peña (2010), a análise empírica dos motivos que levam empresas a investir no processo de inovação tem seu ponto de partida nas proposições de Schumpeter. Duas hipóteses podem ser formuladas a partir dos trabalhos deste autor: inicialmente, a existência de uma relação positiva entre o tamanho da empresa e a inovação; em seguida, que a concentração dos mercados favorece atividades inovadoras, especialmente nas empresas de maior porte.

As ideias de Schumpeter (1957) enfatizavam a necessidade de criar algo novo para impulsionar o crescimento econômico. O autor considera que o caráter evolutivo do processo capitalista não se deve apenas ao fato de que a vida econômica transcorre em um meio social e natural, que muda constantemente e que, por conseguinte, altera a situação econômica. Isto é importante e essas transformações (guerras, revoluções, etc.) condicionam, muitas vezes, a mudança industrial. Dessa forma, o impulso fundamental que ativa e mantém em movimento a máquina capitalista procede de novos bens de consumo, de novos métodos de produção e transporte, de novos mercados, de novas formas de organização industrial que criam a empresa capitalista.

A definição de inovação toma como principal referência a que se considera como a mais clássica estabelecida por Schumpeter (1957, p.84). Para esse autor, inovação consiste em "fazer as coisas diferentemente no reino da vida econômica" e ocorre de diferentes formas: introdução de um bem desconhecido no mercado ou uma nova qualidade de um certo bem; introdução de um novo processo de produção; abertura de um novo mercado; descoberta de uma nova fonte de matéria-prima ou de produtos semiacabados; e reorganização de uma indústria qualquer. Esse conceito inicial enriqueceu-se com o tempo e foi complementado por outros componentes.

Gopalakrishnan e Damanpour (1997) afirmam que investigadores de várias disciplinas conceituam "inovação" de formas diferentes, com visões distintas em relação ao seu impacto sobre uma indústria ou a produtividade, a sobrevivência, o crescimento e o desempenho de uma empresa. Os autores diferenciam entre as definições que se referem a "uma nova ideia, método ou processo" e aquelas relativas ao "processo de introduzir algo novo" e apontam como denominador comum dessas definições a novidade como componente elementar da inovação.

A inovação apresenta muitas formas de expressão, mas sempre necessita de uma atitude similar dos gestores das organizações que, conscientes de que a inovação é um ato coletivo, procuram antes de tudo criar um “clima” adequado para que a inovação floresça (RUIZ; MANDADO, 1989).

Inovação é uma ferramenta específica dos empresários, que utiliza a mudança como oportunidade para um negócio ou um serviço diferente (DRUCKER, 2001). Essa visão corrobora com a necessidade de mudança presente no mercado, em que as empresas investem em tecnologia para se manterem competitivas. No entanto, a inovação não deve ser uma ação isolada, mas sim, uma prática constante, conforme ressaltado por Bautzer (2009):

Inovar não é uma iniciativa, mas sim um hábito a ser desenvolvido, com persistência e resiliência.[...] Reconhecemos a importância da inovação gerada de forma cotidiana e contínua, através de melhorias não apenas tecnológicas, mas também em processo (adoção de práticas de qualidade total na Toyota do pós-guerra), em modelos de negócio (a revolução provocada pela Swatch no mercado de relógios de pulso suíços, transformando-os em acessórios de moda) e em estratégia de penetração (no mercado norte-americano de motocicletas com motos de pequena cilindrada em detrimento das motos de grande cilindrada, sua aposta inicial). (BAUTZER, 2009, p.57)

Institutos que coordenam as pesquisas na área também estabelecem conceitos para a inovação. A Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica (COTEC, 2010) afirma que a inovação é toda mudança que está baseada em conhecimento e que gera valor. O Manual de Oslo (2005) define inovação como sendo a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de *marketing*, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas.

Os conceitos são bastante abrangentes e consideram atividades correlacionadas, mas que podem ser realizadas individualmente. Assim, surge a necessidade de se analisar os tipos de inovação.

## 2.2 TIPOS DE INOVAÇÃO

De acordo com Carvalho (2009), há diversas classificações de inovação disponíveis na literatura. Muitas tipologias preocupam-se em analisar a relação entre o grau de novidade da inovação e seu impacto na organização.

O Manual de Oslo (2005) afirma que há quatro tipos de inovação: de produto, de processo, de *marketing* e organizacional, caracterizados no Quadro 2.

Quadro 2 - Tipos de inovação

| TIPO DE INOVAÇÃO             | DESCRIÇÃO  |
|------------------------------|--|
| Inovação de produto          | Introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que concerne a suas características ou usos previstos. Incluem-se melhoramentos significativos em especificações técnicas, componentes e materiais, <i>softwares</i> incorporados, facilidade de uso ou outras características funcionais. |
| Inovação de processo         | Implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado. Incluem-se mudanças significativas em técnicas, equipamentos e/ou <i>softwares</i> .  |
| Inovação de <i>marketing</i> | Implementação de um novo método de <i>marketing</i> com mudanças significativas na concepção do produto ou em sua embalagem, no posicionamento do produto, em sua promoção ou na fixação de preços.  |
| Inovação organizacional      | Implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios da empresa, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas.  |

Fonte: Manual de Oslo (2005)

Outra tipologia interessante define a inovação sob quatro aspectos, os chamados 4Ps da inovação, referente aos termos em inglês: *product*, *process*, *position* e *paradigm* (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2001; BESSANT; TIDD, 2007).

O Manual de Oslo (2005) define cada um:

- a) Inovação de produto: mudanças nos produtos/serviços que uma empresa oferece;
- b) Inovação de processo: mudanças na forma dos processos de criação e entrega dos produtos/serviços;
- c) Inovação de posição: mudanças no contexto em que produtos/serviços são introduzidos;
- d) Inovação de paradigma: mudanças nos modelos mentais subjacentes que orientam aquilo que a empresa realiza.

Outro fator relevante a ser considerando no estudo das inovações é o grau de novidade envolvido (BESSANT; TIDD, 2007; TIDD; BESSANT; PAVITT, 2001; DAVILA; EPSTEIN; SHELTON, 2007; DODGSON; GANN; SALTER, 2008).

As inovações apresentam diversos graus de novidades, variando de estágios menores, melhorias incrementais (inovação incremental) até mudanças radicais, que alteram a forma de pensar e de usar determinado produto. Algumas vezes, essas alterações são comuns a um determinado setor ou atividade particular; em outras, são tão radicais e profundas que mudam a base da sociedade, a exemplo da Revolução Industrial (BESSANT; TIDD, 2007).

A inovação incremental resulta em melhorias moderadas nos produtos e processos de negócios em vigor. Pode ser pensada como um exercício de resolução de problemas em que é clara a meta, mas não a maneira de chegar até lá – e precisa ser resolvida. No outro extremo, a inovação radical é o conjunto de novos produtos e/ou serviços fornecidos de maneiras inteiramente novas. Pode ser pensada em termos de um exercício de exploração no qual pode realmente haver alguma coisa relevante em uma determinada direção, desconhecendo-se, porém, o que será essa coisa importante quando encontrada (DAVILA; EPSTEIN; SHELTON, 2007).

A partir dessas classificações, é importante determinar o conceito de empresa inovadora. Segundo o Manual de Olso (2005), uma empresa inovadora em tecnologia de produtos e processos é aquela que tenha implantado produtos ou processos tecnologicamente novos ou com substancial melhoria tecnológica durante o período em análise.

A classificação das inovações realizadas por uma empresa se torna importante para definir as atividades envolvidas nesse processo, pois cada tipo de inovação apresenta particularidades que poderão fazer grande diferença na competitividade de um setor. E, para tanto, a mensuração dos resultados obtidos por essas atividades é fundamental para avaliar seus impactos.

### 2.3 MEDIDAS DA INOVAÇÃO

Diversos países estão direcionando esforços no sentido de compreender o processo de produção e difusão dos conhecimentos científicos e inovações gerados, buscando indicadores quantitativos das atividades inovativas capazes de estruturar um mapeamento do grau e do ritmo de desenvolvimento tecnológico do país (OLIVEIRA; AVELLAR, 2009).

De acordo com Dodgson, Gann e Salter (2008), um dos maiores desafios da gestão da inovação é a sua mensuração. Governos e empresas têm despendido esforços consideráveis na mensuração e mapeamento de atividades de inovação. No entanto, muitas dessas tentativas terminaram em confusão e fracasso. Inovação é difícil de mensurar por uma série de razões.

Primeiro, os benefícios de uma medição precisam de um longo período de desenvolvimento antes de se tornar “amigável ou barato” o suficiente para ser amplamente adotado pelos países. Segundo, o significado do termo inovação pode ser contestado, e para realizar a mensuração é necessário não haver discordância sobre o que é e o que não é uma inovação. Em terceiro lugar, é difícil separar processos de saídas: alguns sistemas medem os insumos (investimentos), enquanto outros medem os resultados (saídas); dessa forma, a mensuração do processo de intervenção torna-se notoriamente difícil. Em quarto lugar, determinar a fonte de inovação pode ser complexo.

Entre os principais indicadores utilizados para medir a inovação, destacam-se: estatísticas de P&D, dados sobre o registro de patentes, pesquisas de inovação e lançamentos de novos produtos. No entanto, cada uma dessas medidas tem capacidades e fraquezas (DODGSON; GANN; SALTER, 2008).

Uma série de elementos pode definir o processo de inovação: os *inputs* – ou recursos – e os *outputs* – ou resultados da inovação (SANCHO, 2002; OLTRA; FLOR; ALEGRE, 2002). Para compreender os *outputs* – ou resultados da inovação –, é fundamental analisar a natureza do conhecimento como *input* do processo, assim como analisar a forma que a gestão deste tipo de ativo contribui na geração de um novo conhecimento para a empresa (SEGARRA, 2006).

O Quadro 3 destaca alguns indicadores da inovação baseados nesses elementos.

Quadro 3 - Indicadores da inovação

| TIPOS DE DADOS | INDICADORES BASEADOS NOS INPUTS   | INDICADORES BASEADOS NOS OUTPUTS  |
|----------------|---|---|
| Primários      | Despesas com P&D<br>Existência de atividade de P&D formalizada<br>Nível de formação dos funcionários  | Número de inovações baseadas em patentes<br>Identificação de inovações mediante informações advindas de especialistas no setor<br>Identificação de inovações por parte dos gerentes da empresa<br>Participação dos produtos inovadores nas vendas |
| Secundários    | Participação em projetos de P&D em parceria com universidade ou centros de pesquisa<br>Participação em programas públicos de apoio à inovação | Número de patentes<br>Quantidade de citação das patentes<br>Identificação das inovações em publicações técnicas e especializadas  |

Fonte: Adaptado de Oltra; Flor; Alegre (2002)

Esses elementos são responsáveis pelos resultados da inovação e correspondem aos esforços despendidos pelas instituições, objetivando ampliar o seu potencial competitivo. Alguns modelos foram desenvolvidos visando identificar as ações seguidas, ou seja, determinar as atividades envolvidas em cada etapa do processo inovador.

## 2.4 O PROCESSO INOVADOR

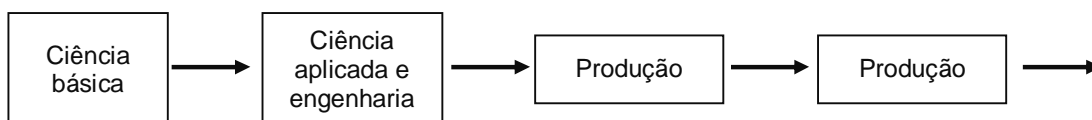
A demanda pelo crescimento, a necessidade de lidar eficazmente com o aumento da concorrência, a complexidade e o ritmo frenético das mudanças são as forças que conduzem organizações aos desafios da inovação (ISAKSEN; TIDD, 2006). A solução de problemas tecnológicos envolve a utilização de informações extraídas da experiência e do conhecimento formal. No entanto, ela também envolve capacidades específicas e não codificadas por parte dos inventores (DOSI, 2000).

Diversos autores propõem modelos que permitem entender o caminho percorrido até a implantação de uma invenção no mercado. Dessa forma, é válido conhecer alguns desses modelos para enriquecer o conhecimento acerca das visões sobre a geração de uma inovação.

Barceló (1994) afirma que os primeiros modelos de inovação enfatizaram o papel causal do avanço científico e tecnológico e foram, geralmente, lineares. Um deles, chamado de modelo *technology-push* está resumido na Figura 2(a). Segundo esse modelo, as descobertas científicas, eventualmente, resultam em

desenvolvimentos tecnológicos, com a criação de novos produtos/ processos para o mercado local. Em meados da década de 1960, com a realização de diversos estudos empíricos e descrições de inovações reais, surgiu o modelo baseado nas informações de mercado, conforme a Figura 2(b).

a) Descobertas científicas, produção tecnológica, comercialização



b) Necessidades, produção da tecnologia, empresa comercializa

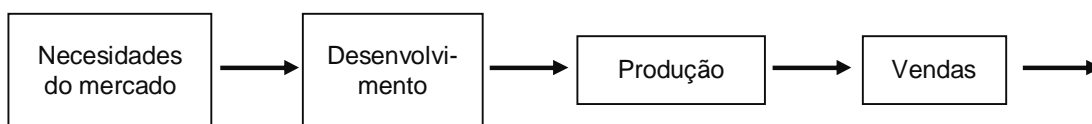


Figura 2 - Modelo de inovação tipo *technology push*

Fonte: Baseado em BARCELÓ (1994)

Uma representação da inovação industrial é apresentada na Figura 3, chamada de modelo interativo.

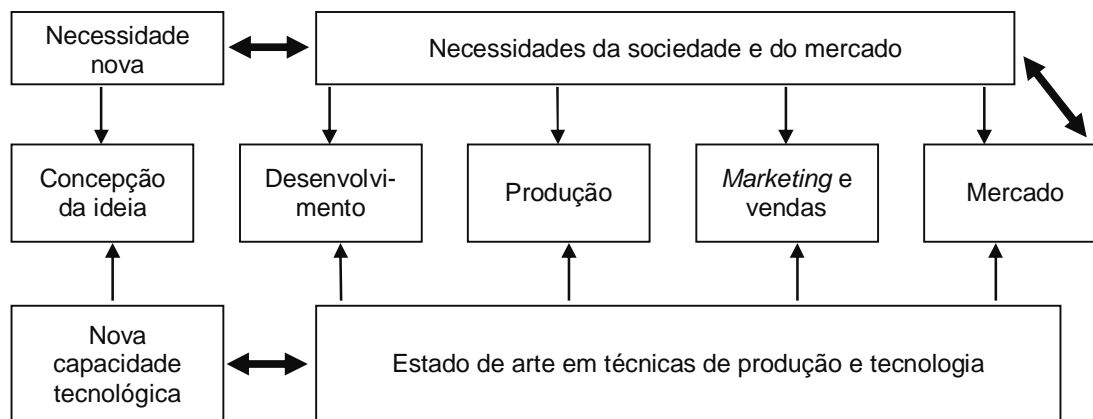


Figura 3 - Modelo interativo do processo de inovação

Fonte: Baseado em Barceló (1994)

A partir desse protótipo, o autor sugere um modelo de inovação que destaca cinco atividades: pesquisa básica, pesquisa aplicada, desenvolvimento, investimento/aprendizagem e adaptação/difusão. Cada uma delas produz um tipo de *output* que contribui para a melhoria de um conjunto de informações determinados, conforme mostra a Figura 4.

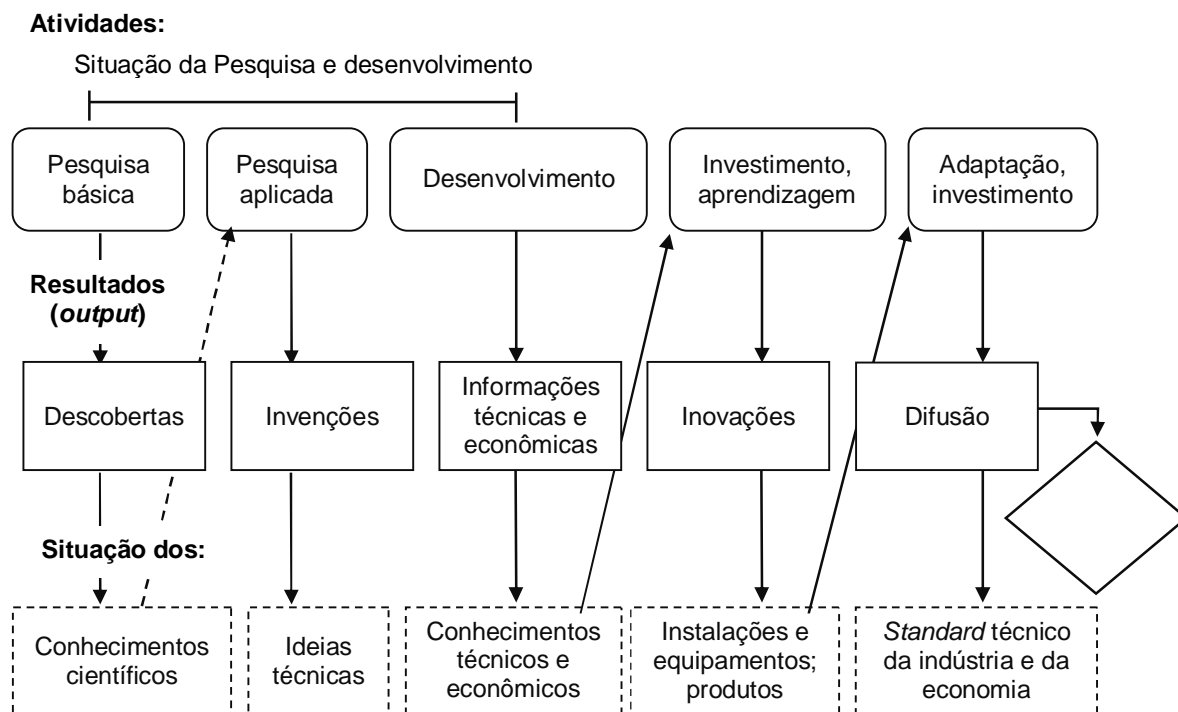


Figura 4 - Modelo de inovação em cinco etapas  
 Fonte: Baseado em Barceló (1994)

Escorsa e Valls (2003) expõem alguns modelos mais conhecidos, ressaltando, porém, que nenhum deles explica contundente e definitivamente a inovação – apenas apresentam carências e questionamentos. A inovação é uma atividade complexa, diversificada, com muitos componentes em interação, que atuam como fontes de novas ideias, tornando muito difícil descobrir as diversas consequências que uma nova descoberta pode oferecer.

#### a) Modelo linear

Escorsa e Valls (2003) afirmam que, habitualmente, a descrição do processo inovador inicia-se com a apresentação do modelo teórico linear, que compreende diversas etapas: investigação básica, investigação aplicada, desenvolvimento tecnológico, e, por fim, *marketing* e lançamento da novidade no mercado.

Esse modelo por etapas serve para dividir uma realidade complexa e para nomear e estabelecer precisamente os passos que levam à inovação. Por isso, torna-se um modelo pouco realista, ao suscitar uma ideia falsa de que o processo deve começar necessariamente por uma pesquisa básica. Ou seja, não é preciso

seguir exatamente essa sequência, pois há inovações que podem começar a partir dos resultados de pesquisas aplicadas já existentes.

Segundo Rodríguez (2006), as etapas do modelo linear acontecem de maneira sequencial e previsível, e se espera que as atividades de cada etapa contribuam para o alcance do equilíbrio ordenado.

#### b) Modelo Espiral

Proposto por David Walter, em 1986, esse modelo aponta uma fusão entre as fases da inovação em cadeia sequencial de eventos e uma progressão cíclica. Enfatiza a experiência acumulada em cada volta por cada um dos agentes da inovação, nas fases de invenção, desenvolvimento, difusão, até cumprir a etapa de maturidade do produto, quando é possível realizar uma adaptação ou uma pequena modificação, produzir um “salto brusco” com um novo produto ou continuar em queda até seu possível desaparecimento (RODRÍGUEZ, 2006).

#### c) Modelo de Marquis

Esse modelo apresenta um esquema mais próximo da realidade empresarial, ao constatar que as inovações nascem a partir de uma ideia sobre um novo ou melhor produto ou processo de produção. Essa iniciativa pode ser procedente de qualquer departamento da empresa e não apenas do de pesquisa (ESCORSA; VALLS, 2003).

Rodríguez (2006) afirma que Marquis, ao conceber a inovação começando por uma ideia nova, que envolve o reconhecimento da viabilidade técnica e da demanda, focaliza sua abordagem na atividade de criação e, conseqüentemente, subestima a implementação.

#### d) Modelo de London Business School

Chiesa, Coughlan e Voss *apud* Escorsa e Valls (2003) propuseram um modelo baseado na ideia de que o êxito da inovação está relacionado com uma boa prática em quatro processos fundamentais: geração de novos conceitos; desenvolvimento do produto; inovação de processo; aquisição de tecnologia.

Esses processos básicos demandam três requisitos: recursos humanos e financeiros, uso dos sistemas e das ferramentas adequadas e do apoio e direção.

Esse modelo está concebido para servir de base para a realização de auditorias sobre a inovação nas empresas.

e) Modelo de Abernathy-Clak

O modelo de Afuah (1999) *apud* RODRÍGUEZ (2006) indica que há duas classes de conhecimento que sustentam uma inovação: o tecnológico e o de mercado. Dessa forma, as capacidades tecnológicas de uma empresa poderiam tornar-se obsoletas, enquanto as de mercado permaneceriam intactas. Esse modelo classifica as inovações segundo o efeito que causam no conhecimento tecnológico e de mercado existente.

f) Modelo Matriz de Familiaridade

O modelo estabelece que, ao adotar uma inovação (em uma matriz Mercado-Tecnologia), uma empresa pode selecionar sete mecanismos: desenvolvimento interno, aquisições, licenças, empresas internas, empresas conjuntas ou alianças, capital de risco, promoção de negócios e aquisição educativa. Dessa forma, o modelo propõe que se busque apoio fora da empresa (em conhecimento e tecnologia), na medida em que se adotem inovação radical (RODRÍGUEZ, 2006).

Todos os modelos prezam pela utilização do conhecimento como ferramenta fundamental na criação de novos produtos ou processos. Dessa forma, as empresas podem gerar uma vantagem competitiva a partir da transformação de uma ideia em uma inovação.

## 2.5 A INOVAÇÃO COMO FONTE DE VANTAGEM COMPETITIVA

O desenvolvimento de novos produtos ou serviços requer uma inovação tecnológica, de modo que a manutenção do crescimento de uma nação ou empresa tem que tê-la como ingrediente fundamental. Para inovar, as empresas necessitam realizar uma série de atividades em determinado período de tempo e, como resultado, introduzir com êxito uma ideia no mercado, sob a forma de produtos (novos ou melhorados), de processo, serviços ou técnicas de gestão (RUIZ; MANDADO, 1989).

Os países com sistemas de ciência e tecnologia avançados são os que possuem as empresas líderes de mercado, sendo fornecedores de tecnologia para

outras nações. Estes últimos, chamados “seguidores”, têm dificuldade em diminuir essa vantagem, pois copiar um sistema científico-tecnológico significa investir grande quantidade de fundos para liderar e tornar rentável um mercado tecnológico propriamente dito, a exemplo dos Estados Unidos (ARBONIÉS, 2008).

De acordo com a COTEC (2010), a busca pela competitividade no mercado exige que as empresas, cada vez mais, impulsionem, identifiquem e instrumentalizem mudanças em seus processos e produtos ou serviços – que resultem em uma oferta mais atrativa para os clientes atuais e potenciais. Empresas inovadoras geram, adquirem e aplicam conhecimentos muito distintos para produzir alterações em seus processos e em seus produtos ou serviços, com o objetivo de aumentar sua rentabilidade e reduzir custos, promovendo, assim, melhoria na produtividade e na competitividade no mercado global.

A criação de um ambiente inovador é importante para qualquer empresa que queira verdadeiramente gerar inovação. O reconhecimento do ambiente na estruturação das organizações é um dos elementos fundamentais de sucesso na elaboração e implementação de planejamentos estratégicos sustentáveis, sobretudo aqueles que desejam desenhar estruturas inovadoras (BAUTZER, 2009).

Viñuela (2004) considera que a profunda transformação que estão experimentando as economias nas sociedades mais avançadas, onde as “chaves” da competitividade estão na inovação e na existência de ativos intangíveis ou de capital intelectual, estão alterando, de forma considerável, as políticas econômicas dos diferentes países em direção à chamada economia do conhecimento.

A empresa inovadora é aquela que muda, evolui, faz coisas novas, oferece novos produtos e adota novos processos de fabricação. Para sobreviver no mercado atual, uma empresa necessita inovar. Se não inova, rapidamente será superada pelos concorrentes. A pressão é forte, já que os produtos e processos têm, geralmente, um ciclo de vida cada vez mais curto (ESCORSA; VALLS, 2003).

As empresas necessitam redesenhar suas estratégias de negócios, focar a medição e a obtenção de resultados, reorganizar e flexibilizar seus processos produtivos, desenvolver novas habilidades e capacidades, gerir o conhecimento, melhorar a qualidade de seus produtos, aprimorar seus processos de aprendizagem,

proteger seus ativos intangíveis e seu capital intelectual, e, especialmente, fomentar a inovação como elemento-chave da competitividade.

Tornar-se uma empresa inovadora é um desafio que requer mudanças profundas na estrutura operacional. Dessa forma, o Quadro 4 apresenta as diferenças entre as empresas operacionais e as consideradas inovadoras.

Quadro 4 - Características das empresas operacionais e das inovadoras

|                                | <b>Empresa operacional</b>   | <b>Empresa inovadora</b>   |
|--------------------------------|--|--|
| <b>Estrutura</b>               | Burocrática, especialização e divisão do trabalho. Controle hierárquico.   | Ausência de controle hierárquico. Trabalho em equipe.  |
| <b>Processos</b>               | Unidades de operação controladas e coordenadas pela alta gestão, que se compromete com o planejamento estratégico, alocação de capital e planejamento operacional. | Processos voltados para a geração, seleção, financiamento e desenvolvimento de ideias. Planejamento estratégico, controles financeiros e operacionais flexíveis.                               |
| <b>Sistemas de recompensas</b> | Compensação financeira, promoção na hierarquia, poder e <i>status</i> .  | Autonomia, reconhecimento, participação no capital de novos empreendimentos.   |
| <b>Pessoas</b>                 | Recrutamento e seleção com base nas necessidades da estrutura de organização para as competências específicas.   | O fator-chave são os “geradores de ideias”, que combinam o conhecimento técnico necessário, com traços da personalidade criativa. Os gestores devem atuar como patrocinadores e orquestradores |

Fonte: Adaptado de Grant (2005)

Dentre os processos utilizados para a geração, seleção e desenvolvimento de ideias, a Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) surge como uma atividade diretamente relacionada ao processo criativo dentro das organizações. Sua estrutura e atividades irão coordenar e subsidiar a implementação de novos produtos e processos.

A cooperação também surge como uma atividade de suporte à inovação, a partir do momento que configura uma rede de intercâmbio de ideias e tecnologias. Pode ser estabelecida tanto interempresas quanto entre empresas e instituições.

### 2.5.1 Pesquisa e desenvolvimento (P&D)

A invenção é um ato de criatividade – e exige conhecimento e imaginação. As empresas só não inovam – nem melhoram seus desempenhos – pela compreensão limitada da natureza da criatividade e pela falta de reconhecimento

das características individuais e das condições organizacionais que a geram (GRANT, 2005).

A importância das fontes externas de conhecimento como determinantes da inovação tem sido enfatizada na literatura recente e desde uma ampla variedade de aproximações teóricas (VEGA; GUTIÉRREZ; FERNÁNDEZ, 2003). O processo de P&D foi criado para ordenar a forma como as descobertas científicas se convertem em produtos e serviços para os consumidores. Foi utilizado, pela primeira vez, na General Electric e é um dos procedimentos mais importantes para a gestão empresarial de certos negócios e indústrias (ARBONIÉS, 2008).

Peña (2010) afirma que as atividades de P&D têm uma estreita relação com a inovação e se não é sua única variável explicativa, constitui-se em variável fundamental nos modelos que aproximam a produção à inovação das empresas.

A internacionalização do P&D e da inovação constituem um desafio e uma grande oportunidade para as empresas em geral e, particularmente para as pequenas, de base tecnológica (SCHACHTER *et al.*, 2008).

As atividades de P&D têm um objetivo múltiplo: contribuir para o progresso geral do conhecimento, produzir conhecimentos que deem origem a novos processos e produtos, participar da solução de problemas sociais e econômicos e apoiar a melhoria do ensino (CASTRO; FERNÁNDEZ, 2006).

### **2.5.2 Cooperação para a inovação**

Um dos fenômenos, segundo HIGALDO, LEÓN e PAVÓN (2008), mais importantes que caracterizam a inovação é o derivado do fenômeno de globalização. Esse evento, que afeta diversos aspectos da empresa e sua interação com outras instituições, está provocando mudanças profundas na forma em que as organizações abordam seus processos. Uma das consequências é a impossibilidade de conceber uma organização isoladamente, sem contato com outras entidades.

A cooperação entre empresas pode orientar-se por múltiplas dimensões da atividade de uma organização. Assim, a capacidade de gerir adequadamente os recursos tecnológicos não depende tanto das capacidades internas de uma organização, mas de sua capacidade de interação com outros agentes externos para cumprir seus objetivos (HIGALDO; LEÓN; PAVÓN, 2008).

Cooperação para inovação significa a participação ativa em projetos conjuntos de P&D e de inovação com outra organização (empresa ou instituição). Isto não implica, necessariamente, que as partes envolvidas obtenham benefícios comerciais imediatos. A simples contratação de serviços de outra organização, sem a sua colaboração ativa, não é considerada cooperação. Parceiros efetivos compartilham recursos para o desenvolvimento do projeto (PINTEC, 2008).

Portanto, as empresas podem gerar vantagem competitiva através da inovação, estabelecendo atividades relacionadas ao processo criativo. Também são capazes de desenvolver novas tecnologias para suas atividades e produtos. A demanda por inovação varia em cada setor da economia, conforme a necessidade por algo novo.

## 2.6 ESTRATÉGIAS DIFERENCIADORAS DE INOVAÇÃO EM NÍVEL SETORIAL

O regime tecnológico dominante em cada setor, segundo o *Consortio de Investigación Económica y Social* (CIES, 2010), está determinado por tecnologias que são adotadas massivamente na economia e que vão definindo ciclos de inovação e um padrão acumulativo de mudanças. Os setores que se encontram favorecidos por vínculos científicos e tecnológicos, com oportunidades para gerar novas inovações, terão um crescimento econômico mais dinâmico. Essa vantagem é potencializada quando há mecanismos efetivos nas empresas de apropriação e proteção do conhecimento gerado frente aos concorrentes.

No entanto, há setores que podem estar à margem das mudanças tecnológicas ou possuir limitadas possibilidades de apropriação do conhecimento, o que limita também as oportunidades tecnológicas e torna as empresas relutantes em relação a investimento em inovação.

Pavitt (1984) propôs uma taxonomia para explicar semelhanças e diferenças entre os setores em sua origem, as que dependem da natureza e impacto das inovações, ou seja, seu conteúdo tecnológico. Nessa classificação, estão incluídos elementos relacionados à situação tecnológica setorial (Quadro 5) e à trajetória tecnológica (Quadro 6) seguidos pelas indústrias em relação ao desenvolvimento de sua atividade produtiva.

Quadro 5 - Características das categorias da taxonomia Pavitt

| CATEGORIA DA FIRMA          | FONTES DA TECNOLOGIA DE PROCESSO | INOVAÇÃO RELATIVAMENTE PREDOMINANTE | TAMANHO RELATIVO DAS FIRMAS INOVADORAS | INTENSIDADE E DIREÇÃO DA DIVERSIFICAÇÃO TECNOLÓGICA |
|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--|---|
| Dominada pelo fornecedor    | Fornecedores                     | Processo                            | Pequeno                                | Baixa vertical                                      |
| Intensiva em escala         | Interna; fornecedores            | Processo                            | Grande                                 | Alta vertical                                       |
| Fornecedores especializados | Interna; clientes                | Produto                             | Pequeno                                | Baixa concêntrica                                   |
| Baseada em ciência          | Interna; fornecedores            | Mista                               | Grande                                 | Baixa vertical                                      |

Fonte: adaptado de PAVITT (1984)

Quadro 6 - Determinantes das trajetórias tecnológicas

| CATEGORIA DA FIRMA          | FONTE DE TECNOLOGIA  | TIPOS DE USUÁRIOS       | MECANISMOS DE APROPRIAÇÃO   |
|-----------------------------|--|-------------------------|---|
| Dominada pelo fornecedor    | Extensão dos serviços de pesquisa dos fornecedores; grandes usuários | Sensíveis aos preços    | Não técnico ( <i>marca, marketing, propaganda, aparência estética</i> )                                     |
| Intensiva em escala         | Engenharia de produção dos fornecedores; P&D                         | Sensíveis aos preços    | Segredo e <i>know-how</i> de processo; defasagens técnicas; patentes; economias dinâmicas de aprendizado    |
| Fornecedores especializados | P&D dos usuários   | Sensíveis ao desempenho | <i>Know-how</i> de projeto; conhecimento dos usuários; patentes   |
| Baseada em ciência          | P&D; ciência pública; engenharia de produção                         | Combinação entre ambas  | <i>Know-how</i> de P&D; patentes; segredo e <i>know-how</i> de processo; economias dinâmicas de aprendizado |

Fonte: adaptado de (PAVITT 1984)

Assim, as empresas são agregadas em três conjuntos principais: dominadas pelos fornecedores; intensivas em produção; e baseadas em ciência (Quadro 7).

Quadro 7 - Taxonomia Pavitt

| CATEGORIA DA FIRMA       |                             | SETORES DE ATIVIDADES TÍPICOS  |
|--------------------------|-----------------------------|--|
| Dominada pelo fornecedor |                             | Agricultura, construção civil, serviços privados, manufatura tradicional           |
| Intensiva em produção    | Intensiva em escala         | Materiais volumosos (aço, vidro); montagem (bens de consumo duráveis e automóveis) |
|                          | Fornecedores especializados | Máquinas e instrumentos de precisão  |
| Baseada em ciência       |                             | Eletrônico / elétrico; químico   |

Fonte: adaptado de PAVITT (1984)

As categorias estabelecidas nessa taxonomia são caracterizadas a seguir:

a) **Empresas dominadas pelos fornecedores** correspondem basicamente aos setores tradicionais da produção industrial - agricultura, construção civil, produção doméstica informal e muitos serviços profissionais, financeiros e comerciais. Nunes (2010) afirma que, em setores compostos por empresas dominadas pelos fornecedores, há uma proporção relativamente alta de inovações de processo.

Firmas dominadas pelos fornecedores geralmente dão uma contribuição secundária às suas tecnologias de processo e de produto. A maioria das inovações vem dos fornecedores de equipamentos e materiais, embora, algumas vezes, os grandes clientes, a pesquisa com financiamento oficial e a extensão dos serviços também deem sua contribuição.

Utilizando dados da pesquisa sobre firmas inovadoras britânicas, Pavitt (1984) identificou as características das “dominadas por fornecedores”, baseando-se nas características das formas têxteis. Antes de descrevê-las, é importante definir o conteúdo de cada uma das colunas da Tabela 4.

- Coluna 1: define o setor de atividade principal, a dois dígitos, da forma inovadora.

- Coluna 2: mostra o percentual de inovações usadas no setor que é produzido por firmas inovadoras, com atividade principal no próprio setor. Mostra o grau em que as firmas do setor desenvolvem suas próprias tecnologias de processo.

- Coluna 3: mostra o percentual de inovações produzidas pelas empresas que detêm a atividade principal no setor e que são usadas em outros setores, ou seja, o percentual de inovações de produto.

- Coluna 4: mostra a distribuição por tamanho das firmas inovadoras com atividades, principalmente, nos setores de têxtil, couro e calçados.

- Coluna 5: mostra a origem de todas as inovações que ocorreram no setor, separando-as entre aquelas produzidas pelas firmas que detêm a atividade principal, as produzidas e usadas por empresas cuja atividade preponderante é fora do setor e as oriundas de outras fontes.

Analisando os dados apresentados na Tabela 4, verifica-se que as firmas têxteis possuem um elevado grau de dependência de fontes externas para tecnologia de processo (coluna 2); uma proporção relativamente pequena de atividade inovativa destinada a inovações de produto (coluna 3); um tamanho médio relativamente pequeno das firmas inovadoras (coluna 4); e uma contribuição relativamente grande de firmas com atividade principal em outros setores para as inovações do setor, mas não de setores que usam produtos têxteis (coluna 5). Dados mais detalhados mostram a importância considerável dos produtores de máquinas para as firmas têxteis na oferta de tecnologia de processo e na geração de inovações do próprio setor têxtil (PAVITT, 1984).

No entanto, essa tabela mostra que as firmas inovadoras que produzem, principalmente, couro e calçados não estão tão próximas da categoria de firmas dominadas pelos fornecedores. Certamente porque são relativamente pequenas (coluna 4) e seus usuários dão uma contribuição proporcionalmente menor para a inovação nesses setores de atividade (coluna 6). Entretanto, elas também produzem uma proporção razoável de inovações de produto (coluna 3), assim como dão uma forte contribuição às suas próprias tecnologias de processo (coluna 2).

Tabela 4 - Características das inovações produzidas e usadas por firmas que fabricam principalmente têxteis, couro e calçados

| (1)<br>Setor de atividade principal da firma | (2)<br>Inovações usadas que são produzidas pela firma |        | (3)<br>Inovações produzidas pela firma que são usadas em outros setores |        | (4)<br>Distribuição das firmas por tamanho |             |       | Número de inovações produzidas pelas firmas do setor |
|--|---|--------|---|--------|--|-------------|-------|--|
|  | %   | Número | %   | Número | 10.000+                                    | 1.000-9.999 | 1-999 |  |
| Têxtil                                       | 15,6  | 377    | 23,4  | 77     | 35,0                                       | 40,3        | 24,7  | 77   |
| Couro e Calçados                             | 48,9  | 45     | 56,0  | 50     | 44,0                                       | 18,0        | 38,0  | 50   |
| Todos os setores da amostra                  | 49,3  | 1401   | 64,0  | 2265   | 53,1                                       | 22,0        | 24,9  | 2265   |

(5)

| Setor de atividade principal da firma | % das inovações no setor de atividade das firmas que são produzidas por: |  |        |
|---------------------------------------|--|--|--------|
|                                       | Firmas principalmente do setor   | Firmas principalmente de outros setores que produzem e usam a inovação | Outras |
| Têxtil                                | 63,8   | 2,2  | 34,0   |
| Couro e Calçados                      | 73,5   | -  | 26,5   |
| Todos os setores da amostra           | 68,6   | 11,1   | 20,3   |

Fonte: adaptado de Pavitt (1984)

b) **Empresas intensivas em escala** são aquelas que produzem bens de consumo duráveis e veículos. Os setores que têm as características de produtores intensivos são: produtos alimentares, fabricação de produtos metálicos, construção naval, automóveis, vidro e cimento. Segundo NUNES (2010), as trajetórias tecnológicas dessas empresas, geralmente, são mais orientadas para inovações de produto – que aumentam seu desempenho – e menos para inovações de processo, que reduzem os custos de produção.

A liderança tecnológica desse tipo de empresa se reflete na capacidade de projetar, construir e operar processos contínuos de larga escala, além de integrar processos de montagem de larga escala, de modo a produzir um produto final. Tal liderança é mantida por meio de *know-how*, proteção em forma de patentes e segredo industrial, apesar das inevitáveis defasagens técnicas de imitação. Dessa forma, o sucesso competitivo depende em grau considerável de habilidades específicas às firmas refletidas no aprimoramento contínuo do projeto, na confiabilidade do produto e na capacidade de responder adequada e rapidamente às necessidades dos usuários (PAVITT, 1984).

A Tabela 5 apresenta características dos produtores em larga escala e dos fornecedores especializados da categoria de “firmas intensivas em escala”. Esta última indica que, da amostra de inovações, as firmas inovadoras produzem uma proporção consideravelmente grande de suas próprias tecnologias de processo (coluna 2), para as quais elas destinam uma proporção relativamente elevada de seus próprios recursos inovativos (coluna 3). As firmas inovadoras dão contribuição grande às inovações produzidas em seus setores de atividade principal (coluna 5) (PAVITT, 1984).

Tabela 5 - Características das inovações produzidas por firmas que operam principalmente em setores intensivos em escala

| (1)<br>Setor de atividade principal da firma | (2)<br>Inovações usadas que são produzidas pela firma |        | (3)<br>Inovações produzidas pela firma que são usadas em outros setores |        | (4)<br>Distribuição das firmas por tamanho |             |       | Número de inovações produzidas pelas firmas do setor |
|--|---|--------|---|--------|--|-------------|-------|--|
|  | %   | Número | %   | Número | 10.000+                                    | 1.000-9.999 | 1-999 |  |
| Alimentos                                    | 58,8  | 68     | 48,8  | 78     | 79,5                                       | 7,7         | 12,8  | 78   |
| Metalurgia                                   | 62,3  | 130    | 43,4  | 143    | 62,9                                       | 32,8        | 4,3   | 143  |
| Construção Naval                             | 64,5  | 90     | 34,8  | 89     | 61,8                                       | 34,8        | 3,4   | 89   |
| Automóveis                                   | 45,7  | 221    | 36,9  | 158    | 72,2                                       | 20,3        | 7,5   | 158  |
| Video e cimento                              | 68,3  | 63     | 50,6  | 87     | 74,7                                       | 16,1        | 9,2   | 87   |
| Todos os setores da amostra                  | 49,3  | 1401   | 64,0  | 2265   | 53,1                                       | 22,0        | 24,9  | 2265   |

(5)

| Setor de atividade principal da firma | % das inovações no setor de atividade das firmas que são produzidas por: |  |        |
|---------------------------------------|--|--|--------|
|                                       | Firmas principalmente do setor   | Firmas principalmente de outros setores que produzem e usam a inovação | Outras |
| Alimentos                             | 83,1   | 3,1  | 13,8   |
| Metalurgia                            | 68,6   | 8,0  | 23,4   |
| Construção Naval                      | 71,2   | 13,4   | 15,4   |
| Automóveis                            | 82,0   | 1,6  | 16,4   |
| Video e cimento                       | 81,9   | 5,6  | 12,5   |
| Todos os setores da amostra           | 68,6   | 11,1   | 20,3   |

Fonte: adaptado de Pavitt (1984)

c) **Empresas baseadas em ciência** são aquelas da indústria química, elétrico/eletrônico. Em ambos os casos, as fontes de tecnologia são as atividades de P&D das firmas desses setores, baseadas no rápido desenvolvimento das ciências subjacentes nas universidades e outros estabelecimentos. Essas firmas apropriam-se da liderança inovativa por meio de uma combinação de métodos (patentes, segredos, defasagens técnicas naturais e habilidades específicas).

A Tabela 6 mostra que as firmas inovadoras britânicas produzem uma proporção relativamente grande de suas próprias tecnologias de processo (coluna 2), assim como uma elevada quantidade de inovações de produtos, que são usadas em outros setores (coluna 3). Elas produziam a maioria de todas as inovações geradas em seus setores de atividade principal (coluna 5).

Tabela 6 - Características das inovações produzidas e usadas por firmas que fabricam principalmente produtos químicos, elétricos e eletrônicos

| (1)<br>Setor de atividade principal da firma | (2)<br>Inovações usadas que são produzidas pela firma |        | (3)<br>Inovações produzidas pela firma que são usadas em outros setores |        | (4)<br>Distribuição das firmas por tamanho |             |       | Número de inovações produzidas pelas firmas do setor |
|--|---|--------|---|--------|--|-------------|-------|--|
|  | %   | Número | %   | Número | 10.000+                                    | 1.000-9.999 | 1-999 |  |
| Químico                                      | 77,4  | 71     | 78,0  | 290    | 82,5                                       | 7,9         | 9,6   | 290  |
| Engenharia elétrica e eletrônica             | 80,2  | 107    | 60,9  | 343    | 65,9                                       | 12,1        | 22,0  | 343  |
| Todos os setores da amostra                  | 49,3  | 1401   | 64,0  | 2265   | 53,1                                       | 22,0        | 24,9  | 2265   |

(5)

| Setor de atividade principal da firma | % das inovações no setor de atividade das firmas que são produzidas por: |  |        |
|---------------------------------------|--|--|--------|
|                                       | Firmas principalmente do setor   | Firmas principalmente de outros setores que produzem e usam a inovação | Outras |
| Químico                               | 84,8   | 2,4  | 12,8   |
| Engenharia elétrica e eletrônica      | 77,0   | 11,5   | 11,5   |
| Todos os setores da amostra           | 68,6   | 11,1   | 20,3   |

Fonte: adaptado de Pavitt (1984)

As ligações entre diferentes categorias de empresas formam fluxos tecnológicos que emergem da taxonomia e teoria de Pavitt (1984), conforme Figura 5.

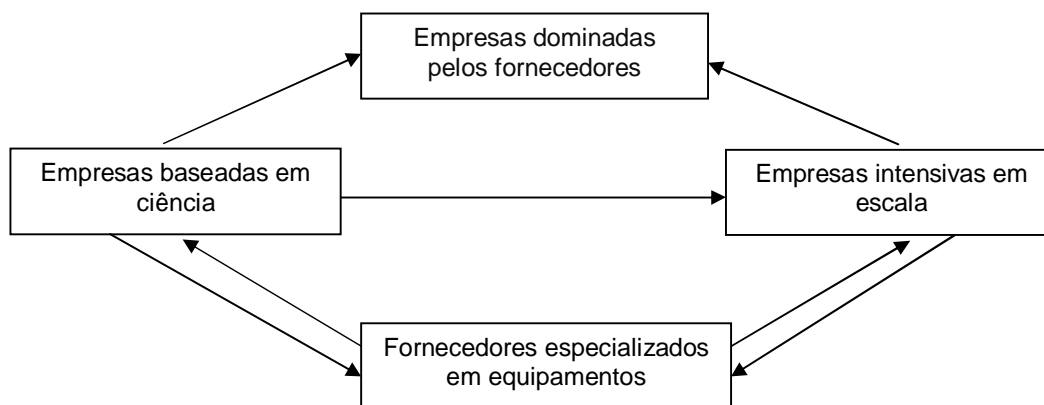


Figura 5 - Principais encadeamentos tecnológicos entre as diferentes categorias de empresas  
Fonte: Pavitt (1984)

Empresas dominadas pelos fornecedores obtêm a maior parte de sua tecnologia de empresas de produção intensiva (por exemplo, energia, ferramentas e equipamentos de transporte). Empresas baseadas em ciência também transferem tecnologia para empresas de produção intensiva (por exemplo, o uso de plásticos e de produtos eletrônicos na indústria automobilística). Portanto, empresas de base científica e intensivas em escala recebem e fornecem tecnologia para fornecedores especializados de equipamentos de produção.

Pavitt (1984) argumenta que a relação tecnológica entre os setores pode ir além de operações de compra e venda de produtos que incorporam tecnologia, podendo incluir fluxos de informações e habilidades. Por exemplo, a contribuição de empresas intensivas em escala com a tecnologia de seus fornecedores de equipamentos e empresas de produtos químicos e eletrônicos.

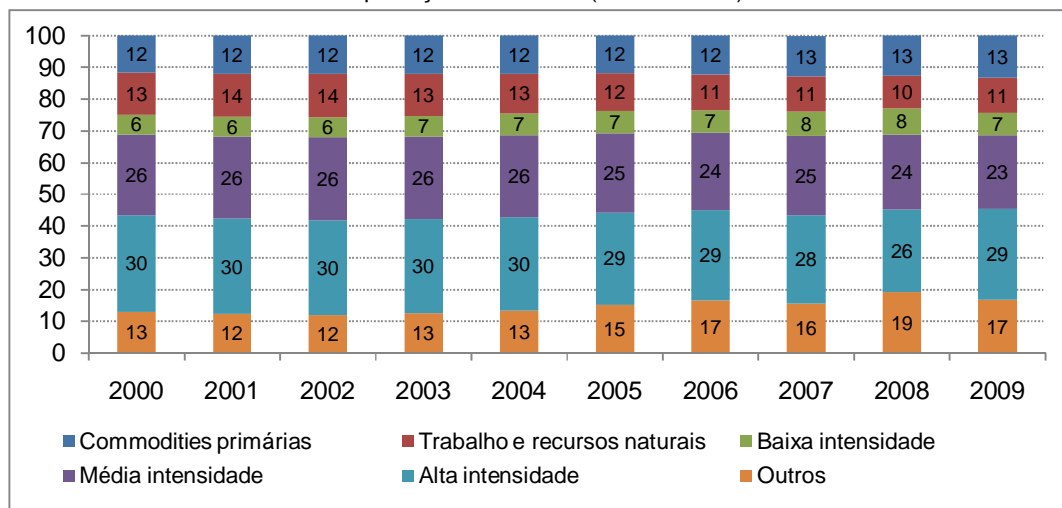
Portanto, a criação do conhecimento está relacionada com o desenvolvimento de inovações e a trajetória tecnológica das organizações define as características desse processo. Nesse sentido, o conhecimento tecnológico constitui um *input* e um *output* do processo de inovação. O desenvolvimento de inovações tem como resultado a criação de um novo conhecimento tecnológico, a partir de um conhecimento tecnológico existente (SEGARRA, 2006).

A capacidade de uma empresa em relação a seus concorrentes não depende apenas da soma das competências dos seus membros. Resulta, também, do conhecimento coletivo, que, na maioria das vezes, são conhecimentos tácitos, transferidos principalmente através das relações *face-to-face*. Dessa forma, não podem ser facilmente transferidos de um lugar para outro – na forma de projeto – ou incorporados a máquinas ou equipamentos (HELD; ARCHIBUGI, 2003).

## 2.7 MERCADOS DE ALTA E MÉDIA TECNOLOGIAS

A capacidade de um país de competir em mercados de alta e média tecnologias é fundamental para sua competitividade na economia, pois seus produtos são considerados os mais dinâmicos do comércio internacional e compõem a maioria das exportações mundiais (OECD, 2010; IPEA, 2011). Os produtos desses mercados representaram, em 2009, mais de 52% das exportações mundiais, enquanto que as *commodities* primárias equivaleram a 13% do total (Gráfico 7).

Gráfico 7 - Participação dos grupos de produtos de diferentes intensidades tecnológicas nas exportações mundiais (2000 a 2009)



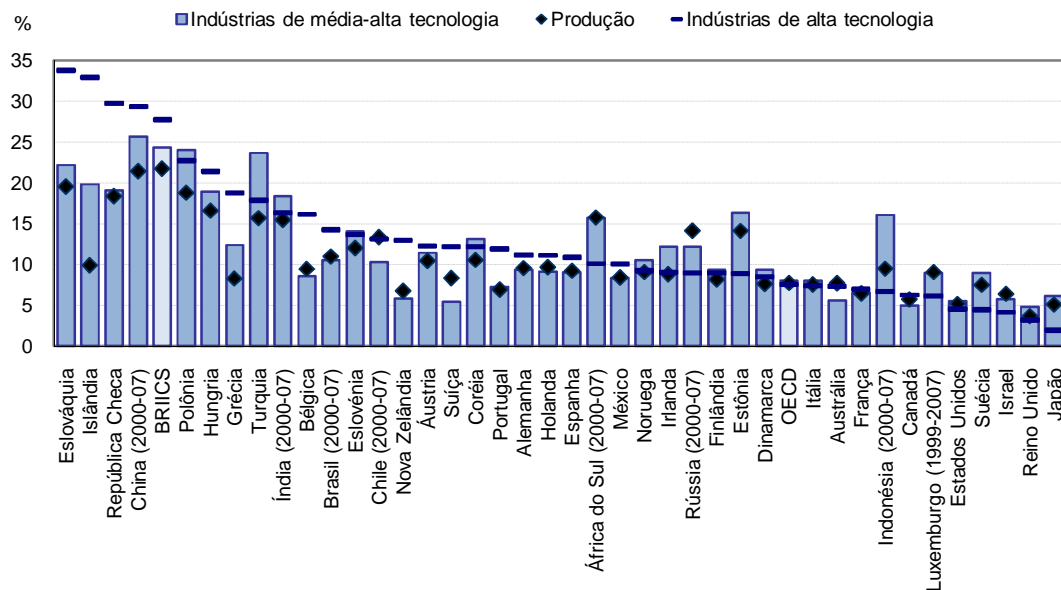
Fonte: IPEA (2011)

Países como China e Índia estão em processo acelerado de urbanização e, ao mesmo tempo, não são capazes de produzir todos os alimentos e toda a energia que necessitam. Dessa forma, estes países têm contribuído, mesmo antes da crise, para o aumento nos preços das *commodities* e para o crescimento da participação desses produtos no comércio mundial (IPEA, 2011).

No período de 1997 a 2007, na maioria dos países, exportações de alta tecnologia cresceram substancialmente mais rápido que as de média-alta

tecnologias. No entanto, na China, cresceram pouco menos de 30% e cerca de 15% no Brasil, conforme o Gráfico 8.

Gráfico 8 - Crescimento das exportações de alta e média-alta tecnologias no período de 1997 a 2007



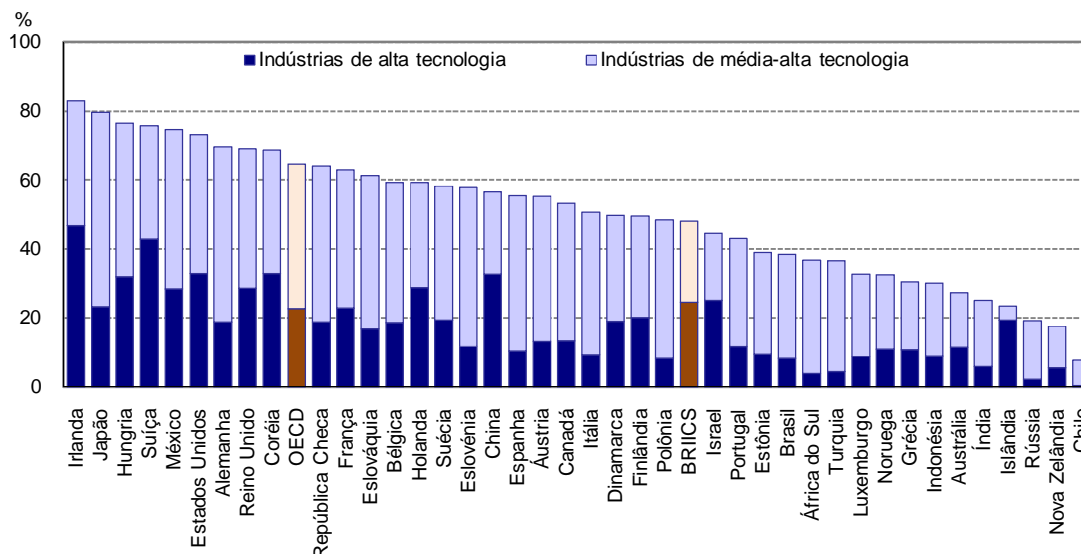
Fonte: OECD (2010)

Em 2007, as exportações foram particularmente orientadas para a alta e média-alta tecnologias em países como Irlanda, Japão, Hungria, Suíça, México e Estados Unidos. Na China, esses tipos de exportações foram significativamente maiores do que a média da OECD, representando cerca de 60% de suas exportações totais de fabricação, conforme Gráfico 9.

As exportações brasileiras estão em crescimento, mas são as *commodities* as principais responsáveis, pois o país está perdendo espaço no comércio de produtos que demandam tecnologia. Essa afirmação se baseia nas pesquisas realizadas pela Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do IPEA.

No Brasil, historicamente conhecido por suas riquezas naturais, o aumento da participação das *commodities* nas exportações foi de uma intensidade sem precedentes, pelo menos nos últimos anos, conforme mostra o Gráfico 10.

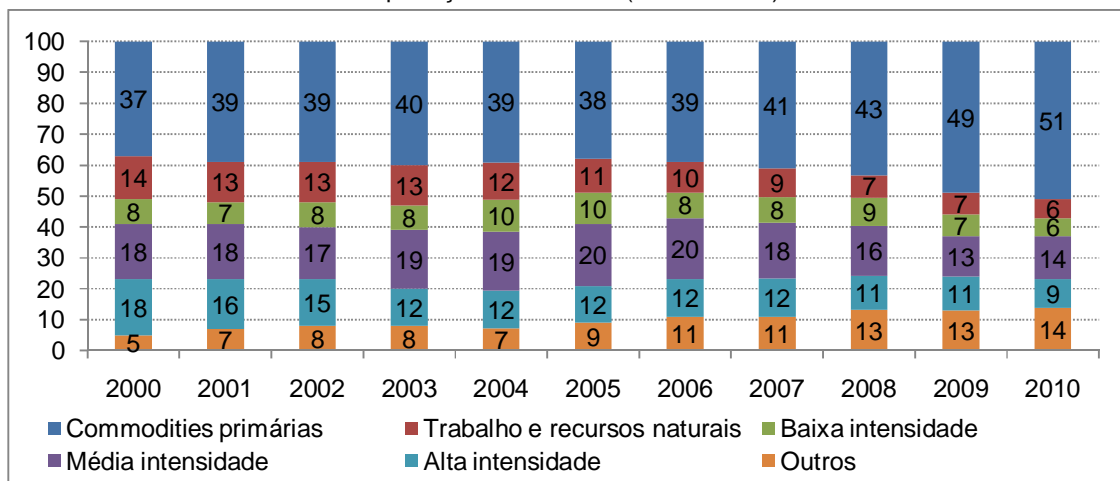
Gráfico 9 – Percentual de produtos de manufaturados de alta e média-alta tecnologias nas exportações de 2007



Fonte: OECD (2010)

A “primarização” das exportações brasileiras se acentuou com a crise e com crescimento de países como a China, a taxas muito superiores as dos países desenvolvidos. A China já é o principal parceiro comercial do Brasil, com exportações que atingiram US\$30 bilhões em 2010, sendo 80% destas *commodities*, com destaque para a soja e o minério de ferro.

Gráfico 10 - Participação dos diferentes grupos de produtos, segundo intensidade tecnológica, nas exportações brasileiras (2000 a 2010)



Fonte: IPEA (2011)

De acordo com o IPEA (2011), em todos os grupos de produtos, com exceção de *commodities* e de outros produtos (dentre os quais está o petróleo), o Brasil vem, desde 2005, perdendo *market share* no mercado mundial de forma significativa (Tabela 7). Em 2000, o país respondia por apenas 0,88% do comércio mundial de bens, atingindo 1,26%, em 2009. Apesar desse crescimento significativo, se observa a concentração em *commodities*, que representaram 2,77% das exportações mundiais, em 2000, e 4,66%, em 2009, e a perda de espaço das exportações de alta intensidade tecnológica.

Tabela 7 - Participação do Brasil nas exportações mundiais por categoria de produto, segundo intensidade tecnológica (2000 a 2009)

|  | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Commodities primárias</b>           | 2,77 | 3,12 | 3,13 | 3,33 | 3,57 | 3,77 | 3,70 | 3,72 | 4,23 | 4,66 |
| <b>Mão de obra e recursos naturais</b> | 0,90 | 0,94 | 0,93 | 0,96 | 1,06 | 1,05 | 1,06 | 1,01 | 0,89 | 0,78 |
| <b>Baixa intensidade</b>               | 1,18 | 1,09 | 1,18 | 1,27 | 1,55 | 1,55 | 1,37 | 1,26 | 1,43 | 1,15 |
| <b>Média intensidade</b>               | 0,63 | 0,65 | 0,63 | 0,71 | 0,80 | 0,94 | 0,94 | 0,86 | 0,87 | 0,74 |
| <b>Alta intensidade</b>                | 0,52 | 0,53 | 0,47 | 0,40 | 0,43 | 0,50 | 0,51 | 0,51 | 0,54 | 0,49 |
| <b>Outros</b>                          | 0,34 | 0,54 | 0,64 | 0,63 | 0,58 | 0,67 | 0,75 | 0,85 | 0,85 | 0,95 |
| <b>Total</b>                           | 0,88 | 0,97 | 0,96 | 0,99 | 1,08 | 1,16 | 1,17 | 1,18 | 1,26 | 1,26 |

Fonte: IPEA (2011)

Portanto, nos últimos três anos, a “primarização” da pauta de comércio brasileiro não é reflexo apenas de um desempenho excepcional das exportações de *commodities*, como também da perda de participação no mercado internacional dos outros grupos de produtos, principalmente os mais intensivos em tecnologia.

## 2.8 INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE

O paralelo entre o crescimento econômico e os problemas ambientais é tema de diversos estudos que ressaltam os efeitos do mau uso dos recursos naturais. Nesse âmbito, a inovação encara o desafio de considerar a preocupação ambiental como requisito para lançar novo produto ou novo serviço.

A preocupação com o desenvolvimento sustentável parece ser um dos movimentos sociais mais importantes deste início de século e milênio. A rapidez com que foi aceito por amplos setores, pelo menos em nível do discurso, não tem precedentes na história recente das empresas. O aspecto central é a necessidade de substituir os meios e as práticas antigas por outras que traduzem os princípios,

objetivos e diretrizes do novo movimento. Comprometer-se com o desenvolvimento sustentável requer mudanças estruturais, a fim de reduzir os impactos sociais e ambientais adversos. Isso requer uma nova forma de encarar a inovação – o que leva à ideia de inovação sustentável –, que contribua para o alcance do desenvolvimento sustentável (BARBIERI *et al.*, 2010).

O desenvolvimento sustentável requer uma melhora radical nos produtos e serviços existentes, e estes devem garantir a satisfação dos consumidores com o menor nível de impacto ambiental. Mas, as tecnologias e os estilos de vida estabelecidos, que dão lugar ao desenvolvimento não sustentável, se mantêm em lugar de destaque (FUSSLER; JAMES, 1999).

O ambiente tecnológico se caracteriza pelas mudanças incrementais interrompidas por mudanças radicais. Visão de longo prazo é absolutamente necessária, pois uma ideia pode demorar anos ou décadas para se tornar produtos comercialmente viáveis. Essa visão deve incorporar a preocupação com o ambiente, priorizando produtos com o menor impacto ambiental possível, por exemplo.

O conceito de sustentabilidade deve prevalecer no planejamento a longo prazo. O exercício de pensar no futuro pode, então, iluminar o caminho que o negócio deve e, em último caso, estará obrigado a seguir (FUSSLER; JAMES, 1999).

A relação entre conservar e produzir está cada dia mais atual. O problema que vincula o desenvolvimento sustentável, conservação do meio ambiente e a inovação tecnológica vêm adquirindo uma crescente importância no mercado (CORONA; HERNÁNDEZ, 2007).

Segundo (BARBIERI *et al.*, 2010), as inovações devem gerar resultados econômicos, sociais e ambientais positivos ao mesmo tempo, o que não é fácil de fazer, dadas as incertezas que elas trazem, principalmente quando são radicais ou com elevado grau de novidade em relação ao estado da arte.

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Neste capítulo, são abordados aspectos relativos às etapas de execução da pesquisa. Tomando-se como base os objetivos pré-estabelecidos, caracterizou-se o tipo de pesquisa, suas variáveis, técnicas e procedimentos utilizados nas diversas fases da realização do estudo. Desse modo, busca-se esclarecer ao máximo as etapas seguidas, bem como o embasamento científico que orienta este estudo.

Segundo Marconi e Lakatos (2008), a pesquisa pode ser considerada um procedimento formal, com método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para se conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais.

#### **3.1 TIPOLOGIA DA PESQUISA**

Para realizar essa tipificação, toma-se como base a taxonomia apresentada por Vergara (2008), que classifica a pesquisa sob dois critérios básicos: quanto aos meios e quanto aos fins.

##### **3.1.1 Classificação quanto aos meios de investigação**

Quanto aos meios de investigação, a pesquisa se caracteriza como uma investigação documental e de revisão bibliográfica, conforme descrito a seguir:

###### **a) Investigação documental**

Segundo Vergara (2008), tal investigação é realizada em documentos conservados no interior da organização ou com pessoas. Esse tipo de pesquisa é aquela na qual há citação de documentos que não passaram pelo processo de editoração.

Para Gil (1991), a pesquisa documental assemelha-se muito à pesquisa bibliográfica, estando a diferença essencial na natureza das fontes. Enquanto a primeira vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa, a segunda utiliza-se, fundamentalmente, das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto.

Portanto, a presente pesquisa é classificada como documental porque utilizou dados disponibilizados em materiais sem tratamento analítico, como as bases de dados dos institutos de pesquisa de cada país.

#### b) Pesquisa bibliográfica

Vergara (2008) argumenta que pesquisa bibliográfica é o estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas, ou seja, material com acesso público em geral. Qualquer espécie de investigação, em qualquer área, supõe e exige uma pesquisa bibliográfica prévia, quer para o levantamento da situação da questão, quer para a fundamentação teórica ou ainda para justificar os limites e contribuições dela própria.

Marconi e Lakatos (2008) asseguram que a pesquisa bibliográfica abrange toda bibliografia já publicada em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses etc. até meios de comunicação oral. Seu objetivo é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado tema.

A pesquisa bibliográfica, segundo Gil (1991), é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído, principalmente, de livros e artigos científicos.

### **3.1.2 Classificação quanto aos fins**

Esta pesquisa caracteriza-se, quanto aos fins, como exploratória e descritiva.

#### a) Pesquisa exploratória

Vergara (2008) afirma que a pesquisa exploratória é aquela realizada em área na qual há pouco conhecimento acumulado e sistematizado. Por sua natureza de sondagem, não comporta hipóteses que, no entanto, poderão surgir durante ou ao final da pesquisa.

Segundo Gil (1991), esse tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, visando a torná-lo mais explícito – ou pretendendo construir hipóteses. Pode-se dizer que essas pesquisas têm como principal objetivo o aprimoramento de ideias ou o surgimento de intuições.

Zikmund (2006) considera que a pesquisa exploratória é dirigida para esclarecer a natureza de problemas ambíguos. Esse tipo de investigação não pretende fornecer evidências conclusivas para que se determine um curso de ação. Portanto, é conduzida com a expectativa de que será necessária uma pesquisa subsequente para fornecer evidências conclusivas.

Sendo assim, o presente estudo classifica-se como exploratório porque faz uso de fontes bibliográficas para subsidiar a temática explorada, utiliza dados de fontes secundárias e outras fontes de informações científicas.

#### b) Pesquisa descritiva

Sobre a pesquisa descritiva, Vergara (2008) afirma que é aquela que expõe características de determinada população ou determinado fenômeno e não tem o compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal explicação.

Para Gil (1991), as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis.

Um estudo descritivo pode ser simples ou complexo; pode ser feito em diversos ambientes. [...] O estudo descritivo mais simples se refere a uma questão ou hipótese com uma variação na qual perguntamos ou declaramos algo a respeito de tamanho, forma, distribuição ou existência de uma variável. (COOPER e SCHINDLER, 2003, p. 136)

Dessa forma, a presente pesquisa é considerada descritiva, pois pretende interpretar as informações obtidas mediante o cruzamento dos dados da pesquisa de inovação tecnológica de dois países e, posteriormente, descrever pontos de divergências e convergências.

### 3.2 ABORDAGEM DO ESTUDO

Quanto à forma de abordagem, a pesquisa caracteriza-se como qualitativa, sendo embasada pela abordagem quantitativa, já que este estudo se baseia em dados secundários.

O trabalho de pesquisa deve ser planejado e executado de acordo com normas requeridas por cada método de investigação. Adotando uma classificação bastante ampla, podemos dizer que há dois grandes métodos: o quantitativo e o qualitativo. [...] O método quantitativo, como o próprio nome indica, caracteriza-se pelo emprego da quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas [...] O método qualitativo difere, em princípio, do quantitativo à medida que não emprega um instrumental estatístico como base do processo de análise de um problema. Não pretende numerar ou medir unidades ou categorias homogêneas. (RICHARDSON *et. al.*, 2009, p. 70-79)

Os autores anteriormente citados afirmam que a pesquisa qualitativa pode ser caracterizada como a tentativa de uma compreensão detalhada dos significados e características situacionais apresentadas pelos entrevistados, em lugar da produção de medida quantitativas de características ou comportamentos.

O Quadro 13 contém comparativo entre pesquisa qualitativa e quantitativa.

Quadro 8 - Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa

|                         | <b>Pesquisa Qualitativa</b>  | <b>Pesquisa Quantitativa</b>  |
|-------------------------|--|---|
| <b>Objetivo</b>         | Alcançar uma compreensão qualitativa das razões e motivações subjacentes | Quantificar os dados e generalizar os resultados da amostra para a população-alvo |
| <b>Amostra</b>          | Número pequeno de casos não representativos                              | Grande número de casos representativos  |
| <b>Coleta de dados</b>  | Não estruturada  | Estruturada   |
| <b>Análise de dados</b> | Não estatística  | Estatística   |
| <b>Resultados</b>       | Desenvolvem uma compreensão inicial                                      | Recomendam uma linha de ação final  |

Fonte: MALHOTRA (2006, p. 155)

### 3.3 COLETA DE DADOS

O presente trabalho utiliza dados secundários da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), da Pesquisa sobre Inovação nas Empresas (*Encuesta sobre Innovación en las Empresas*), da Estatística sobre Atividades de P&D (*Estadística sobre Actividades de I+D*) e do Instituto Nacional de Estatística da Espanha – Instituto Nacional de Estadística (INE).

A escolha do IBGE e do INE como fonte secundária de informações ocorreu por se tratarem de instituições oficiais, com grande amplitude territorial e amostral, e por realizarem uma pesquisa com padrões do modelo *da Community Innovation Survey* (CIS), versão 2008, proposto pela Oficina Estatística da Comunidade Europeia (*Eurostat*) - *Statistical Office of the European Communities*, através do Manual de Oslo, o que torna seus dados passíveis de comparação.

#### 3.3.1 Manual de Oslo

Este documento faz parte de uma série de manuais metodológicos da OECD, conhecida como a “Família Frascati” de manuais, dois dos quais foram elaborados e publicados em cooperação com a Comunidade Europeia (Eurostat). Esta família compreende manuais sobre os seguintes assuntos: P&D (Manual Frascati), o balanço de pagamentos de tecnologia e estatísticas de inovação (Manual de Oslo; OCED/EC - Eurostat), o uso de estatísticas sobre patentes como indicadores de ciência e tecnologia (*Patent Manual* — Manual de Patentes) e recursos humanos dedicados às ciência e tecnologia (Manual Camberra; OECD e *Eurostat*) (MANUAL DE OSLO, 2005).

Os dados referentes à inovação tecnológica são úteis para analisar a situação atual de um país e, para tanto, precisam ser comparáveis. Com esse objetivo, os manuais da OECD oferecem os meios adequados para orientar a adoção de critérios e procedimentos comuns para a medição da inovação tecnológica (MANUAL BOGOTÁ, 2001).

Baena (2000) afirma que, em princípios da década de 1970, apenas um reduzido número de países desenvolvidos realizavam a coleta sistemática de informações sobre suas atividades de P&D, mas todos com metodologias diferentes.

Os primeiros esforços para homogeneizar essas informações partiram da OECD com a finalidade de conseguir dados comparáveis internacionalmente. Dessa forma, em 1964, foi publicada a primeira versão do documento “Metodologia proposta para pesquisas sobre P&D experimental”, mais conhecido como Manual de Frascati, nome da localidade onde foi aprovado em 1963.

No início da década de 1990, foi elaborada a primeira versão do Manual de Oslo, que atendeu às iniciativas nacionais no campo das pesquisas sobre inovação. Tal documento recebeu a cooperação do *Nordic Industrial Fund* (Fundo Industrial Nórdico), em resposta às recomendações feitas pelo *National Experts on Science and Technology* (NESTI) – Grupo de Especialistas Nacionais em Ciência e Tecnologia –, da OECD. A primeira edição foi adotada como referência para aferição das atividades de inovação, na indústria, da maioria dos países-membros da OECD, notadamente na *Community Innovation Survey* (CIS) – Pesquisa de Inovações na Comunidade – da Comissão Europeia, que, então, foi adotada por diversos países-membros da União Europeia. A tradução do manual, em vários idiomas (inclusive chinês, espanhol e húngaro), permitiu que se realizasse um grande número de pesquisas baseadas em conceitos padronizados (particularmente no Chile, na China, na Federação Russa e na Hungria).

### **3.3.2 Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC)**

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) realiza a PINTEC, com apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), do Ministério da Ciência e Tecnologia.

Segundo seu manual (2008), a PINTEC tem como principal objetivo conhecer atividades inovativas, desenvolvidas nas empresas industriais de telecomunicações, de atividades de informática e serviços relacionados e de pesquisa e desenvolvimento, de modo a acompanhar sua evolução no tempo.

Trata-se de pesquisa dirigida às empresas registradas no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) do Ministério da Fazenda e cadastradas pelo IBGE como atividade principal, compreendida nas seções C e D (indústrias extrativas e indústrias de transformação, respectivamente), no grupo 64.2 (telecomunicações) e nas divisões 72 (atividades de informática e serviços relacionados) e 73 (pesquisa e desenvolvimento) da Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE 1.0.

Em relação ao período de referência das informações coletadas, a pesquisa tem duas referências temporais:

- A maioria das variáveis qualitativas refere-se a um período de três anos consecutivos. Assim, as informações são referentes às atividades desenvolvidas nessa época.

- As variáveis quantitativas (gastos e pessoal ocupado em P&D, impacto da inovação de produto sobre vendas e exportações etc.) e as qualitativas (uso da biotecnologia e nanotecnologia) referem-se ao último ano do período de referência da pesquisa em análise.

Os resultados agregados da pesquisa permitem que: as empresas realizem uma avaliação do seu desempenho em relação às médias setoriais; as entidades de classe analisem a conduta tecnológica dos setores; os governos desenvolvam e avaliem políticas nacionais e regionais.

### **3.3.3 Instituto Nacional de Estatística (INE)**

Órgão público espanhol responsável pela coordenação geral dos serviços estatísticos no país, o INE, anualmente, realiza pesquisas na área de Ciência e Tecnologia, que englobam estatísticas sobre: atividades de P&D; inovação nas empresas; uso da biotecnologia; alta tecnologia; e recursos humanos na ciência e tecnologia.

De acordo com INE (2010), a pesquisa sobre inovação proporciona informações sobre a estrutura do processo para que ela ocorra e mostra as relações entre este processo e a estratégia tecnológica das empresas, os fatores que influenciam sua capacidade para inovar e seu rendimento econômico. As variáveis investigadas são: despesas com políticas inovadoras por setor de atividade e tamanho das empresas, resultado da inovação e impacto econômico. Essa pesquisa é realizada desde 1994 e os dados estão disponíveis a partir de 1996.

O estudo sobre atividades de P&D proporciona informações sobre recursos econômicos e humanos aplicados por todos os setores econômicos espanhóis, com o objetivo de conhecer o esforço nacional em pesquisa e desenvolvimento. As variáveis investigadas são: gastos e pessoal dedicado à P&D por tipo de setor (empresas, administração pública, instituições privadas sem fim lucrativo e

instituições de ensino superior), gastos em P&D por disciplina científica e por setor de atividade. Essa pesquisa é realizada desde 1964 e os dados estão disponíveis desde então.

### 3.4 VARIÁVEIS DA PESQUISA

Cervo e Bervian (1996) definem *variável* como sendo aqueles aspectos, propriedades ou fatores reais ou potencialmente mensuráveis através dos valores que assumem – e discerníveis em um objeto de estudo.

Definir as variáveis torna-se imprescindível em uma pesquisa científica, pois orienta as etapas a serem seguidas e ressalta a necessidade de se definir a forma como serão medidas.

Marconi e Lakatos (2006) consideram as variáveis de pesquisa como uma classificação ou medida; um conceito ou constructo que contém ou apresenta valores; um aspecto, propriedade ou fator discernível em um objeto de estudo e passível de mensuração; os valores que são adicionados ao conceito, constructo ou conceito operacional, para transformá-lo em variável.

Dentro desse panorama, e sob o escopo de pesquisa descritiva, foram definidas as variáveis de análise capazes de rastrear os vetores que suportam o atendimento dos objetivos específicos da pesquisa, como descritos no Quadro 9.

Quadro 9 - Vetores de investigação da pesquisa

| Objetivo geral  | Categorias de Investigação                                  | Vetores de investigação  |
|---|---|--|
| Realizar uma análise comparativa entre os indicadores de inovação tecnológica entre Brasil e Espanha. | Indicadores de inovação tecnológica brasileiros e espanhóis | Fontes de informação<br>Atividades inovativas<br>Tipos de inovação<br>Responsáveis pela inovação<br>Acordos de cooperação<br>Problemas e obstáculos à inovação |

Fonte: elaboração própria

De acordo com Oliveira (2005), as categorias de investigação norteiam a assimetria dos vetores com os objetivos. Dessa forma, buscou-se determinar vetores de investigação para o objetivo geral da pesquisa.

A nomenclatura dos vetores de investigação foi mantida, de acordo com as fontes utilizadas. Por isso, é válido estabelecer algumas definições básicas, que auxiliarão na análise dos resultados.

a) Atividades inovativas

Tais atividades correspondem àquelas etapas científicas, tecnológicas, organizacionais e comerciais, incluindo investimento em novas formas de conhecimento, que visam à inovação de produtos e/ou processos. Ou seja, correspondem ao conjunto de atividades necessárias para o desenvolvimento e implementação de produtos e processos novos ou aperfeiçoados (MANUAL PINTEC 2008).

b) Pesquisa e desenvolvimento (P&D)

De acordo com o INE (2008), P&D compreende o trabalho criativo desenvolvido de forma sistemática, para incrementar o volume de conhecimentos – incluído o conhecimento individual, cultural e social – e o seu uso para estabelecer novas aplicações.

O manual da PINTEC (2008) afirma que o critério básico para distinguir atividades de P&D de outras atividades relacionadas é a presença de um apreciável componente de novidade e a resolução de um problema científico e/ou tecnológico, quando a solução desse problema não seja aparentemente conhecida a partir do estoque de conhecimentos e técnicas básicas utilizadas naquela área.

As atividades de P&D são mensuradas através dos dispêndios e do número de pessoas dedicadas a essas atividades.

c) Treinamento

Para fins da pesquisa em inovação, o termo *treinamento* aborda apenas os programas diretamente relacionados às inovações de produto e de processo. Ou seja, excluem-se os seguintes treinamentos: de novos trabalhadores em métodos produtivos já existentes; generalizados, que promovem a reciclagem dos indivíduos (supervisores, gerentes, etc.); computacionais e de línguas estrangeiras etc. (MANUAL PINTEC, 2008).

d) Introdução das inovações tecnológicas no mercado

Corresponde às atividades relacionadas ao lançamento de produtos novos ou melhorados, incluindo pesquisas e testes de mercado, adaptação do produto a diferentes mercados e propaganda.

- e) Outras preparações para produção e distribuição: corresponde aos procedimentos e preparações técnicas para efetivar a implementação de inovações de produto e processo, não incluídos em itens anteriores.
- f) Cooperação para inovação: refere-se à participação ativa em projetos conjuntos de P&D e outros projetos de inovação com outra organização (empresa ou instituição). Isto não implica, necessariamente, que as partes envolvidas obtenham benefícios comerciais imediatos. A simples contratação de serviços de outra organização, sem a sua colaboração ativa, não é considerada cooperação. Os parceiros compartilham recursos para o desenvolvimento do projeto.

### 3.5 ORDENAÇÃO E TRATAMENTO DOS DADOS

Para atingir os objetivos do estudo, os dados secundários, tratados de forma quantitativa, são dispostos em tabelas e gráficos e tratados de forma qualitativa no que tange à interpretação e análise dos significados inferidos sobre os dados coletados, tomando como base o referencial teórico da pesquisa.

Conforme citado anteriormente, o trabalho apresenta uma abordagem qualitativa. Por isso, com base nos dados secundários, realiza-se uma análise à luz da fundamentação teórica, com inferências e interpretações dos dados, visando responder ao problema da pesquisa.

Para fins comparativos, foram selecionados os setores pesquisados em ambos os países, pois a pesquisa espanhola, realizada pelo INE, abrange setores não considerados na pesquisa brasileira - os Apêndices 1 e 2 apresentam os dados utilizados. Dessa forma, foram selecionados os seguintes indicados no Quadro 10.

Quadro 10 - Setores da indústria abordados na pesquisa

| <b>PINTEC – BRASIL</b>   | <b>INE - ESPANHA</b>   | <b>PADRÃO ESTABELECIDO</b>                   |
|--|--|--|
| Indústrias extrativas  | 2.1. Industrias extractivas                                      | Indústrias extrativas                        |
| Fabricação de produtos alimentícios, bebidas e fumo  | 3. Alimentación, bebidas y tabaco                                | Produtos alimentícios, bebidas e fumo        |
| Fabricação de produtos têxteis   | 4.1. Textil  | Têxtil                                       |
| Confecção de artigos do vestuário e acessórios   | 4.2. Confección  | Confecção de roupas                          |
| Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados                              | 4.3. Cuero y calzado   | Couro e calçados                             |
| Fabricação de produtos de madeira  | 5.1. Madera y corcho   | Produtos de madeira                          |
| Fabricação de celulose, papel e produtos de papel  | 5.2. Cartón y papel  | Papel e celulose                             |
| Impressão e reprodução de gravações  | 5.3. Artes gráficas y reproducción                               | Impressão e reprodução de gravações          |
| Refino de petróleo   | 2.2. Industrias del petróleo                                     | Refino de petróleo                           |
| Fabricação de produtos químicos  | 6. Química   | Produtos químicos                            |
| Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos (Fabricação de produtos farmacêuticos)                          | 7. Farmacia  | Produtos farmacêuticos                       |
| Fabricação de artigos de borracha e plástico   | 8. Caucho y plásticos  | Artigos de borracha e plástico               |
| Fabricação de produtos de minerais não metálicos   | 9. Productos minerales no metálicos diversos                     | Produtos de minerais não metálicos           |
| Metalurgia   | 10. Metalurgia   | Metalurgia                                   |
| Fabricação de produtos de metal  | 11. Manufacturas metálicas                                       | Produtos de metal                            |
| Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos (Equip. informática, eletrônicos e óptico) | 12. Productos informáticos, electrónicos y ópticos               | Equip. de informática, eletrônicos e ópticos |
| Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos  | 13. Material y equipo eléctrico                                  | Máquinas e materiais elétricos               |
| Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias (Fabricação de veículos automotores)                      | 15. Vehículos de motor   | Veículos automotores                         |
| Fabricação de móveis   | 17. Muebles  | Móveis                                       |
| Telecomunicações   | 26.1. Telecomunicaciones   | Telecomunicações                             |
| Atividades dos serviços de tecnologia da informação  | 26.2. Programación, consultoría y otras actividades informáticas | Serviços de tecnologia da informação         |

Fonte: baseado em IBGE(2010) e INE(2011)

Em relação à padronização dos indicadores selecionados, utiliza-se a nomenclatura da PINTEC, que apresenta o mesmo padrão da nomenclatura utilizada pelo INE, conforme apresentado nos Quadros 11 ao 15.

a) Acordos de cooperação

Quadro 11 - Padrão de nomenclatura utilizado no indicador acordos de cooperação

| PINTEC – BRASIL                    | INE – ESPANHA   |
|------------------------------------|---|
| Empresas com acordos de cooperação | Empresas innovadoras que han cooperado en innovación en 2006-2008: Total                          |
| Outras empresas do grupo           | B.1) Según con quién cooperan: otras empresas de su mismo grupo                                   |
| Fornecedores                       | B.2) Según con quién cooperan: proveedores de equipos, material o <i>software</i>                 |
| Clientes                           | B.3) Según con quién cooperan: clientes   |
| Concorrentes                       | B.4) Según con quién cooperan: competidores u otras empresas del sector                           |
| Consultoria                        | B.5) Según con quién cooperan: Consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D |
| Universidades                      | B.6) Según con quién cooperan: universidades u otros centros de enseñanza superior                |

Fonte: baseado em IBGE(2010) e INE(2011)

b) Fontes de informação

Quadro 12 - Padrão de nomenclatura utilizado no indicador fontes de informação

| PINTEC – BRASIL   | INE – ESPANHA  |
|---|--|
| Fontes Internas   | A) % empresas que consideran de gran importancia las siguientes fuentes: internas (dentro de la empresa) |
| Fornecedores  | B.1) Fuentes del mercado: proveedores de equipo, material, componentes o <i>software</i>                 |
| Clientes  | B.2) Fuentes del mercado: clientes   |
| Concorrentes  | B.3) Fuentes del mercado: competidores u otras empresas de la misma actividad económica                  |
| Consultoria   | B.4) Fuentes del mercado: consultores, laboratorios comerciales o inst. privados de I+D                  |
| Universidades   | C.1) Fuentes institucionales: universidades u otros centros de enseñanza superior                        |
| Centros tecnológicos (ou institutos de pesquisa)          | C.3) Fuentes institucionales: centros tecnológicos   |
| Atividades científicas (PINTEC: feiras e exposições)      | D.1) Otras fuentes: conferencias, ferias comerciales, exposiciones...                                    |
| Centros de capacitação profissional e assistência técnica | D.3) Otras fuentes: asociaciones profesionales y sectoriales   |

Fonte: baseado em IBGE(2010) e INE(2011)

## c) Tipos de inovação e principais responsáveis

Quadro 13 - Padrão de nomenclatura utilizado no indicador tipos de inovações e principais responsáveis

| <b>PINTEC – BRASIL</b>                      | <b>INE – ESPANHA</b>   |
|---|--|
| Inovação de produto                         | A) De producto (bienes y/o servicios nuevos o mejorados)                       |
| Inovação de processo                        | B) De proceso  |
| A empresa                                   | Desarrollados principalmente por la propia empresa o grupo de empresas         |
| A empresa em cooperação com outras empresas | Desarrollados principalmente en cooperación con otras empresas o instituciones |
| Outras empresas ou institutos               | Desarrollados principalmente por otras empresas o instituciones                |
| Inovação de produto e processo              | C) De producto y de proceso  |

Fonte: baseado em IBGE(2010) e INE(2011)

## d) Problemas e obstáculos da inovação

Quadro 14 - Padrão de nomenclatura utilizado no indicador problemas e obstáculos à inovação

| <b>PINTEC – BRASIL</b>   | <b>INE – ESPANHA</b>   |
|--|--|
| Escassez de fontes apropriadas de financiamento                        | 1.2) Factores de coste: falta de financiación de fuentes exteriores a la empresa |
| Elevados custos da inovação  | 1.3) Factores de coste: coste demasiado elevado                                  |
| Falta de pessoal qualificado   | 2.1) Factores de conocimiento: falta de personal cualificado                     |
| Falta de informação sobre tecnologia                                   | 2.2) Factores de conocimiento: falta de información sobre tecnología             |
| Falta de informação sobre mercados                                     | 2.3) Factores de conocimiento: falta de información sobre los mercados           |
| Escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições | 2.4) Factores de conocimiento: dificultades para encontrar socios para innovar   |

Fonte: baseado em IBGE(2010) e INE(2011)

## e) Atividades inovativas

Quadro 15 - Padrão de nomenclatura utilizado no indicador atividades inovativas

| <b>PINTEC – BRASIL</b>                           | <b>INE – ESPANHA</b>   |
|--|--|
| Atividades internas de P&D                       | I+D interna  |
| Aquisição externa de P&D                         | Adquisición de I+D (I+D externa)   |
| Aquisição de máquinas                            | Adquisición de maquinaria, equipos y <i>hardware</i> o <i>software</i> avanzados |
| Aquisição de outros conhecimentos externos       | Adquisición de otros conocimientos externos para innovación                      |
| Treinamento                                      | Formación para actividades de innovación   |
| Introdução das inovações tecnológicas no mercado | Introducción de innovaciones en el mercado                                       |
| Projeto industrial e outras preparações técnicas | Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución                      |

Fonte: baseado em IBGE(2010) e INE(2011)

Os dados setoriais estão agrupados de acordo com a taxonomia de Pavitt (1984), descrita na fundamentação teórica, que divide os setores de acordo com seu conteúdo tecnológico em: forma dominada pelo fornecedor, intensiva em escala e baseada em ciência. O Quadro 21 apresenta a classificação utilizada na ordenação dos dados no Capítulo 4.

Quadro 16 - Classificação utilizada na ordenação de dados em relação ao tipo de empresa

| <b>TIPO</b>                          | <b>SETOR</b>                                 |
|--------------------------------------|--|
| <b>Dominada pelo fornecedor (DF)</b> | Indústrias extrativas                        |
|                                      | Têxtil                                       |
|                                      | Confecção de roupas                          |
|                                      | Couro e calçados                             |
|                                      | Produtos de madeira                          |
|                                      | Impressão e reprodução de gravações          |
|                                      | Artigos de borracha e plástico               |
|                                      | Móveis                                       |
| <b>Intensiva em escala (IE)</b>      | Produtos alimentícios, bebidas e fumo        |
|                                      | Papel e celulose                             |
|                                      | Refino de petróleo                           |
|                                      | Produtos de minerais não metálicos           |
|                                      | Metalurgia                                   |
|                                      | Produtos de metal                            |
|                                      | Veículos automotores                         |
| <b>Baseada em ciência (BC)</b>       | Telecomunicações                             |
|                                      | Serviços de tecnologia da informação         |
|                                      | Produtos químicos                            |
|                                      | Produtos farmacêuticos                       |
|                                      | Equip. de informática, eletrônicos e ópticos |
|                                      | Máquinas e materiais elétricos               |

Fonte: elaborada pela autora

### 3.6 FLUXOGRAMA GERAL DA PESQUISA

Conforme afirmado por Gil (1991), os contornos da pesquisa referem-se ao seu planejamento, em sua dimensão mais ampla. Envolve tanto a sua diagramação quanto a previsão de análise e interpretação dos dados. O autor também afirma que o delineamento considera o ambiente em que são coletados os dados, bem como as formas de controle das variáveis envolvidas. Essas concepções orientam o fluxo da pesquisa, representado na Figura 6.

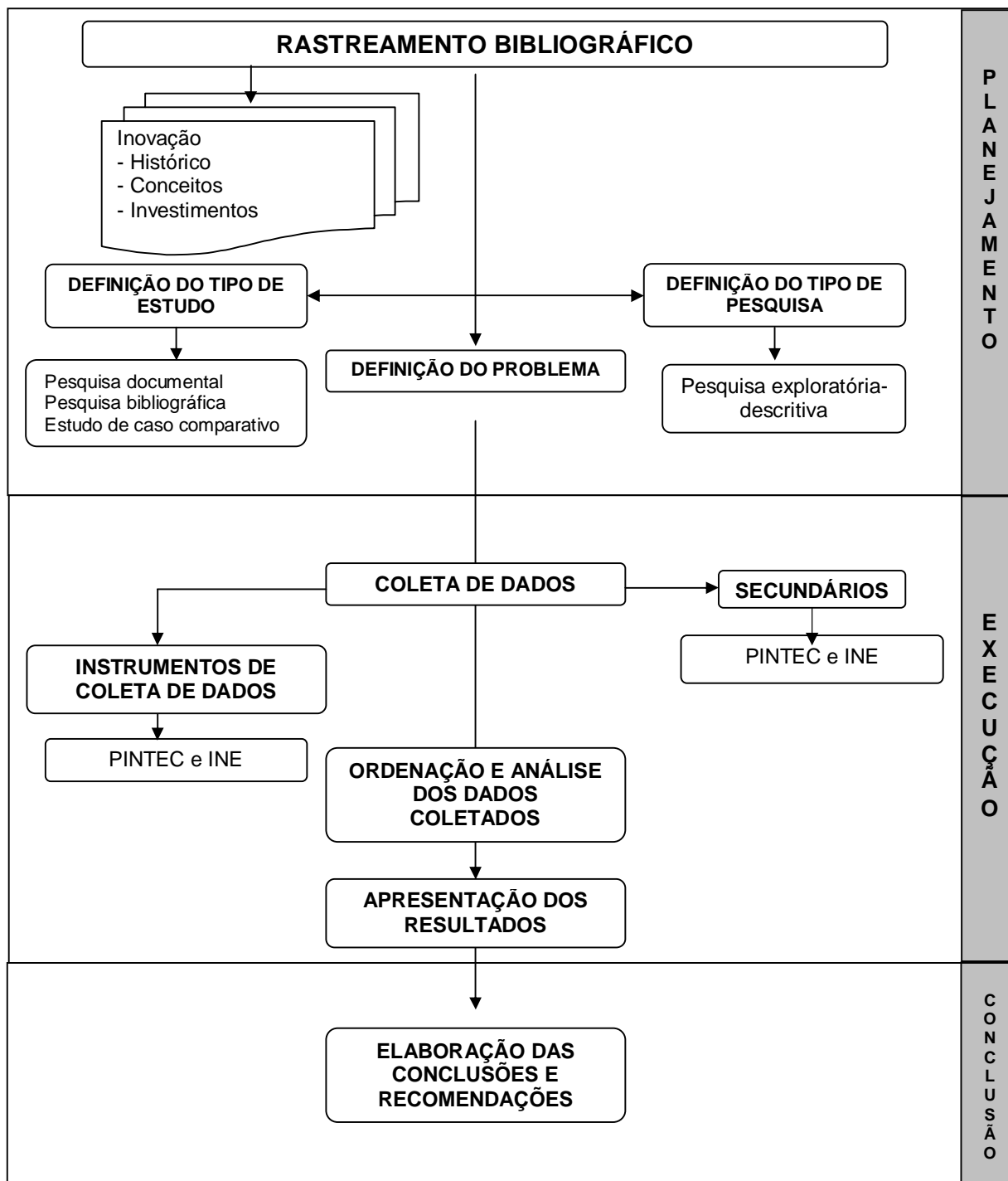


Figura 6 - Fluxograma geral da pesquisa  
Fonte: Adaptado de Oliveira (2005)

## 4 ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo, são apresentadas as informações obtidas na pesquisa, bem como as respectivas análises. Segundo Marconi e Lakatos (2006), a interpretação dos resultados corresponde à parte mais importante do relatório. Com o intuito de se obter os resultados esperados, as informações e os indicadores coletados foram comparados com informações expostas na revisão bibliográfica apresentada.

### 4.1 DESCRIÇÃO DA AMOSTRA

Objetivando realizar uma análise comparativa fiável, foram selecionados os mesmos setores englobados na pesquisa de inovação tecnológica realizada no Brasil e na Espanha, no ano de 2008. Para tanto, foram selecionados 21 segmentos da economia, com um total de 137.675 empresas, sendo 92.522 brasileiras e 41.447 espanholas.

Conforme relatado no tópico referente à ordenação e tratamento dos dados, os setores da economia estão classificados de acordo com a taxonomia proposta por Pavitt (1984). A Tabela 8 apresenta o quantitativo de empresas pesquisadas em cada tipo:

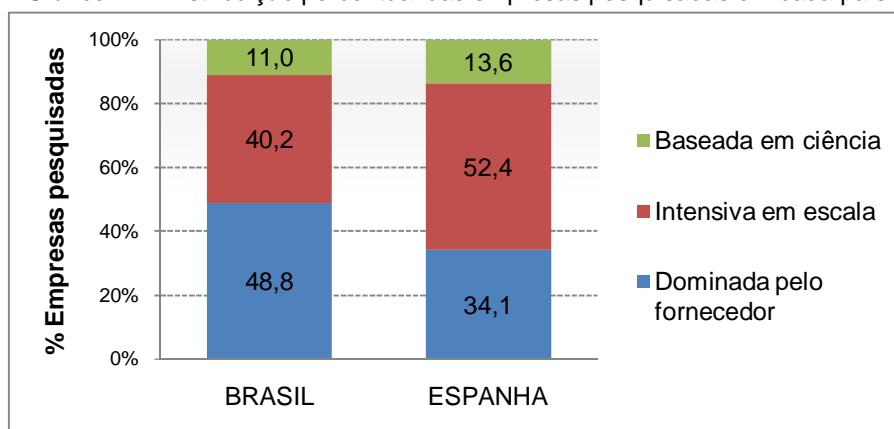
Tabela 8 - Distribuição do total de empresas pesquisadas em cada país

| TIPO                     | BRASIL | ESPANHA |
|--------------------------|--------|---------|
| Dominada pelo fornecedor | 45.153 | 14.123  |
| Intensiva em escala      | 37.175 | 21.699  |
| Baseada em ciência       | 10.194 | 5.625   |
| TOTAL                    | 92.522 | 41.447  |

Fonte: elaborada pela autora

Observa-se que, no Brasil, houve a predominância de empresas dominadas pelos fornecedores (48,8%) em relação ao total de empresas pesquisadas, enquanto que, na Espanha, as empresas intensivas em escala predominaram (52,4%). No entanto, em ambos os países, o percentual de empresas baseadas em ciência foi o menos representativo, com 11% no Brasil e 13,6% na Espanha, conforme indicado no Gráfico 11.

Gráfico 11 - Distribuição percentual das empresas pesquisadas em cada país



Fonte: elaborado pela autora

Na categoria “empresas dominadas pelos fornecedores”, foram englobados oito setores da economia, totalizando 59.276 empresas distribuídas, conforme Tabela 9.

Tabela 9 - Distribuição do total de empresas dominadas pelos fornecedores pesquisadas em cada país

| EMPRESAS DOMINADAS PELOS FORNECEDORES | BRASIL        |              | ESPANHA       |              |
|---------------------------------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
|                                       | TOTAL         | %            | TOTAL         | %            |
| Artigos de borracha e plástico        | 6.461         | 14,3         | 1.984         | 14,0         |
| Confecção de roupas                   | 14.746        | 32,7         | 1.681         | 11,9         |
| Couro e calçados                      | 5.111         | 11,3         | 1.150         | 8,1          |
| Impressão e reprodução de gravações   | 2.862         | 6,3          | 1.975         | 14,0         |
| Indústrias extrativas                 | 2.076         | 4,6          | 920           | 6,5          |
| Móveis                                | 5.116         | 11,3         | 2.817         | 19,9         |
| Produtos de madeira                   | 5.249         | 11,6         | 2.160         | 15,3         |
| Têxtil                                | 3.532         | 7,8          | 1.436         | 10,2         |
| <b>TOTAL</b>                          | <b>45.153</b> | <b>100,0</b> | <b>14.123</b> | <b>100,0</b> |

Fonte: elaborada pela autora

No Brasil, a pesquisa abarcou um quantitativo elevado de empresas de confecção de roupas (32,7%) e um percentual reduzido de indústrias extrativistas (4,6%). Na Espanha, o setor mais representativo na pesquisa foi o setor de móveis, com 19,9% do total de empresas pesquisadas.

A categoria empresas intensivas em escala englobou sete setores da economia, com um total de 58.874 empresas distribuídas, conforme demonstrado na Tabela 10.

Tabela 10 - Distribuição do total de empresas intensivas em escala pesquisadas em cada país

| EMPRESAS INTENSIVAS EM ESCALA         | BRASIL        |              | ESPANHA       |              |
|---------------------------------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
|                                       | TOTAL         | %            | TOTAL         | %            |
| Metalurgia                            | 1.675         | 4,5          | 813           | 3,7          |
| Papel e celulose                      | 2.138         | 5,8          | 800           | 3,7          |
| Produtos alimentícios, bebidas e fumo | 12.675        | 34,1         | 6.765         | 31,2         |
| Produtos de metal                     | 10.106        | 27,2         | 8.415         | 38,8         |
| Produtos de minerais não metálicos    | 7.861         | 21,1         | 3.861         | 17,8         |
| Refino de petróleo                    | 82            | 0,2          | 13            | 0,1          |
| Veículos automotores                  | 2.638         | 7,1          | 1.033         | 4,8          |
| <b>TOTAL</b>                          | <b>37.175</b> | <b>100,0</b> | <b>21.699</b> | <b>100,0</b> |

Fonte: elaborada pela autora

Em ambos os países, os setores que englobaram mais empresas foram: produtos alimentícios, bebidas e fumo; produtos de metal; e produtos de minerais não metálicos, sendo o setor de refino de petróleo o que apresentou menos empresas.

Na categoria empresas intensivas em ciência, foram incluídos os setores intensivos em conhecimento (serviços de tecnologia da informação e telecomunicações), totalizando seis setores da economia e 15.820 empresas, distribuídas conforme indica a Tabela 11.

Tabela 11 - Distribuição do total de empresas baseadas em ciência pesquisadas em cada país

| EMPRESAS BASEADAS EM CIÊNCIA                 | BRASIL        |              | ESPANHA      |              |
|--|---------------|--------------|--------------|--------------|
|  | TOTAL         | %            | TOTAL        | %            |
| Equip. de informática, eletrônicos e ópticos | 1466          | 14,4         | 634          | 11,3         |
| Máquinas e materiais elétricos               | 1938          | 19,0         | 1006         | 17,9         |
| Produtos farmacêuticos                       | 495           | 4,9          | 255          | 4,5          |
| Produtos químicos                            | 3064          | 30,1         | 1448         | 25,7         |
| Serviços de tecnologia da informação         | 2514          | 24,7         | 1995         | 35,5         |
| Telecomunicações                             | 717           | 7,0          | 287          | 5,1          |
| <b>TOTAL</b>                                 | <b>10.194</b> | <b>100,0</b> | <b>5.625</b> | <b>100,0</b> |

Fonte: elaborada pela autora

Verifica-se que o setor de serviços de tecnologia da informação englobou o maior percentual de empresas na Espanha (35,5%), enquanto que, no Brasil, prevaleceram as de produtos químicos (30,1%).

Foram consideradas no estudo apenas as empresas inovadoras, que são aquelas que implementaram produtos e/ou processos tecnologicamente novos ou substancialmente melhorados, durante o período de 2006 a 2008.

A Tabela 12 relaciona o percentual de empresas inovadoras (EIN) por tipo, revelando que, em ambos os países, aquelas baseadas em ciência englobam mais EIN que os outros dois tipos de empresa (54% no Brasil e 63,1% na Espanha).

Tabela 12 - Distribuição das EIN por tipo de empresa

| TIPO                     | BRASIL        |             | ESPANHA       |             |
|--------------------------|---------------|-------------|---------------|-------------|
|                          | TOTAL         | (%) EIN     | TOTAL         | (%) EIN     |
| Dominada pelo fornecedor | 45.153        | 34,9        | 14.123        | 29,5        |
| Intensiva em escala      | 37.175        | 37,9        | 21.699        | 31,8        |
| Baseada em ciência       | 10.194        | 54,0        | 5.625         | 63,1        |
| <b>TOTAL</b>             | <b>92.522</b> | <b>38,2</b> | <b>41.447</b> | <b>35,3</b> |

Fonte: elaborada pela autora

Apesar da predominância de empresas dominadas por fornecedores entre as pesquisadas no Brasil, foram as intensivas que apresentaram maior percentual de EIN (37,9%).

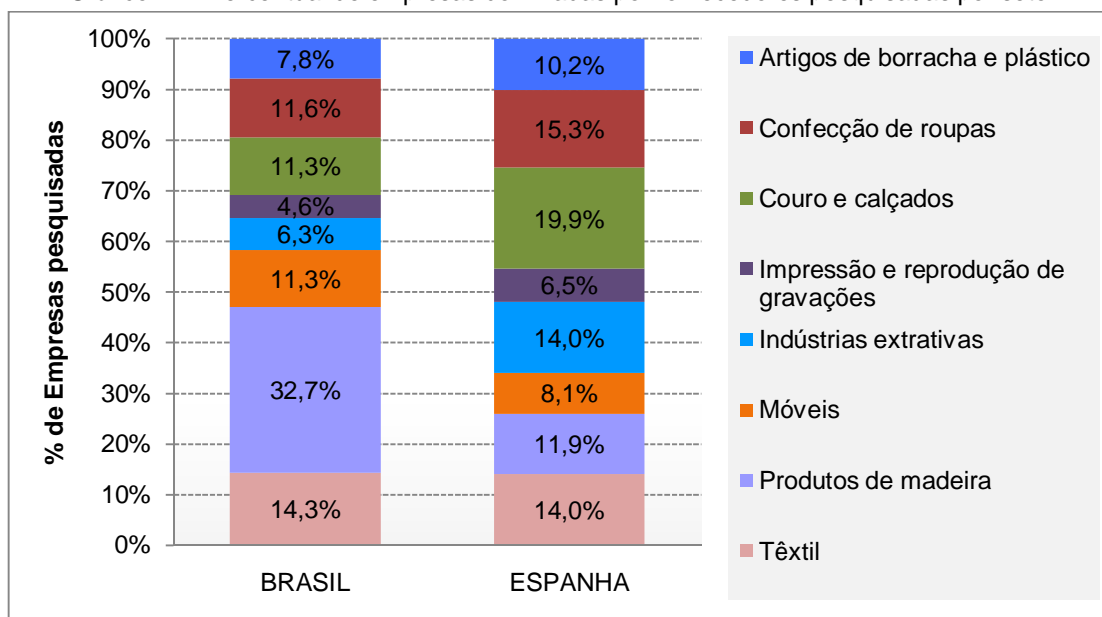
## 4.2 EMPRESAS DOMINADAS PELOS FORNECEDORES

### 4.2.1 Quantitativo de empresas dominadas pelos fornecedores

De acordo com a taxonomia proposta por Pavitt (1984), dentro da categoria “empresas dominadas pelos fornecedores” (DF), no Brasil, foram pesquisadas 45.153 empresas do tipo DF e, na Espanha, 14.123, distribuídas em oito setores da economia (artigos de borracha e plástico; confecção de roupas; couro e calçados; impressão e reprodução de gravações; indústrias extrativas; móveis; produtos de madeira; e têxtil), conforme Gráfico 12.

No setor de produtos de madeira, o índice é bastante divergente entre os dois países – 32,7% no Brasil e 11,9% na Espanha. No entanto, nos demais setores, o percentual de empresas pesquisadas é representativo em termos comparativos, pois a quantidade de empresas em cada setor está uniformemente distribuída.

Gráfico 12 - Percentual de empresas dominadas por fornecedores pesquisadas por setor



Fonte: elaborado pela autora

### 4.2.2 Empresas inovadoras DF

Em relação à quantidade de EIN em cada um dos setores, observa-se que as empresas brasileiras dominadas pelos fornecedores são mais inovadoras que as espanholas, conforme indicam as Tabelas 13 e 14.

Tabela 13 - Percentual de EIN brasileiras dominadas pelos fornecedores

| EMPRESAS DF                         | TOTAL         | (%) EIN     |
|-------------------------------------|---------------|-------------|
| Impressão e reprodução de gravações | 2.862         | 47,2        |
| Couro e calçados                    | 5.111         | 36,8        |
| Confecção de roupas                 | 14.746        | 36,8        |
| Artigos de borracha e plástico      | 6.461         | 36,3        |
| Têxtil                              | 3.532         | 35,8        |
| Móveis                              | 5.116         | 34,6        |
| Indústrias extrativas               | 2.076         | 23,7        |
| Produtos de madeira                 | 5.249         | 23,6        |
| <b>TOTAL</b>                        | <b>45.153</b> | <b>34,9</b> |

Fonte: elaborada pela autora

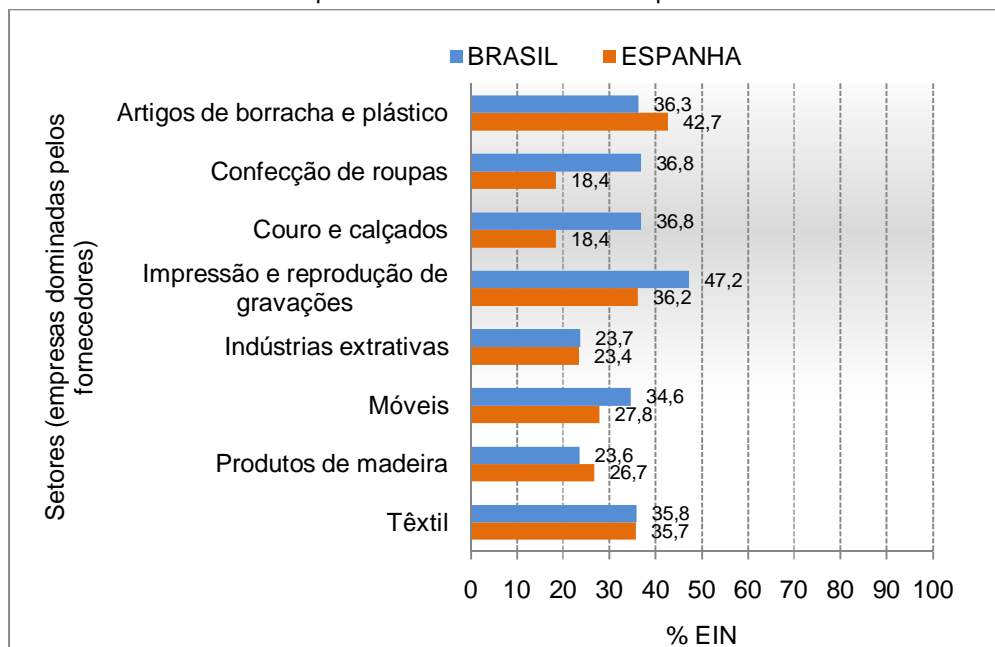
Tabela 14 - Percentual de EIN espanholas dominadas pelos fornecedores

| EMPRESAS DF                         | TOTAL         | EIN         | (%) EIN     |
|-------------------------------------|---------------|-------------|-------------|
| Artigos de borracha e plástico      | 1.984         | 847         | 42,7        |
| Impressão e reprodução de gravações | 1.975         | 714         | 36,2        |
| Têxtil                              | 1.436         | 513         | 35,7        |
| Móveis                              | 2.817         | 783         | 27,8        |
| Produtos de madeira                 | 2.160         | 577         | 26,7        |
| Indústrias extrativas               | 920           | 215         | 23,4        |
| Confecção de roupas                 | 1.681         | 310         | 18,4        |
| Couro e calçados                    | 1.150         | 212         | 18,4        |
| <b>TOTAL</b>                        | <b>14.123</b> | <b>4171</b> | <b>29,5</b> |

Fonte: elaborada pela autora

Dentre as empresas DF brasileiras, o setor de impressão e reprodução de gravações é o mais inovador, contando com 47,2% de EIN, acompanhado dos setores de couro e calçados e confecção de roupas (36,8%). Na Espanha, o setor de artigos de borracha e plástico é o mais inovador dentre as DF, com 42,7% de EIN, seguido do de impressão e reprodução de gravações (36,2%) e do têxtil (35,7%), conforme Gráfico 13.

Gráfico 13 - Percentual de empresas inovadoras dominadas pelos fornecedores em cada setor



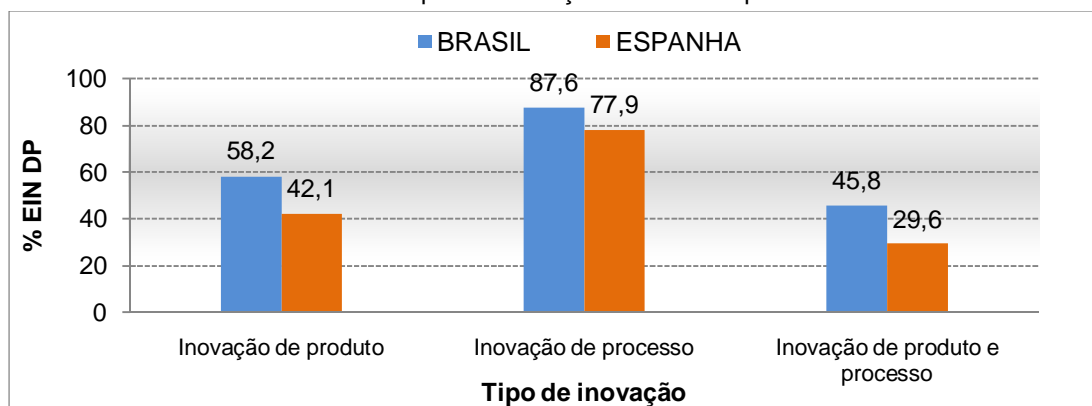
Fonte: elaborado pela autora

Os setores de couro e calçados e confecção de roupas apresentam 36% de EIN no Brasil e apenas 18,4% de EIN na Espanha. Em ambos os países, o setor têxtil possui, em média, 35% de EIN, e a indústria extrativista, em média, 23% de EIN.

#### 4.2.3 Tipos de inovações realizadas pelas empresas DF

A maioria das empresas brasileiras e espanholas dominadas por fornecedores possuem mais inovações de processo, 87,6% e 77,9%, respectivamente, conforme atestado pelo Gráfico 14.

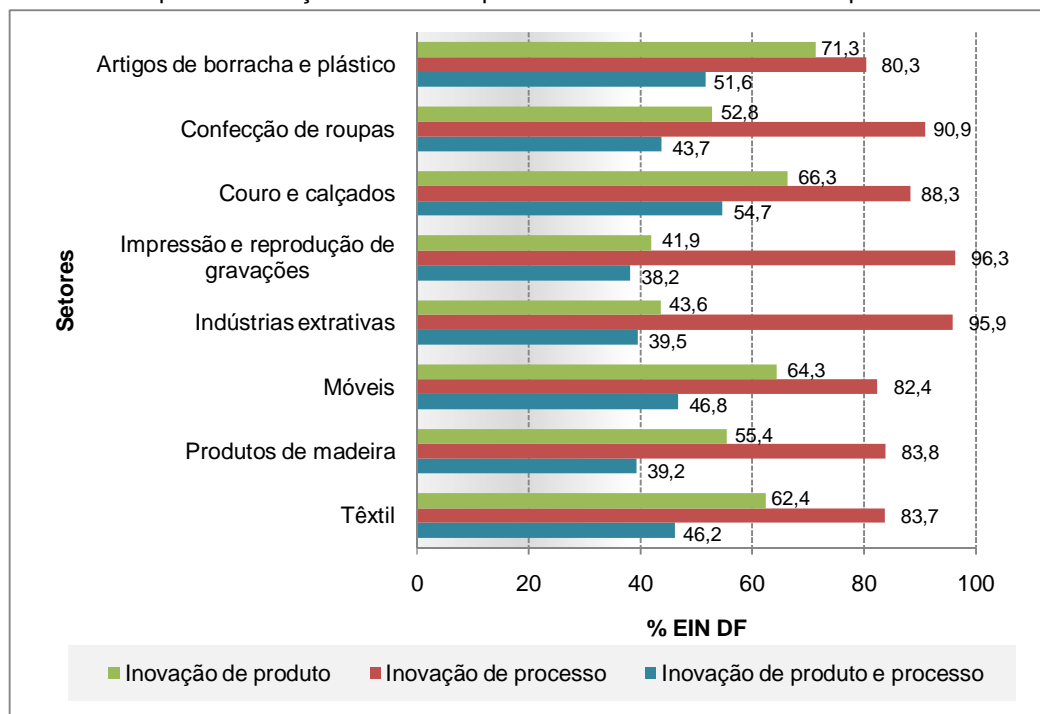
Gráfico 14 - Tipos de inovações realizadas pelas EIN



Fonte: elaborado pela autora

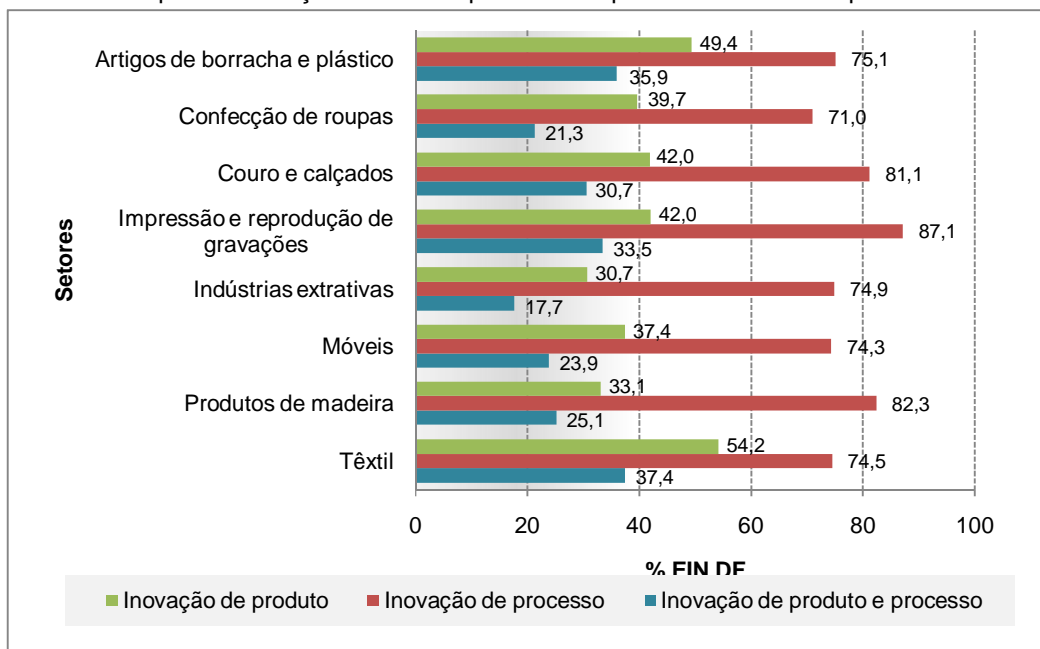
Analisando o detalhamento setorial desse indicador, verifica-se que realizar mais inovações de processo que inovações em produto é uma característica comum a todos eles, conforme Gráficos 15 e 16.

Gráfico 15 - Tipos de inovações realizadas pelas EIN brasileiras dominadas pelos fornecedores



Fonte: elaborado pela autora

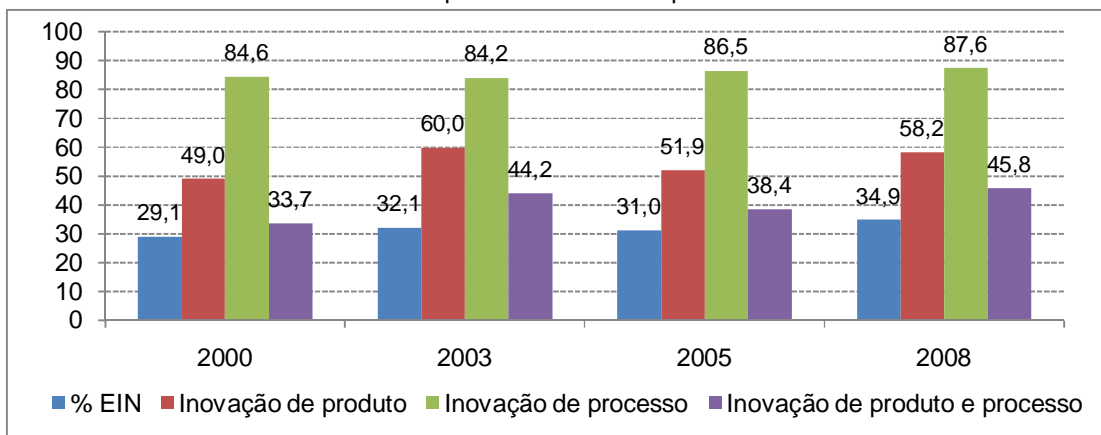
Gráfico 16 - Tipos de inovação realizados pelas EIN espanholas dominadas pelos fornecedores



Fonte: elaborado pela autora

Os Gráficos 17 e 18 disponibilizam os resultados obtidos pelas empresas DF no período de 2000 a 2008 em cada país. No caso brasileiro, verifica-se que o percentual de EIN está aumentando, passando de 29,1%, em 2000, para 34,9%, em 2008, ou seja, 5,8% de EIN a mais nesse período. As inovações de processo estão prevalecendo em relação às inovações de produto.

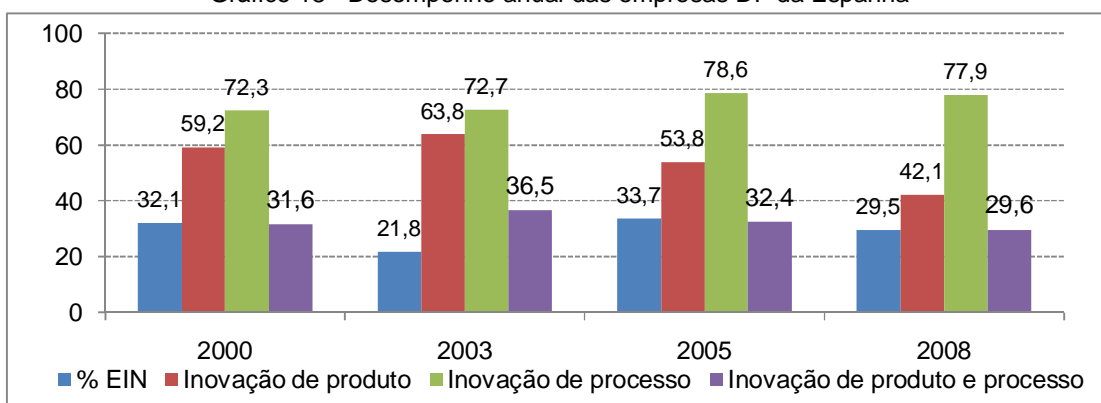
Gráfico 17 - Desempenho anual das empresas DF do Brasil



Fonte: elaborado pela autora

Em relação às DF espanholas, verifica-se que o percentual de EIN reduziu 2,6% no período. Também há prevalência de inovações de processo, conforme Gráfico 18.

Gráfico 18 - Desempenho anual das empresas DF da Espanha



Fonte: elaborado pela autora

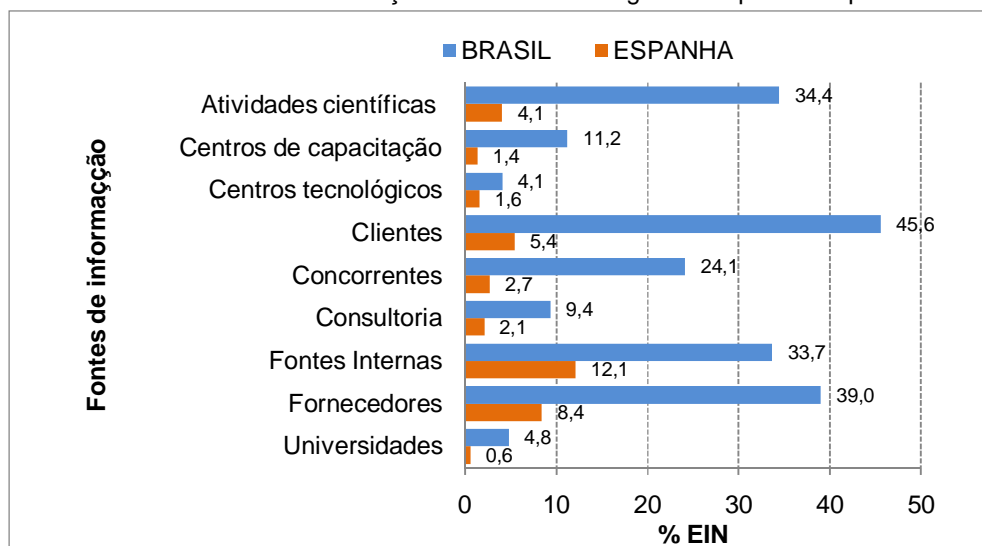
#### 4.2.4 Fontes de informação das empresas DF

As empresas podem obter inspiração e orientação para os seus projetos de inovação de variadas fontes de informação. Deste modo, a identificação das fontes de ideias e de informações utilizadas no processo inovativo pode ser um indicador

do processo de criação, disseminação e absorção de conhecimentos (PINTEC, 2008).

Esse indicador estabelece as fontes de informação consideradas de grande importância, e as EIN do Brasil obtiveram maiores índices, conforme mostra o Gráfico 19.

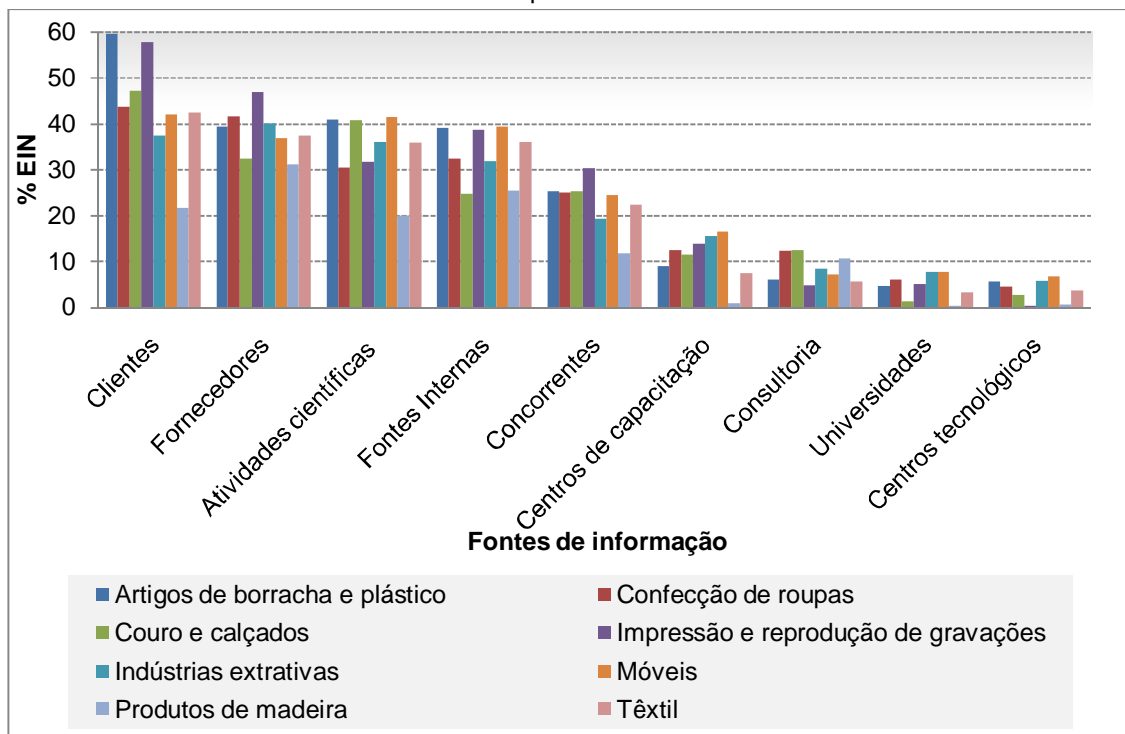
Gráfico 19 - Fontes de informação consideradas de grande importância pelas EIN



Fonte: elaborado pela autora

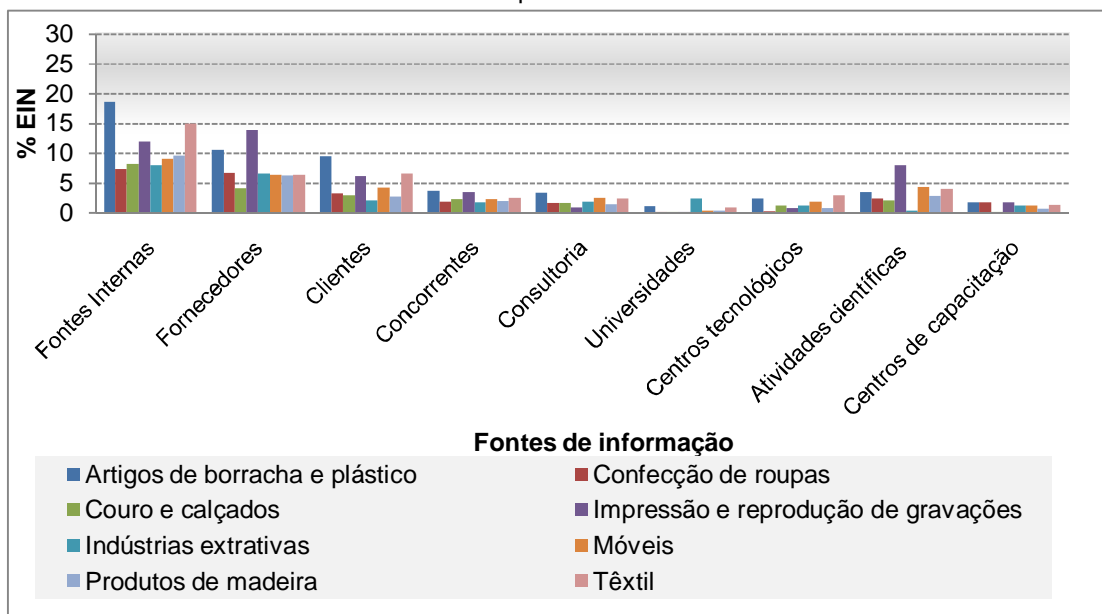
Verifica-se que a maioria das EIN do tipo DF do Brasil considera os clientes como a fonte de informações mais importante para a inovação, com exceção apenas para as indústrias extrativistas e de produtos de madeira, que têm os fornecedores como principal fonte (Gráfico 20). Na Espanha, todos os setores DF apontaram como principal fonte de informações as fontes internas, acompanhados de fornecedores e clientes (Gráfico 21).

Gráfico 20 - Fontes de informações consideradas de grande importância pelas EIN brasileiras dominadas pelos fornecedores



Fonte: elaborado pela autora

Gráfico 21 - Fontes de informações consideradas de grande importância pelas EIN espanholas dominadas pelos fornecedores



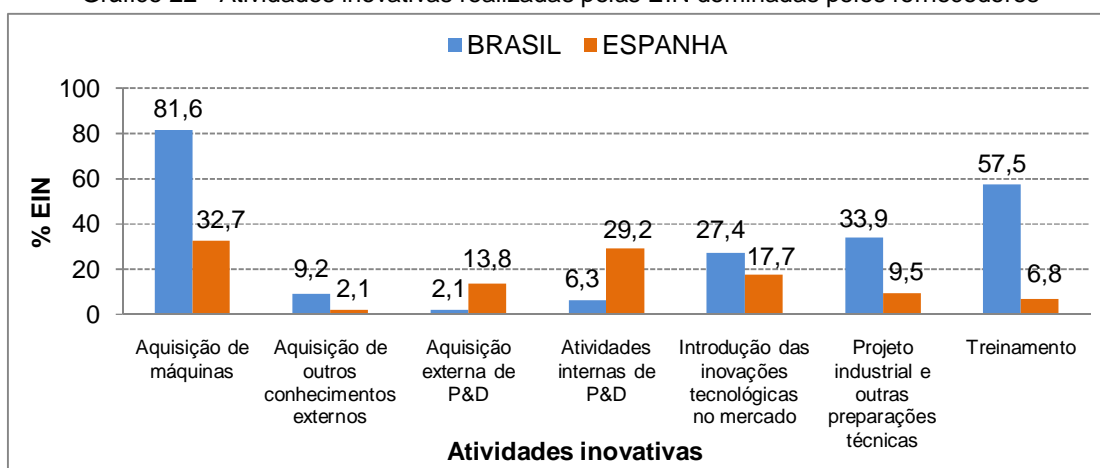
Fonte: elaborado pela autora

#### 4.2.5 Atividades inovativas das empresas DF

As EIN realizam atividades em cada uma das etapas científicas, tecnológicas, organizacionais e comerciais, incluindo investimento em novas formas de conhecimento, que visam à inovação de produtos e/ou processos (Manual PINTEC, 2008).

A aquisição de máquinas é a atividade mais realizada pelas empresas DF em ambos os países, abrangendo 81,6% das empresas DF inovadoras brasileiras e 32,7% espanholas, conforme indica o Gráfico 22.

Gráfico 22 - Atividades inovativas realizadas pelas EIN dominadas pelos fornecedores

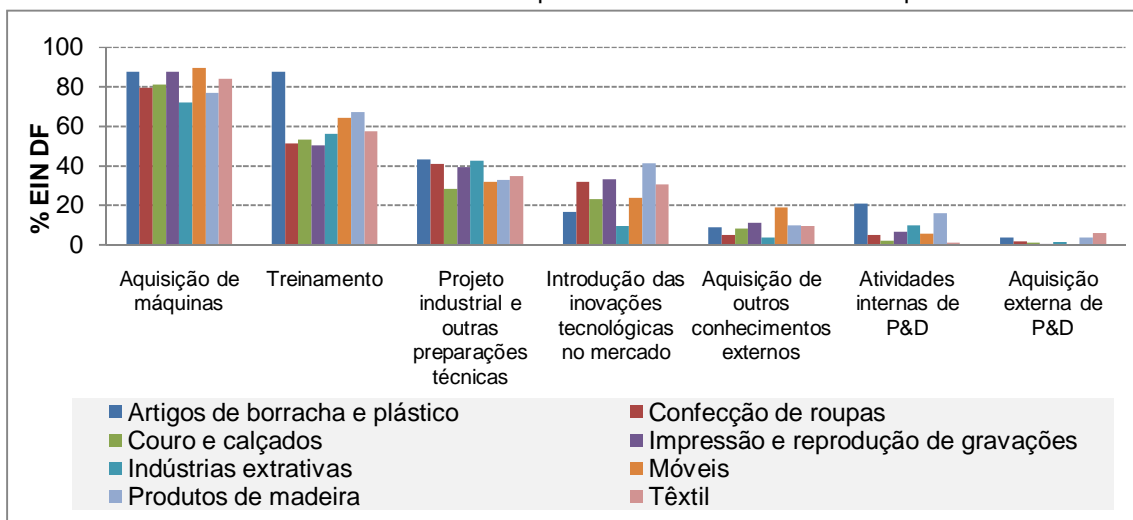


Fonte: elaborado pela autora

As empresas dominadas pelos fornecedores, segundo Pavitt (1984), possuem estruturas de engenharia e P&D limitadas – e a maioria das inovações vem dos fornecedores de equipamentos e materiais, embora, em alguns casos, os grandes clientes tragam contribuições. Dessa forma, as empresas DF inovadoras do Brasil possuem essa característica, no entanto, na Espanha, quase 30% das EIN realizam atividades internas de P&D, sendo esta a segunda fonte apontada como a mais utilizada.

No Brasil, além da aquisição de máquinas, as EIN realizam treinamento e projeto industrial e outras preparações técnicas, conforme Gráfico 23.

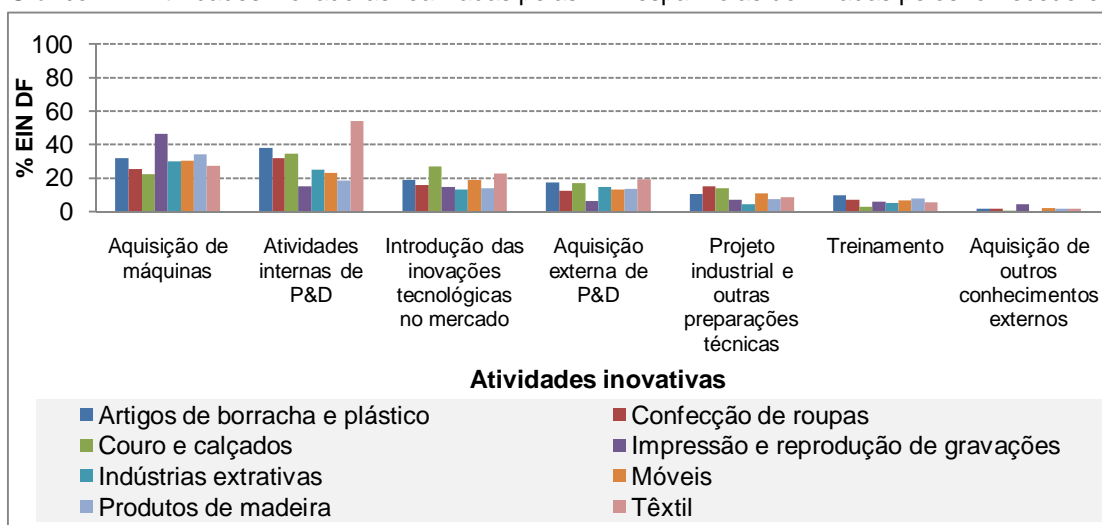
Gráfico 23 - Atividades inovadoras realizadas pelas EIN brasileiras dominadas pelos fornecedores



Fonte: elaborado pela autora

Ao contrário das empresas brasileiras, as EIN espanholas dominadas pelos fornecedores realizam atividades internas e externas de P&D com maior frequência, conforme evidenciado no Gráfico 24.

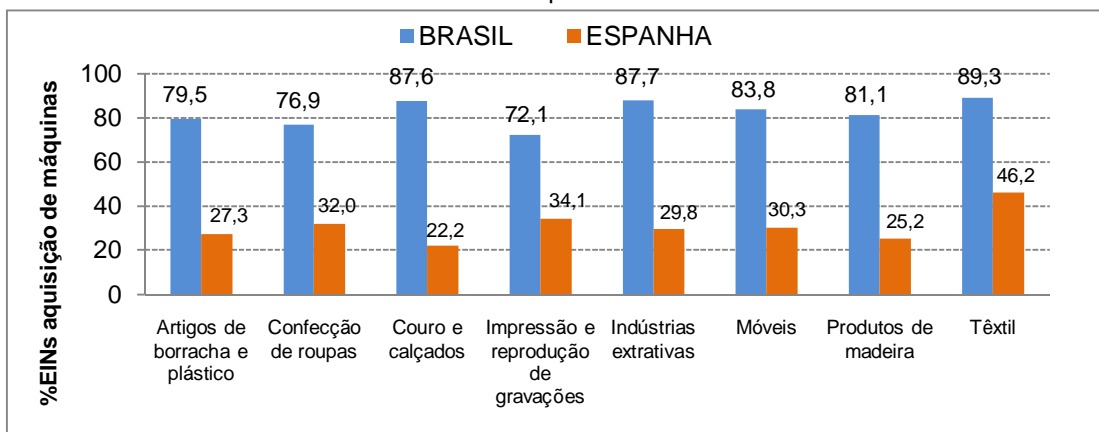
Gráfico 24 - Atividades inovadoras realizadas pelas EIN espanholas dominadas pelos fornecedores



Fonte: elaborado pela autora

No Brasil, entre os setores formados por empresas DF, os que abrangem a maior quantidade de EIN que realizam a atividade de aquisição de máquina são: têxtil (89,3%), indústria extrativista (87,7%) e couro e calçados (87,6%). Na Espanha, em primeiro lugar também está o setor têxtil (46,2%), seguido do de impressão e reprodução de gravações (34,1%) e o moveleiro (30,3%), conforme o indica o Gráfico 25.

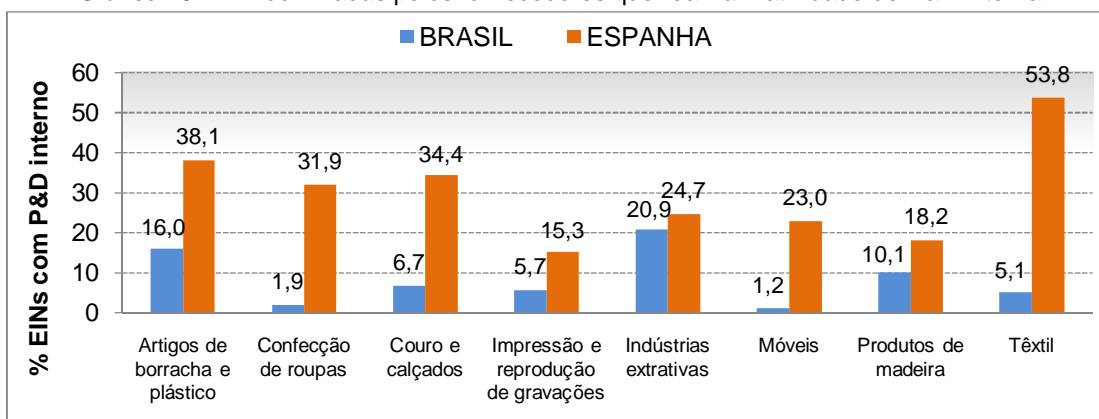
Gráfico 25 - Percentual de empresas inovadoras DF que realizam a atividade de aquisição de máquinas



Fonte: elaborado pela autora

As atividades de P&D internas são desenvolvidas por poucas EIN DF brasileiras, destacando-se a indústria extrativista (20,9%) e a indústria de artigos de borracha e plástico (16%). Por outro lado, entre as EIN DF espanholas, essa atividade é mais desenvolvida, principalmente pelos setores têxtil (53,8%), de artigos de borracha e plástico (38,1%) e o de couro e calçados (34,4%), conforme mostra o Gráfico 26.

Gráfico 26 - EIN dominadas pelos fornecedores que realizam atividade de P&amp;D interna

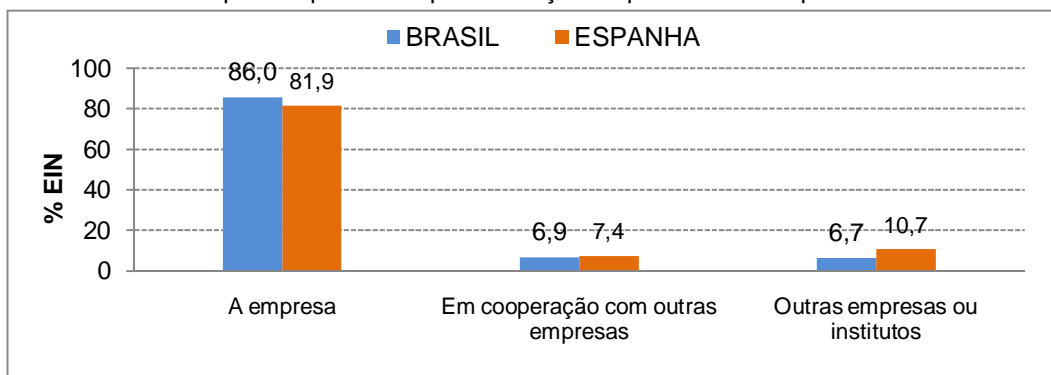


Fonte: elaborado pela autora

#### 4.2.6 Principal responsável pelas inovações nas empresas DF

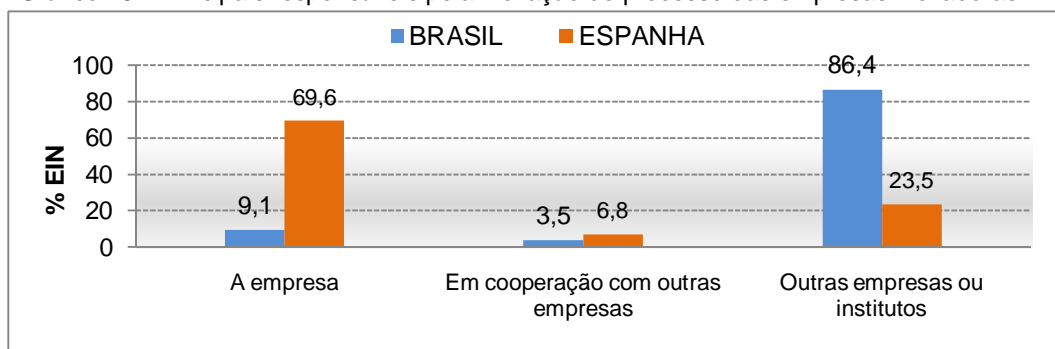
Principalmente entre as empresas DF inovadoras brasileiras, há uma grande diferença entre o principal responsável pelo desenvolvimento da inovação de produto (Gráfico 27) e o da inovação de processo (Gráfico 28).

Gráfico 27 - Principais responsáveis pela inovação de produto das empresas inovadoras DF



Fonte: elaborado pela autora

Gráfico 28 - Principais responsáveis pela inovação de processo das empresas inovadoras DF

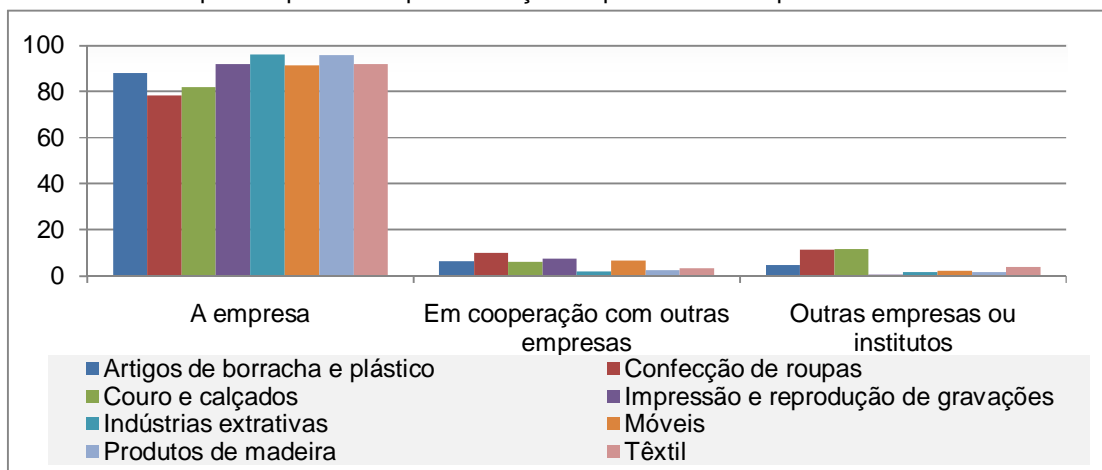


Fonte: elaborado pela autora

Em ambos os países, a empresa foi citada como principal responsável pelas inovações de produto. No entanto, quando se trata de inovações de processo, ela deixa de ter o papel principal dentre as EIN brasileiras DF e outras firmas ou institutos ganham maior destaque, com 86,4%.

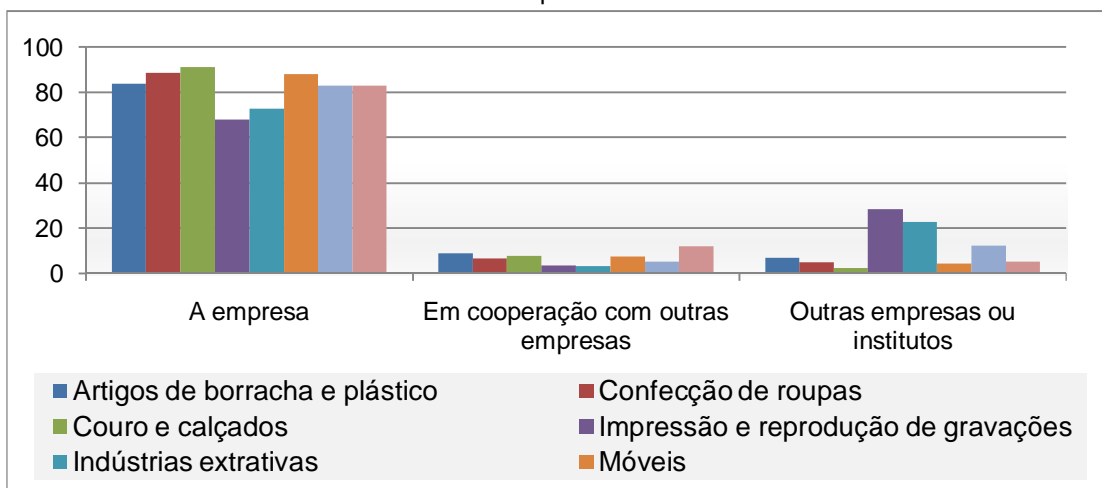
Observado o detalhamento por tipo, verifica-se, dentre as empresas do Brasil, uma homogeneidade no tocante a atribuir, a si própria, a responsabilidade pelas inovações de produtos (Gráfico 29). No entanto, na Espanha, os setores de impressão e reprodução de gravações e a indústria extrativista apresentam um percentual significativo (respectivamente 28,3% e 22,7%) de empreendimentos que têm como principal responsável pela inovação de produto outras empresas ou institutos.

Gráfico 29 – Principais responsáveis pela inovação de produto das empresas inovadoras DF do Brasil



Fonte: elaborado pela autora

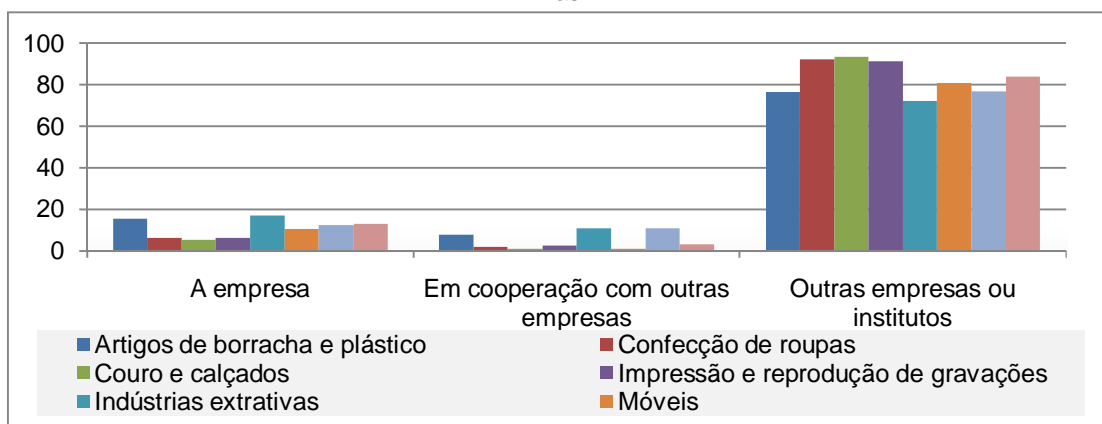
Gráfico 30 - Principais responsáveis pela inovação de produto das empresas inovadoras DF da Espanha



Fonte: elaborado pela autora

Também, verifica-se, no Brasil, uma homogeneidade na quantidade de empresas que reconheceram, como principal responsável pelas inovações de processo, outras empresas ou institutos, tal como identificado no Gráfico 31.

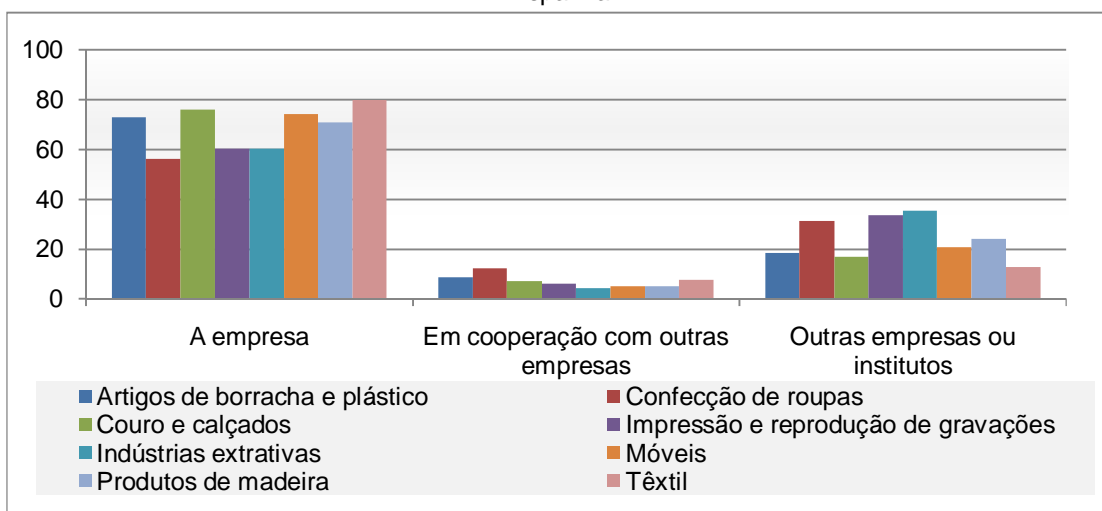
Gráfico 31 - Principais responsáveis pela inovação de processo das empresas inovadoras DF do Brasil



Fonte: elaborado pela autora

Na Espanha, há predominância da empresa como principal responsável; no entanto, é significativo o percentual de firmas que afirmaram que outras empresas ou institutos são os principais responsáveis, de acordo com o Gráfico 32.

Gráfico 32 - Principais responsáveis pela inovação de processo das empresas inovadoras DF da Espanha



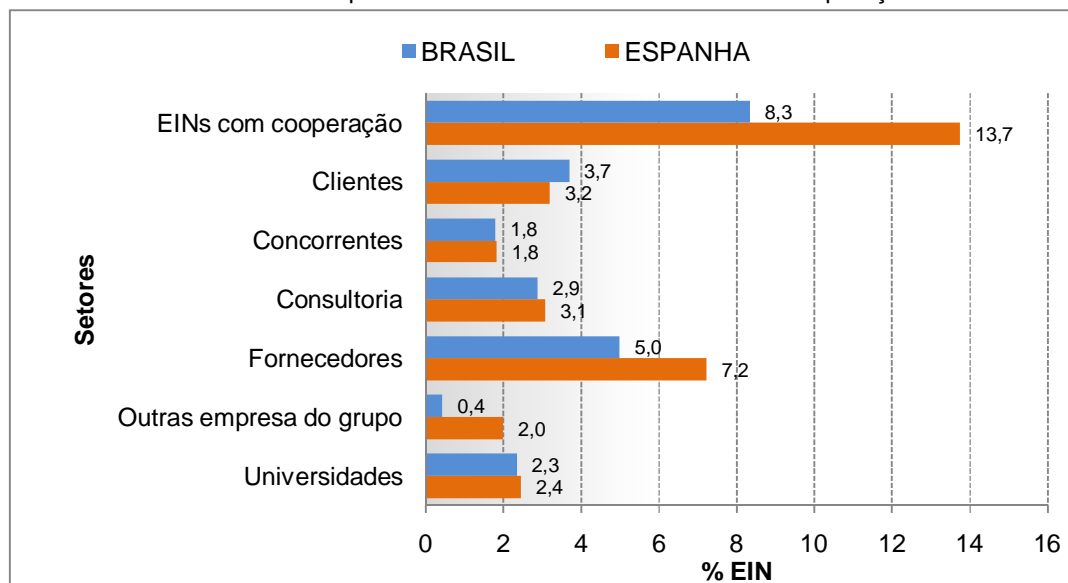
Fonte: elaborado pela autora

#### 4.2.7 Acordos de cooperação das empresas inovadoras DF

Cooperação para inovação, segundo o Manual PINTEC (2008), corresponde à participação ativa em projetos conjuntos, tanto de P&D como de inovação, com outra organização, não implicando, necessariamente, a obtenção de benefícios comerciais imediatos.

Na Espanha, 13,7% das empresas DF inovadoras possuem acordos de cooperação; no Brasil, apenas 8,3%. Esses acordos são, basicamente, realizados com fornecedores e clientes, conforme ilustrado no Gráfico 33.

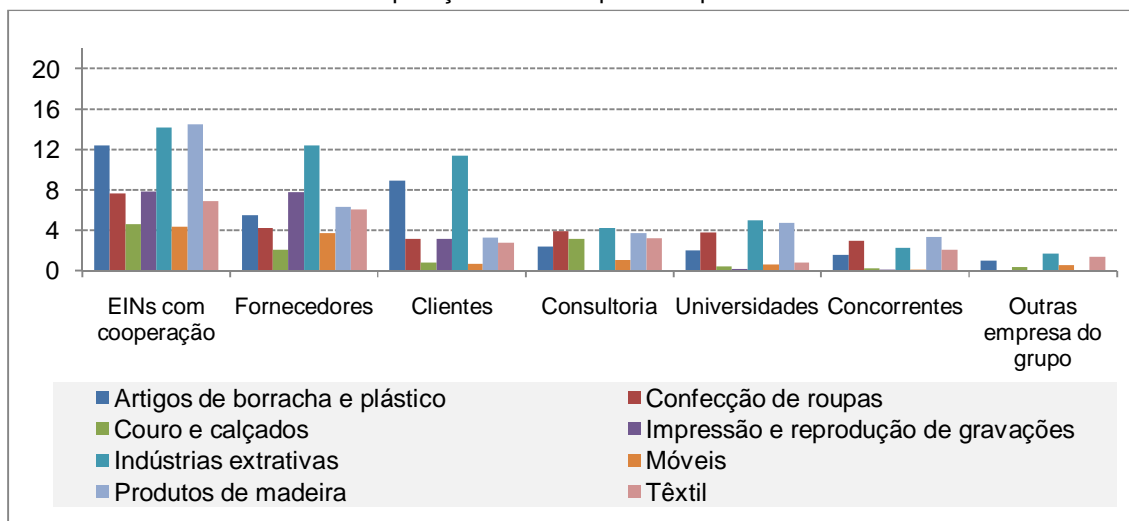
Gráfico 33 - Empresas inovadoras DF com acordos de cooperação



Fonte: elaborado pela autora

Através da análise detalhada dos acordos de cooperação estabelecidos pelas empresas inovadoras DF, verifica-se que o setor extrativista brasileiro é aquele que abrange a maior quantidade de empresas com acordos de cooperação (12,5% com fornecedores e 11,4%, com clientes), conforme exibido no Gráfico 34.

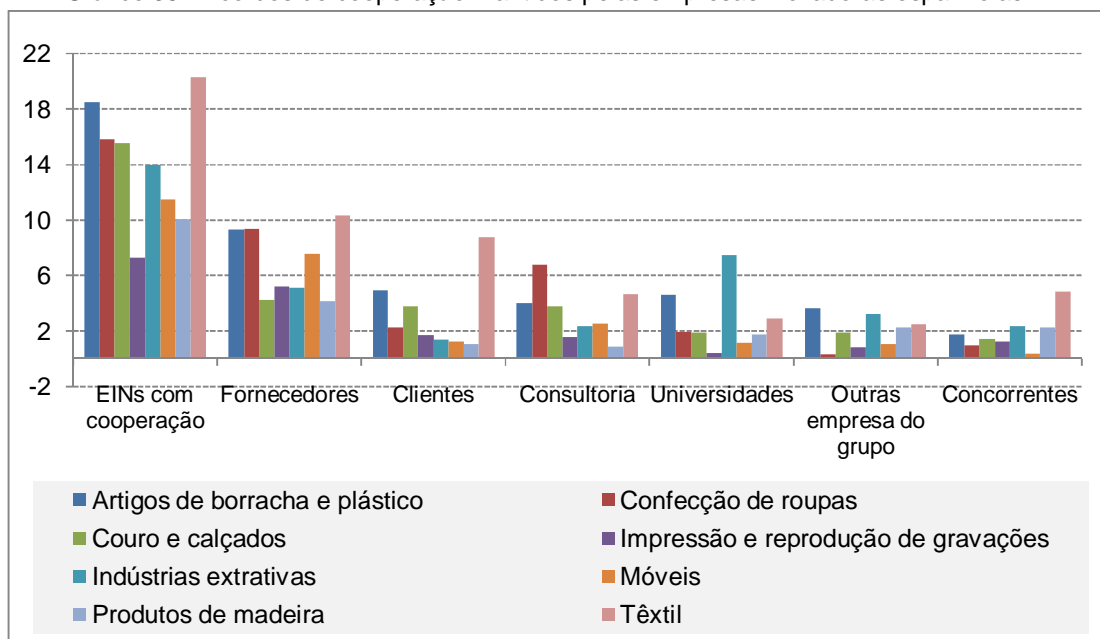
Gráfico 34 - Acordos de cooperação mantidos pelas empresas inovadoras brasileiras DF



Fonte: elaborado pela autora

O setor têxtil espanhol é o que apresenta maior percentual de empresas com acordos de cooperação para inovação (10,3%, com fornecedores e 8,8%, com clientes), de acordo com o Gráfico 35.

Gráfico 35 - Acordos de cooperação mantidos pelas empresas inovadoras espanholas DF



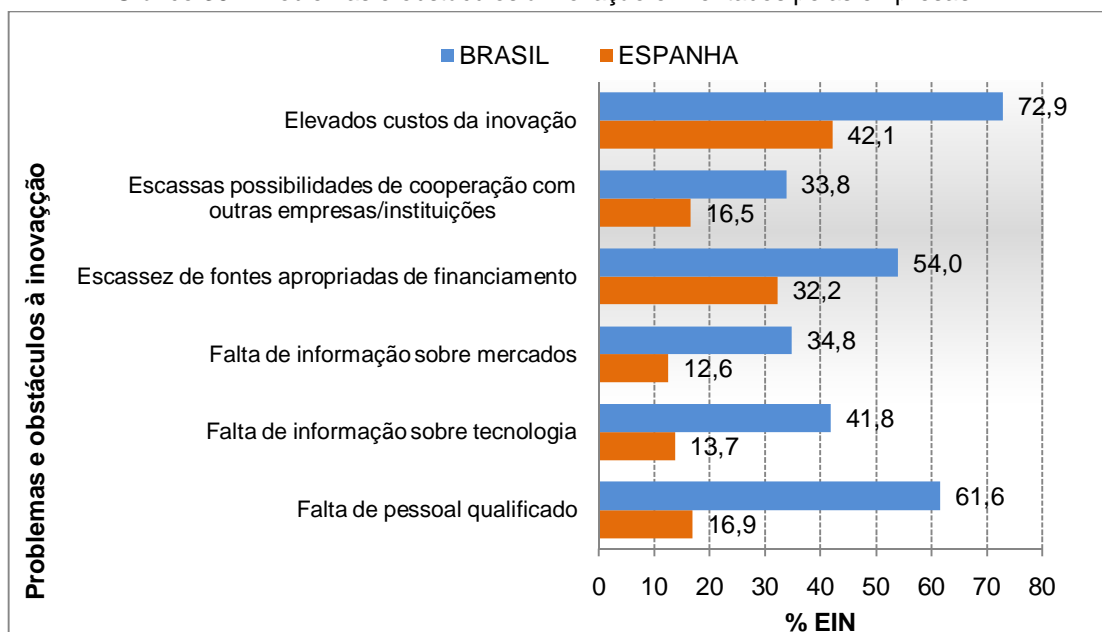
Fonte: elaborado pela autora

#### 4.2.8 Problemas e obstáculos à inovação das empresas inovadoras DF

Os problemas e obstáculos à inovação foram mais evidentes entre as empresas brasileiras, em que 72,9% justificaram que os elevados custos para desenvolvê-la eram o principal obstáculo enfrentado. Esse também foi o maior empecilho entre as empresas espanholas (42,1%), conforme apresentado no Gráfico 36, a seguir.

Um fato evidente é o problema relacionado com a falta de pessoal qualificado, apontado por 61,6% das empresas brasileiras, contra apenas 16,9% das empresas espanholas.

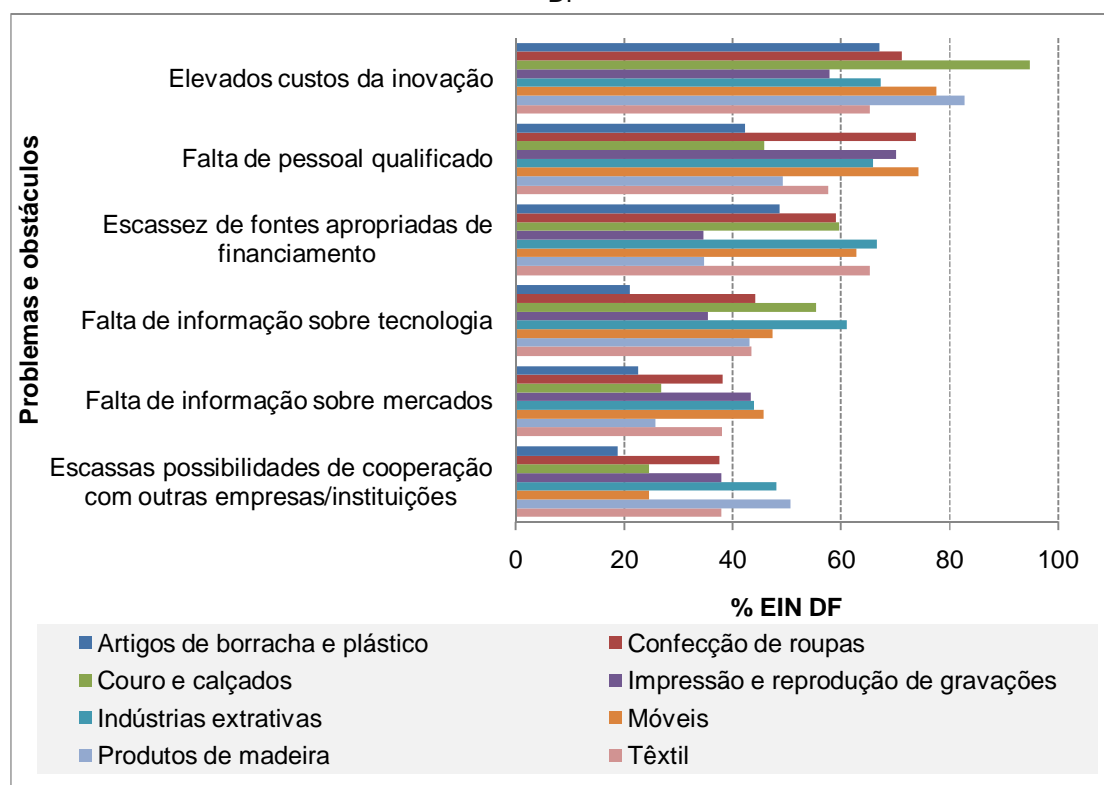
Gráfico 36 - Problemas e obstáculos à inovação enfrentados pelas empresas DF



Fonte: elaborado pela autora

A partir da análise setorial, verifica-se que, no Brasil (Gráfico 37), o elevado custo da inovação prevaleceu como principal problema/obstáculo à inovação na maioria dos setores das empresas DF, com exceção apenas para os setores de confecção de roupas e impressão e reprodução de gravações, que identificaram como principal empecilho a falta de pessoal qualificado. O setor de couro e calçados foi aquele em que um maior percentual de EIn (94,7%) revelou que o principal obstáculo à inovação era seu elevado custo. Essa dificuldade foi comum nos demais setores. O problema de falta de pessoal qualificado foi evidenciado, principalmente, por 74,2% das EIn do setor de móveis e 73,7% das EIn do setor de confecção de roupas.

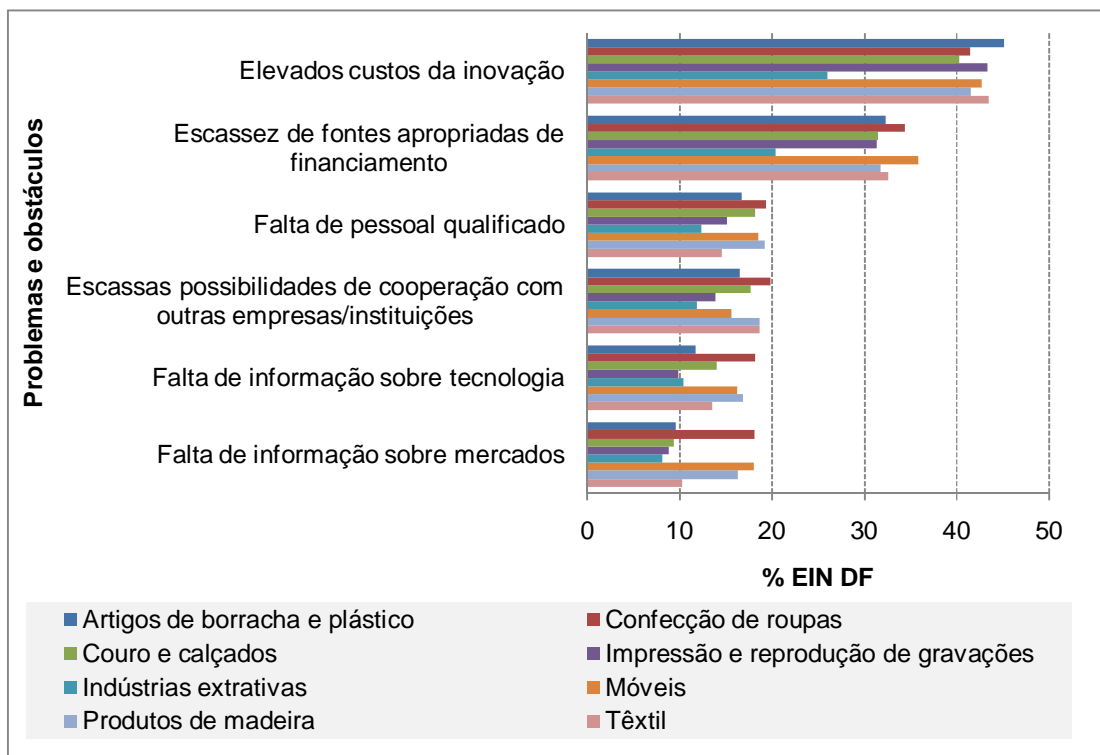
Gráfico 37 - Problemas e obstáculos à inovação enfrentados pelas empresas inovadoras brasileiras DF



Fonte: elaborado pela autora

Na Espanha (Gráfico 38), os setores foram unânimes ao identificar que o maior problema à inovação é seu custo elevado, seguido do problema de “escassez de fontes apropriadas de financiamento”. Artigos de borracha e plástico foi o setor que apresentou o maior percentual de EID (45,1%). Todavia, os custos elevados à inovação são apresentados como principal problema. O setor de móveis foi o que apresentou maior percentual de EID (35,8%) e o principal problema identificado foi a escassez de fontes apropriadas de financiamento. Confecção de roupas foi o setor que apresentou os maiores índices na maioria dos problemas levantados.

Gráfico 38 - Problemas e obstáculos à inovação enfrentados pelas empresas inovadoras espanholas DF



Fonte: elaborado pela autora

#### 4.2.9 Principais características das empresas inovadoras DF

Essa categoria engloba 34,9% de EIN brasileiras e 29,5% de EIN espanholas, pertencentes a oito setores da economia (artigos de borracha e plástico; confecção de roupas; couro e calçados; impressão e reprodução de gravações; indústrias extrativas; móveis; produtos de madeira; e têxtil).

Nos setores de couro e calçados, confecção de roupas, impressão e reprodução de gravações e móveis, o Brasil apresentou um maior percentual de EIN, superando a Espanha em quase 14%. Já nos de artigos de borracha e plástico e produtos de madeira, o percentual de EIN espanholas supera, em média, em 5% o percentual brasileiro. Nos demais setores (indústria extrativista e têxtil), a diferença é pouco significativa.

No Brasil, em média, 40% das EIN dominadas pelos fornecedores considera os clientes e os fornecedores como fonte de informação de grande importância. A aquisição de máquinas e o treinamento para a inovação são as principais atividades realizadas por essas empresas. No entanto, as atividades internas de P&D ainda não são uma prática comum para esse tipo de empresa, uma vez que são realizadas

por apenas 6,3%. As inovações de processo são mais comuns entre essas empresas e têm como principal responsável outras firmas ou institutos. As inovações de produtos também estão presentes na maioria delas e têm como principal responsável a própria empresa.

Apesar desses resultados favoráveis, as empresas brasileiras inovadoras DF enfrentam alguns problemas e obstáculos à inovação, destacando-se os elevados custos da inovação e a falta de pessoal qualificado. Outro ponto de fragilidade observado é o baixo percentual de firmas com acordos de cooperação, cerca de 8,3%.

Na Espanha, o percentual de empresas inovadoras DF é de 29,5%. As fontes de informações, consideradas de grande importância, obtiveram percentuais inferiores a 12,2%, revelando que apenas uma pequena parcela das EIN dessa categoria as valoriza. Os fornecedores e as fontes internas foram considerados como fonte de informação relevantes por apenas 8,4% e 12,1% das EIN, respectivamente.

O percentual de EIN que realiza determinadas ações inovativas foi inferior a 33%, revelando que, apesar de inovadoras, a maioria das empresas espanholas não mantém muitas atividades de suporte à inovação. No entanto, as atividades internas de P&D são práticas mais comuns nas EIN espanholas DF do que nas EIN brasileiras DF.

O tipo de inovação mais comum entre as empresas espanholas inovadoras DF é a inovação de processo, tendo a empresa como principal responsável em ambos os tipos de inovação (de produto e de processo). Os acordos de cooperação, da mesma forma que observado nas EIN brasileiras DF, são pouco comuns.

Os problemas e obstáculos ressaltados pelas empresas espanholas inovadoras DF são comuns aos enfrentados pelas brasileiras, porém em menor grau, principalmente quanto ao problema de falta de pessoal qualificado.

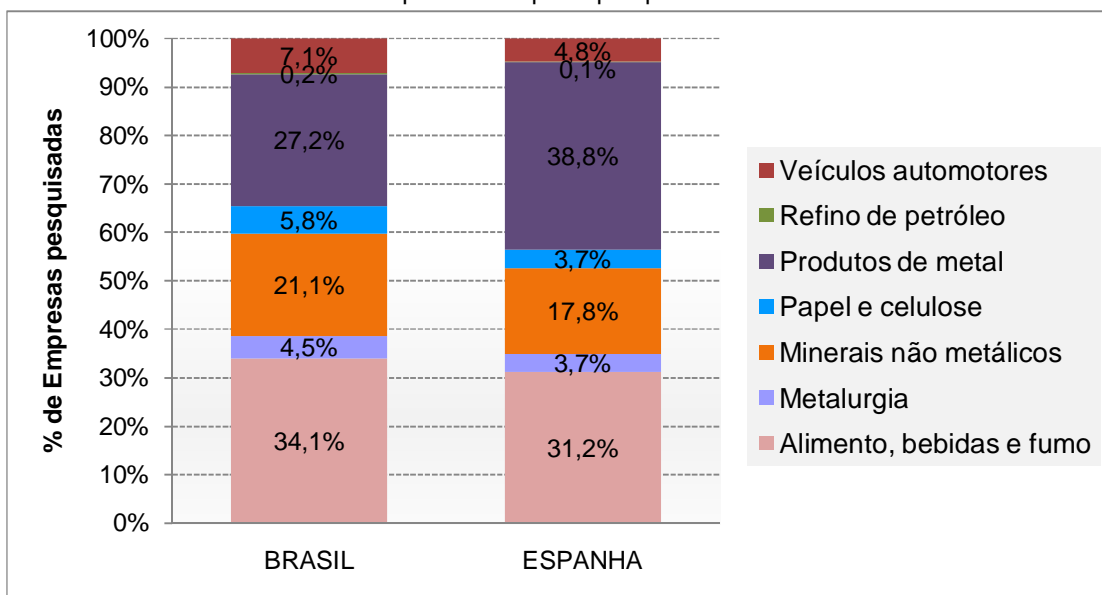
### 4.3 EMPRESAS INTENSIVAS EM ESCALA

Os setores que têm características de produtores intensivos são: produtos alimentares, fabricação de produtos metálicos, construção naval, automóveis, vidro e cimento. Segundo Nunes (2010), as trajetórias tecnológicas dessas empresas, geralmente, são mais orientadas para inovações de produto que aumentem seu desempenho e menos para inovações de processo, que reduzam custos de produção.

#### 4.3.1 Quantitativo de empresas intensivas em escala

De acordo com a taxonomia proposta por Pavitt (1984), dentro da categoria empresas intensivas em escala (IE), foram selecionadas 37.175 empresas, no Brasil, e 21.699, na Espanha, distribuídas em sete setores da economia (alimento, bebidas e fumo; metalurgia; minerais não metálicos; papel e celulose; produtos de metal; refino de petróleo; veículos automotores), conforme mostra o Gráfico 39.

Gráfico 39 - Percentual de empresas do tipo IE pesquisadas em cada setor da economia



Fonte: elaborado pela autora

Verificou-se que apenas o setor de produtos de metal apresenta maior diferença entre o percentual de empresas pesquisadas entre os dois países, 27,2% no Brasil e 38,8% na Espanha. No entanto, nos demais setores, tal percentual é representativo em termos comparativos, pois a quantidade de empresas em cada setor está uniformemente distribuída.

### 4.3.2 Empresas inovadoras IE

Em relação à quantidade de empresas inovadoras (EIN), as Tabelas 15 e 16 estabelecem o percentual de EIN para cada setor da economia:

Tabela 15 - Percentual de EIN brasileiras intensivas em escala

| EMPRESAS IE              | TOTAL         | (%) EIN     |
|--------------------------|---------------|-------------|
| Refino de petróleo       | 82            | 45,6        |
| Veículos automotores     | 2.638         | 45,1        |
| Produtos de metal        | 10.106        | 39,6        |
| Metalurgia               | 1.675         | 39,5        |
| Alimento, bebidas e fumo | 12.675        | 37,9        |
| Papel e celulose         | 2.138         | 35,2        |
| Minerais não metálicos   | 7.861         | 33,4        |
| <b>TOTAL</b>             | <b>37.175</b> | <b>37,9</b> |

Fonte: elaborada pela autora

Tabela 16 - Percentual de EIN espanholas intensivas em escala

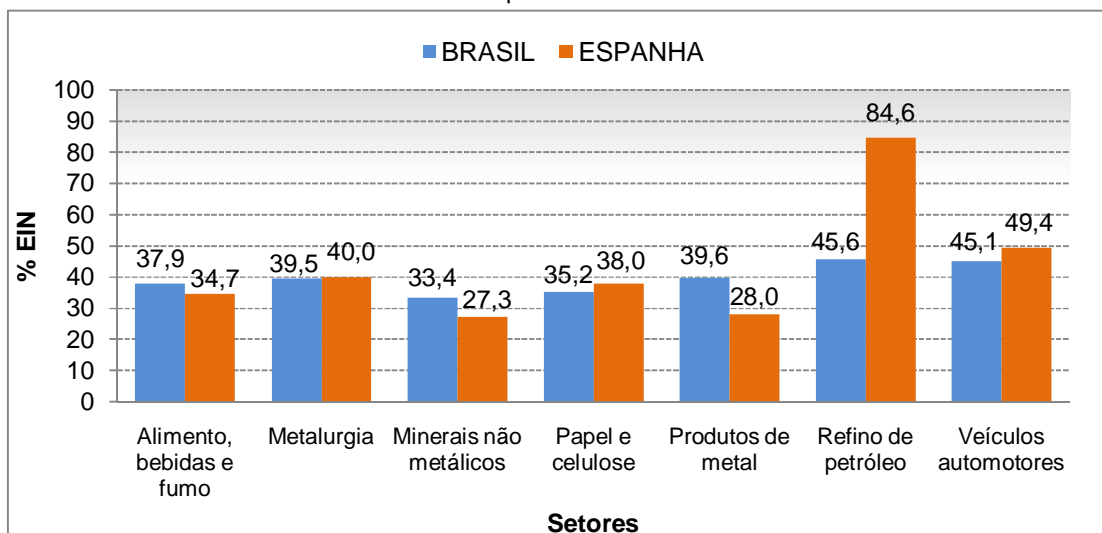
| EMPRESAS IE              | TOTAL         | (%) EIN     |
|--------------------------|---------------|-------------|
| Refino de petróleo       | 13            | 84,6        |
| Veículos automotores     | 1.033         | 49,4        |
| Metalurgia               | 813           | 40,0        |
| Papel e celulose         | 800           | 38,0        |
| Alimento, bebidas e fumo | 6.765         | 34,7        |
| Produtos de metal        | 8.415         | 28,0        |
| Minerais não metálicos   | 3.861         | 27,3        |
| <b>TOTAL</b>             | <b>21.699</b> | <b>31,8</b> |

Fonte: elaborada pela autora

Em ambos os países, dentre os setores intensivos em escala, o de refino de petróleo é o mais inovador, com 45,6% de EIN no Brasil e 84,6% de EIN na Espanha, seguido, também, nos dois países, do setor de veículos automotores (45,1% de EIN no Brasil e 49,4% de EIN na Espanha).

O Gráfico 40 apresenta uma comparação entre o percentual de EIN em cada setor, mostrando que a Espanha se sobressai em relação ao percentual de EIN no setor de refino de petróleo, com quase 85%.

Gráfico 40 - Percentual de empresas inovadoras intensivas em escala

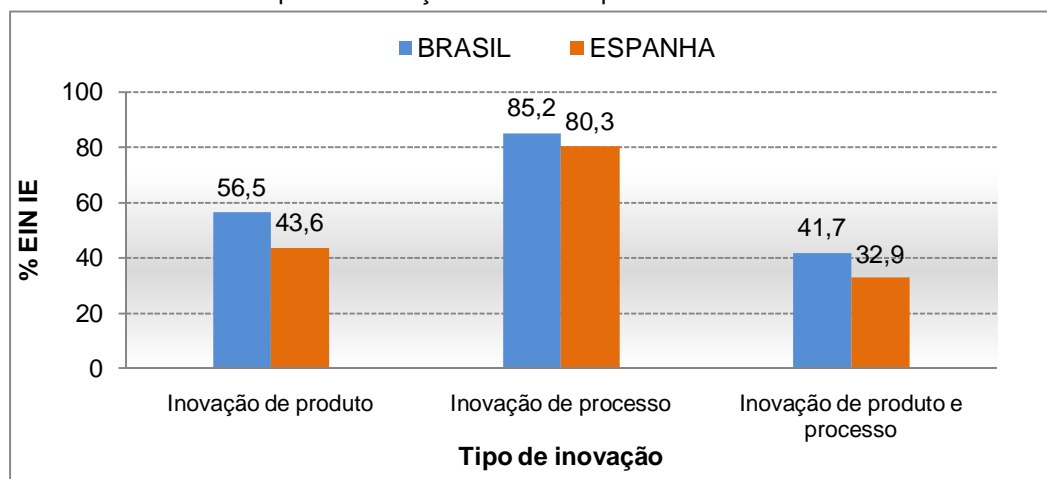


Fonte: elaborado pela autora

#### 4.3.3 Tipos de inovações realizadas pelas empresas IE

A maioria das empresas inovadoras intensivas em escala, de ambos países, inova mais em processo (85,2% no Brasil e 80,3% na Espanha), conforme apresentado no Gráfico 41.

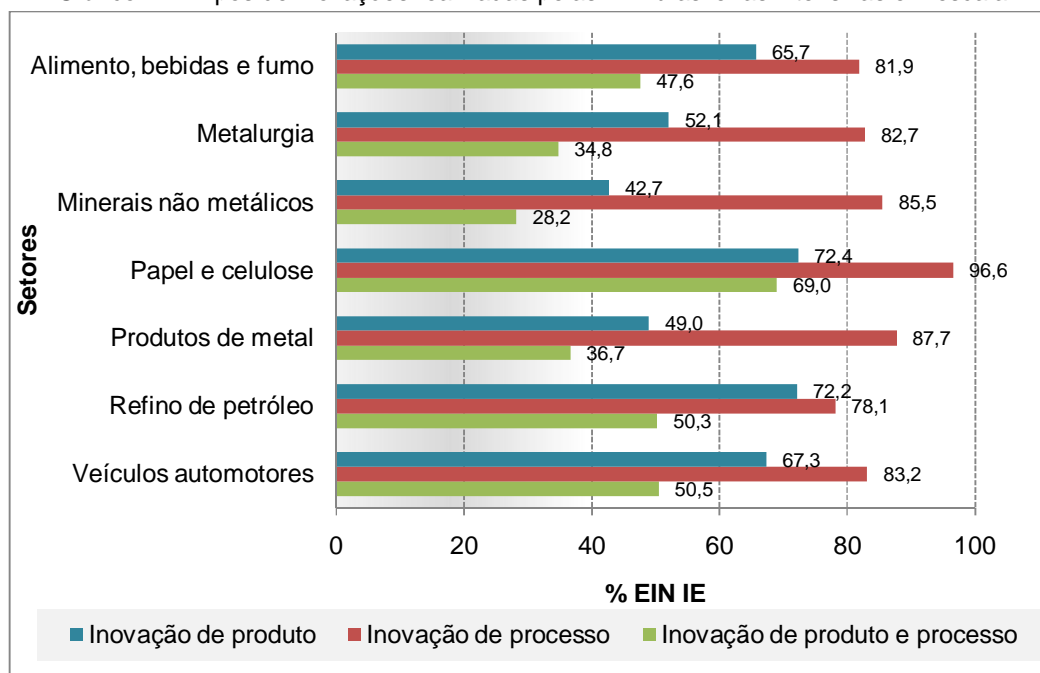
Gráfico 41 - Tipos de inovações realizadas pelas EIN intensivas em escala



Fonte: elaborado pela autora

A análise setorial desse indicador (Gráfico 42) revela que, dentre as empresas inovadoras IE brasileiras, as inovações de produto também são bastante comuns, merecendo destaque o setor de papel e celulose, onde 96,6% das EIN realizaram inovações de produto e 72,4% de processo.

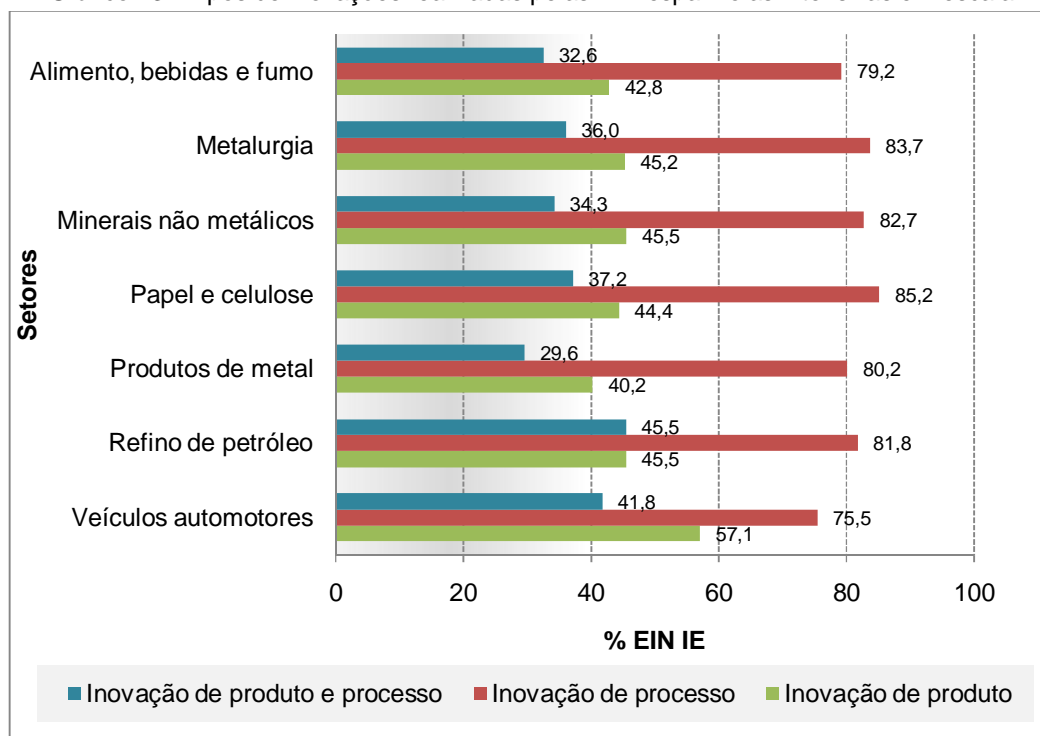
Gráfico 42 - Tipos de inovações realizadas pelas EIN brasileiras intensivas em escala



Fonte: elaborado pela autora

Por outro lado, as empresas inovadoras IE espanholas se dedicam mais às inovações de processo (Gráfico 43).

Gráfico 43 - Tipos de inovações realizadas pelas EIN espanholas intensivas em escala

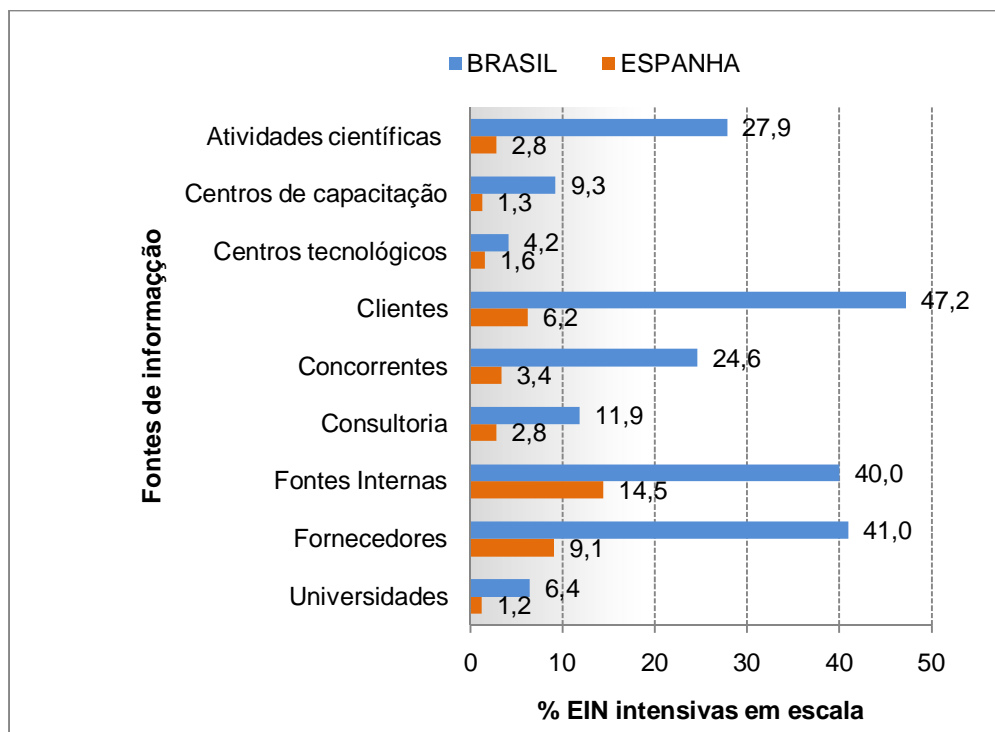


Fonte: elaborado pela autora

#### 4.3.4 Fontes de informação das empresas IE

As fontes de informação consideradas de grande importância pelas empresas inovadoras intensivas em escala (IE) estão indicadas no Gráfico 44.

Gráfico 44 - Fontes de informação consideradas de grande importância pelas empresas inovadoras intensivas em escala

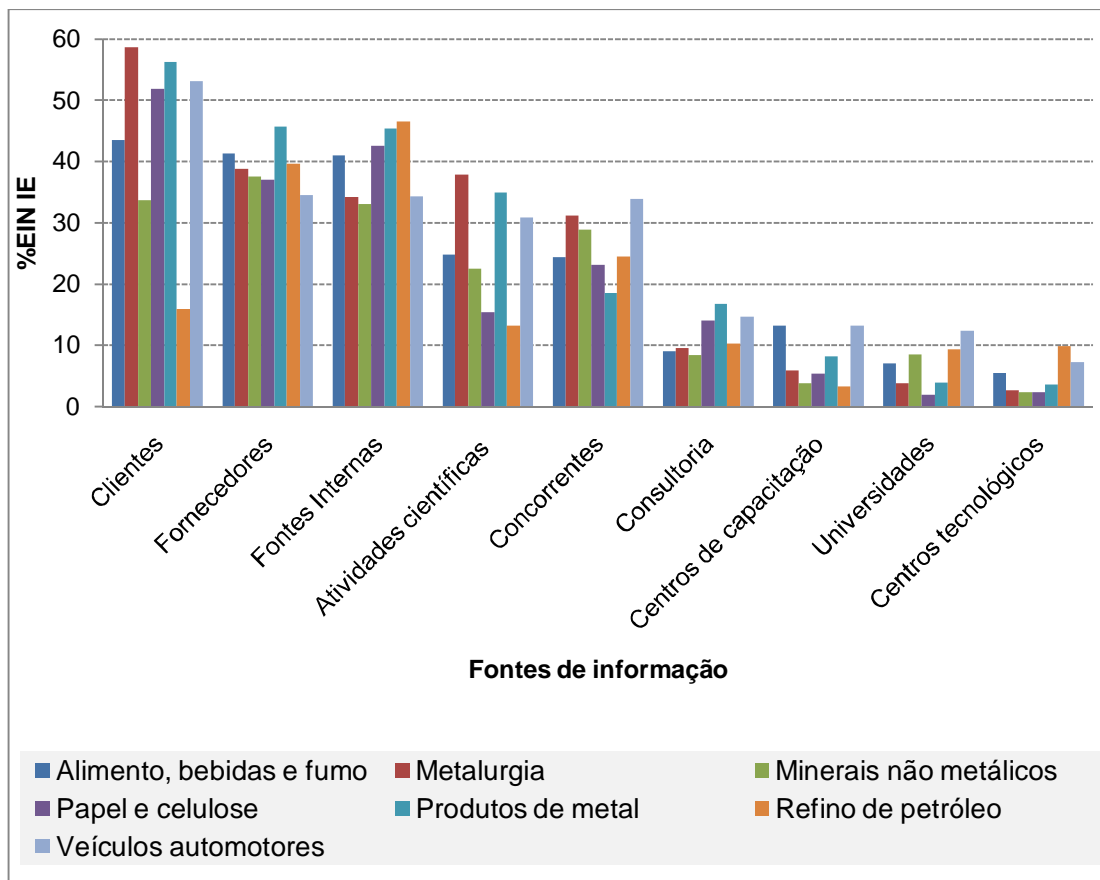


Fonte: elaborado pela autora

As empresas inovadoras brasileiras IE obtiveram os maiores índices nesse indicador, revelando que, para elas, são de grande importância as informações advindas dos clientes (47,2%), fornecedores (41,1%) e fontes internas (40%). Dentre as empresas espanholas, as fontes internas foram apontadas por apenas 14,5%, os fornecedores por 9,1% e os clientes por 6,2%.

No entanto, em uma análise setorial, verifica-se que, no Brasil, apenas os setores de minerais não metálicos (37,6%) e refino de petróleo (46,6%) consideram fornecedores e fontes internas como fontes de informação de grande importância, conforme ilustrado no Gráfico 45.

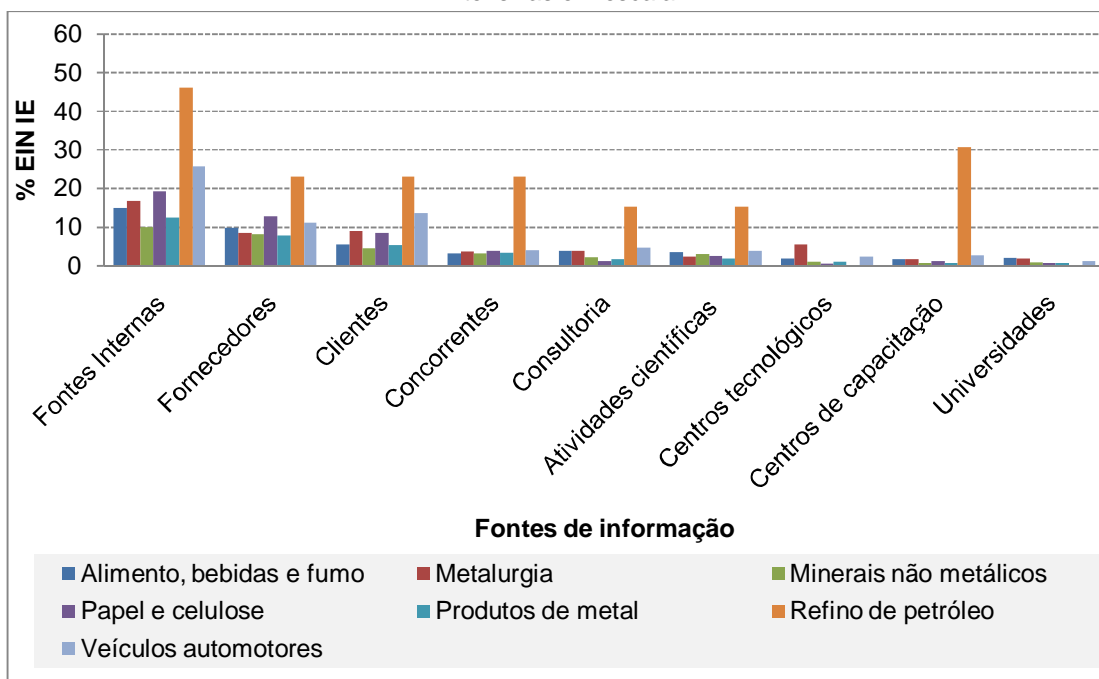
Gráfico 45 - Fontes de informações consideradas de grande importância pelas EIN brasileiras intensivas em escala



Fonte: elaborado pela autora

Na Espanha, todos os setores apontaram fontes internas como sendo a fonte de informação mais importante, conforme Gráfico 46, destacando-se o setor de refino de petróleo, que apresentou um percentual de 46,2% nesse quesito.

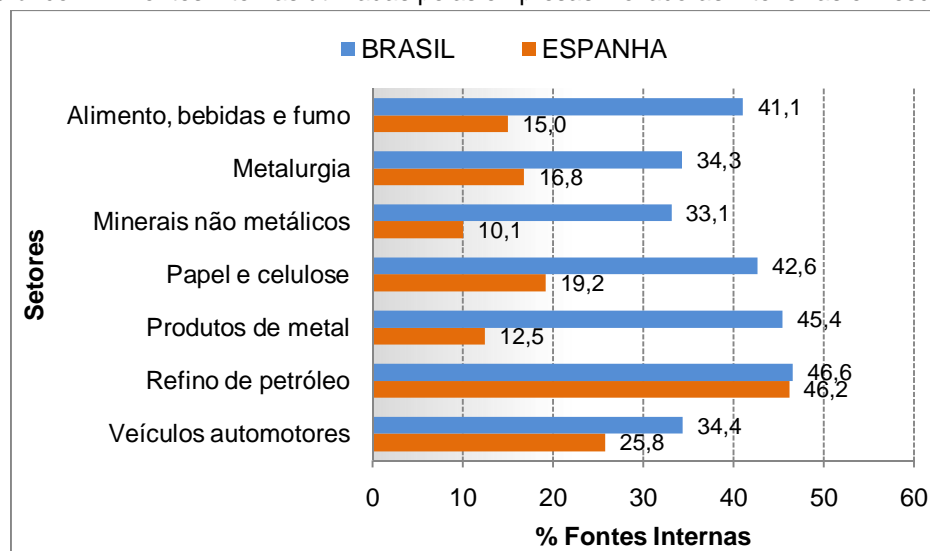
Gráfico 46 - Fontes de informações consideradas de grande importância pelas EIN espanholas intensivas em escala



Fonte: elaborado pela autora

Conforme relatado anteriormente, o setor de refino de petróleo é o que se mostra mais inovador em ambos os países. Mediante o Gráfico 47, observa-se que foi o que obteve os maiores índices dentre as EIN espanholas.

Gráfico 47 - Fontes internas utilizadas pelas empresas inovadoras intensivas em escala

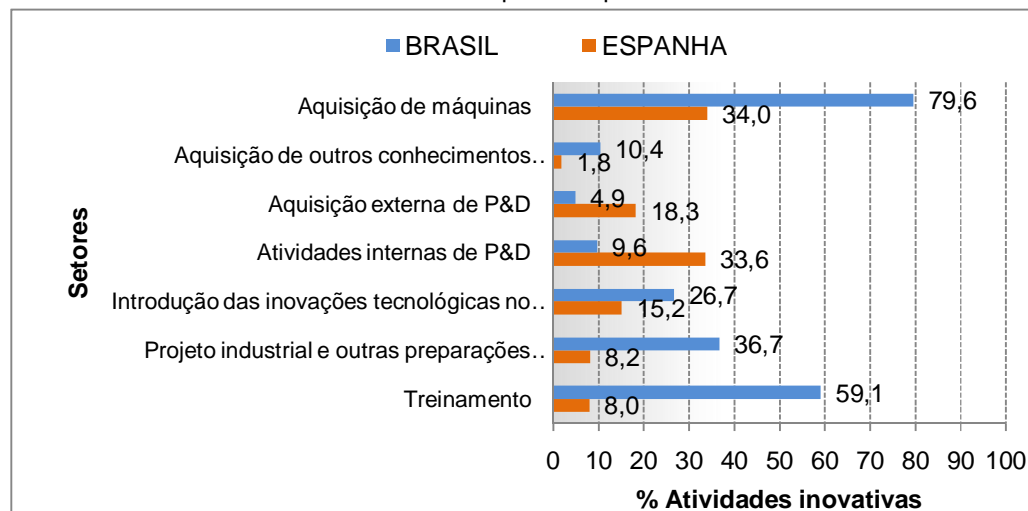


Fonte: elaborado pela autora

### 4.3.5 Atividades inovativas realizadas pelas empresas IE

A principal atividade inovativa realizada pelas EIN intensivas em escala é a aquisição de máquinas (79,6% no Brasil e 34% na Espanha). Na segunda colocação, no Brasil, está a atividade de treinamento (59,1%); na Espanha, a atividade interna de P&D (33,6%), conforme mostra o Gráfico 48.

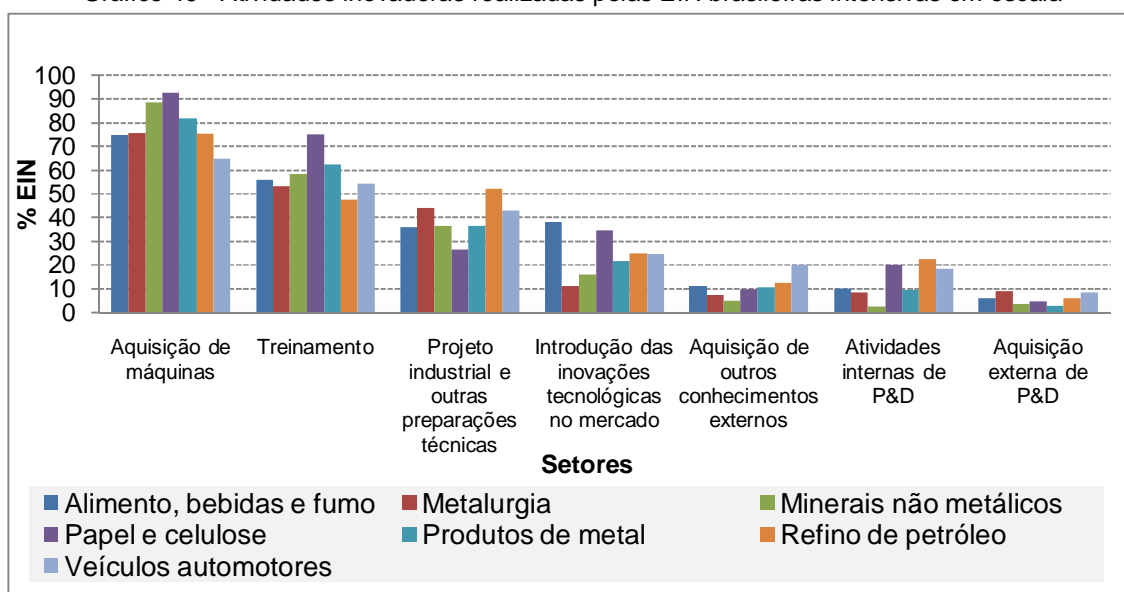
Gráfico 48 - Atividades inovativas realizadas pelas empresas inovadoras intensivas em escala



Fonte: elaborado pela autora

No Brasil, além da aquisição de máquinas, as EIN realizam treinamento e projetos industriais e outras preparações técnicas, conforme Gráfico 49.

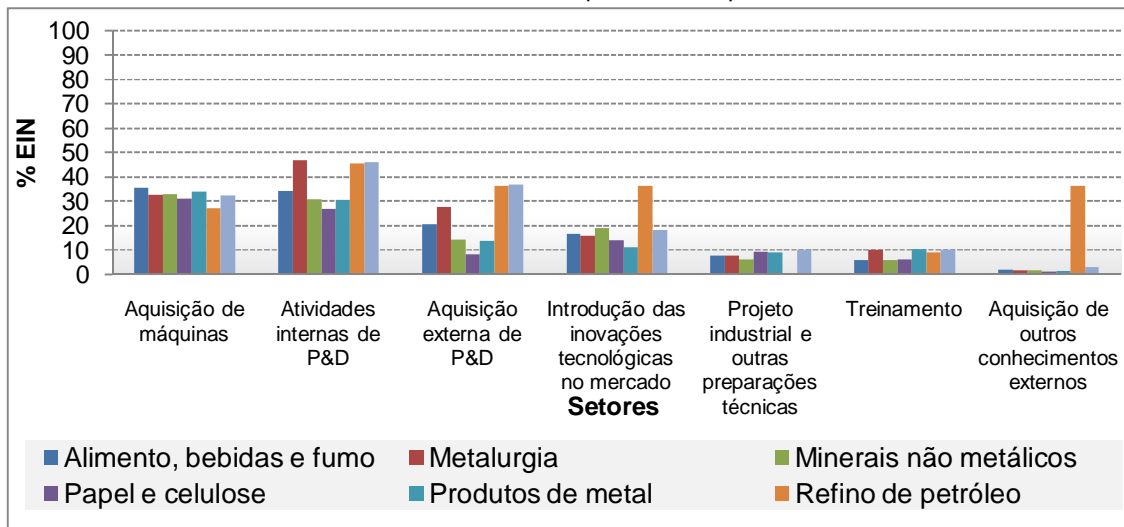
Gráfico 49 - Atividades inovadoras realizadas pelas EIN brasileiras intensivas em escala



Fonte: elaborado pela autora

Ao contrário das empresas brasileiras, as EIN espanholas dominadas pelos fornecedores realizam mais atividades de aquisição de máquinas e atividades internas e externas de P&D, conforme Gráfico 50.

Gráfico 50 - Atividades inovadoras realizadas pelas EIN espanholas intensivas em escala



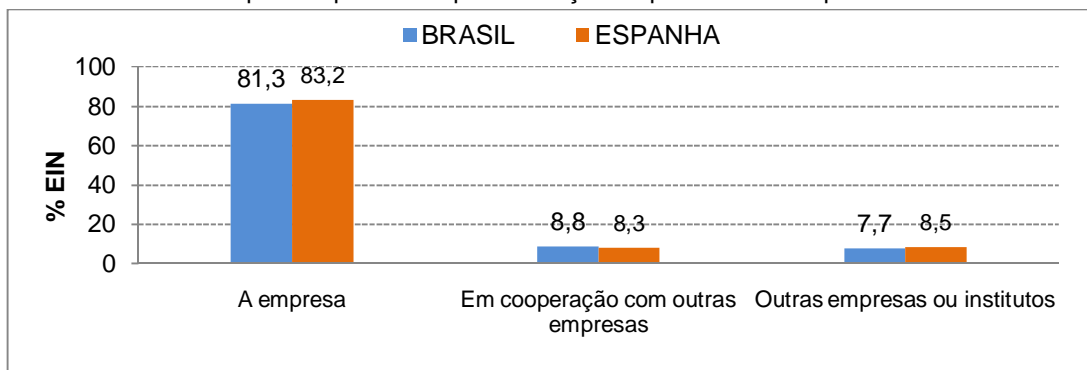
Fonte: elaborado pela autora

Observa-se que refino de petróleo é o setor com índices expressivos em cinco atividades inovativas: aquisição de máquinas (27,3%); atividades internas de P&D (45,5%); aquisição externa de P&D (36,4); introdução das inovações no mercado (36,4); e aquisição de outros conhecimentos externos (36,4). No entanto, a atividade inovativa de projetos industriais e outras preparações técnicas não foi indicada por nenhuma empresa de refino de petróleo pesquisada.

#### 4.3.6 Principal responsável pelas inovações nas empresas IE

Os resultados obtidos mostram que a própria empresa é o principal responsável pelas inovações de produto em quase 82% das EIN intensivas em escala brasileiras e espanholas. O Gráfico 51 apresenta os percentuais registrados por cada um dos países.

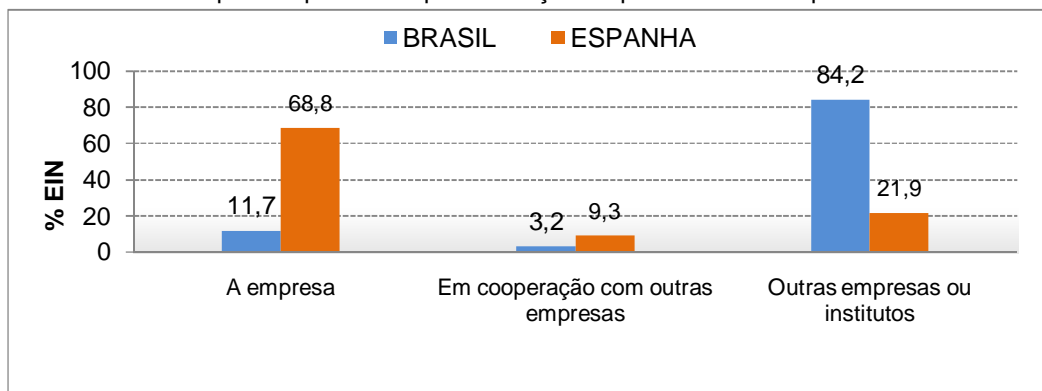
Gráfico 51 - Principais responsáveis pela inovação de produto das empresas inovadoras IE



Fonte: elaborado pela autora

Em relação aos responsáveis pelas inovações de processo (Gráfico 52), há grande diferença entre os países, pois, no Brasil, o item “outras empresas ou institutos” foi apontado por 84,2% das EIn intensivas em escala como principal responsável. Na Espanha, 68,8% das empresas inovadoras IE afirmaram que a elas próprias são responsáveis, também, pelas inovações de processo.

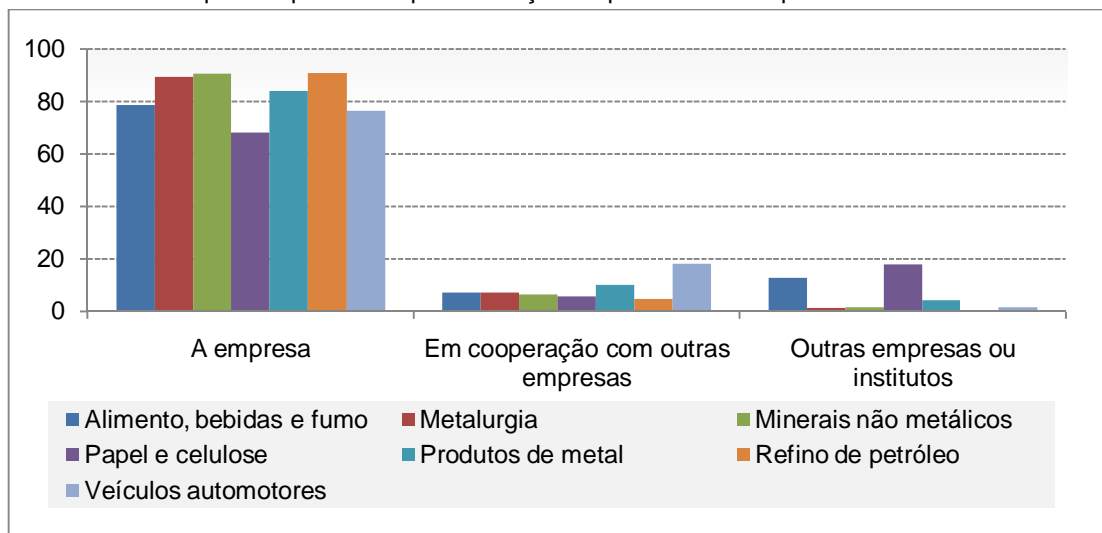
Gráfico 52 - Principais responsáveis pela inovação de processo das empresas inovadoras IE



Fonte: elaborado pela autora

Observando o detalhamento por tipo de empresa, verifica-se que, no Brasil, todos os setores de economia intensivos em escala consideram a própria empresa como principal responsável pela inovação de produto (Gráfico 53).

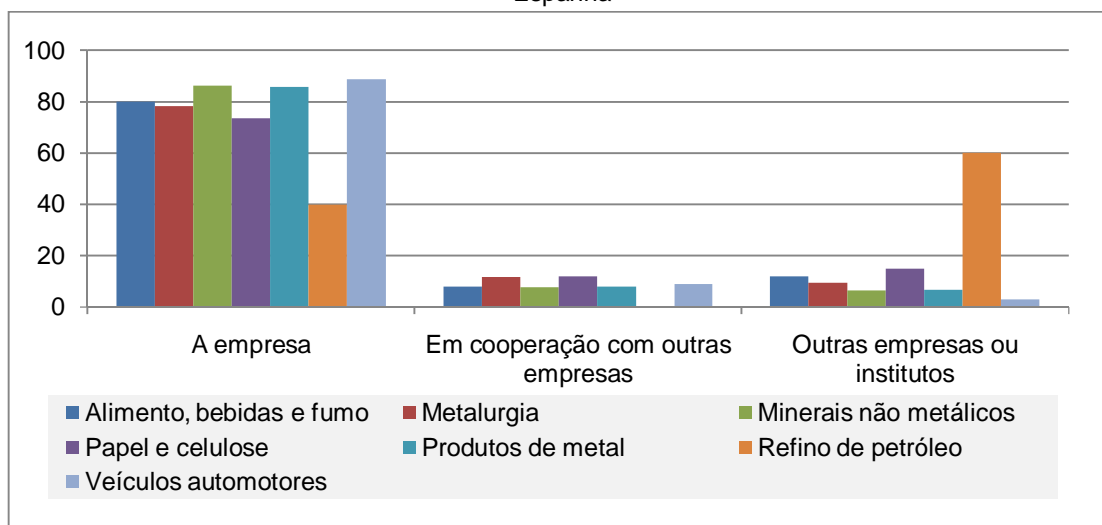
Gráfico 53 - Principais responsáveis pela inovação de produto das empresas inovadoras IE do Brasil



Fonte: elaborado pela autora

O Gráfico 54 revela que, na Espanha, 60% das empresas inovadoras do setor de refino de petróleo considera que “outras empresas ou institutos” são os principais responsáveis pelas inovações de produto, fato não observado dentre a maioria das empresas dos demais setores intensivos em escala.

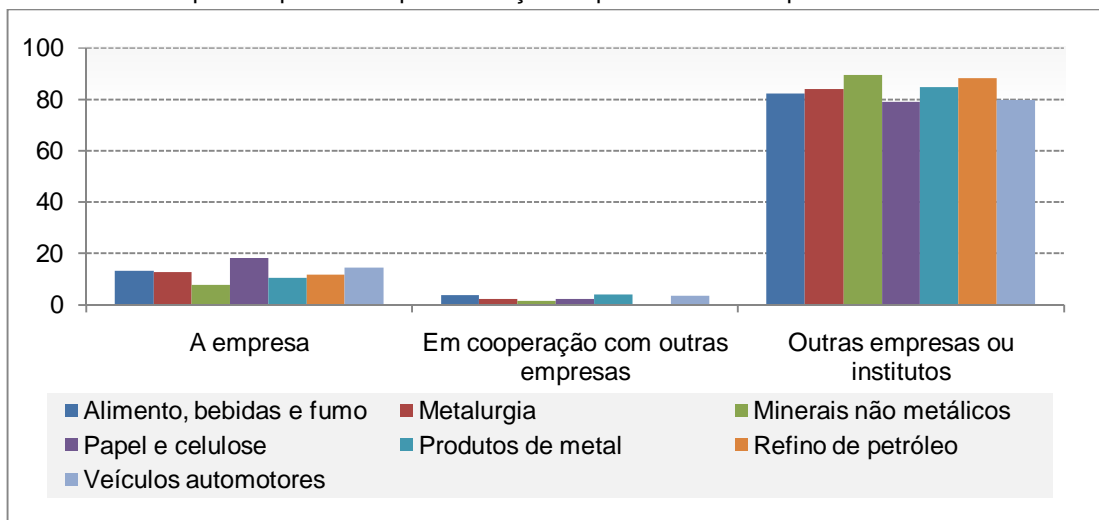
Gráfico 54 - Principais responsáveis pela inovação de produto das empresas inovadoras IE da Espanha



Fonte: elaborado pela autora

Em relação ao principal responsável pelas inovações de processo, no Brasil, todos os setores também consideram que “outras empresas ou institutos” são os principais responsáveis (Gráfico 55).

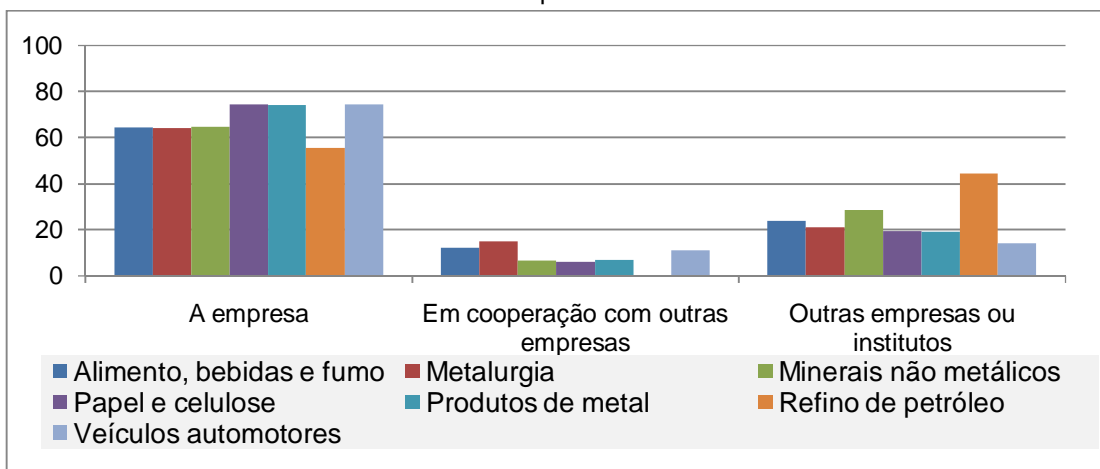
Gráfico 55 - Principais responsáveis pela inovação de processo das empresas inovadoras IE do Brasil



Fonte: elaborado pela autora

Já na Espanha, mais da metade das empresas de cada setor afirmou que elas próprias são as principais responsáveis por esse tipo de inovação, como se observa no Gráfico 56.

Gráfico 56 - Principais responsáveis pela inovação de processo das empresas inovadoras IE da Espanha



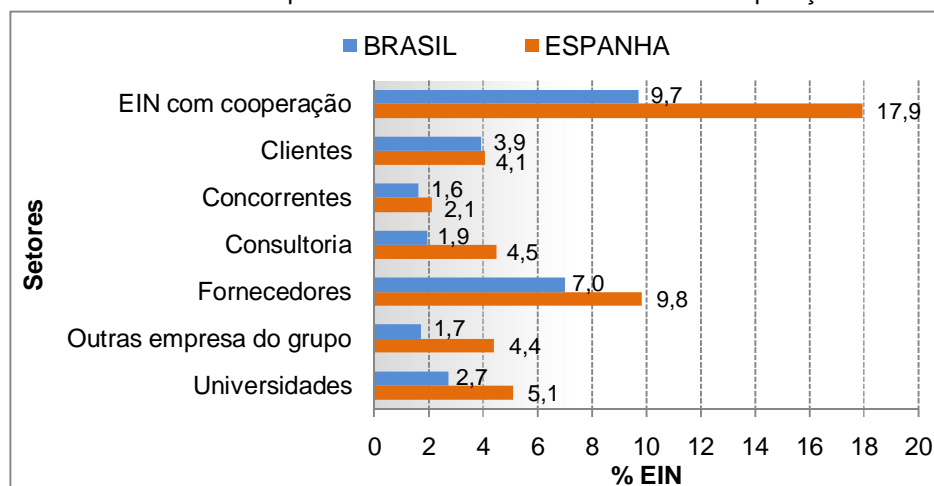
Fonte: elaborado pela autora

Outra informação observada é que 44% das EIN espanholas do setor de refino de petróleo atribuíram a “outras empresas ou institutos” a responsabilidade pela inovação de processo, ao passo que o quesito “em cooperação com outras” não foi considerado por nenhuma delas.

### 4.3.7 Acordos de cooperação das empresas inovadoras IE

O Gráfico 57 mostra que a utilização de acordos de cooperação para a inovação é a atividade inovativa mais presente entre as empresas inovadoras IE da Espanha (17,9%). Os acordos mais comuns são realizados com fornecedores e clientes.

Gráfico 57 - Empresas inovadoras IE com acordos de cooperação

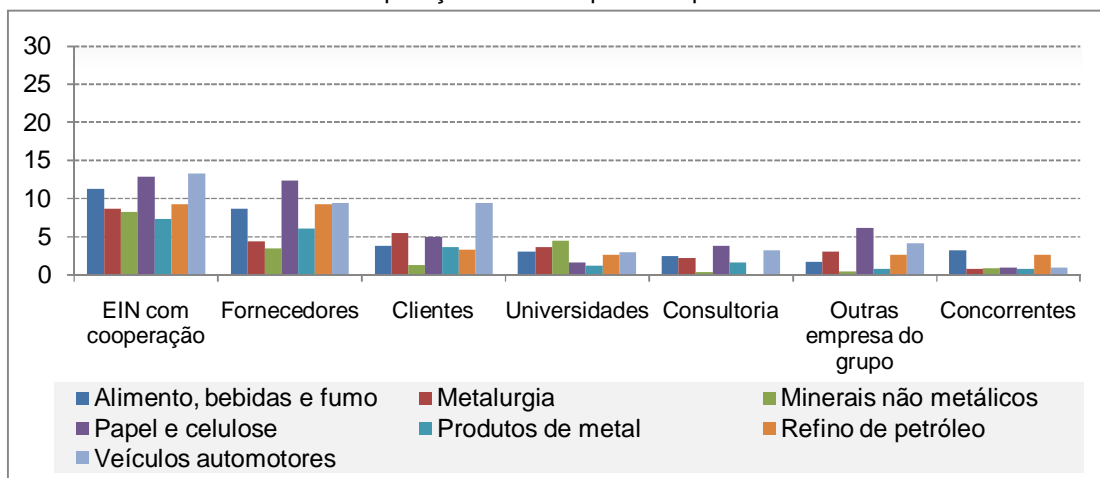


Fonte: elaborado pela autora

No Brasil, apenas 9,7% das empresas inovadoras IE possuem acordos de cooperação para a inovação. Dois setores se destacaram nesse indicador (Gráfico 58): papel e celulose, com 12,9% de EIN com acordos de cooperação, 12,4% de EIN com acordos de cooperação com fornecedores e 4,5% com universidades; o setor de veículos automotores, com 13,3% de EIN com acordos de cooperação, 9,4% com acordos de cooperação com fornecedores e clientes.

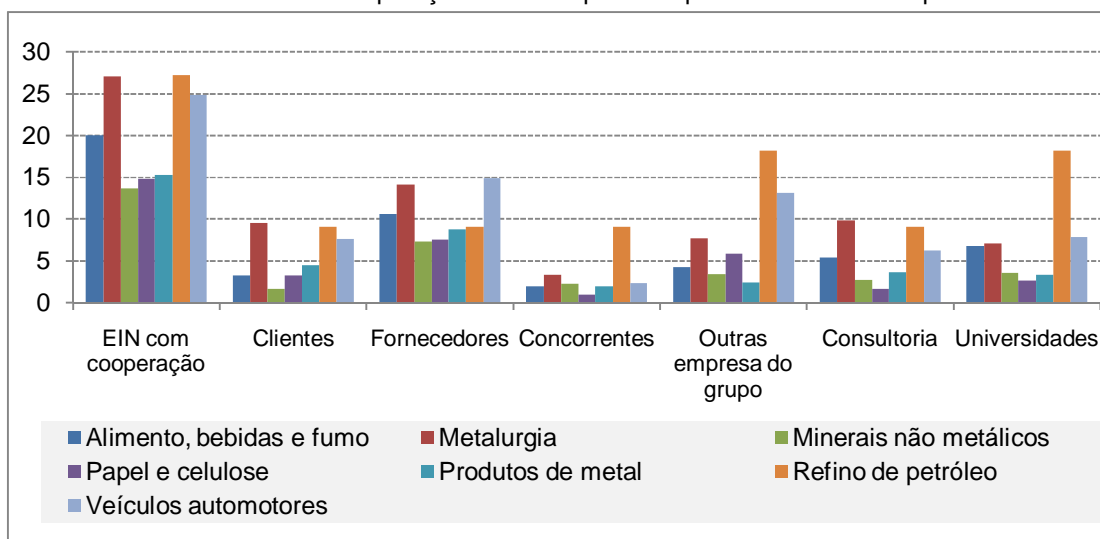
Na Espanha, os setores que apresentaram o maior percentual de empresas inovadoras com acordos de cooperação foram (Gráfico 59): refino de petróleo (27,3%); metalurgia (27,1%); e veículos automotores (24,9%). No setor de refino de petróleo, 18,2% das EIN afirmaram que possuem acordos de cooperação com outras empresas do grupo e/ou com universidades. No setor de metalurgia e de veículos automotores, em média, 14,5% das EIN possuem acordo de cooperação com fornecedores.

Gráfico 58 - Acordos de cooperação mantidos pelas empresas inovadoras brasileiras IE



Fonte: elaborado pela autora

Gráfico 59 - Acordos de cooperação mantidos pelas empresas inovadoras espanholas IE

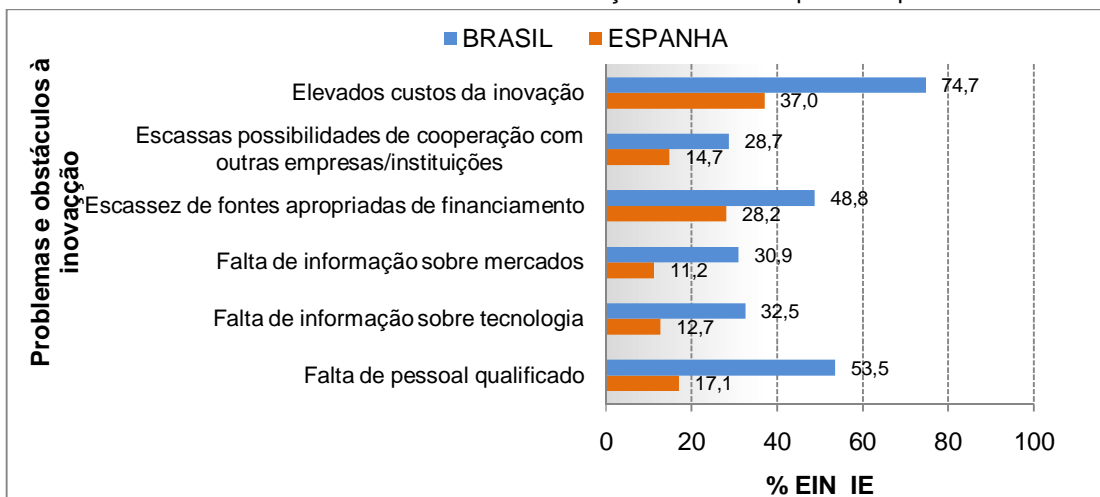


Fonte: elaborado pela autora

#### 4.3.8 Problemas e obstáculos à inovação das empresas inovadoras IE

O principal problema apontado pelas empresas inovadoras IE foi o custo elevado da inovação – 74% no Brasil e 37% na Espanha. No Brasil, prevaleceu, como segundo colocado, o problema de falta de pessoal qualificado (53,5%), seguido da “escassez de fontes apropriadas de financiamento” (48,8%), conforme Gráfico 60.

Gráfico 60 - Problemas e obstáculos à inovação enfrentados pelas empresas IE

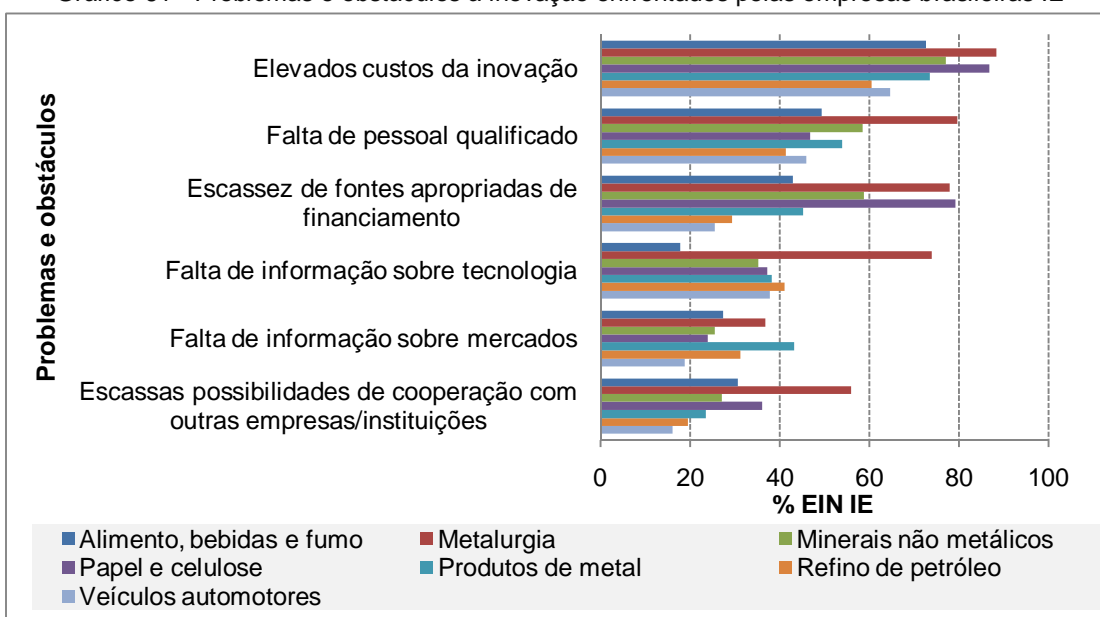


Fonte: elaborado pela autora

No Brasil (Gráfico 61), o problema mais comum a todos os setores são os custos à inovação, seguido por falta de pessoal qualificado, com exceção do setor de papel e celulose, que apresentou como segundo maior problema a “escassez de fontes apropriadas de financiamento”.

O setor de metalurgia apresentou os maiores índices nesse indicador, ou seja, grande parte de suas EIN enfrentam obstáculos na implementação de inovações, com destaque para seu elevado custo e a falta de pessoal qualificado.

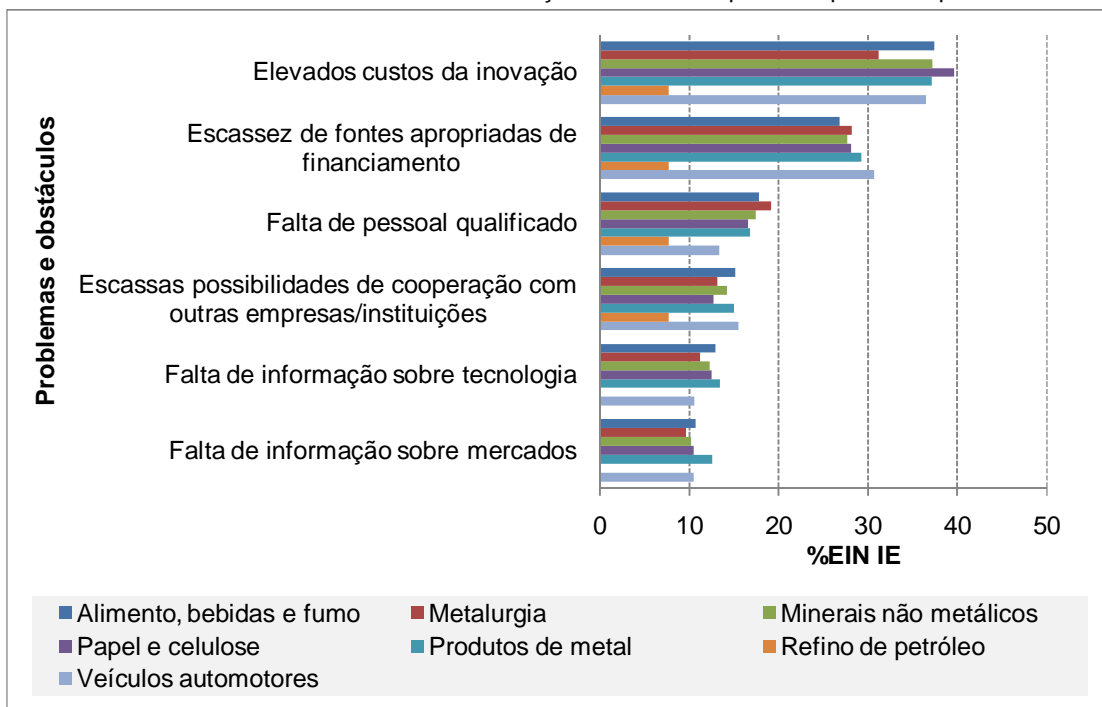
Gráfico 61 - Problemas e obstáculos à inovação enfrentados pelas empresas brasileiras IE



Fonte: elaborado pela autora

Na Espanha (Gráfico 62), todos os setores indicaram, como principais problemas/obstáculos à inovação, os elevados custos e a escassez de fontes apropriadas de financiamento. Dois setores apresentaram os maiores índices: produtos de metal e veículos automotores.

Gráfico 62 - Problemas e obstáculos à inovação enfrentados pelas empresas espanholas IE



Fonte: elaborado pela autora

#### 4.3.9 Principais características das empresas inovadoras IE

Essa categoria engloba 37,9% de EIN brasileiras e 31,8% de EIN espanholas, pertencentes a sete setores da economia (alimento, bebidas e fumo; metalurgia; minerais não metálicos; papel e celulose; produtos de metal; refino de petróleo; veículos automotores).

Nos setores de alimento, bebidas e fumo, minerais não metálicos, e produtos de metal, o Brasil apresentou um maior percentual de EIN, ultrapassando a Espanha em quase 7%. Já no setor de refino de petróleo, o percentual de EIN espanholas ultrapassa em 39% o percentual brasileiro e os setores de papel e celulose e veículos automotores superam em 3,5%, em média. No setor de metalurgia, a diferença é pouco significativa.

No Brasil, em média, 42,7% das EIN intensivas em escala consideram os clientes, os fornecedores e as fontes internas como fontes de informação de grande

importância. Esse resultado revela que essas empresas valorizam informações internas e externas, procedentes de seus provedores de insumos e dos usuários de seus produtos. Elas priorizam as inovações de processo, tendo como principal responsável outras empresas ou institutos. Para tanto, têm como principal atividade inovativa a aquisição de máquinas e o treinamento para inovação. Porém, as atividades internas de P&D só são realizadas por 9,6% das EIN.

Apenas 9,7% das EIN brasileiras intensivas em escala possuem acordos de cooperação, fato desfavorável à troca de conhecimentos para a inovação. Em relação aos problemas e obstáculos enfrentados por essas empresas, os elevados custos e a falta de pessoal qualificado foram citados pela maioria.

Na Espanha, o percentual de empresas inovadoras IE é de 31,8%. As fontes de informações, consideradas de grande importância, obtiveram valores inferiores a 15%, revelando que apenas uma pequena parcela das EIN dessa categoria valoriza as fontes de informações. As fontes internas e os fornecedores foram considerados como fonte de informação por apenas 14,5 e 9,1% das EIN, respectivamente.

O percentual de EIN que realiza determinadas atividades inovativas foi inferior a 35%, demonstrando que, apesar de inovadoras, a maioria das empresas espanholas não mantém muitas atividades de suporte à inovação. Porém, as atividades internas de P&D são práticas mais comuns nas EIN espanholas IE do que nas EIN brasileiras IE.

O tipo inovação mais comum dentre as firmas espanholas inovadoras EI é a de processo, tendo elas próprias como principais responsáveis. O percentual de empresas com acordos de cooperação é superior ao apresentado pelas brasileiras. Os problemas e obstáculos ressaltados pelas firmas espanholas inovadoras IE são comuns aos enfrentados pelas brasileiras, mas em menor grau.

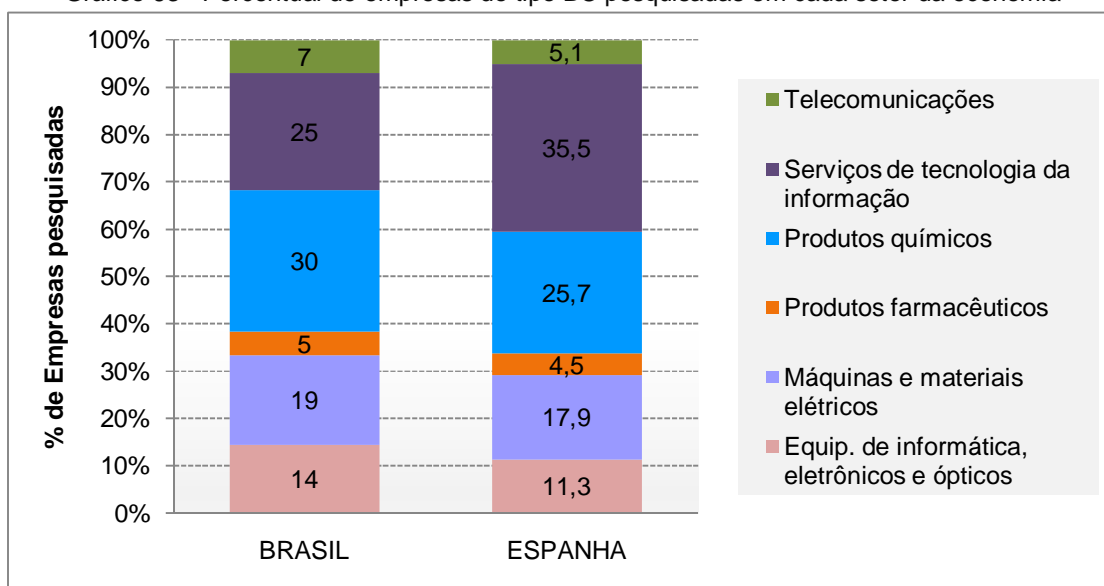
#### 4.4 EMPRESAS BASEADAS EM CIÊNCIA

Empresas baseadas em ciência são aquelas da indústria química, elétrico/eletrônico. De acordo com Nunes (2010), as fontes de tecnologia por elas utilizadas são as atividades de P&D, que se fundamentam no rápido desenvolvimento das ciências nas universidades e em outros estabelecimentos.

##### 4.4.1 Quantitativo de empresas baseadas em ciência

De acordo com a taxonomia proposta por Pavitt (1984), dentro da categoria empresas baseadas em ciência (BC), no Brasil, foram selecionadas 10.194 e, na Espanha, 5.625, distribuídas em seis setores da economia (equip. de informática, eletrônicos e ópticos; máquinas e materiais elétricos; produtos farmacêuticos; produtos químicos; serviços de tecnologia da informação; telecomunicações), conforme indica o Gráfico 63.

Gráfico 63 - Percentual de empresas do tipo BC pesquisadas em cada setor da economia



Fonte: elaborado pela autora

##### 4.4.2 Empresas inovadoras BC

Em relação à quantidade de empresas inovadoras BC, em cada um dos setores, as Tabelas 17 e 18 estabelecem o percentual para cada setor da economia.

Tabela 17 - Percentual de EIN brasileiras baseadas em ciência

| <b>EMPRESAS BASEADAS EM CIÊNCIA</b>          | <b>TOTAL</b>  | <b>(%) EIN</b> |
|--|---------------|----------------|
| Produtos farmacêuticos                       | 495           | 63,7           |
| Produtos químicos                            | 3.064         | 58,1           |
| Equip. de informática, eletrônicos e ópticos | 1.466         | 56,4           |
| Serviços de tecnologia da informação         | 2.514         | 53,4           |
| Telecomunicações                             | 717           | 46,6           |
| Máquinas e materiais elétricos               | 1.938         | 46,5           |
| <b>TOTAL</b>                                 | <b>10.194</b> | <b>54,0</b>    |

Fonte: elaborada pela autora

Tabela 18 - Percentual de EIN espanholas baseadas em ciência

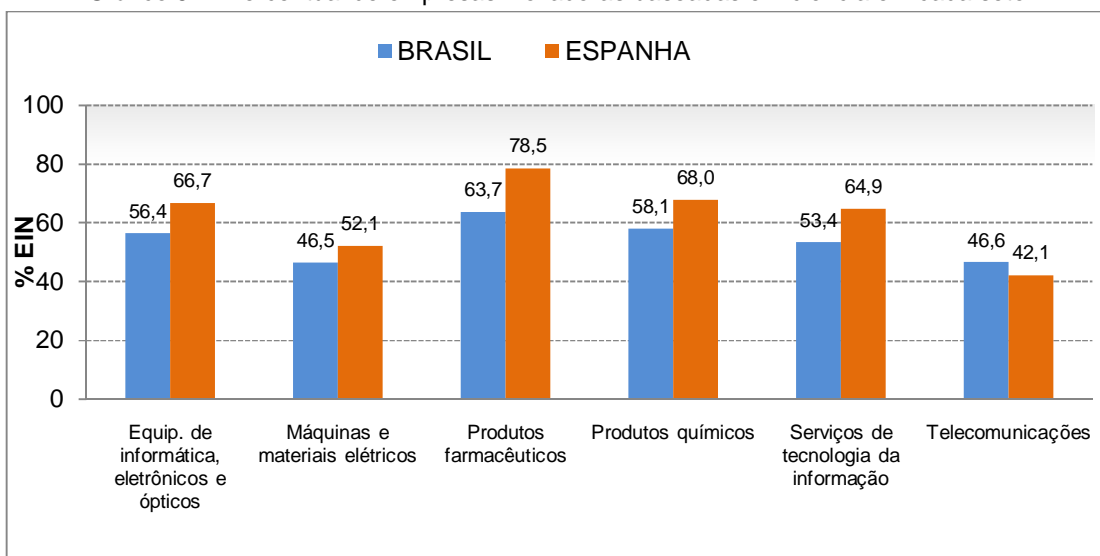
| <b>EMPRESAS BASEADAS EM CIÊNCIA</b>          | <b>TOTAL</b> | <b>(%) EIN</b> |
|--|--------------|----------------|
| Produtos farmacêuticos                       | 255          | 78,5           |
| Produtos químicos                            | 1.448        | 68,0           |
| Equip. de informática, eletrônicos e ópticos | 634          | 66,7           |
| Serviços de tecnologia da informação         | 1.995        | 64,9           |
| Máquinas e materiais elétricos               | 1.006        | 52,1           |
| Telecomunicações                             | 287          | 42,1           |
| <b>TOTAL</b>                                 | <b>5.625</b> | <b>63,1</b>    |

Fonte: elaborada pela autora

Nos dois países, dentre os setores baseados em ciência, produtos farmacêuticos é o mais inovador, com 63,7% de EIN no Brasil e 78,5% de EIN na Espanha, seguido, também, em ambos os países, do setor de produtos químicos (58,1% no Brasil e 68% na Espanha).

O Gráfico 64 apresenta uma comparação entre o percentual de EIN em cada setor, mostrando que a Espanha registra os maiores índices em todos os setores intensivos em ciência, com exceção apenas para telecomunicações.

Gráfico 64 - Percentual de empresas inovadoras baseadas em ciência em cada setor

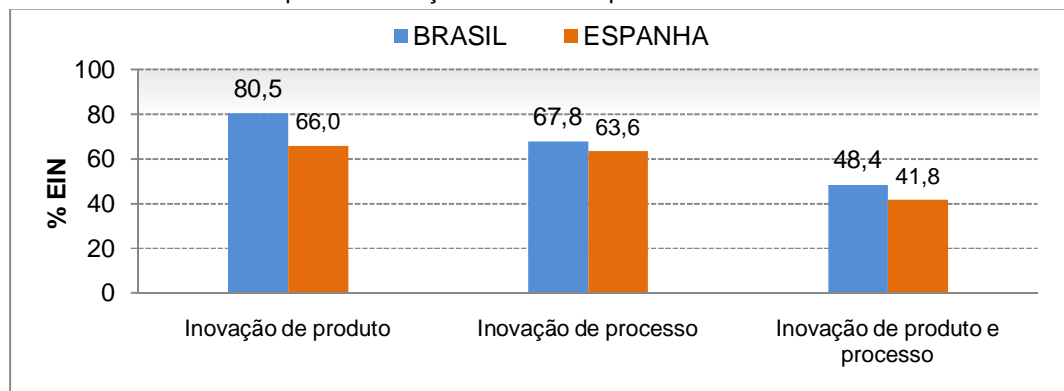


Fonte: elaborado pela autora

#### 4.4.3 Tipos de inovação realizados pelas empresas BC

Ao contrario dos demais tipos de empresas, as empresas baseadas em ciência inovam mais em produto, conforme indicado no Gráfico 65.

Gráfico 65 - Tipos de inovações realizadas pelas EIN baseadas em ciência



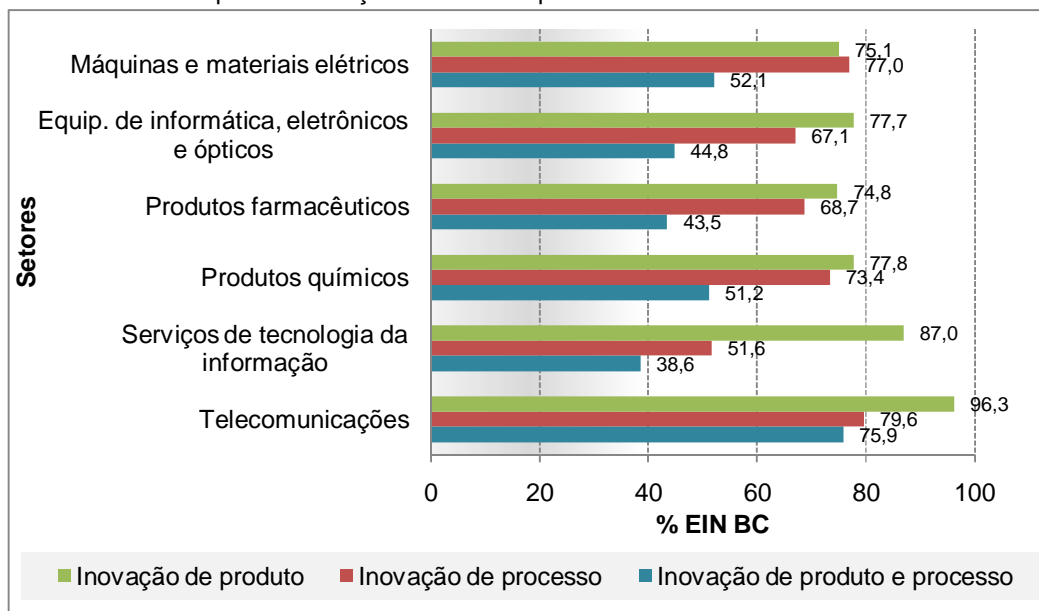
Fonte: elaborado pela autora

No Brasil, 80,5% das empresas inovadoras baseadas em ciência inovam em produto – e 67,8%, em processo. Na Espanha, esse percentual é de 66% e 63,6%, respectivamente. Os dados demonstram que, quase metade das empresas BC, realizam os dois tipos de inovação, revelando sua importância para essa modalidade de empresa.

A análise setorial desse indicador evidencia que, no Brasil, apenas o setor de máquinas e materiais elétricos realizam mais inovações em processo; os demais,

priorizam inovações em produto. Telecomunicações é o que mais realiza inovações de produto, de processo ou ambos (Gráfico 66).

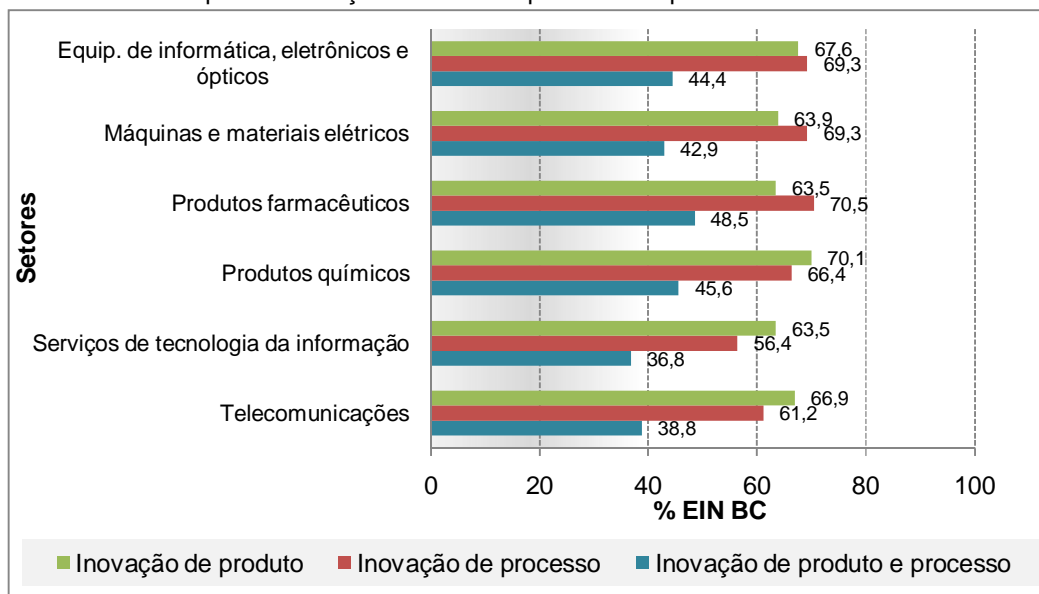
Gráfico 66 - Tipos de inovações realizadas pelas EIN brasileiras baseadas em ciência



Fonte: elaborado pela autora

Na Espanha (Gráfico 67), o setor que mais inova em produto é o de produtos químicos (70,1%); o que mais inova em processos é o de produtos farmacêuticos (70,5%) – este último é o que mais inova, também, em produtos e processos (48,5%).

Gráfico 67 - Tipos de inovações realizadas pelas EIN espanholas baseadas em ciência

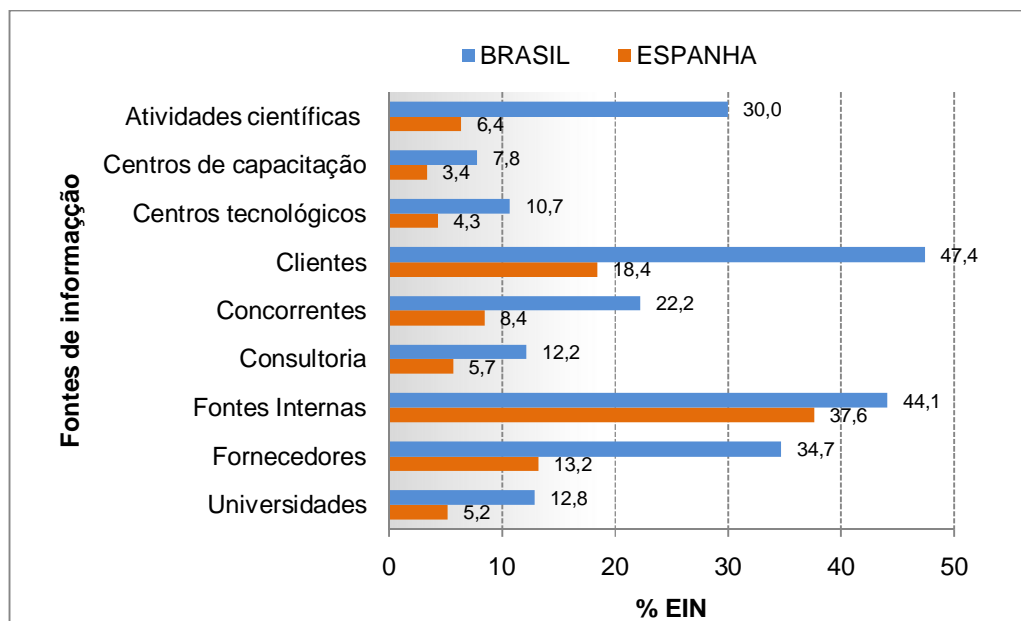


Fonte: elaborado pela autora

#### 4.4.4 Fontes de informação das empresas BC

As fontes de informação consideradas de grande importância pelas empresas inovadoras BC foram clientes e fontes internas, conforme Gráfico 68.

Gráfico 68 - Fontes de informação consideradas de grande importância pelas empresas inovadoras baseadas em ciência

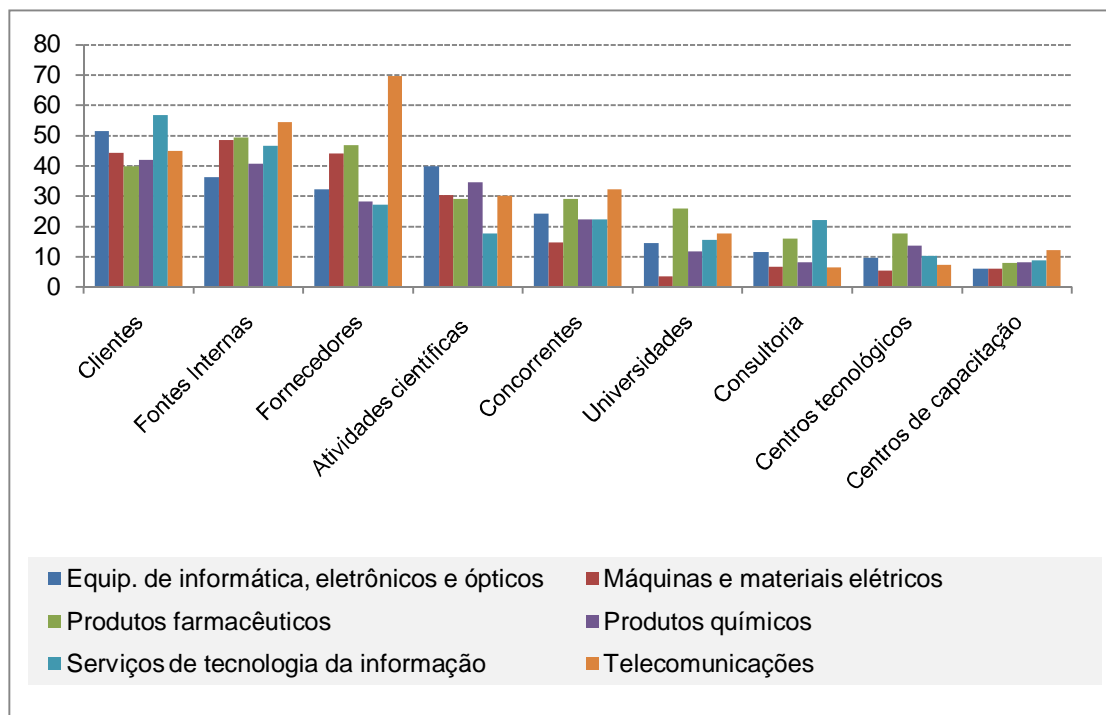


Fonte: elaborado pela autora

As empresas inovadoras brasileiras BC obtiveram os maiores índices nesse indicador, revelando que elas consideram de grande importância informações advindas dos clientes (47,4%), fontes internas (44,1%) e fornecedores (34,7%). No caso espanhol, as fontes internas foram apontadas por apenas 37,6%, os clientes, por 18,4% e os fornecedores, por 13,2% das EIN.

No Brasil, os clientes e fontes internas são as fontes de informações mais utilizadas pelas empresas inovadoras BC, com exceção do setor de telecomunicações, em que 69,7% das empresas têm os fornecedores como principal fonte (Gráfico 69).

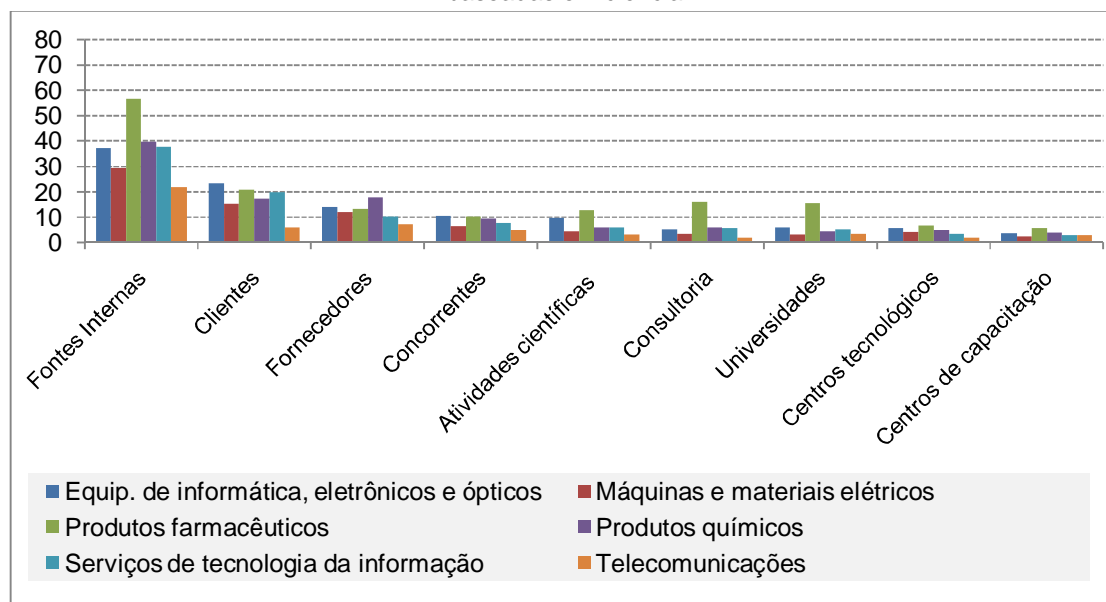
Gráfico 69 - Fontes de informações consideradas de grande importância pelas EIN brasileiras baseadas em ciência



Fonte: elaborado pela autora

Na Espanha (Gráfico 70), todas as empresas inovadoras BC consideram as fontes internas como a principal, especialmente o setor de produtos farmacêuticos, com 56,5%.

Gráfico 70 - Fontes de informações consideradas de grande importância pelas EIN espanholas baseadas em ciência

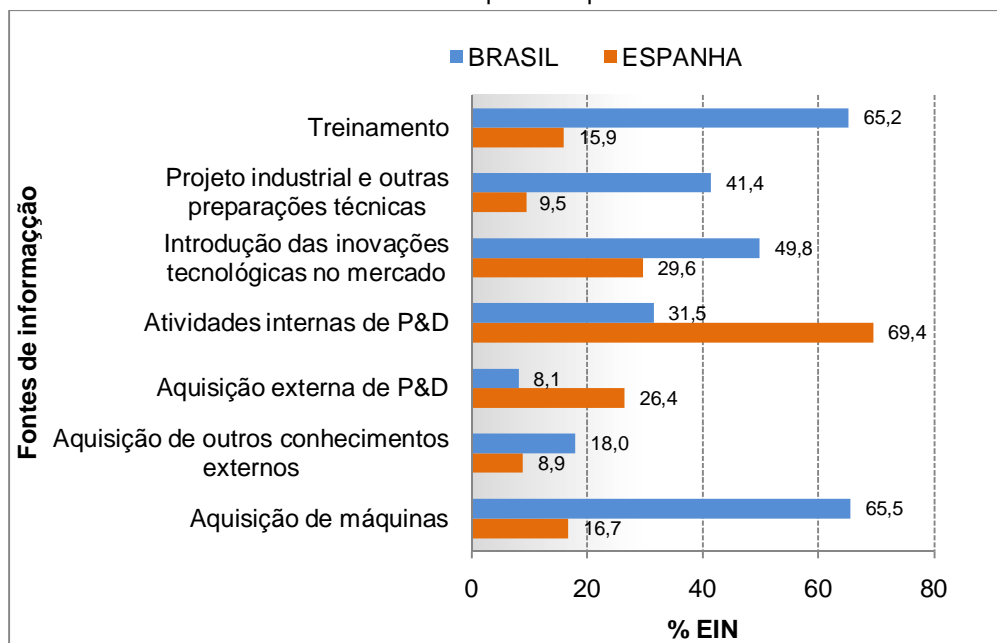


Fonte: elaborado pela autora

#### 4.4.5 Atividades inovativas das empresas BC

Nesse indicador, os resultados apresentados por cada país apresentou forte divergência. No Brasil, a aquisição de máquinas e o treinamento foram indicados, pela maioria das empresas inovadoras BC, como atividade inovativa realizada, enquanto que, na Espanha, prevaleceram as atividades internas de P&D, conforme Gráfico 71.

Gráfico 71 - Atividades inovativas realizadas pelas empresas inovadoras baseadas em ciência

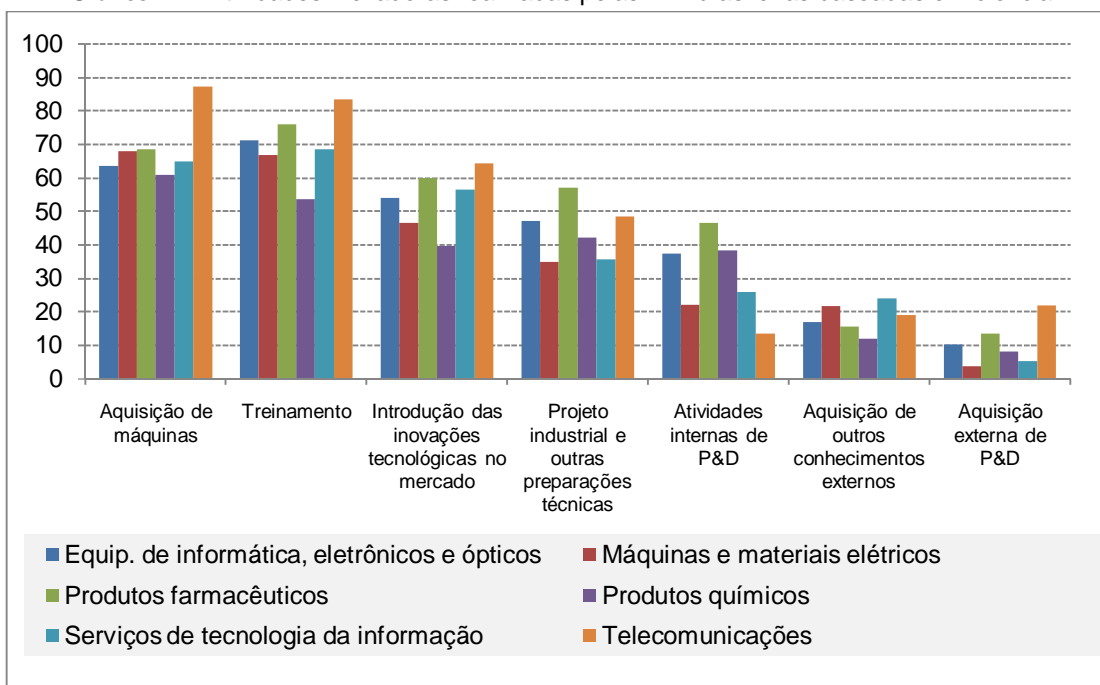


Fonte: elaborado pela autora

As empresas intensivas em escala, segundo Pavitt (1984), possuem como principal fonte de tecnologia as atividades de P&D, baseadas no rápido desenvolvimento das ciências subjacentes nas universidades e outros estabelecimentos. Sendo assim, as empresas inovadoras brasileiras desse tipo apresentam carência de atividades internas de P&D, pois apenas 31,5% a possuem.

No Brasil, os setores de telecomunicações e produtos farmacêuticos são os que mais realizam atividades inovadoras, conforme Gráfico 72.

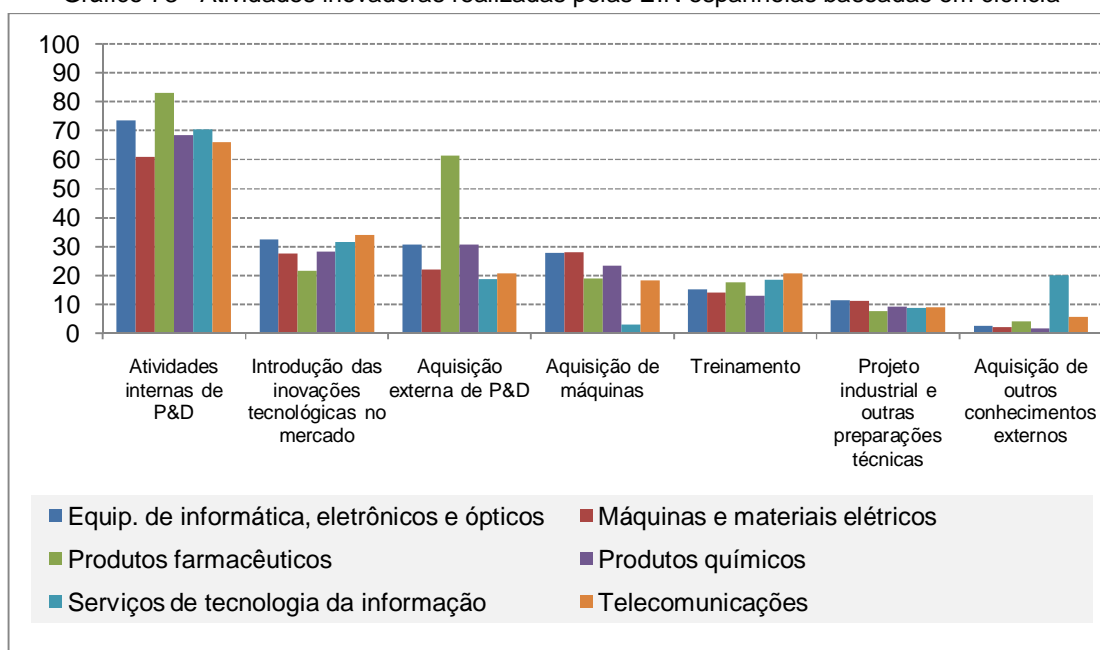
Gráfico 72 - Atividades inovadoras realizadas pelas EIN brasileiras baseadas em ciência



Fonte: elaborado pela autora

Na Espanha, o setor de produtos farmacêuticos desponta como o que mais realiza as atividades internas de P&D e aquisição externa de P&D, conforme Gráfico 73.

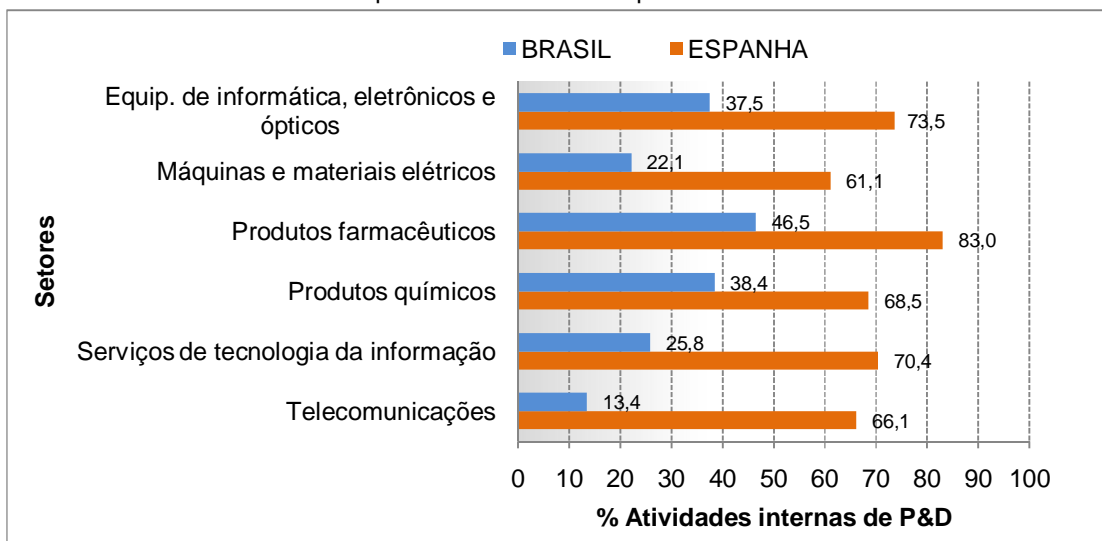
Gráfico 73 - Atividades inovadoras realizadas pelas EIN espanholas baseadas em ciência



Fonte: elaborado pela autora

O setor de produtos farmacêuticos é o que mais realiza atividades internas em ambos os países, sendo mais comum entre as empresas da Espanha, englobando quase 83%, conforme Gráfico 74.

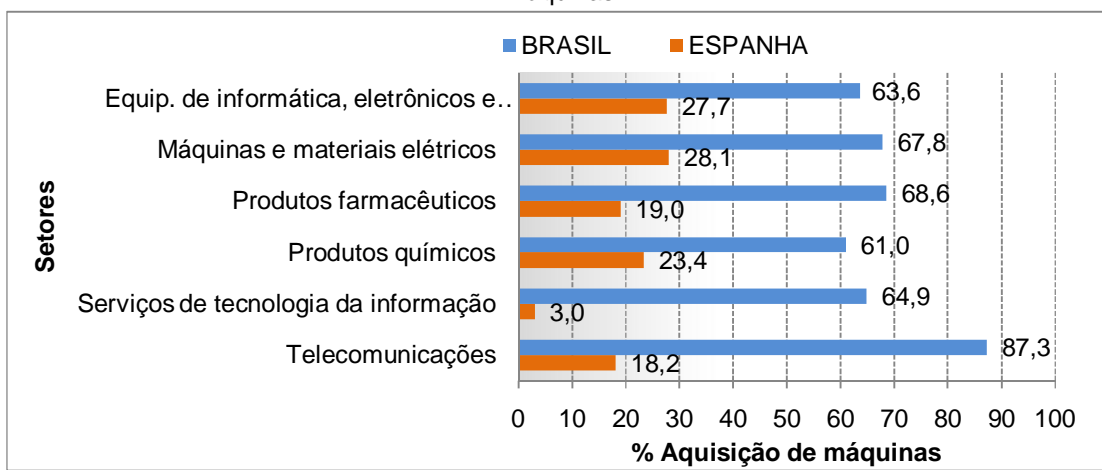
Gráfico 74 - Percentual de empresas inovadoras BC que realizam atividades internas de P&D



Fonte: elaborado pela autora

Aquisição de máquinas é uma atividade bastante comum para a maioria das empresas inovadoras BC do Brasil, merecendo destaque o setor de telecomunicações. Nas empresas da Espanha, a atividade não é tão comum quanto no Brasil, pois menos de 30% das empresas dessa categoria a realizaram, conforme demonstrado no Gráfico 75.

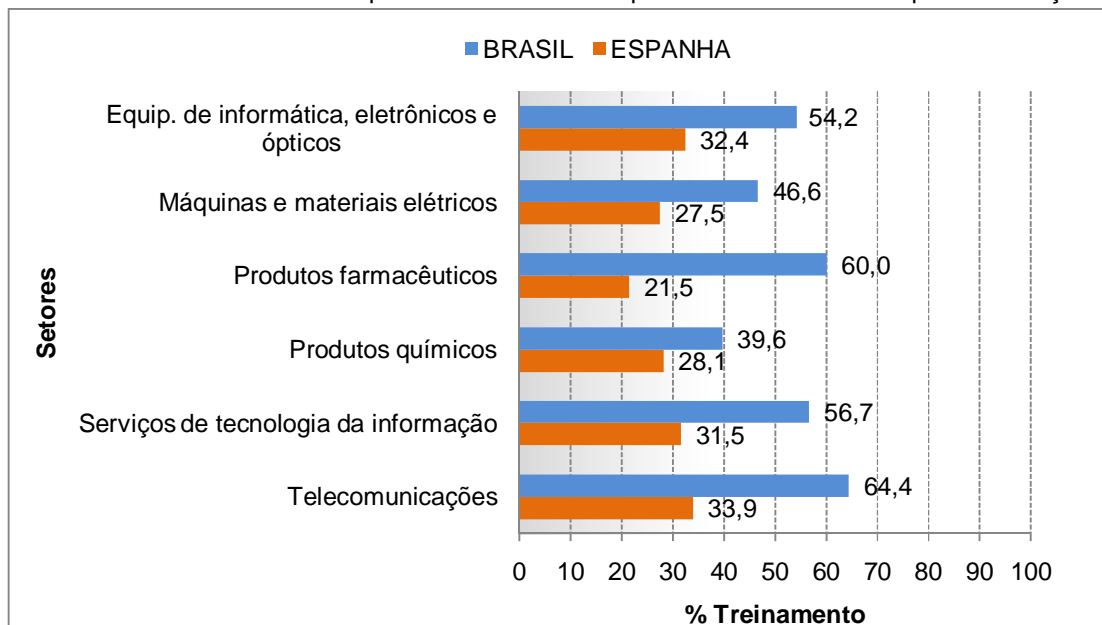
Gráfico 75 - Percentual de empresas inovadoras BC que realizam a atividade de aquisição de máquinas



Fonte: elaborado pela autora

Treinamento para a inovação também foi uma atividade que teve destaque na maioria dos setores brasileiros, ao contrário do ocorrido na Espanha, onde menos de 35% das empresas mantêm essa atividade (Gráfico 76).

Gráfico 76 - Percentual de empresas inovadoras BC que realizam treinamento para a inovação

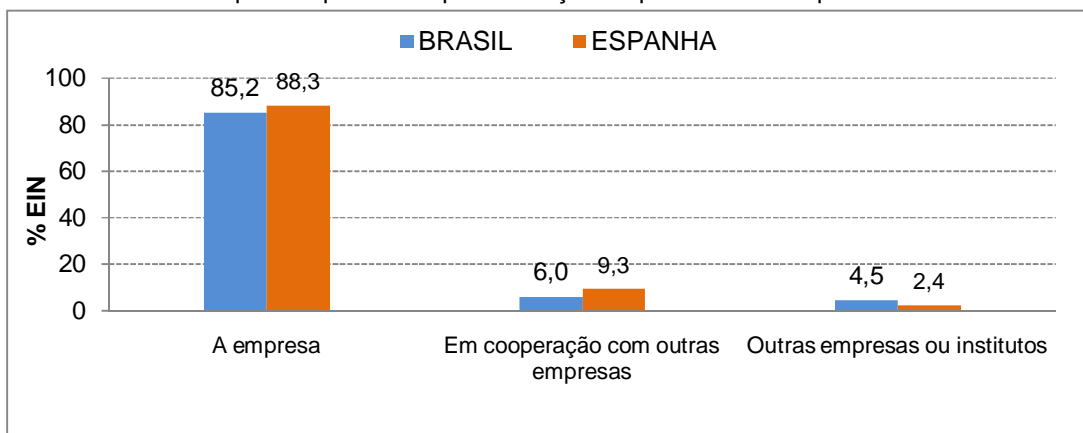


Fonte: elaborado pela autora

#### 4.4.6 Principal responsável pelas inovações nas empresas BC

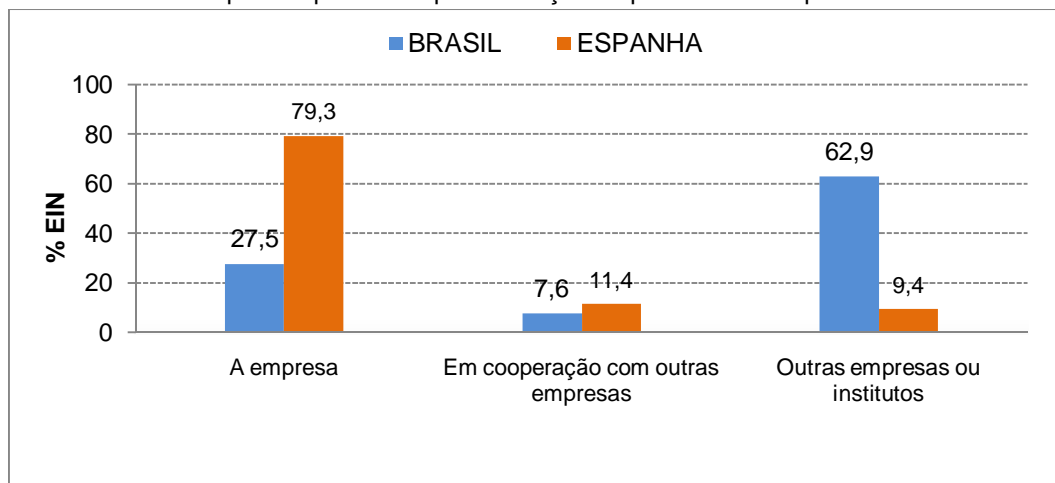
Segundo Pavitt (1984), as empresas BC produzem uma proporção relativamente grande de todas as inovações geradas em seus setores de atividade principal. Na Espanha, esse fato foi evidenciado, pois, em quase 80% delas, a empresa foi apontada como a principal responsável pelas inovações, tanto de produto quanto de processo. Essa característica também foi apresentada no caso brasileiro, mas apenas para as inovações de produtos, pois em 62,9% destas, “outras empresas ou institutos” foram apontados como os principais responsáveis pelas inovações de processo, conforme Gráficos 77 e 78 a seguir.

Gráfico 77 - Principais responsáveis pela inovação de processo das empresas inovadoras BC



Fonte: elaborado pela autora

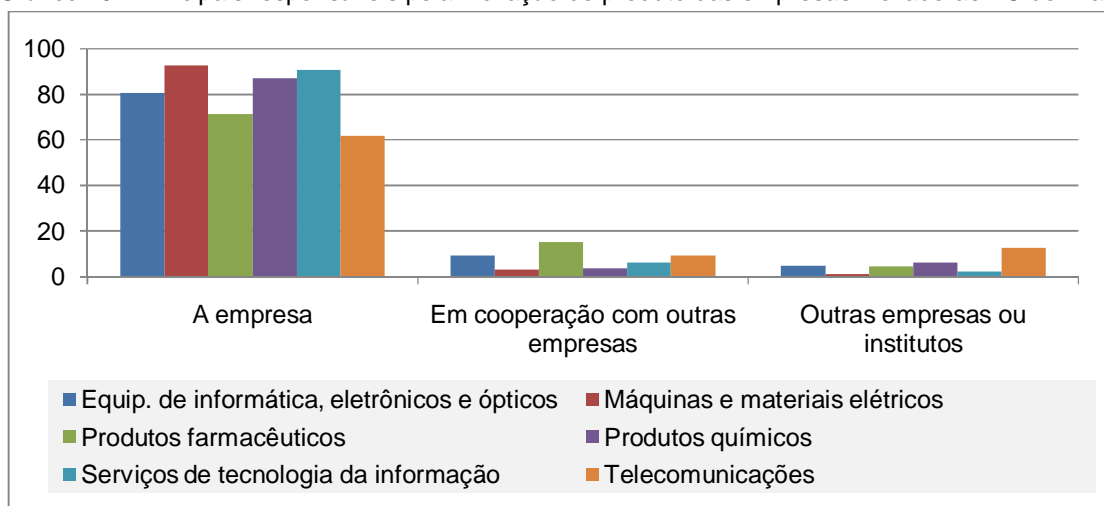
Gráfico 78 - Principais responsáveis pela inovação de produto das empresas inovadoras BC



Fonte: elaborado pela autora

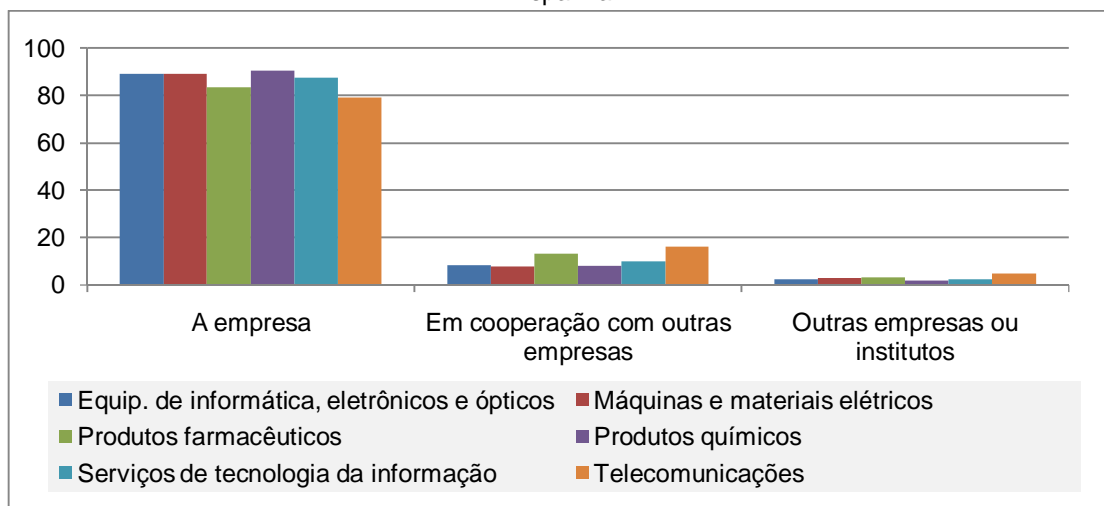
Observado o detalhamento por tipo de empresa, verifica-se, entre as firmas de ambos os países, uma homogeneidade no tocante a atribuir a elas mesmas a responsabilidade pelas inovações de produtos (Gráficos 79 e 80).

Gráfico 79 - Principais responsáveis pela inovação de produto das empresas inovadoras BC do Brasil



Fonte: elaborado pela autora

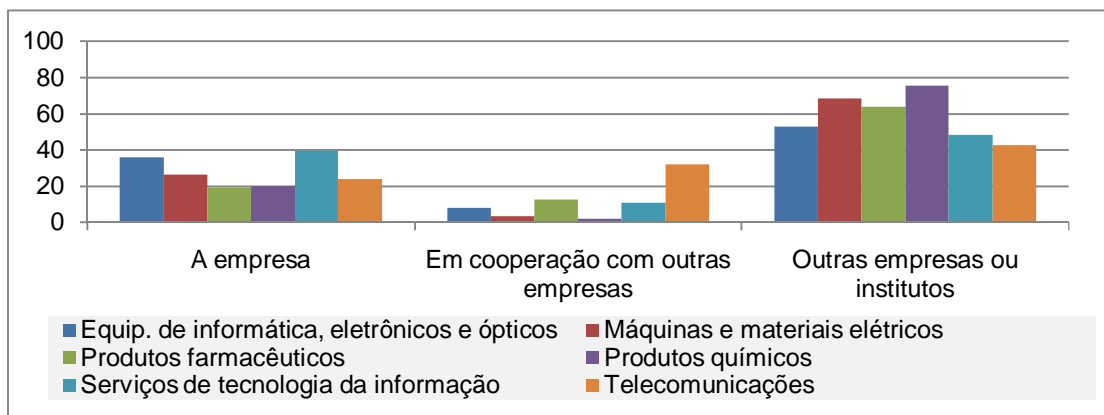
Gráfico 80 - Principais responsáveis pela inovação de produto das empresas inovadoras BC da Espanha



Fonte: elaborado pela autora

No entanto, as empresas brasileiras BC mantêm “outras empresas ou institutos” como principais responsáveis pelas inovações em processo, conforme exemplificado no Gráfico 81.

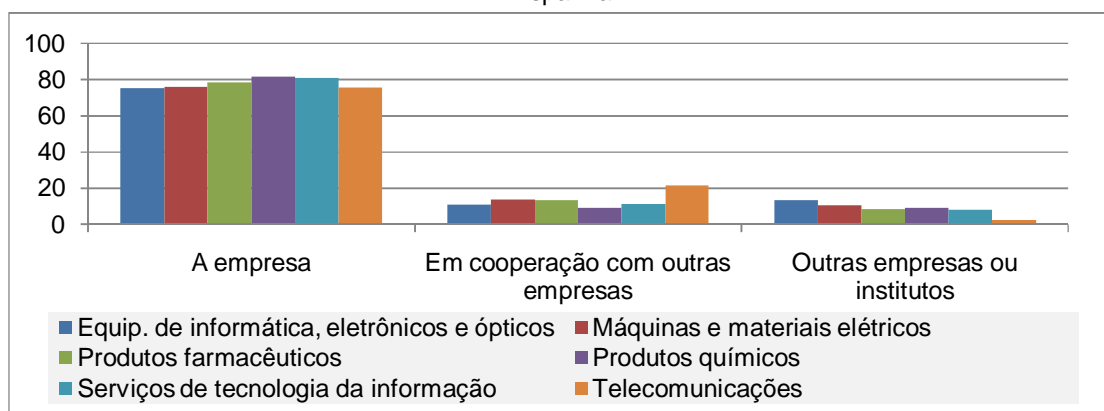
Gráfico 81 - Principais responsáveis pela inovação de processo das empresas inovadoras BC do Brasil



Fonte: elaborado pela autora

Na Espanha, há predominância da empresa como principal responsável pelas inovações de processos das BC. O Gráfico 82 indica que, nesse país, 21,6% das baseadas em ciência, do setor de telecomunicações, afirmaram que é a principal responsável, mas em cooperações com outras empresas.

Gráfico 82 - Principais responsáveis pela inovação de processo das empresas inovadoras BC da Espanha

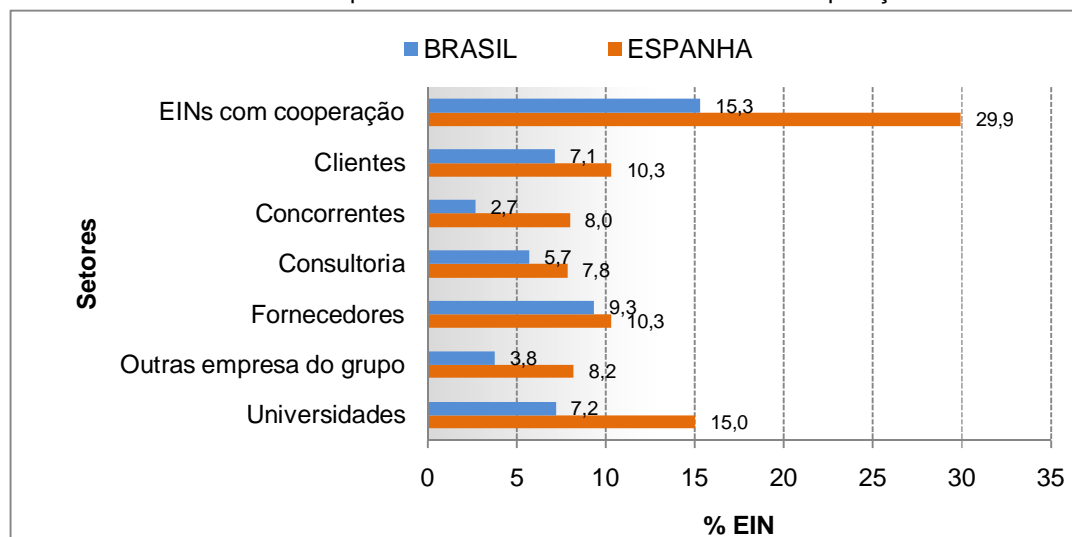


Fonte: elaborado pela autora

#### 4.4.7 Acordos de cooperação das empresas inovadoras BC

Na Espanha, 29,9% das empresas inovadoras BC possuem acordos de cooperação; no Brasil, apenas 15,3%. O Gráfico 83 revela que, esses acordos, são basicamente realizados com universidades e clientes.

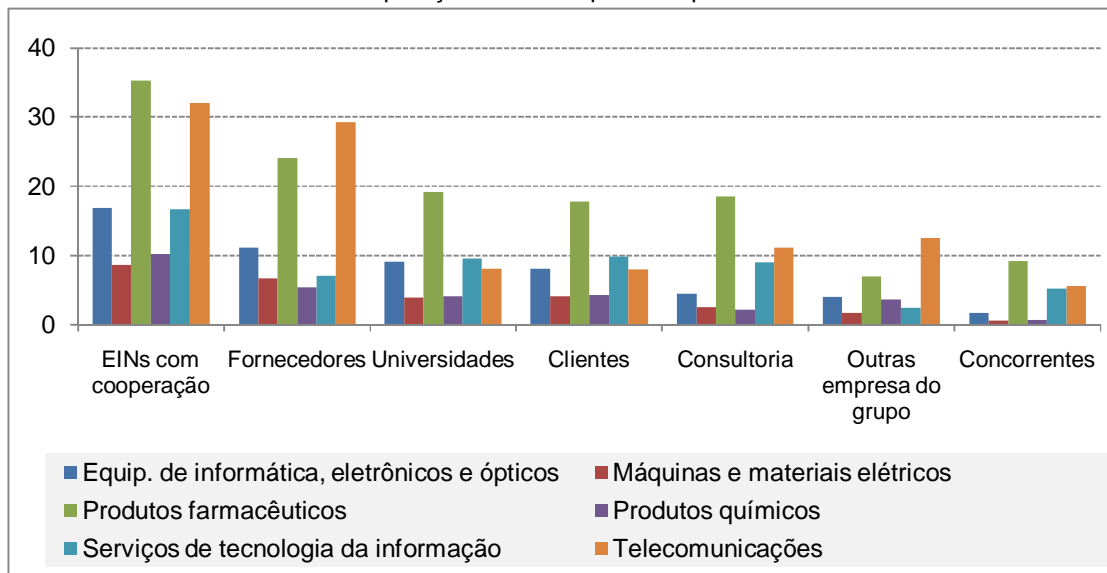
Gráfico 83 - Empresas inovadoras BC com acordos de cooperação



Fonte: elaborado pela autora

Através da análise detalhada dos acordos de cooperação estabelecidos pelas empresas inovadoras BC, verifica-se que, no Brasil, o setor de produtos farmacêuticos e telecomunicações são os que abrangem a maior quantidade de firmas com acordos de cooperação, principalmente com fornecedores e universidade, conforme Gráfico 84.

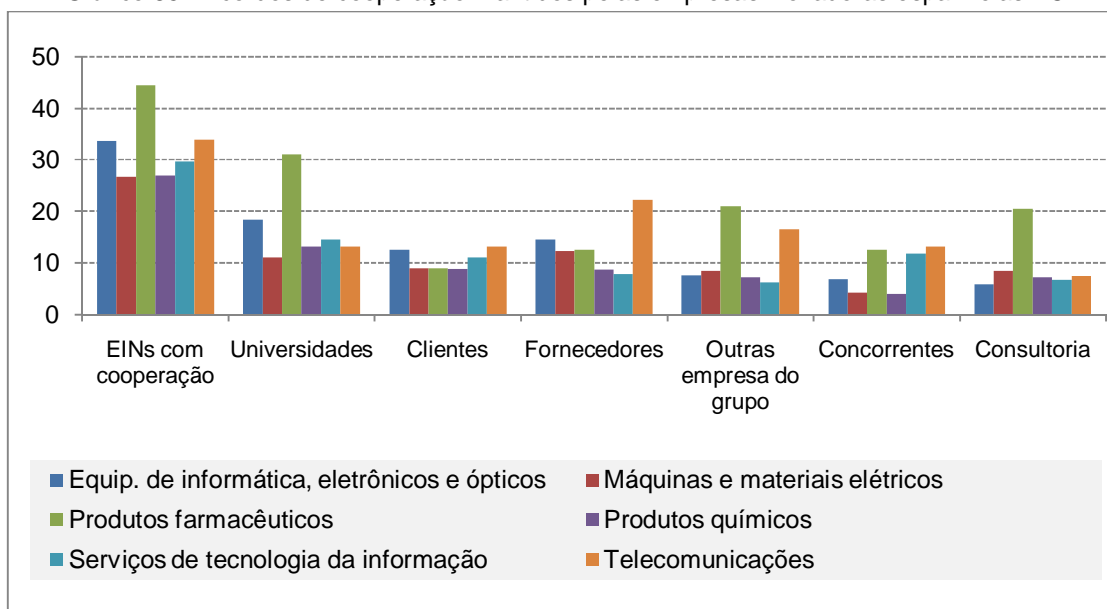
Gráfico 84 - Acordos de cooperação mantidos pelas empresas inovadoras brasileiras BC



Fonte: elaborado pela autora

O setor de produtos farmacêuticos espanhol é o que apresenta maior percentual de empresas com acordos de cooperação para inovação (44,5%), sendo as universidades e consultorias os principais cooperados (Gráfico 85).

Gráfico 85 - Acordos de cooperação mantidos pelas empresas inovadoras espanholas BC

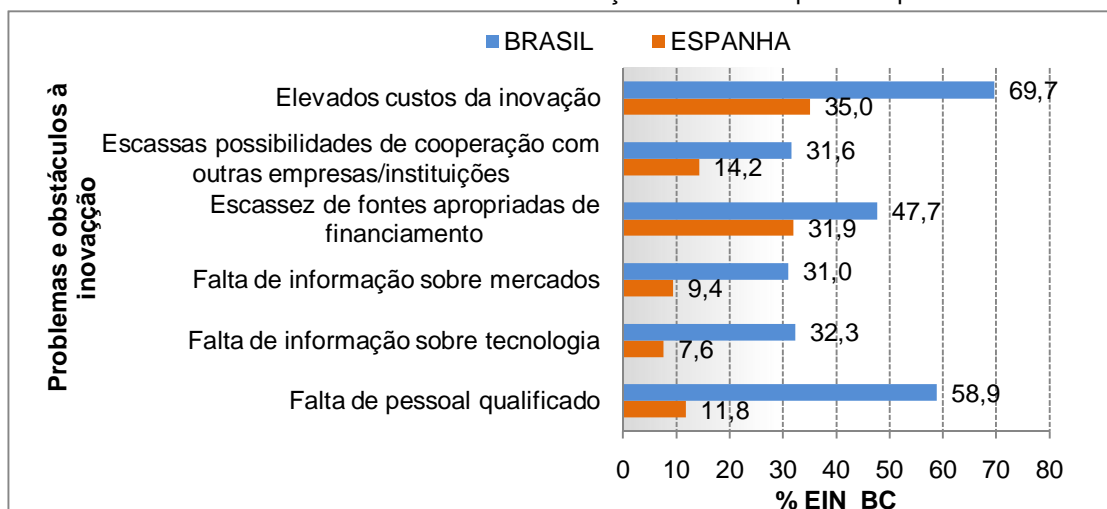


Fonte: elaborado pela autora

#### 4.4.8 Problemas e obstáculos à inovação das empresas BC

O Gráfico 86 exibe os problemas e obstáculos à inovação mais evidentes. Entre as empresas brasileiras, 69,7% apontaram os elevados custos da inovação como principal entrave enfrentado para desenvolvê-la. Esse também foi o maior empecilho enfrentado pelas firmas espanholas (35%).

Gráfico 86 - Problemas e obstáculos à inovação enfrentados pelas empresas BC

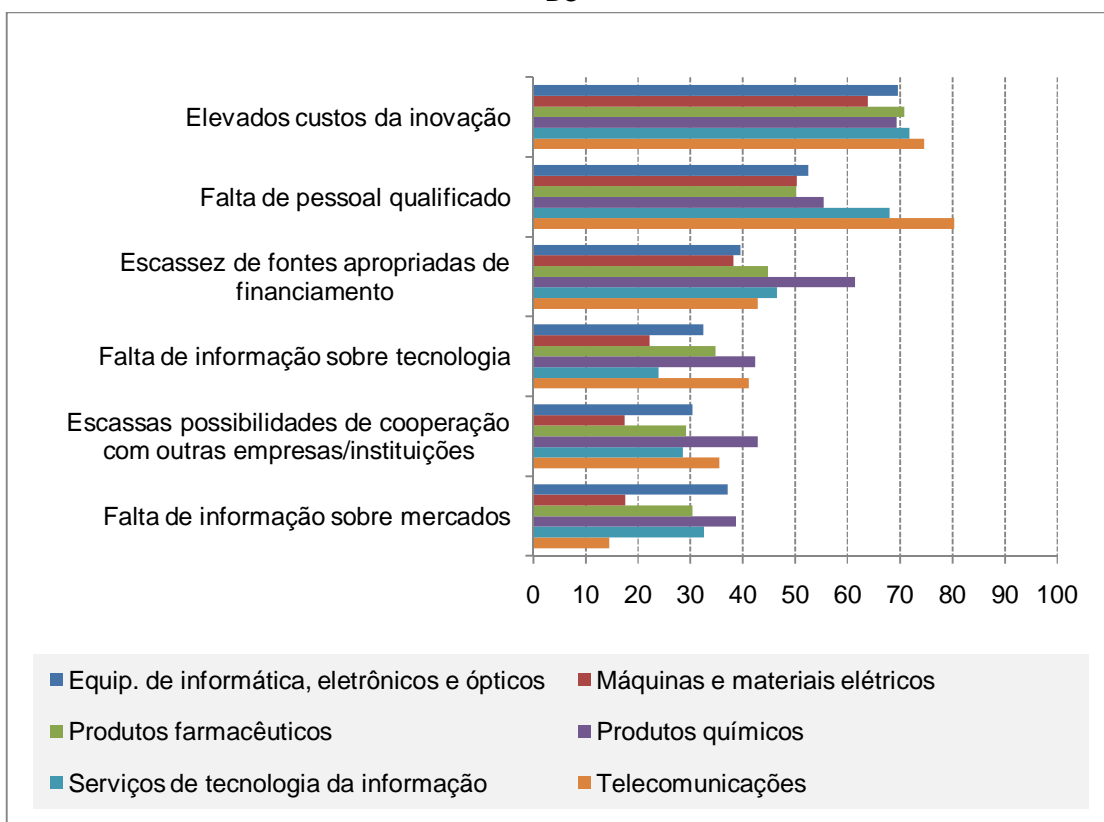


Fonte: elaborado pela autora

Um fato evidente é o problema relacionado com a falta de pessoal qualificado, indicado por 58,9% das empresas brasileiras e por apenas 11,8% das espanholas.

A partir da análise setorial, verifica-se que, no Brasil, o elevado custo da inovação prevaleceu como principal problema/obstáculo ao seu desenvolvimento na maioria dos setores das empresas IE, com exceção apenas para o setor de telecomunicações que indicou, para esse quesito, a falta de pessoal qualificado (80,3%), conforme esclarecido no Gráfico 87.

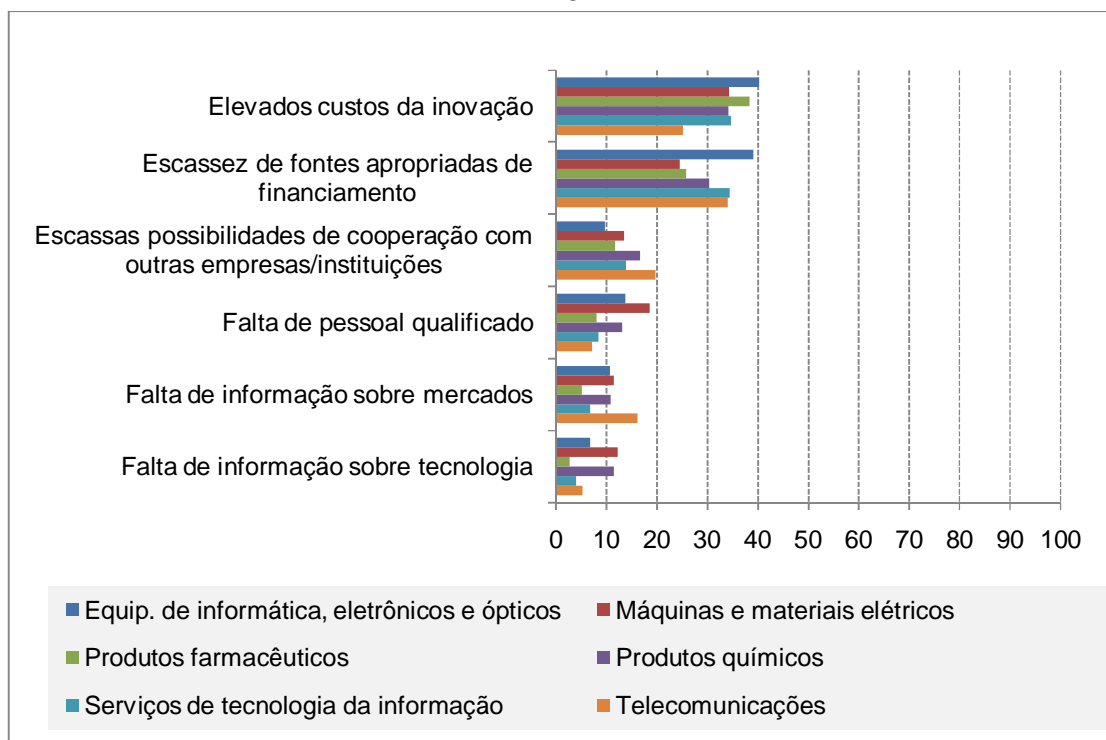
Gráfico 87 - Problemas e obstáculos à inovação enfrentados pelas empresas inovadoras brasileiras BC



Fonte: elaborado pela autora

Na Espanha (Gráfico 88), os setores foram unânimes ao selecionar que o maior problema à inovação é seu custo elevado, seguido do problema de “escassez de fontes apropriadas de financiamento”.

Gráfico 88 - Problemas e obstáculos à inovação enfrentados pelas empresas inovadoras espanholas BC



Fonte: elaborado pela autora

#### 4.4.9 Principais características das empresas inovadoras BC

Essa categoria engloba 54% e 63,1% de EIN brasileiras e espanholas, respectivamente, pertencentes a seis setores da economia (equipamentos de informática, eletrônicos e ópticos; máquinas e materiais elétricos; produtos farmacêuticos; produtos químicos; serviços de tecnologia da informação; telecomunicações).

No setor de telecomunicações, o Brasil supera, em 5%, o percentual de EIN em relação à Espanha. Nos demais setores, a Espanha apresenta, em média, 10% mais EIN que o Brasil.

No Brasil, aproximadamente 42,1% das EIN baseadas em ciência considera as fontes internas, os clientes e os fornecedores como fontes de informação de grande importância, resultado semelhante ao apresentado pelas IE. Essa categoria de empresas prioriza as inovações de produto, mas realizam inovações de processo com frequência.

Aquisição de máquinas é a atividade inovativa mais realizada pelas empresas BC, mas em menor proporção que as firmas das categorias anteriores (DF

e IE). Inclusive, as empresas BC realizam com mais frequência outros tipos de atividades inovativas, apresentando percentuais superiores aos apresentados pelas outras categorias, principalmente nas atividades internas de P&D, com 31,5% de EIN. Essa categoria também apresentou um percentual maior de empresas com acordos de cooperação, 15,3%.

Os problemas e obstáculos enfrentados pelas empresas inovadoras BC são comuns a outras categorias: custos elevados, falta de pessoal qualificado e escassez de fontes apropriadas de financiamento.

Na Espanha, o percentual de firmas inovadoras BC é de 63,1%. As fontes de informações consideradas de grande importância obtiveram melhores resultados em relação às empresas DF e IE, em que 37,6% delas acreditam que as fontes internas são fontes de informação relevantes. Em média, 15,8% julgam os clientes e os fornecedores como importantes fontes. Apesar de ser um índice baixo em relação ao obtido pelas empresas brasileiras, é um resultado expressivo quando comparado aos resultados alcançados pelas outras duas categorias, configurando que as firmas BC valorizam mais as fontes de informação, podendo ser um reflexo da sua necessidade de obter novos conhecimentos científicos, já que para a base de sua produção é a ciência.

As EIN espanholas dessa categoria também têm como característica a realização de inovações de produto e de processo praticamente na mesma proporção, 66 e 63,6%, respectivamente. As atividades internas de P&D configuraram como sendo as mais realizadas dentre essas empresas, seguida da atividade de implementação das inovações no mercado.

Os problemas e obstáculos ressaltados pelas empresas espanholas inovadoras BC são comuns aos enfrentados pelas brasileiras, ainda que em menor grau, principalmente com relação à questão da falta de pessoal qualificado.

## 5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As considerações finais sintetizam as principais ideias emanadas de cada conteúdo. Nesse capítulo se expõem os aspectos mais significativos do trabalho.

### 5.1 CONCLUSÕES

O trabalho teve como objetivo primordial analisar, comparativamente, as principais características da inovação tecnológica no Brasil e na Espanha. Para tanto, foram utilizados dados secundários de pesquisas que disponibilizam informações acerca do estado atual da inovação tecnológica em determinado país, caracterizando seu sistema de produção e difusão desse quesito, gerada e aplicada nas empresas industriais e de serviços.

Inicialmente, procurou-se estudar e analisar a literatura disponível sobre os assuntos pertinentes ao tema. Em seguida, foram elaborados objetivos específicos que norteassem a chegada ao objetivo principal. Definida a metodologia de pesquisa, seguiu-se à coleta dos dados que, objetivamente, procurou selecionar indicadores comuns entre os países.

Os principais resultados observados serão discutidos a seguir.

Empresa inovadora, segundo Escorsa e Valls (2003), é aquela que muda, evolui, faz coisas novas, oferece novos produtos e adota novos processos de fabricação. As empresas dominadas pelos fornecedores e as intensivas em escala, do Brasil, são mais inovadoras que as da Espanha, ao contrário das baseadas em ciência, onde o percentual de EIN espanholas superou em quase 10%.

Mesmo obtendo esse percentual de EIN inferior, as empresas BC são as mais inovadoras no Brasil e, ao contrário das demais, realiza mais inovações de produto. Essas empresas utilizam fontes internas como principal fonte de informação, e realizam treinamentos e aquisição de máquinas como principal atividade (Gráfico 89).

Tendo na ciência sua base, essas empresas necessitam capturar conhecimentos subjacentes nas universidades e em outros estabelecimentos, conforme explicitado por Pavitt (1984). Seu potencial para gerir adequadamente os recursos tecnológicos não depende tanto das capacidades internas, mas da sua habilidade de interação com outros agentes externos para cumprir seus objetivos

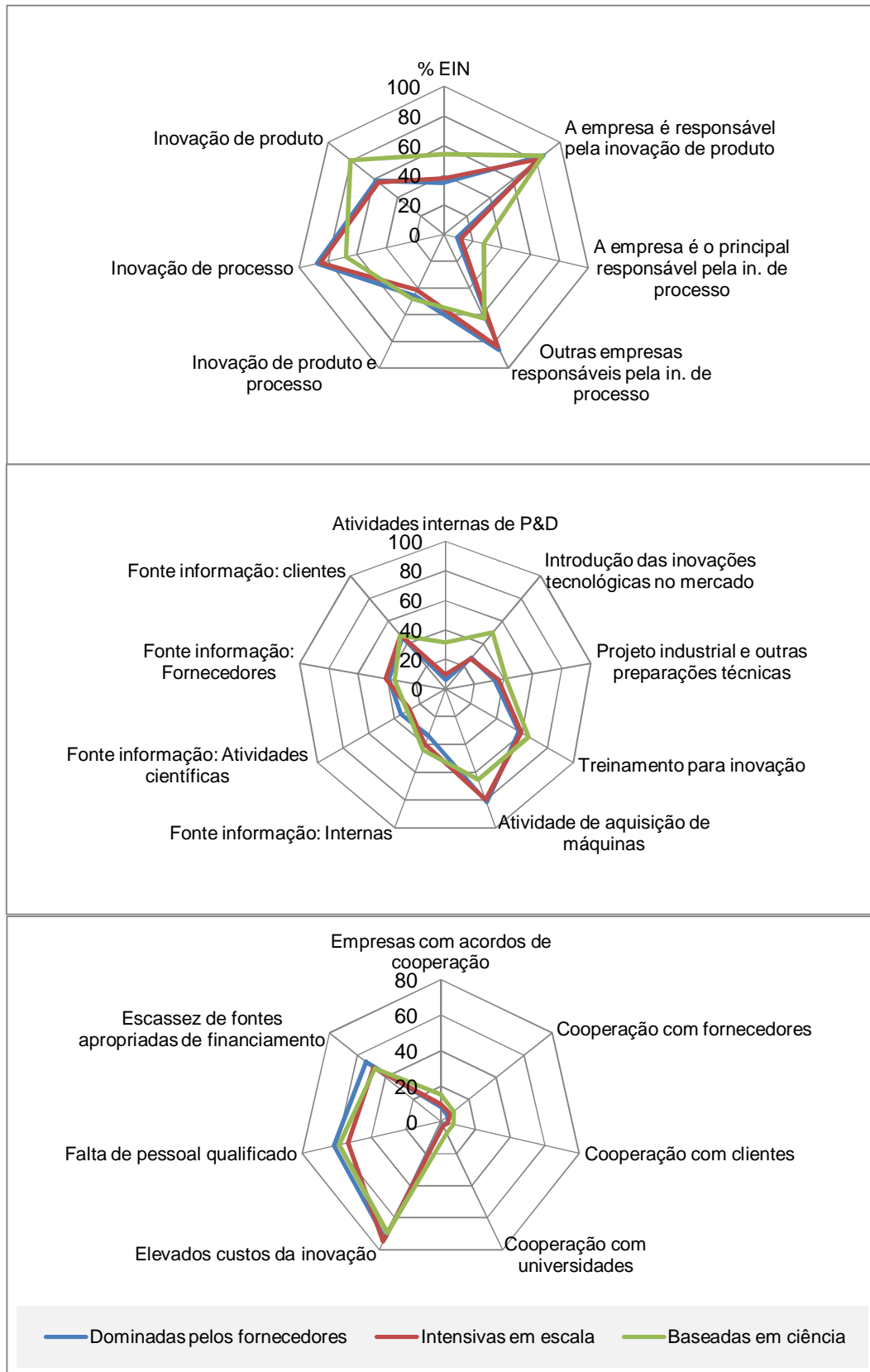
(HIGALDO; LEÓN; PAVÓN, 2008). Essa interação pode ser realizada através de projetos conjuntos de P&D, projetos de inovação com outra organização, ou seja, acordos de cooperação e também por meio de atividades inovativas que envolvam interação com outros agentes (clientes, fornecedores, institutos de pesquisa etc.) na captura de informações externas. No entanto, o percentual de empresas brasileiras BC que possui acordos de cooperação é inferior a 16%, sendo que apenas 8% adquire informações externas para auxiliar na inovação.

Já as empresas brasileiras dominadas pelos fornecedores e intensivas em escala apresentam características bastante semelhantes, inclusive em relação ao percentual de EIN presente na categoria, em média 35%. Elas priorizam as inovações de processo, que são de responsabilidade de outras empresas. Aquisição de máquinas desponta como principal atividade inovativa, reflexo da liderança tecnológica perseguida, principalmente, pelas intensivas em escala.

Os fornecedores e clientes desempenham um papel importante na geração de informações úteis para a inovação das empresas DF e são por elas utilizados como fontes externas. Esse resultado revela a preocupação dessas empresas em obter informações fora dos limites organizacionais, ampliando o conhecimento a partir de informações geradas por agentes da sua cadeia produtiva, tanto do lado da oferta quanto da demanda. Essa visão auxilia, por exemplo, a identificar mercados potenciais e também a conhecer as novas tecnologias que podem ser adquiridas, já que a grande maioria das EIN dessa categoria realiza mais inovações de processo e possuem como principal atividade inovativa a aquisição de máquinas.

Entretanto, as EIN brasileiras enfrentam problemas resultantes de fatores sistêmicos exógenos, que conformam o cenário da inovação nos países em desenvolvimento, conforme observado no Manual de Oslo (2005). Os problemas e obstáculos foram mais evidentes entre elas, como os elevados custos da inovação, falta de pessoal qualificado e a escassez de fontes apropriadas de financiamento. A ausência de pessoal qualificado pode prejudicar a empresa, por exemplo, na contratação de funcionários com formação adequada e na estruturação de equipes de trabalho capacitadas para gerar novas ideias e novos conhecimentos para a organização.

Gráfico 89 - Radar sobre as EIN brasileiras



Fonte: elaborado pela autora

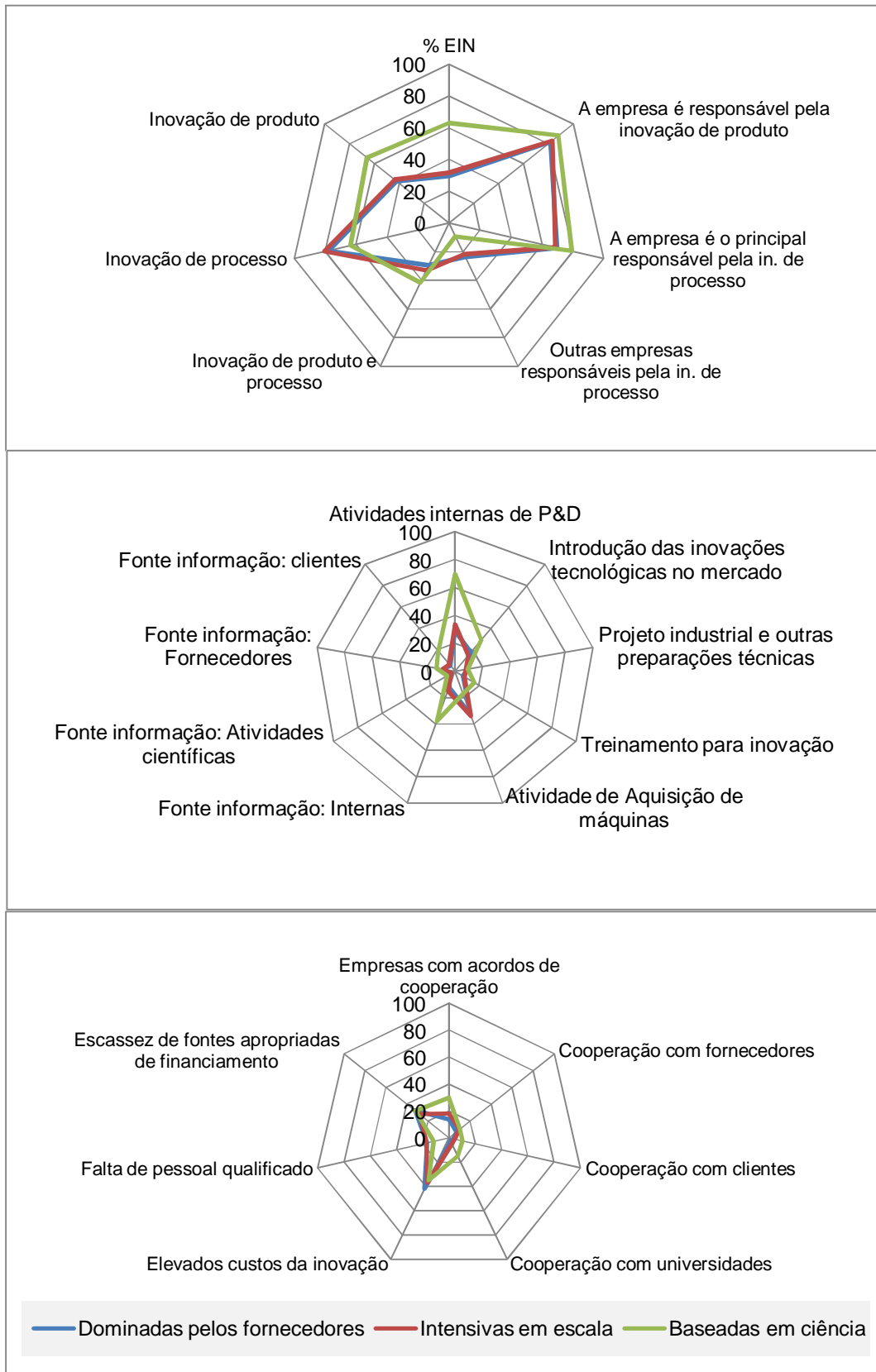
Na Espanha, da mesma forma que foi verificado no Brasil, as empresas mais inovadoras são aquelas baseadas em ciência, mas elas utilizam as fontes internas como principal fonte de informação. A grande diferença entre os países é que a maioria as empresas inovadoras BC espanholas realizam atividades internas de P&D, reflexo de sua necessidade de produzir as inovações geradas em seus setores de atividade principal, conforme ressaltado por Pavitt (1984).

O percentual de empresas inovadoras BC espanholas, que mantêm acordos de cooperação, é superior ao apresentado pelas brasileiras, revelando que aquelas têm projetos em conjunto com outras organizações, o que estimula a troca de informações entre elas. A captura de informações externas pode ser realizada através de projetos conjuntos de P&D, projetos de inovação com outra organização, ou seja, acordos de cooperação – e também por meio de atividades inovativas, que envolvam interação com outros agentes (clientes, fornecedores, institutos de pesquisa etc.).

As empresas inovadoras BC espanholas (Gráfico 90) produzem inovações de produto e de processo praticamente na mesma proporção. Esse resultado revela que elas atuam de forma distinta em relação às demais categorias, já que são dependentes diretamente da ciência e tecnologia. Esta última diferencia-se, também, por realizar mais atividades inovativas, principalmente as internas de P&D, característica divergente às firmas brasileiras BC.

O problema mais evidenciado em todas as categorias de EIN espanholas é em relação ao alto custo da inovação. No entanto, o percentual de empresas que apontaram os problemas foi bastante inferior ao caso brasileiro.

Gráfico 90 - Radar sobre as EIN espanholas



Fonte: elaborado pela autora

Portanto, as atividades internas de P&D não são comuns às EIN brasileiras, ou seja, a maioria dessas empresas não sistematiza o trabalho criativo para incrementar o volume de conhecimentos de diversos tipos e produzir de novos produtos ou serviços. O resultado é a dependência de tecnologias produzidas externamente e adquiridas mediante a aquisição de máquinas e equipamentos, principal atividade inovadora realizada.

Capacitação é uma característica das EIN brasileiras, que, através do treinamento, visam incorporar novos conhecimentos às pessoas. No entanto, essa propriedade pode ser reflexo do problema de falta de pessoal qualificado, o que faz com que as empresas busquem investir em capacitação para amenizar os efeitos da baixa qualificação de seus empregados.

No Brasil, as empresas dependentes diretamente de ciência e tecnologia são as mais inovadoras. No entanto, apresentam 10% menos EIN do que a Espanha. Conforme ressaltado por Arboniés (2008), países com sistemas de ciência e tecnologia avançados são os que possuem as empresas líderes de mercado, sendo fornecedores de tecnologia para outros países e tendo domínio sobre os mercados tecnológicos. Os países “seguidores” têm dificuldade em diminuir essa vantagem, pois copiar um sistema científico-tecnológico significa investir grande quantidade de fundos para liderar e tornar rentável um mercado tecnológico propriamente dito. Dessa forma, se observa que, apesar dos esforços despendidos pelas empresas brasileiras baseadas em ciência, ainda há um caminho a ser percorrido, no sentido de diminuir a carência de tecnologias externas, principalmente para inovar em processo, pois a maioria das inovações desse tipo não está sob responsabilidade da própria empresa.

A diferença entre reconhecer a importância de uma fonte de informação e realizar uma atividade inovativa ou estabelecer acordos de cooperação visando impulsionar, identificar e instrumentar mudanças em seus processos, produtos ou serviços, é fundamental para potencializar as inovações de um país. As EIN brasileiras mostram conhecer a importância das fontes de informação, mas as suas práticas não parecem condizentes com isto.

No Apêndice 3 estão disponíveis os gráficos comparativos entre os dois países, separados pelos três tipos de empresas.

Os resultados revelam que a realidade brasileira não está tão distante da realidade de um país desenvolvido. Há pontos de inflexão em nosso sistema que devem ser trabalhos no sentido reduzir os problemas e obstáculos impostos às empresas, e potencializar o uso do conhecimento gerado internamente. O trabalho das empresas, junto a entidades como universidades, centros de pesquisa e centros tecnológicos, são fundamentais para fomentar a ciência produzida no sentido de colaborar com a implantação de tecnologias que potencializarão suas indústrias e serviços.

## 5.2 RECOMENDAÇÕES DE PESQUISAS FUTURAS

A partir dos resultados obtidos e enfocando a temática da inovação, propõe-se a realização de trabalhos que expandam o escopo de conhecimento e análise da presente pesquisa. Desse modo, a recomendação para pesquisas futuras é de analisar os resultados entre países através dos microdados disponibilizados pelos respectivos institutos de pesquisa. Isso possibilita a utilização de ferramentas estatísticas avançadas para determinar relações entre as variáveis. As análises podem incluir dois ou mais países, com sistemas e características divergentes.

## 5.3 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Este estudo teve como principal limitação a não utilização dos microdados das pesquisas de inovação elaboradas em cada país. O acesso aos dados é restrito em ambos os países e requer um alto investimento financeiro por parte do investigador, pois é necessário pagar cada hora trabalhada de funcionários desses institutos para assegurarem a confidencialidade dos dados.

Também houve impossibilidade de agregar os dados por porte das empresas em cada setor da economia, pois os dados secundários disponíveis pelo IBGE fazem essa divisão de forma generalizada, sem agrupar por setores.

O período relativo à pesquisa também pode ser uma limitação, pois, no caso brasileiro, os dados mais atuais disponíveis são de 2008; no caso espanhol, até 2009.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DAS EMPRESAS INOVADORAS. *Brasil registra menos patentes que Toyota sozinha*. 2010. Disponível em: <http://www.anpei.org.br/imprensa/noticias/brasil-registra-menos-patentes-que-toyota-sozinha/>. Acesso em: 18 dez. 2010.
- ARBONIÉS, Angel. *La disciplina de la innovación*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2008.
- BARBIERI, José Carlos et al. Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. *Revista de Administração de Empresas*, 2010: Vol. 50, Nº 2, abril-junho, 2010, p. 146-154 .
- BARCELÓ, Roca Miguel. *Innovación tecnológica em la industria*. Barcelon: Beta editorial, 1994.
- BAUMOL, William J.; BLINDER, Alan S. *Macroeconomics: principles and policy*. Cengage Learning, 2008.
- BAUTZER, Deise. *Inovação: repensando as organizações*. São Paulo: Atlas, 2009.
- BESSANT, John; TIDD, Joe. *Innovation and entrepreneurship*. Inglaterra: John Wiley & Sons, LTDa, 2007.
- CARVALHO, Marly Monteiro de. *Inovação: estratégias e comunidades de conhecimento*. São Paulo: Atlas, 2009.
- CASTRO, Elena; FERNÁNDEZ, Lucio. *La I+D empresarial y sus relaciones con la investigación pública española*. Madrid: In: SEBASTIÁN, Jesus; MUÑOS, Emilio. Radiografía de la investigación pública en España. pp. 349-372, 2006.
- CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. *Metodología científica*. São Paulo: Mc Graw-Hill, 1996.
- CONSORCIO DE INVESTIGACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL. *Innovación empresarial y comportamiento tecnológico sectorial: experiencias exitosas y estudio de casos*. Lince, Peru: Nova Print, 2010.
- COLTRO, Alex. A gestão da qualidade total e suas influências na competitividade empresarial. *Cadernos de Pesquisa em Administração*, São Paulo, v.1, n. 2, 1º sem de 1996.
- COOPER, Donald; SCHINDLER, Pamela. *Métodos de pesquisa em Administração*. Porto Alegre: Bookman, 2003.
- CORAL, Eliza; OGLIARI, André. (Org.) ABREU, Aline França de. *Gestão integrada da inovação: estratégias, organização e desenvolvimento de produtos*. São Paulo: Atlas, 2009.
- CORONA Treviño Leonel; HERNÁNDEZ, Ricardo M. *Innovación tecnológica y medio ambiente*. México: Plaza y Valdes, 2007.

FUNDACIÓN COTEC PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA. *La innovación en sentido amplio: un modelo empresarial – análisis conceptual y empírico*. Madrid: Colección innovación práctica, 2010.

DAVID, Paul A.; FORAY, Dominique. An introduction to the economy of the knowledge society. *International Social Science Journal*, 2002.

DAVILA, Tony; EPSTEIN, Marc J. D.; SHELTON, Robert. *As regras da inovação*. Porto Alegre: Bookman, 2007.

DODGSON, Mark; GANN, David; SALTER, Ammon. *The management of technological innovation: strategy and practice*. United Kingdom: Oxford University Press, 2008.

DOSI, Giovanni. *Innovation, organization and economic dynamics: selected essays*. Edward Elgar Publishing, 2000.

DRUCKER, Peter F. The next society: a survey of the near future. *The Economist*, n. 1, v. 3 de 2001: 2-20.

ESCORSA Castells Pere; VALLS, Pasola Jaume. *Tecnología e innovación en la empresa*. Barcelona: Edicions UPC, 2003.

FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL. *Perspectivas de la economía mundial* - Abril de 2011. Estudios económicos y financieros. Disponível em: Disponível em: <http://www.imf.org/external/spanish/pubs/ft/weo/2011/01/pdf/texts.pdf>. Acesso em: 05 maio. 2011.

FUSSLER, Claude; JAMES, Peter. *Eco-innovación: integrando el medio ambiente en la empresa del futuro*. Madrid: Mundi-Prensa, 1999.

GIL, Antônio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 1991.

GOPALAKRISHNAN, S; DAMANPOUR, F. A review of innovation reserach in economics, sociology and technology management. *Journal management science* , 1997: v. 25, n. 1, pp. 15-28.

GRANT, Robert M. *Contemporary strategy analysis*. Oxford: Wiley-Blackwell, 2005.

HELD, David; ARCHIBUGI, Mathias Koenig. *Taming globalization: frontiers of governance*. Wiley-Blackwell, 2003.

HIGALDO, Nuchera Antonio; LEÓN, Serrano Gonzalo; PAVÓN, Morote Julián. *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*. Madrid: Pirámide, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: [www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br). Acesso em: 02 jun. 2010.

BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistemas de Contas Nacionais. 2011. <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/pib/defaultcnt.shtm>. Acesso em: 21 abr. 2011.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. *Radar - Tecnologia, produção e comércio exterior*. N. 13, 04/2011: Diretoria de estudos e políticas setoriais de inovação, regulação e infraestrutura. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/radar/110509\\_radar13.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/radar/110509_radar13.pdf), 2011. Acesso em: 21 abr. 2011.

INSTITUTO DE PESQUISAS ECONOMICAS E SOCIAIS INOVAÇÕES. *Padrões Tecnológicos e Desempenho das Firms Industriais Brasileiras*. 2005. [http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/livros/Inovacao\\_Padrees\\_tecnologicos\\_e\\_desemp\\_enho.pdf](http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/livros/Inovacao_Padrees_tecnologicos_e_desemp_enho.pdf). Acesso em: 17 mar. 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. *Investigación y desarrollo tecnológico*. Disponível em: [http://www.ine.es/inebmenu/mnu\\_imasd.htm](http://www.ine.es/inebmenu/mnu_imasd.htm). Acesso em: 28 jan. 2011.

ISAKSEN, Scott G.; TIDD, Joe. *Meeting the innovation challenge: leadership for transformation and growth*. John Wiley & Sons, 2006.

MALHOTRA, Naresk K. *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MANUAL DE BOGOTÁ. *Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe* RICYT / OEA / CYTED / COLCIENCIAS/OCYT. Marzo 2001. Disponível em: [http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/Bogota%20Manual\\_Spa.pdf](http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/Bogota%20Manual_Spa.pdf). Acesso em: 04. Jan. 2011.

MANUAL DE OSLO. *Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação*. Disponível em: <http://www.oei.es/salactsi/oslo2.pdf>, 2005. Acesso em: 04. Jan. 2011.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. *Metodologia científica*. São Paulo: Atlas, 2006.

—. *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados*. São Paulo: Atlas, 2008.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. *Ciência, tecnologia e inovação para o Desenvolvimento Nacional: Plano de Ação 2007-2010*. Disponível em: [http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0203/203406.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0203/203406.pdf), 2006. Acesso em: 21 abr. 2011.

NUNES, Marivia de Aguiar. *Taxonomia Pavitt: uma aplicação ao setor externo do Brasil e do Rio Grande do Sul no período de 1996 a 2009*. Porto Alegre: Monografia do curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Innovation to strengthen growth and address global and social challenges: key findings. *Ministerial report on the OECD Innovation Strategy*, Maio de 2010: Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/51/28/45326349.pdf>>. Acesso em: 21 abr. 2011.

OLIVEIRA, Fernando Cardoso Boaventura; AVELLAR, Ana Paula M.. Análise do desenvolvimento tecnológico Brasil, Rússia, Índia e China (BRIC): mapeamento dos indicadores de ciência e tecnologia. *Revista Horizonte Científico*, 2009.

OLIVEIRA, Jailson Ribeiro de. *Estudos das limitações dos sistemas de medição da produtividade do sub-setor cervejeiro da Indústria de Bebidas*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - UFPB/CT/PPGEP. João Pessoa, 2005.

OLTRA, Mestre M. J.; FLOR, Peris M. L.; ALEGRE, Vidal J. Identificación de empresas innovadoras a partir de indicadores de la actividad de innovación tecnológica: una aplicación en el sector español de pavimentos y revestimientos cerámicos. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 2002: n. 11, p. 121-138.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. Organização das Nações Unidas. *Relatório UNESCO sobre ciência 2010: o atual status da ciência em torno do mundo*. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001898/189883por.pdf>, 2010. Acesso em: 21 abr. 2011.

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

PEÑA, Marian Fidel. *Una estimación de las actividades innovadoras en las empresas manufactureras españolas*. Madrid: In: GONZÁLEZ José L. Calvo (Coord.): Estudios sobre innovación tecnológica en España. Universidad Nacional de Educación a Distancia (p.29-40), 2010.

PESQUISA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. *Pesquisa de Inovação Tecnológica 2008*. Disponível em: <http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/PUBLICACAO/Publicacao%20PINTEC%202008.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2010.

RABECHINI JUNIOR, Roque; CARVALHO, Marly Monteiro de. Perfil das competências em equipes de projetos. *RAE - Eletrônica*, v. 2, n. 1, jan-jun/2003 de 2003.

RICHARDSON, Roberto Jarry; PERES, José Augusto de Souza; WANDERLEY, José Carlos Vieira; CORREIA, Lindoya Martins; PERE, Maria de Holanda de Melo. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas, 2009.

ROCHA, Elisa Maria Pinto da. Indicadores de Inovação Tecnológica Empresarial nas Regiões do Brasil: análise de dados da PINTEC 2003-IBGE. *XXXI Encontro Anual da ANPAD*, 2007: Disponível em: <http://inventta.net/wp-content/uploads/2011/02/indicadores-elisarocha.pdf>. Acesso em: 05 maio. 2011.

RODRÍGUEZ Devis, Julio Mario. *La dinámica de la innovación tecnológica*. Bogotá: Universidad Nacional da Colombia, 2006.

RUIZ González Manuel; MANDADO, Enrique Pérez. *La innovación tecnológica y su gestión*. Barcelona: Volumen 25 de Colección Productiva, 1989.

SANCHO, Lozano Rosa. Indicadores de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación. *Economía Industrial*, 2002: 343, p. 97-109.

SCHACHTER, Mónica Edwards; ANLLÓ, Guillermo; CASTRO-MARTÍNEZ, Elena; FERNÁNDEZ-DE-LUCIO, Ignacio. Cooperación en I+D e innovación entre empresas argentinas y españolas: una aproximación empírica. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. v. 02, n. 06., 2008.

SCHUMPETER, Joseph A. *The theory of economic development*. Cambridge: Harvard University, 1957.

SEGARRA Ciprés, Mercedes. *Estudio de la naturaleza estratégica del conocimiento y las capacidades de gestión del conocimiento: aplicación a empresas innovadoras de base tecnológica*. Doutorado em Administração de Empresas e Marketing - Facultad de Ciencias Jurídicas y Económicas - Universidad Jaume, 2006.

TIDD, Joe; BESSANT, John; PAVITT, Keith. *Managing innovation: integrating technological, market and organizational change*. Inglaterra: John Wiley & Sons, Ltda, 2001.

UNITED NATIONS EDUCATION SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION. Regional totals for R&D Expenditure (GERD) and Researchers (2002 and 2007). 2011: Disponível em: <[http://stats.uis.unesco.org/unesco/ReportFolders/ReportFolders.aspx?IF\\_ActivePath=P,54](http://stats.uis.unesco.org/unesco/ReportFolders/ReportFolders.aspx?IF_ActivePath=P,54)>. Acesso em: 18 jan. 2011.

VEGA, Jurado Jaider; GUTIÉRREZ, Antonio Garcia; FERNÁNDEZ, Ignacio de Lucio. ¿Cómo innovan las empresas españolas?: una evidencia empírica. *Journal of Technology Management & Innovation*. v. 3, n. 3., 2003.

VERGARA, Sylvia Constant. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. São Paulo: Atlas, 2008.

VERNA, Alle. *KMWorld. Are you getting big value from knowledge?* 01 de setembro de 1999. <http://www.kmworld.com/Articles/Editorial/Feature/Are-you-getting-big-value-from-knowledge3f-9136.aspx> (acesso em 12 de julho de 2010).

VIÑUELA, Juan José Prieto. Competitividad e innovación tecnológica: El sistema español de innovación. *IX Jornadas de Economía Crítica, 25 a 27 de marzo de 2004.*, 2004: Madrid.

WENZEL, Tina. *Beyond GDP: measuring the wealth of nations*. Alemanha: GRIN Verlag, 2009.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. *World property indicators*. Disponível em:

[http://www.wipo.int/export/sites/www/ipstats/en/statistics/patents/pdf/941\\_2010.pdf](http://www.wipo.int/export/sites/www/ipstats/en/statistics/patents/pdf/941_2010.pdf), 2010. Acesso em: 18 jan. 2011.

WRIGHT, Alan. *Innovation in Brazil: public policies and business strategies*.

Disponível em:

<http://www.wilsoncenter.org/topics/pubs/brazil.innovationreport.web.pdf>, Woodrow Wilson International Center for Scholars, 2008. Acesso em: 18 jan. 2011.

ZIKMUND, Wiliam G. *Princípios da pesquisa de marketing*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE 1 – Valores percentuais da PINTEC 2008 - Brasil

| SETOR  | TIPO | TOTAL EMPRESAS | (% EINs) | FONTES DE CONHECIMENTO |              |          |              |             |               |                      |                        |                        |
|--|------|----------------|----------|------------------------|--------------|----------|--------------|-------------|---------------|----------------------|------------------------|------------------------|
|  |      |                |          | Internas               | Fornecedores | Clientes | Concorrentes | Consultoria | Universidades | Centros tecnológicos | Atividades científicas | Centros de capacitação |
| Indústrias extrativas                        | DF   | 2076           | 23,7     | 31,9                   | 40,1         | 37,5     | 19,3         | 8,5         | 7,8           | 5,8                  | 36,1                   | 15,7                   |
| Têxtil                                       | DF   | 3532           | 35,8     | 36,1                   | 37,6         | 42,5     | 22,5         | 5,6         | 3,3           | 3,7                  | 36,0                   | 7,5                    |
| Confecção de roupas                          | DF   | 14746          | 36,8     | 32,6                   | 41,8         | 43,8     | 25,1         | 12,3        | 6,1           | 4,6                  | 30,5                   | 12,5                   |
| Couro e calçados                             | DF   | 5111           | 36,8     | 24,8                   | 32,4         | 47,3     | 25,3         | 12,5        | 1,3           | 2,7                  | 40,8                   | 11,5                   |
| Produtos de madeira                          | DF   | 5249           | 23,6     | 25,5                   | 31,2         | 21,8     | 11,9         | 10,7        | 0,4           | 0,7                  | 20,1                   | 0,9                    |
| Impressão e reprodução de gravações          | DF   | 2862           | 47,2     | 38,7                   | 47,0         | 57,8     | 30,5         | 4,8         | 5,2           | 0,4                  | 31,8                   | 13,9                   |
| Artigos de borracha e plástico               | DF   | 6461           | 36,3     | 39,3                   | 39,5         | 59,7     | 25,3         | 6,1         | 4,8           | 5,6                  | 40,9                   | 9,0                    |
| Móveis                                       | DF   | 5116           | 34,6     | 39,6                   | 37,0         | 42,2     | 24,6         | 7,2         | 7,8           | 6,9                  | 41,5                   | 16,5                   |
| Produtos alimentícios, bebidas e fumo        | IE   | 12675          | 37,9     | 41,1                   | 41,3         | 43,5     | 24,5         | 9,0         | 7,1           | 5,4                  | 24,8                   | 13,3                   |
| Papel e celulose                             | IE   | 2138           | 35,2     | 42,6                   | 37,0         | 51,9     | 23,2         | 14,0        | 1,9           | 2,3                  | 15,3                   | 5,4                    |
| Refino de petróleo                           | IE   | 82             | 45,6     | 46,6                   | 39,7         | 15,8     | 24,5         | 10,3        | 9,3           | 9,9                  | 13,2                   | 3,3                    |
| Produtos de minerais não metálicos           | IE   | 7861           | 33,4     | 33,1                   | 37,6         | 33,7     | 28,9         | 8,4         | 8,5           | 2,3                  | 22,4                   | 3,7                    |
| Metalurgia                                   | IE   | 1675           | 39,5     | 34,3                   | 38,7         | 58,7     | 31,2         | 9,5         | 3,8           | 2,6                  | 37,9                   | 5,9                    |
| Produtos de metal                            | IE   | 10106          | 39,6     | 45,4                   | 45,8         | 56,3     | 18,5         | 16,7        | 3,8           | 3,6                  | 35,0                   | 8,2                    |
| Veículos automotores                         | IE   | 2638           | 45,1     | 34,4                   | 34,6         | 53,2     | 33,9         | 14,6        | 12,3          | 7,2                  | 30,9                   | 13,3                   |
| Telecomunicações                             | BC   | 717            | 46,6     | 54,5                   | 69,7         | 44,9     | 32,2         | 6,6         | 17,7          | 7,2                  | 30,1                   | 12,1                   |
| Serviços de tecnologia da informação         | BC   | 2514           | 53,4     | 46,6                   | 27,1         | 56,8     | 22,2         | 22,0        | 15,5          | 10,3                 | 17,7                   | 8,6                    |
| Produtos químicos                            | BC   | 3064           | 58,1     | 40,7                   | 28,2         | 41,8     | 22,2         | 8,2         | 11,7          | 13,7                 | 34,6                   | 8,1                    |
| Produtos farmacêuticos                       | BC   | 495            | 63,7     | 49,4                   | 46,8         | 39,9     | 29,0         | 16,0        | 25,9          | 17,5                 | 29,0                   | 8,0                    |
| Equip. de informática, eletrônicos e ópticos | BC   | 1466           | 56,4     | 36,3                   | 32,2         | 51,4     | 24,2         | 11,5        | 14,4          | 9,7                  | 39,8                   | 6,1                    |
| Máquinas e materiais elétricos               | BC   | 1938           | 46,5     | 48,5                   | 44,0         | 44,2     | 14,6         | 6,8         | 3,5           | 5,3                  | 30,4                   | 6,0                    |

(...continuação)

| SETOR  | ATIVIDADES INOVATIVAS      |                          |  |                       |             | TIPOS DE INOVAÇÃO                                |  |                     |                      |                                |
|--|----------------------------|--------------------------|--|-----------------------|-------------|--|--|---------------------|----------------------|--------------------------------|
|  | Atividades internas de P&D | Aquisição externa de P&D | Aquisição de outros conhecimentos externos | Aquisição de máquinas | Treinamento | Introdução das inovações tecnológicas no mercado | Projeto industrial e outras preparações técnicas | Inovação de produto | Inovação de processo | Inovação de produto e processo |
| Indústrias extrativas                        | 20,9                       | 3,9                      | 9,1  | 87,7                  | 87,6        | 16,6   | 43,2   | 43,6                | 95,9                 | 39,5                           |
| Têxtil                                       | 5,1                        | 1,6                      | 5,0  | 79,5                  | 51,2        | 31,9   | 41,0   | 62,4                | 83,7                 | 46,2                           |
| Confecção de roupas                          | 1,9                        | 1,2                      | 8,1  | 81,1                  | 53,2        | 23,2   | 28,1   | 52,8                | 90,9                 | 43,7                           |
| Couro e calçados                             | 6,7                        | 0,6                      | 11,1                                       | 87,6                  | 50,4        | 33,0   | 39,5   | 66,3                | 88,3                 | 54,7                           |
| Produtos de madeira                          | 10,1                       | 1,3                      | 3,5  | 72,1                  | 56,2        | 9,6  | 42,6   | 55,4                | 83,8                 | 39,2                           |
| Impressão e reprodução de gravações          | 5,7                        | 0,1                      | 18,8                                       | 89,3                  | 64,4        | 23,9   | 31,7   | 41,9                | 96,3                 | 38,2                           |
| Artigos de borracha e plástico               | 16,0                       | 3,8                      | 10,0                                       | 76,9                  | 67,1        | 41,3   | 32,9   | 71,3                | 80,3                 | 51,6                           |
| Móveis                                       | 1,2                        | 6,0                      | 9,6  | 83,8                  | 57,4        | 30,5   | 34,9   | 64,3                | 82,4                 | 46,8                           |
| Produtos alimentícios, bebidas e fumo        | 10,0                       | 6,0                      | 11,2                                       | 74,7                  | 56,1        | 38,3   | 36,0   | 65,7                | 81,9                 | 47,6                           |
| Papel e celulose                             | 20,0                       | 4,7                      | 9,7  | 92,9                  | 75,3        | 34,6   | 26,5   | 72,4                | 96,6                 | 69,0                           |
| Refino de petróleo                           | 22,4                       | 6,0                      | 12,5                                       | 75,4                  | 47,5        | 25,1   | 52,1   | 72,2                | 78,1                 | 50,3                           |
| Produtos de minerais não metálicos           | 2,4                        | 3,6                      | 5,0  | 88,8                  | 58,5        | 16,0   | 36,3   | 42,7                | 85,5                 | 28,2                           |
| Metalurgia                                   | 8,6                        | 9,1                      | 7,2  | 75,9                  | 53,1        | 11,1   | 44,1   | 52,1                | 82,7                 | 34,8                           |
| Produtos de metal                            | 9,5                        | 2,6                      | 10,6                                       | 81,9                  | 62,6        | 21,6   | 36,4   | 49,0                | 87,7                 | 36,7                           |
| Veículos automotores                         | 18,4                       | 8,6                      | 20,0                                       | 64,8                  | 54,5        | 24,7   | 43,1   | 67,3                | 83,2                 | 50,5                           |
| Telecomunicações                             | 13,4                       | 22,0                     | 19,0                                       | 87,3                  | 83,3        | 64,4   | 48,6   | 96,3                | 79,6                 | 75,9                           |
| Serviços de tecnologia da informação         | 25,8                       | 5,2                      | 24,1                                       | 64,9                  | 68,6        | 56,7   | 35,8   | 87,0                | 51,6                 | 38,6                           |
| Produtos químicos                            | 38,4                       | 8,1                      | 12,1                                       | 61,0                  | 53,8        | 39,6   | 42,2   | 77,8                | 73,4                 | 51,2                           |
| Produtos farmacêuticos                       | 46,5                       | 13,6                     | 15,6                                       | 68,6                  | 76,1        | 60,0   | 57,2   | 74,8                | 68,7                 | 43,5                           |
| Equip. de informática, eletrônicos e ópticos | 37,5                       | 10,2                     | 16,9                                       | 63,6                  | 71,1        | 54,2   | 47,0   | 77,7                | 67,1                 | 44,8                           |
| Máquinas e materiais elétricos               | 22,1                       | 3,7                      | 21,8                                       | 67,8                  | 66,9        | 46,6   | 34,8   | 75,1                | 77,0                 | 52,1                           |

(...continuação)

| SETOR  | RESPONSÁVEIS        |   |                                  |                      |   |                                  |
|--|---------------------|---|----------------------------------|----------------------|---|----------------------------------|
|  | Inovação de produto |   |                                  | Inovação de processo |   |                                  |
|  | A empresa           | A empresa em<br>cooperação com<br>outras empresas | Outras empresas<br>ou institutos | A empresa            | A empresa em<br>cooperação com<br>outras empresas | Outras empresas<br>ou institutos |
| Indústrias extrativas                        | 96,0                | 1,9   | 1,6                              | 16,8                 | 10,8  | 72,4                             |
| Têxtil                                       | 92,0                | 3,2   | 4,1                              | 12,7                 | 3,0   | 83,9                             |
| Confecção de roupas                          | 78,4                | 10,0  | 11,2                             | 6,1                  | 1,7   | 92,2                             |
| Couro e calçados                             | 82,0                | 6,1   | 11,5                             | 5,3                  | 0,9   | 93,5                             |
| Produtos de madeira                          | 96,0                | 2,4   | 1,6                              | 12,1                 | 10,8  | 77,0                             |
| Impressão e reprodução de gravações          | 92,1                | 7,3   | 0,7                              | 6,2                  | 2,4   | 91,4                             |
| Artigos de borracha e plástico               | 88,0                | 6,4   | 4,7                              | 15,5                 | 7,5   | 76,3                             |
| Móveis                                       | 91,3                | 6,5   | 2,1                              | 10,5                 | 1,0   | 80,6                             |
| Produtos alimentícios, bebidas e fumo        | 78,8                | 7,2   | 12,6                             | 13,1                 | 3,9   | 82,5                             |
| Papel e celulose                             | 68,3                | 5,8   | 17,9                             | 18,4                 | 2,0   | 79,0                             |
| Refino de petróleo                           | 90,9                | 4,6   | 0,0                              | 11,9                 | 0,0   | 88,1                             |
| Produtos de minerais não metálicos           | 90,6                | 6,5   | 1,7                              | 7,8                  | 1,5   | 89,7                             |
| Metalurgia                                   | 89,6                | 7,2   | 1,5                              | 12,6                 | 2,1   | 84,0                             |
| Produtos de metal                            | 83,9                | 10,1  | 4,2                              | 10,3                 | 4,0   | 85,0                             |
| Veículos automotores                         | 76,5                | 18,2  | 1,8                              | 14,6                 | 3,5   | 79,9                             |
| Telecomunicações                             | 61,9                | 9,3   | 12,8                             | 23,8                 | 32,2  | 42,7                             |
| Serviços de tecnologia da informação         | 90,5                | 6,1   | 2,2                              | 39,6                 | 10,9  | 48,3                             |
| Produtos químicos                            | 87,1                | 3,7   | 6,0                              | 20,1                 | 2,0   | 75,7                             |
| Produtos farmacêuticos                       | 71,3                | 15,2  | 4,6                              | 19,5                 | 12,3  | 64,1                             |
| Equip. de informática, eletrônicos e ópticos | 80,5                | 9,2   | 4,9                              | 36,2                 | 8,1   | 53,1                             |
| Máquinas e materiais elétricos               | 92,6                | 3,0   | 1,1                              | 26,4                 | 3,7   | 68,5                             |

(...continuação)

| SETOR  | ACORDOS DE COOPERAÇÃO |         |              |              |                         |             |               |
|--|-----------------------|---------|--------------|--------------|-------------------------|-------------|---------------|
|  | EINs com cooperação   | Cientes | Fornecedores | Concorrentes | Outras empresa do grupo | Consultoria | Universidades |
| Indústrias extrativas                        | 14,1                  | 11,4    | 12,5         | 2,2          | 1,7                     | 4,2         | 5,0           |
| Têxtil                                       | 6,9                   | 2,8     | 6,1          | 2,0          | 1,4                     | 3,2         | 0,8           |
| Confecção de roupas                          | 7,6                   | 3,2     | 4,2          | 2,9          | 0,0                     | 3,9         | 3,8           |
| Couro e calçados                             | 4,6                   | 0,8     | 2,0          | 0,2          | 0,4                     | 3,1         | 0,4           |
| Produtos de madeira                          | 14,5                  | 3,3     | 6,4          | 3,4          | 0,0                     | 3,7         | 4,7           |
| Impressão e reprodução de gravações          | 7,8                   | 3,1     | 7,8          | 0,1          | 0,0                     | 0,0         | 0,1           |
| Artigos de borracha e plástico               | 12,4                  | 8,9     | 5,5          | 1,6          | 1,0                     | 2,4         | 2,0           |
| Móveis                                       | 4,4                   | 0,7     | 3,7          | 0,1          | 0,5                     | 1,0         | 0,6           |
| Produtos alimentícios, bebidas e fumo        | 11,2                  | 3,8     | 8,7          | 3,2          | 1,7                     | 2,5         | 3,1           |
| Papel e celulose                             | 12,9                  | 5,0     | 12,4         | 0,9          | 6,1                     | 3,8         | 1,6           |
| Refino de petróleo                           | 9,3                   | 3,3     | 9,3          | 2,7          | 2,7                     | 0,0         | 2,7           |
| Produtos de minerais não metálicos           | 8,3                   | 1,3     | 3,4          | 0,9          | 0,5                     | 0,3         | 4,5           |
| Metalurgia                                   | 8,7                   | 5,5     | 4,3          | 0,8          | 3,0                     | 2,2         | 3,7           |
| Produtos de metal                            | 7,3                   | 3,7     | 6,1          | 0,8          | 0,7                     | 1,6         | 1,2           |
| Veículos automotores                         | 13,3                  | 9,4     | 9,4          | 0,9          | 4,2                     | 3,2         | 2,9           |
| Telecomunicações                             | 32,0                  | 8,0     | 29,3         | 5,5          | 12,5                    | 11,1        | 8,0           |
| Serviços de tecnologia da informação         | 16,7                  | 9,7     | 7,0          | 5,2          | 2,4                     | 9,0         | 9,5           |
| Produtos químicos                            | 10,2                  | 4,3     | 5,3          | 0,7          | 3,6                     | 2,1         | 4,0           |
| Produtos farmacêuticos                       | 35,3                  | 17,8    | 24,1         | 9,2          | 6,9                     | 18,6        | 19,2          |
| Equip. de informática, eletrônicos e ópticos | 16,8                  | 8,0     | 11,1         | 1,6          | 3,9                     | 4,5         | 9,0           |
| Máquinas e materiais elétricos               | 8,7                   | 4,0     | 6,7          | 0,6          | 1,7                     | 2,5         | 3,9           |

(...continuação)

| SETOR  | PROBLEMAS E OBSTÁCULOS |                               |                              |                                |                              |                                       |
|--|------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
|  | Elevados custos        | Escassez de fontes de financ. | Falta de pessoal qualificado | Falta de inf. sobre tecnologia | Falta de inf. sobre mercados | Escassas possibilidades de cooperação |
| Indústrias extrativas                        | 67,3                   | 66,5                          | 65,9                         | 61,0                           | 43,9                         | 48,1                                  |
| Têxtil                                       | 65,4                   | 65,3                          | 57,6                         | 43,5                           | 38,1                         | 38,0                                  |
| Confecção de roupas                          | 71,2                   | 59,1                          | 73,7                         | 44,2                           | 38,1                         | 37,5                                  |
| Couro e calçados                             | 94,7                   | 59,6                          | 45,8                         | 55,4                           | 26,9                         | 24,5                                  |
| Produtos de madeira                          | 82,8                   | 34,7                          | 49,3                         | 43,0                           | 25,7                         | 50,7                                  |
| Impressão e reprodução de gravações          | 57,9                   | 34,6                          | 70,1                         | 35,4                           | 43,4                         | 37,9                                  |
| Artigos de borracha e plástico               | 67,0                   | 48,6                          | 42,3                         | 21,1                           | 22,6                         | 18,8                                  |
| Móveis                                       | 77,6                   | 62,8                          | 74,2                         | 47,3                           | 45,7                         | 24,5                                  |
| Produtos alimentícios, bebidas e fumo        | 72,7                   | 42,9                          | 49,3                         | 17,8                           | 27,3                         | 30,7                                  |
| Papel e celulose                             | 86,8                   | 79,2                          | 46,7                         | 37,2                           | 23,9                         | 36,0                                  |
| Refino de petróleo                           | 60,5                   | 29,3                          | 41,3                         | 41,0                           | 31,2                         | 19,5                                  |
| Produtos de minerais não metálicos           | 76,9                   | 58,7                          | 58,4                         | 35,3                           | 25,4                         | 27,0                                  |
| Metalurgia                                   | 88,3                   | 78,0                          | 79,7                         | 73,9                           | 36,8                         | 55,9                                  |
| Produtos de metal                            | 73,5                   | 45,1                          | 53,9                         | 38,2                           | 43,2                         | 23,4                                  |
| Veículos automotores                         | 64,6                   | 25,4                          | 46,0                         | 37,8                           | 18,7                         | 16,0                                  |
| Telecomunicações                             | 74,6                   | 42,9                          | 80,3                         | 41,2                           | 14,5                         | 35,6                                  |
| Serviços de tecnologia da informação         | 71,9                   | 46,5                          | 68,1                         | 24,0                           | 32,6                         | 28,6                                  |
| Produtos químicos                            | 69,4                   | 61,4                          | 55,4                         | 42,4                           | 38,6                         | 42,8                                  |
| Produtos farmacêuticos                       | 70,8                   | 44,9                          | 50,2                         | 34,8                           | 30,3                         | 29,2                                  |
| Equip. de informática, eletrônicos e ópticos | 69,5                   | 39,6                          | 52,6                         | 32,5                           | 37,1                         | 30,4                                  |
| Máquinas e materiais elétricos               | 63,8                   | 38,2                          | 50,3                         | 22,3                           | 17,6                         | 17,5                                  |

## APÊNDICE 2 - Valores percentuais da INE 2008 – Espanha

| SETOR  | TIPO | TOTAL EMPRESAS | (% EINS | FONTES DE CONHECIMENTO |              |          |              |             |               |                      |                        |                                     |
|--|------|----------------|---------|------------------------|--------------|----------|--------------|-------------|---------------|----------------------|------------------------|-------------------------------------|
|  |      |                |         | Fontes Internas        | Fornecedores | Clientes | Concorrentes | Consultoria | Universidades | Centros tecnológicos | Atividades científicas | Centros de capacitação profissional |
| Indústrias extrativas                        | DF   | 920            | 23,4    | 7,9                    | 6,6          | 2,1      | 1,7          | 1,8         | 2,3           | 1,3                  | 0,4                    | 1,3                                 |
| Têxtil                                       | DF   | 1436           | 35,7    | 15,0                   | 6,4          | 6,6      | 2,4          | 2,4         | 0,9           | 2,8                  | 4,0                    | 1,4                                 |
| Confecção de roupas                          | DF   | 1681           | 18,4    | 7,3                    | 6,7          | 3,3      | 1,9          | 1,6         | 0,2           | 0,3                  | 2,4                    | 1,7                                 |
| Couro e calçados                             | DF   | 1150           | 18,4    | 8,2                    | 4,1          | 3,0      | 2,3          | 1,7         | 0,1           | 1,2                  | 2,1                    | 0,2                                 |
| Produtos de madeira                          | DF   | 2160           | 26,7    | 9,6                    | 6,2          | 2,7      | 1,9          | 1,5         | 0,3           | 0,7                  | 2,8                    | 0,6                                 |
| Impressão e reprodução de gravações          | DF   | 1975           | 36,2    | 12,0                   | 13,9         | 6,1      | 3,5          | 0,8         | 0,1           | 0,8                  | 8,1                    | 1,8                                 |
| Artigos de borracha e plástico               | DF   | 1984           | 42,7    | 18,6                   | 10,6         | 9,5      | 3,7          | 3,4         | 1,0           | 2,4                  | 3,5                    | 1,7                                 |
| Móveis                                       | DF   | 2817           | 27,8    | 9,0                    | 6,4          | 4,2      | 2,3          | 2,5         | 0,4           | 1,9                  | 4,3                    | 1,3                                 |
| Produtos alimentícios, bebidas e fumo        | IE   | 6765           | 34,7    | 15,0                   | 9,8          | 5,6      | 3,2          | 3,8         | 2,0           | 1,8                  | 3,4                    | 1,7                                 |
| Papel e celulose                             | IE   | 800            | 38,0    | 19,2                   | 12,9         | 8,5      | 4,0          | 1,3         | 0,6           | 0,5                  | 2,5                    | 1,1                                 |
| Refino de petróleo                           | IE   | 13             | 84,6    | 46,2                   | 23,1         | 23,1     | 23,1         | 15,4        | 0,0           | 0,0                  | 15,4                   | 30,8                                |
| Produtos de minerais não metálicos           | IE   | 3861           | 27,3    | 10,1                   | 8,1          | 4,5      | 3,2          | 2,2         | 0,8           | 1,0                  | 3,1                    | 0,7                                 |
| Metalurgia                                   | IE   | 813            | 40,0    | 16,8                   | 8,5          | 8,9      | 3,6          | 3,9         | 1,9           | 5,5                  | 2,4                    | 1,7                                 |
| Produtos de metal                            | IE   | 8415           | 28,0    | 12,5                   | 7,9          | 5,4      | 3,3          | 1,8         | 0,6           | 1,0                  | 2,0                    | 0,6                                 |
| Veículos automotores                         | IE   | 1033           | 49,4    | 25,8                   | 11,1         | 13,5     | 4,1          | 4,7         | 1,2           | 2,4                  | 3,9                    | 2,7                                 |
| Telecomunicações                             | BC   | 287            | 42,1    | 22,1                   | 7,4          | 6,1      | 5,0          | 1,8         | 3,4           | 1,8                  | 3,3                    | 3,0                                 |
| Serviços de tecnologia da informação         | BC   | 1995           | 64,9    | 37,9                   | 10,4         | 19,8     | 7,8          | 5,5         | 5,1           | 3,5                  | 5,9                    | 2,9                                 |
| Produtos químicos                            | BC   | 1448           | 68,0    | 39,8                   | 17,9         | 17,3     | 9,4          | 5,8         | 4,4           | 4,8                  | 5,9                    | 4,0                                 |
| Produtos farmacêuticos                       | BC   | 255            | 78,5    | 56,5                   | 13,1         | 20,7     | 10,3         | 16,0        | 15,4          | 6,9                  | 12,6                   | 5,6                                 |
| Equip. de informática, eletrônicos e ópticos | BC   | 634            | 66,7    | 37,1                   | 14,2         | 23,4     | 10,6         | 5,0         | 5,9           | 5,7                  | 9,6                    | 3,6                                 |
| Máquinas e materiais elétricos               | BC   | 1006           | 52,1    | 29,4                   | 12,1         | 15,2     | 6,5          | 3,4         | 3,2           | 4,1                  | 4,4                    | 2,4                                 |

(...continuação)

| SETOR  | ATIVIDADES INOVATIVAS      |                          |  |                       |             |  |  | TIPOS               |                      |                                |
|--|----------------------------|--------------------------|--|-----------------------|-------------|--|--|---------------------|----------------------|--------------------------------|
|  | Atividades internas de P&D | Aquisição externa de P&D | Aquisição de outros conhecimentos externos | Aquisição de máquinas | Treinamento | Introdução das inovações tecnológicas no mercado | Projeto industrial e outras preparações técnicas | Inovação de produto | Inovação de processo | Inovação de produto e processo |
| Indústrias extrativas                        | 24,7                       | 14,9                     | 0,0  | 29,8                  | 5,1         | 13,0   | 4,2  | 30,7                | 74,9                 | 17,7                           |
| Têxtil                                       | 53,8                       | 18,9                     | 1,9  | 27,3                  | 5,5         | 22,6   | 8,6  | 54,2                | 74,5                 | 37,4                           |
| Confeção de roupas                           | 31,9                       | 12,3                     | 1,3  | 25,2                  | 6,8         | 15,8   | 15,2   | 39,7                | 71,0                 | 21,3                           |
| Couro e calçados                             | 34,4                       | 17,0                     | 0,5  | 22,2                  | 2,8         | 26,9   | 14,2   | 42,0                | 81,1                 | 30,7                           |
| Produtos de madeira                          | 18,2                       | 13,5                     | 1,7  | 34,1                  | 8,0         | 14,0   | 7,3  | 33,1                | 82,3                 | 25,1                           |
| Impressão e reprodução de gravações          | 15,3                       | 6,2                      | 4,3  | 46,2                  | 5,7         | 14,7   | 7,0  | 42,0                | 87,1                 | 33,5                           |
| Artigos de borracha e plástico               | 38,1                       | 17,4                     | 1,8  | 32,0                  | 9,6         | 18,7   | 10,5   | 49,4                | 75,1                 | 35,9                           |
| Móveis                                       | 23,0                       | 13,0                     | 2,0  | 30,3                  | 6,5         | 18,6   | 10,9   | 37,4                | 74,3                 | 23,9                           |
| Produtos alimentícios, bebidas e fumo        | 34,1                       | 20,5                     | 2,0  | 35,7                  | 5,9         | 16,7   | 7,7  | 42,8                | 79,2                 | 32,6                           |
| Papel e celulose                             | 27,0                       | 8,2                      | 1,0  | 31,3                  | 6,3         | 14,1   | 9,2  | 44,4                | 85,2                 | 37,2                           |
| Refino de petróleo                           | 45,5                       | 36,4                     | 36,4                                       | 27,3                  | 9,1         | 36,4   | 0,0  | 45,5                | 81,8                 | 45,5                           |
| Produtos de minerais não metálicos           | 31,0                       | 14,3                     | 1,7  | 32,8                  | 5,7         | 19,1   | 6,2  | 45,5                | 82,7                 | 34,3                           |
| Metalurgia                                   | 46,8                       | 27,7                     | 1,8  | 32,6                  | 9,8         | 16,0   | 7,7  | 45,2                | 83,7                 | 36,0                           |
| Produtos de metal                            | 30,5                       | 13,6                     | 1,3  | 33,8                  | 10,5        | 11,1   | 9,0  | 40,2                | 80,2                 | 29,6                           |
| Veículos automotores                         | 46,1                       | 36,9                     | 3,1  | 32,5                  | 10,2        | 18,4   | 10,2   | 57,1                | 75,5                 | 41,8                           |
| Telecomunicações                             | 66,1                       | 20,7                     | 5,8  | 18,2                  | 20,7        | 33,9   | 9,1  | 66,9                | 61,2                 | 38,8                           |
| Serviços de tecnologia da informação         | 70,4                       | 18,7                     | 20,0                                       | 3,0                   | 18,5        | 31,5   | 8,9  | 63,5                | 56,4                 | 36,8                           |
| Produtos químicos                            | 68,5                       | 30,7                     | 1,8  | 23,4                  | 13,0        | 28,1   | 9,1  | 70,1                | 66,4                 | 45,6                           |
| Produtos farmacêuticos                       | 83,0                       | 61,5                     | 4,0  | 19,0                  | 17,5        | 21,5   | 7,5  | 63,5                | 70,5                 | 48,5                           |
| Equip. de informática, eletrônicos e ópticos | 73,5                       | 30,7                     | 2,6  | 27,7                  | 15,4        | 32,4   | 11,3   | 67,6                | 69,3                 | 44,4                           |
| Máquinas e materiais elétricos               | 61,1                       | 21,9                     | 2,1  | 28,1                  | 13,9        | 27,5   | 11,1   | 63,9                | 69,3                 | 42,9                           |

(...continuação)

| SETOR  | RESPONSÁVEIS        |   |                                  |                      |   |                                  |
|--|---------------------|---|----------------------------------|----------------------|---|----------------------------------|
|  | Inovação de produto |   |                                  | Inovação de processo |   |                                  |
|  | A empresa           | A empresa em<br>cooperação com<br>outras empresas | Outras empresas<br>ou institutos | A empresa            | A empresa em<br>cooperação com<br>outras empresas | Outras empresas<br>ou institutos |
| Indústrias extrativas                        | 72,7                | 3,0   | 22,7                             | 60,2                 | 4,3   | 35,4                             |
| Têxtil                                       | 82,7                | 11,9  | 5,4                              | 79,8                 | 7,6   | 12,8                             |
| Confecção de roupas                          | 88,6                | 6,5   | 4,9                              | 56,4                 | 12,3  | 31,4                             |
| Couro e calçados                             | 91,0                | 7,9   | 2,2                              | 76,2                 | 7,0   | 16,9                             |
| Produtos de madeira                          | 82,7                | 5,2   | 12,0                             | 70,7                 | 5,1   | 24,2                             |
| Impressão e reprodução de gravações          | 68,0                | 3,7   | 28,3                             | 60,3                 | 5,9   | 33,6                             |
| Artigos de borracha e plástico               | 84,0                | 8,9   | 6,9                              | 73,0                 | 8,6   | 18,2                             |
| Móveis                                       | 88,1                | 7,5   | 4,4                              | 74,1                 | 5,2   | 20,8                             |
| Produtos alimentícios, bebidas e fumo        | 80,1                | 8,0   | 11,9                             | 64,2                 | 12,1  | 23,7                             |
| Papel e celulose                             | 73,3                | 11,9  | 14,8                             | 74,5                 | 6,2   | 19,3                             |
| Refino de petróleo                           | 40,0                | 0,0   | 60,0                             | 55,6                 | 0,0   | 44,4                             |
| Produtos de minerais não metálicos           | 86,3                | 7,5   | 6,3                              | 64,7                 | 6,5   | 28,7                             |
| Metalurgia                                   | 78,2                | 11,6  | 9,5                              | 64,0                 | 15,1  | 21,0                             |
| Produtos de metal                            | 85,7                | 7,8   | 6,5                              | 74,0                 | 7,0   | 19,0                             |
| Veículos automotores                         | 88,7                | 8,9   | 2,7                              | 74,5                 | 11,2  | 14,3                             |
| Telecomunicações                             | 79,0                | 16,0  | 4,9                              | 75,7                 | 21,6  | 2,7                              |
| Serviços de tecnologia da informação         | 87,5                | 10,1  | 2,3                              | 80,8                 | 11,1  | 8,2                              |
| Produtos químicos                            | 90,4                | 8,0   | 1,7                              | 81,7                 | 9,2   | 9,2                              |
| Produtos farmacêuticos                       | 83,5                | 13,4  | 3,1                              | 78,7                 | 13,5  | 8,5                              |
| Equip. de informática, eletrônicos e ópticos | 89,2                | 8,4   | 2,4                              | 75,4                 | 10,9  | 13,7                             |
| Máquinas e materiais elétricos               | 89,3                | 7,8   | 3,0                              | 76,0                 | 13,8  | 10,5                             |

(...continuação)

| SETOR  | ACORDOS DE COOPERAÇÃO |          |              |              |                         |             |                |
|--|-----------------------|----------|--------------|--------------|-------------------------|-------------|----------------|
|  | EINs com cooperação   | Clientes | Fornecedores | Concorrentes | Outras empresa do grupo | Consultoria | Universidade s |
| Indústrias extrativas                        | 14,0                  | 1,4      | 5,1          | 2,3          | 3,3                     | 2,3         | 7,4            |
| Têxtil                                       | 20,3                  | 8,8      | 10,3         | 4,9          | 2,5                     | 4,7         | 2,9            |
| Confecção de roupas                          | 15,8                  | 2,3      | 9,4          | 1,0          | 0,3                     | 6,8         | 1,9            |
| Couro e calçados                             | 15,6                  | 3,8      | 4,2          | 1,4          | 1,9                     | 3,8         | 1,9            |
| Produtos de madeira                          | 10,1                  | 1,0      | 4,2          | 2,3          | 2,3                     | 0,9         | 1,7            |
| Impressão e reprodução de gravações          | 7,3                   | 1,7      | 5,2          | 1,3          | 0,8                     | 1,5         | 0,4            |
| Artigos de borracha e plástico               | 18,5                  | 5,0      | 9,3          | 1,8          | 3,7                     | 4,0         | 4,6            |
| Móveis                                       | 11,5                  | 1,3      | 7,5          | 0,4          | 1,0                     | 2,6         | 1,1            |
| Produtos alimentícios, bebidas e fumo        | 20,1                  | 3,3      | 10,6         | 2,0          | 4,2                     | 5,4         | 6,8            |
| Papel e celulose                             | 14,8                  | 3,3      | 7,6          | 1,0          | 5,9                     | 1,6         | 2,6            |
| Refino de petróleo                           | 27,3                  | 9,1      | 9,1          | 9,1          | 18,2                    | 9,1         | 18,2           |
| Produtos de minerais não metálicos           | 13,7                  | 1,6      | 7,3          | 2,3          | 3,4                     | 2,8         | 3,6            |
| Metalurgia                                   | 27,1                  | 9,5      | 14,2         | 3,4          | 7,7                     | 9,8         | 7,1            |
| Produtos de metal                            | 15,3                  | 4,5      | 8,7          | 2,0          | 2,4                     | 3,6         | 3,4            |
| Veículos automotores                         | 24,9                  | 7,6      | 14,9         | 2,4          | 13,1                    | 6,3         | 7,8            |
| Telecomunicações                             | 33,9                  | 13,2     | 22,3         | 13,2         | 16,5                    | 7,4         | 13,2           |
| Serviços de tecnologia da informação         | 29,7                  | 11,1     | 7,9          | 11,7         | 6,3                     | 6,8         | 14,5           |
| Produtos químicos                            | 26,9                  | 8,9      | 8,6          | 4,0          | 7,3                     | 7,2         | 13,2           |
| Produtos farmacêuticos                       | 44,5                  | 9,0      | 12,5         | 12,5         | 21,0                    | 20,5        | 31,0           |
| Equip. de informática, eletrônicos e ópticos | 33,6                  | 12,5     | 14,7         | 6,9          | 7,6                     | 5,9         | 18,4           |
| Máquinas e materiais elétricos               | 26,7                  | 9,0      | 12,2         | 4,2          | 8,4                     | 8,4         | 11,1           |

(...continuação)

| SETOR  | PROBLEMAS E OBSTÁCULOS      |   |                              |                                      |                                    |  |
|--|-----------------------------|---|------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--|
|  | Elevados custos da inovação | Escassez de fontes apropriadas de financiamento | Falta de pessoal qualificado | Falta de informação sobre tecnologia | Falta de informação sobre mercados | Escassas possibilidades de cooperação com outras empresas/instituições |
| Indústrias extrativas                        | 26,0                        | 20,4  | 12,3                         | 10,4                                 | 8,1                                | 11,9   |
| Têxtil                                       | 43,4                        | 32,6  | 14,6                         | 13,5                                 | 10,3                               | 18,7   |
| Confeção de roupas                           | 41,5                        | 34,3  | 19,4                         | 18,1                                 | 18,1                               | 19,8   |
| Couro e calçados                             | 40,3                        | 31,4  | 18,1                         | 14,0                                 | 9,3                                | 17,7   |
| Produtos de madeira                          | 41,5                        | 31,7  | 19,2                         | 16,8                                 | 16,3                               | 18,7   |
| Impressão e reprodução de gravações          | 43,3                        | 31,3  | 15,1                         | 9,9                                  | 8,8                                | 13,9   |
| Artigos de borracha e plástico               | 45,1                        | 32,2  | 16,7                         | 11,7                                 | 9,6                                | 16,5   |
| Móveis                                       | 42,7                        | 35,8  | 18,5                         | 16,3                                 | 18,0                               | 15,6   |
| Produtos alimentícios, bebidas e fumo        | 37,4                        | 26,8  | 17,8                         | 12,9                                 | 10,7                               | 15,1   |
| Papel e celulose                             | 39,6                        | 28,1  | 16,6                         | 12,5                                 | 10,5                               | 12,7   |
| Refino de petróleo                           | 7,7                         | 7,7   | 7,7                          | 0,0                                  | 0,0                                | 7,7  |
| Produtos de minerais não metálicos           | 37,2                        | 27,7  | 17,5                         | 12,3                                 | 10,2                               | 14,3   |
| Metalurgia                                   | 31,2                        | 28,2  | 19,1                         | 11,2                                 | 9,7                                | 13,1   |
| Produtos de metal                            | 37,1                        | 29,3  | 16,8                         | 13,4                                 | 12,6                               | 15,0   |
| Veículos automotores                         | 36,5                        | 30,7  | 13,3                         | 10,6                                 | 10,5                               | 15,5   |
| Telecomunicações                             | 25,2                        | 34,0  | 7,2                          | 5,3                                  | 16,1                               | 19,7   |
| Serviços de tecnologia da informação         | 34,7                        | 34,5  | 8,4                          | 4,0                                  | 6,9                                | 13,9   |
| Produtos químicos                            | 34,1                        | 30,4  | 13,1                         | 11,5                                 | 11,0                               | 16,7   |
| Produtos farmacêuticos                       | 38,3                        | 25,9  | 8,1                          | 2,9                                  | 5,2                                | 11,7   |
| Equip. de informática, eletrônicos e ópticos | 40,2                        | 39,2  | 13,8                         | 6,9                                  | 10,8                               | 9,7  |
| Máquinas e materiais elétricos               | 34,3                        | 24,5  | 18,5                         | 12,2                                 | 11,4                               | 13,5   |

**APÊNDICE 3 – Gráficos radar do comparativo entre Brasil e Espanha**

Gráfico 91 - Radar sobre as empresas inovadoras dominadas pelos fornecedores

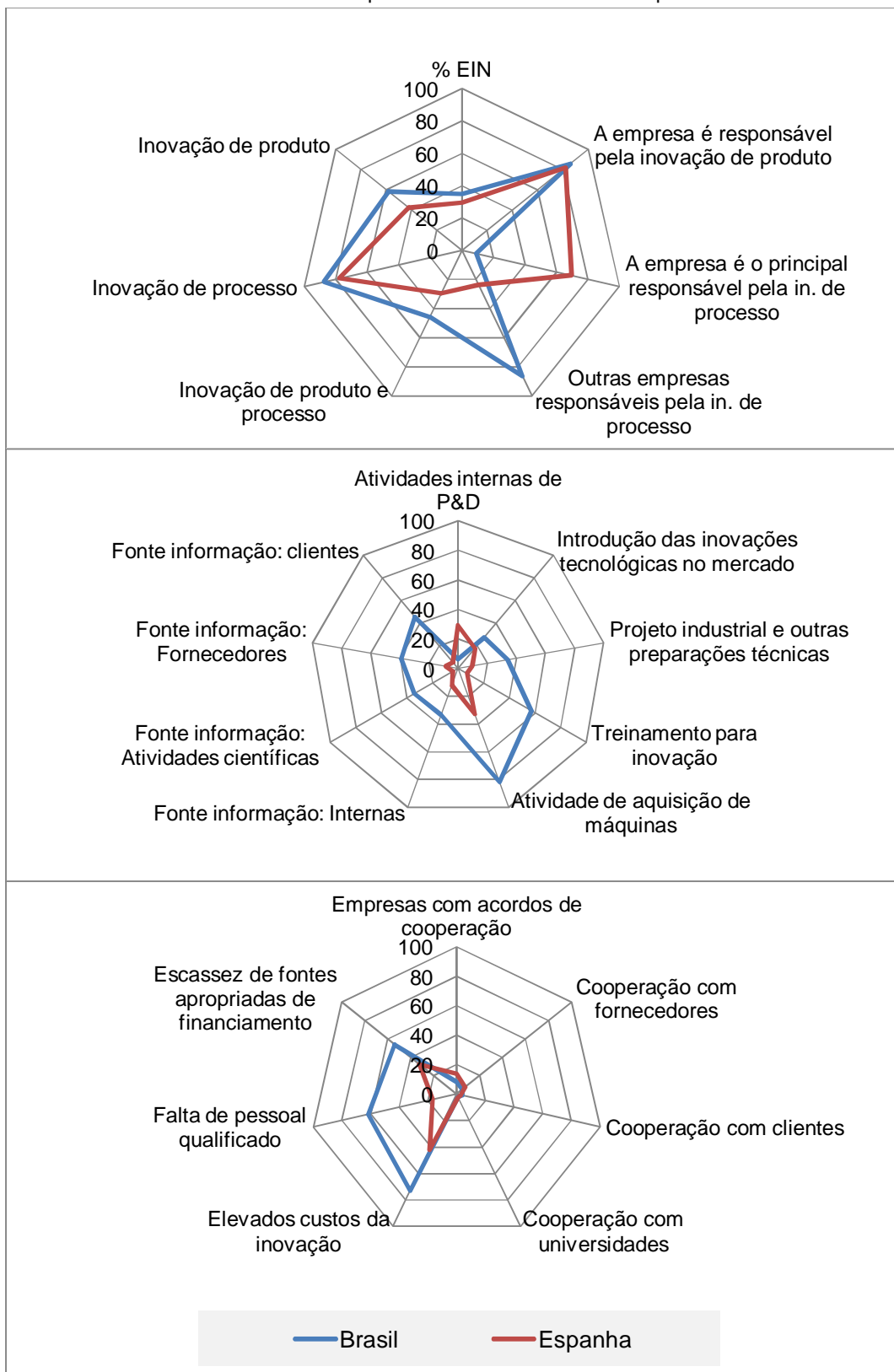


Gráfico 92 - Radar sobre as empresas inovadoras intensivas em escala

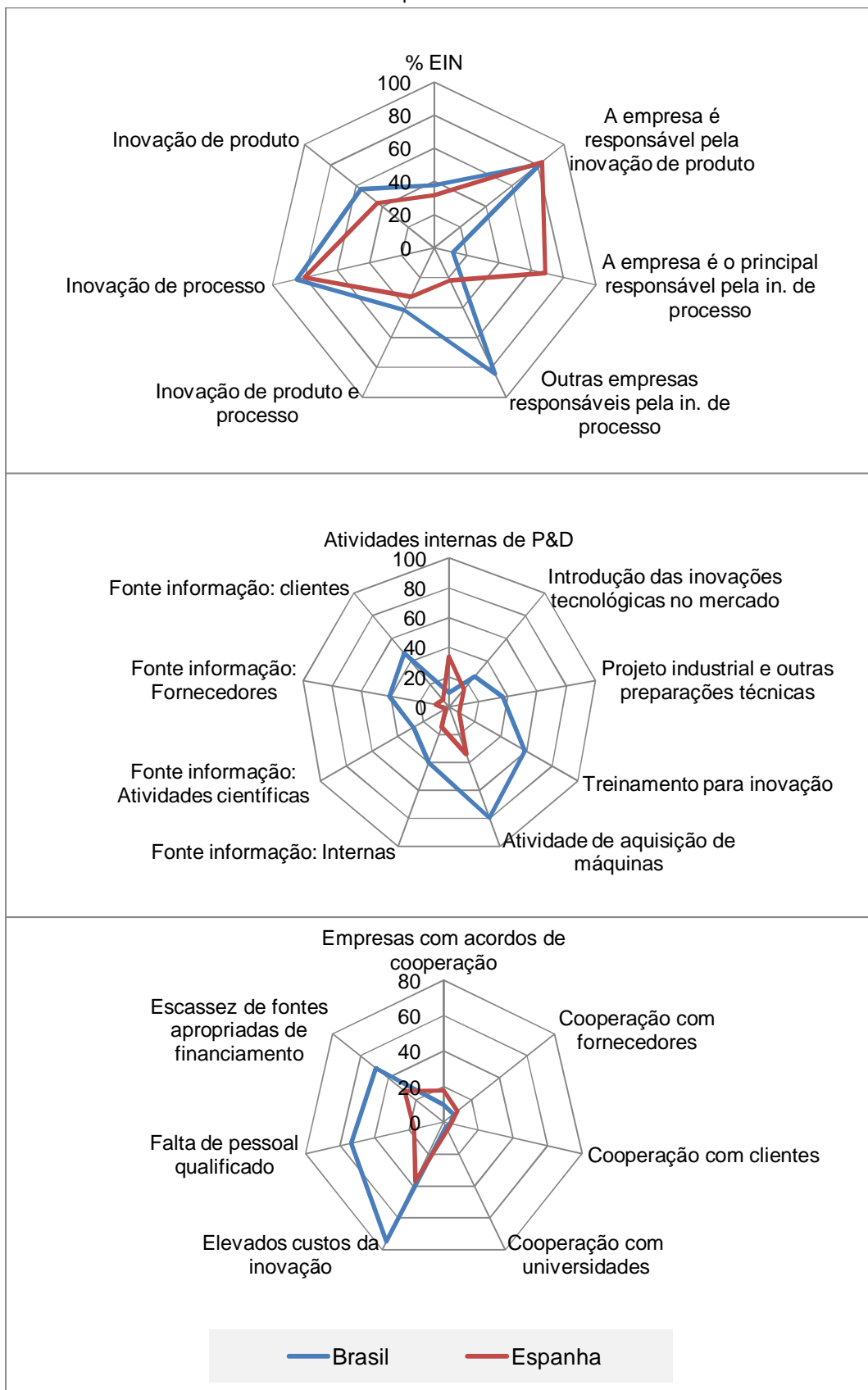


Gráfico 93 - Radar sobre as empresas inovadoras baseadas em ciência

