



# INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NUM CONTEXTO EUROPEU: IMPACTO DA DIMENSÃO DAS EMPRESAS E ESTRUTURA DE MERCADO

---

*Cláudia Maria Pires de Carvalho Coimbra*

Tese apresentada à Universidade de Évora  
para obtenção do Grau de Doutor em Gestão  
Especialidade: Gestão Económica e Ciências de Decisão

ORIENTADORES: Professora Doutora Cesaltina Maria Pacheco Pires  
Professor Doutor Soumodip Sarkar

ÉVORA, OUTUBRO DE 2012



INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO E FORMAÇÃO AVANÇADA





A Doutoranda opta por escrever de acordo  
com a antiga ortografia





## **AGRADECIMENTOS**

A realização deste trabalho só foi possível graças ao contributo e apoio de algumas entidades e pessoas, às quais pretendo aqui expressar o meu profundo agradecimento.

Desde logo quero agradecer aos responsáveis do IPC – Instituto Politécnico de Coimbra e nomeadamente do ISCAC – Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra, o apoio institucional que me foi concedido e que possibilitou o desenvolvimento deste trabalho e a conclusão, dentro dos prazos estipulados, de mais este desafio da minha vida profissional e também pessoal.

Aos meus orientadores Professora Doutora Cesaltina Pires e Professor Doutor Soumodip Sarkar, gostaria de expressar o meu profundo agradecimento pela orientação cuidada, a constante disponibilidade, apesar da sua intensa actividade, e a amizade demonstrada ao longo deste período de tempo.

À minha colega e amiga Elsa Pereira agradeço o companheirismo demonstrado ao longo da parte lectiva deste doutoramento, e que contribuiu para a conclusão com êxito da primeira etapa deste longo percurso.

Por último, mas não menos importante, quero manifestar o meu especial agradecimento ao meu marido Paulo e aos meus filhos Miguel e Joana, pela sua paciência e apoio que me foram dando ao longo deste desafio.



## **RESUMO**

### **Inovação Tecnológica num Contexto Europeu: Impacto da Dimensão das Empresas e Estrutura de Mercado**

Este trabalho começa por apresentar uma revisão narrativa e uma revisão sistemática da literatura sobre o impacto na inovação tecnológica da dimensão empresarial e da estrutura de mercado, onde se verifica que os resultados são contraditórios. De seguida, são estimados vários modelos econométricos usando dados europeus do CIS4 para explicar: (i) a escolha entre os vários tipos de inovação; (ii) o processo de inovação desde a decisão de inovar, ao esforço de investimento e à eficiência na sua conversão em *output* de inovação. São avaliados o impacto da dimensão empresarial e da estrutura de mercado e a forma como a dimensão interage com os restantes factores. Os resultados confirmam parcialmente a vantagem das grandes empresas e de mercados mais concentrados, concluindo-se que o impacto é diferente nas várias fases do processo de inovação e que o impacto dos outros factores na probabilidade de inovar é maior para as pequenas empresas.

**Palavras-chave:** Inovação Tecnológica, Dimensão da Empresa, Estrutura de Mercado, Determinantes da Inovação, CIS, Tomada de Decisão, Processo de Inovação



## ABSTRACT

### **Technological Innovation in the European Context: Impact of Firm Size and Market Structure**

This work starts with a narrative survey and a systematic revision of the literature on the impact of the firm size and market structure on technological innovation, concluding that the existing results on this issue are contradictory. Then several econometric models are estimated, using CIS4 European data, to explain: (i) the choice among several types of innovation; (ii) the process of innovation, from the decision to innovate to the investment effort and the efficiency of its conversion into innovation output. The impact of the firm size and market structure are evaluated, as well as the way firm size interacts with the remaining factors. The results partially confirm the advantage of large firms and more concentrated markets, and show that their impact is different in the several innovation process phases, and that the impact of other factors on the probability of innovating is larger for small firms.

**Keywords:** Technological Innovation, Firm Size, Market Structure, Determinants of innovation, CIS, Decision-making, Innovation process



# ÍNDICE

<b>ÍNDICE DE FIGURAS:</b> .....	<b>xii</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS:</b> .....	<b>xii</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS:</b> .....	<b>xiii</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS UTILIZADAS:</b> .....	<b>xv</b>
<b>1 – INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1 – Relevância da Investigação .....	2
1.2 – Principais Objectivos da Investigação .....	5
1.3 – Questões Base de Investigação.....	6
1.4 – Estrutura da Tese.....	7
<b>PARTE I – DETERMINANTES DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA – FUNDAMENTOS TEÓRICOS E EMPIRICOS</b> .....	<b>9</b>
<b>2 – A PROBLEMÁTICA DA INOVAÇÃO - UM ELEMENTO FUNDAMENTAL DO SUCESSO A LONGO A PRAZO</b> .....	<b>10</b>
2.1 – Principais Conceitos, Tipologia e Classificação de Inovação.....	11
2.1.1 – Conceitos básicos: de inovação e sua diferenciação de conceitos próximos .....	11
2.1.2 – Classificação da Inovação .....	14
2.2 – O Processo de Inovação.....	21
2.3 – Porque Inovam as Empresas? O Desafio da Competitividade e da Produtividade e o Consequente Impacto no Desempenho Empresarial.....	25
2.4 – Conclusão.....	30
<b>3– IMPACTO DA ESTRUTURA DE MERCADO E DA DIMENSÃO DA EMPRESA NO NÍVEL DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA – UMA REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA TEÓRICA E EMPÍRICA</b> .....	<b>33</b>
3.1 – Introdução .....	33
3.2 – Inovação e Estrutura de Mercado.....	35
3.3 – Inovação e Dimensão da Empresa.....	50
3.4 - Conclusão .....	64
<b>4 – A ACTUAL INVESTIGAÇÃO EMPIRICA E A ABORDAGEM DA RELAÇÃO ENTRE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, ESTRUTURA DE MERCADO E DIMENSÃO DA EMPRESA – UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA NO PERIODO 1990-2010... </b>	<b>67</b>
4.1 – Âmbito do Estudo e Metodologia Utilizada.....	67
4.1.1 – Âmbito do Estudo.....	67
4.1.2 – Metodologia Utilizada.....	68
4.2 – Principais Características dos Artigos Seleccionados .....	71
4.3 – Principais Resultados .....	80
4.3.1 – Inovação Tecnológica .....	80
4.3.2 – Estrutura de Mercado e Dimensão de Empresa.....	94
4.3.2.1 – Estrutura de Mercado .....	95
4.3.2.2 – Dimensão da Empresa.....	99

<b>4.4 – Conclusão.....</b>	<b>104</b>
<b>5 – PROBLEMÁTICA DA QUANTIFICAÇÃO E MEDIÇÃO DO PROCESSO DE INOVAÇÃO .....</b>	<b>107</b>
<b>5.1 – Abordagem Tradicional .....</b>	<b>109</b>
<b>5.2 – Alterações Fundamentais na Investigação em Inovação.....</b>	<b>110</b>
<b>5.3 – Novos Indicadores de Inovação .....</b>	<b>113</b>
<b>5.4 – Conclusão.....</b>	<b>114</b>
<b>6 – MODELO CONCEPTUAL DE INVESTIGAÇÃO .....</b>	<b>117</b>
<b>PARTE II – ESTUDO EMPÍRICO: A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NUM CONTEXTO EUROPEU: IMPACTO DA DIMENSÃO DAS EMPRESAS E DA ESTRUTURA DE MERCADO .....</b>	<b>123</b>
<b>7 – DADOS E METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO .....</b>	<b>123</b>
<b>7.1 – Investigação Empírica – Métodos e Técnicas.....</b>	<b>123</b>
7.1.1 – Principais Objectivos.....	124
7.1.2 – Questões de investigação .....	125
7.1.3 – Formulação das hipóteses de investigação e influência esperada das determinantes da inovação tecnológica.....	126
7.1.3.1 – Hipóteses de investigação .....	126
7.1.3.2 – Influência esperada das determinantes da inovação tecnológica.....	128
7.1.4 – Tipo de Dados Utilizados.....	132
7.1.4.1 – Dados primários vs dados secundários.....	132
7.1.4.2 – Inquérito Comunitário à Inovação - CIS .....	134
7.1.4.3 – Construção da amostra .....	140
7.1.5 – Caracterização das variáveis .....	144
<b>7.2 – Análise de Dados – Metodologias estatístico-económicas utilizadas .....</b>	<b>150</b>
7.2.1 – Análise exploratória dos dados.....	151
7.2.2 – Modelação dos dados e inferência estatística.....	151
7.2.2.1 – Modelo da Árvore de Decisão.....	152
7.2.2.2 – Modelo de duas Equações Simultâneas.....	162
<b>7.3 – Síntese da Metodologia de Investigação.....</b>	<b>168</b>
<b>8 – CARACTERIZAÇÃO GERAL E DA CAPACIDADE INOVADORA DAS EMPRESAS DA AMOSTRA .....</b>	<b>171</b>
<b>8.1. – Caracterização geral.....</b>	<b>171</b>
<b>8.2 – Caracterização da capacidade inovadora das empresas da amostra .....</b>	<b>175</b>
8.2.1 – Inovação tecnológica.....	175
8.2.2 – Determinantes da inovação tecnológica .....	178
<b>8.3 – Conclusão.....</b>	<b>182</b>
<b>9 – MODELO DA ÁRVORE DE DECISÃO.....</b>	<b>185</b>
<b>9.1 – Modelo de um Estágio .....</b>	<b>185</b>
9.1.1 – Principais resultados.....	185
9.1.2 – Síntese dos resultados.....	208
<b>9.2.– Modelo de dois Estágios .....</b>	<b>212</b>
9.2.1 – Principais resultados.....	212
9.2.2 – Síntese dos resultados.....	231
<b>9.3 – Comparação estatística dos modelos de um estágio e de dois estágios .....</b>	<b>235</b>
<b>9.4 – Conclusão.....</b>	<b>238</b>

<b>10 – MODELO DE DUAS EQUAÇÕES SIMULTÂNEAS .....</b>	<b>243</b>
<b>10.1 – Principais resultados dos Modelos Probit e OLS.....</b>	<b>245</b>
<b>10.2 – Principais resultados do Modelo de duas Equações Simultâneas .....</b>	<b>249</b>
10.2.1 – Factores determinantes do investimento em inovação .....	251
10.2.1.1 – Continuidade em I&D .....	251
10.2.1.2 – Esforço do Investimento em Inovação .....	254
10.2.2 – Factores determinantes do desempenho da inovação .....	258
10.2.2.1 – Inovação do produto.....	258
10.2.2.2– Inovação do processo .....	264
<b>10.3 – Síntese dos resultados .....</b>	<b>266</b>
<b>10.4 – Conclusão.....</b>	<b>274</b>
<b>11 – CONCLUSÕES FINAIS.....</b>	<b>277</b>
<b>11.1 – Conclusões da Investigação.....</b>	<b>279</b>
<b>11.1.1 – Conclusões da Revisão de Literatura.....</b>	<b>280</b>
<b>11.1.2 – Conclusões da Análise Empírica da Investigação .....</b>	<b>284</b>
11.1.2.1 – Conclusões da análise descritiva dos dados .....	285
11.1.2.2 – Conclusões da análise dos modelos empíricos.....	286
<b>11.2 – Limitações da Investigação .....</b>	<b>297</b>
<b>11.3 – Sugestões para Futuras Investigações.....</b>	<b>298</b>
<b>12 - Referências Bibliográficas.....</b>	<b>301</b>
<b>ANEXO I .....</b>	<b>323</b>
<b>ANEXO II .....</b>	<b>325</b>
<b>ANEXO III.....</b>	<b>327</b>



## **ÍNDICE DE FIGURAS:**

FIGURA 6.1- ACTIVIDADE DE INOVAÇÃO – ÁRVORE DE DECISÃO DE UMA EMPRESA EM UM ESTÁGIO.....	119
FIGURA 6.2- ACTIVIDADE DE INOVAÇÃO – ÁRVORE DE DECISÃO DE UMA EMPRESA EM DOIS ESTÁGIOS.....	120
FIGURA 6.3- PROCESSO DE INOVAÇÃO.....	121
FIGURA 6.4- DETERMINANTES DO PROCESSO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA.....	122

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS:**

GRÁFICO 4.1 - ANO PUBLICAÇÃO.....	71
GRÁFICO 4.2 - DISTRIBUIÇÃO DO N° DE ARTIGOS POR CONTINENTE.....	72
GRÁFICO 4.3 - TIPO DE DADOS.....	73
GRÁFICO 4.4 - NÚMERO DE BASES DE DADOS.....	74
GRÁFICO 4.5a - TIPO DE BASE DE DADOS.....	74
GRÁFICO 4.5b - DISTRIBUIÇÃO ANUAL DAS BASES DE DADOS.....	75
GRÁFICO 4.6 - DIMENSÃO DAS AMOSTRAS.....	76
GRÁFICO 4.7 - NÚMERO DE ARTIGOS POR SECTOR ECONÓMICO.....	77
GRÁFICO 4.8 - NÍVEL DE ANÁLISE.....	78
GRÁFICO 4.9 - TÓPICO PRINCIPAL DO ARTIGO.....	78
GRÁFICO 4.10 - TIPO DE ANÁLISE.....	79
GRÁFICO 4.11 - NÚMERO DE ARTIGOS POR TIPO DE INOVAÇÃO.....	81
GRÁFICO 4.12a TÉCNICAS ESTATÍSTICAS: % DE ESTUDOS.....	82
GRÁFICO 4.12b NÚMERO DE ARTIGOS CIS.....	82
GRÁFICO 4.13 - INDICADORES TIPO 1 – N° DE INDICADORES.....	84
GRÁFICO 4.14 - INDICADORES TIPO 1 – N° DE ARTIGOS.....	85
GRÁFICO 4.15 - INDICADORES TIPO 2 – N° DE INDICADORES.....	85
GRÁFICO 4.16 - INDICADORES TIPO 2 – N° DE ARTIGOS.....	87
GRÁFICO 4.17 - NÚMERO DE ARTIGOS/ PRINCIPAIS INDICADORES DE INOVAÇÃO.....	93
GRÁFICO 4.18 - NÚMERO DE VARIÁVEIS DEPENDENTES POR ARTIGO.....	94
GRÁFICO 4.19 - ARTIGOS COM UMA VARIÁVEL DEPENDENTE.....	94
GRÁFICO 4.20 - TIPO DE VARIÁVEIS INDEPENDENTES.....	94
GRÁFICO 4.21 - TIPO DE INDICADORES – ESTRUTURA DE MERCADO.....	97

GRÁFICO 4.22 - TIPO DE RESULTADOS – ESTRUTURA DE MERCADO.....	98
GRÁFICO 4.23 - RESULTADOS OBTIDOS – ESTRUTURA DE MERCADO.....	98
GRÁFICO 4.24 - TIPO DE INDICADORES – DIMENSÃO EMPRESARIAL.....	101
GRÁFICO 4.25 - TIPO DE RESULTADOS – DIMENSÃO EMPRESARIAL.....	102
GRÁFICO 4.26 - RESULTADOS OBTIDOS – DIMENSÃO EMPRESARIAL.....	102
GRÁFICO 8.1 - DISTRIBUIÇÃO DA AMOSTRA POR PAÍS.....	172
GRÁFICO 8.2 - DISTRIBUIÇÃO POR TIPO DE SECTOR.....	173
GRÁFICO 8.3 - DISTRIBUIÇÃO DA AMOSTRA POR DIMENSÃO EMPRESARIAL.....	173
GRÁFICO 8.4 - DISTRIBUIÇÃO POR PAÍS E POR DIMENSÃO EMPRESARIAL.....	174
GRÁFICO 8.5 - DISTRIBUIÇÃO POR TIPO DE SECTOR E DIMENSÃO EMPRESARIAL.....	175
GRÁFICO 8.6 - INOVAÇÃO TECNOLÓGICA - % EMPRESAS DA AMOSTRA.....	176
GRÁFICO 8.7 - PERCENTAGEM DE EMPRESAS INOVADORAS POR PAÍS.....	177
GRÁFICO 8.8 - PERCENTAGEM DE EMPRESAS INOVADORAS POR TIPO DE SECTOR.....	177
GRÁFICO 8.9 - PERCENTAGEM DE EMPRESAS INOVADORAS POR DIMENSÃO EMPRESARIAL.....	178
GRÁFICO 8.10 - DETERMINANTES INOVAÇÃO TECNOLÓGICA-% EMPRESAS DA AMOSTRA.....	179
GRÁFICO 8.11 - DETERMINANTES INOVAÇÃO TECNOLÓGICA-% POR DIMENSÃO EMPRESARIAL.	180

## **ÍNDICE DE TABELAS:**

TABELA 2.1 - TIPOLOGIA DE INOVAÇÃO.....	21
TABELA 3.1 - ESTUDOS EMPÍRICOS - RELAÇÃO ENTRE INOVAÇÃO E CONCENTRAÇÃO DE MERCADO.....	41
TABELA 3.2 - ESTUDOS EMPÍRICOS - RELAÇÃO ENTRE INOVAÇÃO E DIMENSÃO EMPRESARIAL.	53
TABELA 4.1 - NÚMERO DE ARTIGOS POR ÁREA CIENTÍFICA.....	72
TABELA 4.2 - NÚMERO DE ANOS DA AMOSTRAS.....	76
TABELA 4.3 - INDICADORES DE INOVAÇÃO.....	87
TABELA 4.4 - NÚMERO DE INDICADORES POR TIPO – ESTRUTURA DE MERCADO.....	95
TABELA 4.5 - TIPO DE INDICADORES DE ESTRUTURA DE MERCADO.....	95
TABELA 4.6 - RESULTADOS DO EFEITO DA CONCENTRAÇÃO DE MERCADO NA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA.....	99
TABELA 4.7 - NÚMERO DE INDICADORES POR TIPO – DIMENSÃO EMPRESARIAL.....	100
TABELA 4.8 - TIPO DE INDICADORES DE DIMENSÃO EMPRESARIAL.....	100
TABELA 4.9 - RESULTADOS DO EFEITO DA DIMENSÃO EMPRESARIAL NA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA.....	103

TABELA 7.1 -	CLASSIFICAÇÃO DAS EMPRESAS POR CATEGORIA DE SECTORES.....	143
TABELA 7.2 -	CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS E DO MERCADO.....	145
TABELA 7.3 -	CARACTERIZAÇÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DAS EMPRESAS.....	146
TABELA 7.4 -	CARACTERIZAÇÃO DOS FACTORES DETERMINANTES DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA.....	148
TABELA 7.5 -	VARIÁVEIS DEPENDENTES E INDEPENDENTES.....	149
TABELA 7.6 -	SÍNTESE DOS ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	169
TABELA 8.1 -	% EMPRESAS INOVADORAS E DETERMINANTES DA INOVAÇÃO POR DIMENSÃO EMPRESARIAL.....	180
TABELA 8.2 -	% DE EMPRESAS INOVADORAS E DETERMINANTES DA INOVAÇÃO POR PAÍS.....	181
TABELA 8.3 -	% EMPRESAS INOVADORAS E DETERMINANTES DA INOVAÇÃO POR DIMENSÃO TIPO DE SECTOR.....	181
TABELA 9.1 -	EFEITOS MARGINAIS DO MODELO MULTINOMIAL PROBIT PARA A ESCOLHA DA INOVAÇÃO – MODELO I – REGRESSÃO PARA AMOSTRA GLOBAL.....	187
TABELA 9.2 -	EFEITOS MARGINAIS DO MODELO MULTINOMIAL PROBIT PARA A ESCOLHA DA INOVAÇÃO – MODELO I – REGRESSÃO PARA AMOSTRA GLOBAL – SECTORES E PAÍSES.....	191
TABELA 9.3 -	EFEITOS MARGINAIS DO MODELO MULTINOMIAL PROBIT PARA A ESCOLHA DA INOVAÇÃO – MODELO I – REGRESSÃO PARA GRANDES EMPRESAS.....	194
TABELA 9.4 -	EFEITOS MARGINAIS DO MODELO MULTINOMIAL PROBIT PARA A ESCOLHA DA INOVAÇÃO – MODELO I – REGRESSÃO PARA GRANDES EMPRESAS – SECTORES E PAÍSES.....	197
TABELA 9.5 -	EFEITOS MARGINAIS DO MODELO MULTINOMIAL PROBIT PARA A ESCOLHA DA INOVAÇÃO – MODELO I – REGRESSÃO PARA MÉDIAS EMPRESAS.....	198
TABELA 9.6 -	EFEITOS MARGINAIS DO MODELO MULTINOMIAL PROBIT PARA A ESCOLHA DA INOVAÇÃO – MODELO I – REGRESSÃO PARA MÉDIAS EMPRESAS – SECTORES E PAÍSES.....	200
TABELA 9.7 -	EFEITOS MARGINAIS DO MODELO MULTINOMIAL PROBIT PARA A ESCOLHA DA INOVAÇÃO – MODELO I – REGRESSÃO PARA PEQUENA EMPRESAS.....	201
TABELA 9.8 -	EFEITOS MARGINAIS DO MODELO MULTINOMIAL PROBIT PARA A ESCOLHA DA INOVAÇÃO – MODELO I – REGRESSÃO PARA PEQUENAS EMPRESAS – SECTORES E PAÍSES.....	203
TABELA 9.9 -	EFEITOS MARGINAIS DO MODELO MULTINOMIAL PROBIT PARA A ESCOLHA DA INOVAÇÃO – MODELO I – REGRESSÃO COM VARIÁVEIS DE INTERACÇÃO - RESULTADOS DAS VARIÁVEIS NORMAIS.....	205
TABELA 9.10 -	EFEITOS MARGINAIS DO MODELO MULTINOMIAL PROBIT PARA A ESCOLHA DA INOVAÇÃO – MODELO I – RESULTADOS DAS VARIÁVEIS DE INTERACÇÃO.....	206
TABELA 9.11 -	RESUMO DOS PRINCIPAIS RESULTADOS DO MODELO DE UM ESTÁGIO - IMPACTO DA DIMENSÃO EMPRESARIAL E CONCENTRAÇÃO DE MERCADO.....	209
TABELA 9.12 -	RESUMO DOS RESULTADOS DO MODELO DE UM ESTÁGIO – EFEITOS DAS DETERMINANTES DA INOVAÇÃO – ANÁLISE AGREGADA.....	211

TABELA 9.13 -	EFEITOS MARGINAIS DO MODELO MULTINOMIAL PROBIT PARA A ESCOLHA DA INOVAÇÃO – MODELO II – REGRESSÃO PARA AMOSTRA GLOBAL.....	214
TABELA 9.14 -	EFEITOS MARGINAIS DO MODELO MULTINOMIAL PROBIT PARA A ESCOLHA DA INOVAÇÃO – MODELO II – REGRESSÃO PARA AMOSTRA GLOBAL – SECTORES E PAÍSES.....	216
TABELA 9.15 -	EFEITOS MARGINAIS DO MODELO MULTINOMIAL PROBIT PARA A ESCOLHA DA INOVAÇÃO – MODELO II – REGRESSÃO PARA GRANDES EMPRESAS.....	218
TABELA 9.16 -	EFEITOS MARGINAIS DO MODELO MULTINOMIAL PROBIT PARA A ESCOLHA DA INOVAÇÃO – MODELO II – REGRESSÃO PARA GRANDES EMPRESAS – SECTORES E PAÍSES.....	220
TABELA 9.17 -	EFEITOS MARGINAIS DO MODELO MULTINOMIAL PROBIT PARA A ESCOLHA DA INOVAÇÃO – MODELO II – REGRESSÃO PARA MÉDIAS EMPRESAS.....	222
TABELA 9.18 -	EFEITOS MARGINAIS DO MODELO MULTINOMIAL PROBIT PARA A ESCOLHA DA INOVAÇÃO – MODELO II – REGRESSÃO PARA PEQUENAS EMPRESAS.....	223
TABELA 9.19 -	EFEITOS MARGINAIS DO MODELO MULTINOMIAL PROBIT PARA A ESCOLHA DA INOVAÇÃO – MODELO II – REGRESSÃO PARA MÉDIAS EMPRESAS – SECTORES E PAÍSES.....	224
TABELA 9.20 -	EFEITOS MARGINAIS DO MODELO MULTINOMIAL PROBIT PARA A ESCOLHA DA INOVAÇÃO – MODELO II – REGRESSÃO PARA PEQUENAS EMPRESAS – SECTORES E PAÍSES.....	225
TABELA 9.21 -	EFEITOS MARGINAIS DO MODELO MULTINOMIAL PROBIT PARA A ESCOLHA DA INOVAÇÃO – MODELO II – REGRESSÃO COM VARIÁVEIS DE INTERACÇÃO – RESULTADOS DAS VARIÁVEIS NORMAIS.....	226
TABELA 9.22 -	EFEITOS MARGINAIS DO MODELO MULTINOMIAL PROBIT PARA A ESCOLHA DA INOVAÇÃO – MODELO II – RESULTADOS DAS VARIÁVEIS DE INTERACÇÃO.....	228
TABELA 9.23 -	RESUMO DOS PRINCIPAIS RESULTADOS DO MODELO DE DOIS ESTÁGIOS – IMPACTO DA DIMENSÃO EMPRESARIAL E CONCENTRAÇÃO DE MERCADO.....	231
TABELA 9.24 -	RESUMO DOS RESULTADOS DO MODELO DE DOIS ESTÁGIOS – EFEITOS DAS DETERMINANTES DA INOVAÇÃO – ANÁLISE AGREGADA.....	234
TABELA 9.25a -	ESTATÍSTICAS PREDITIVAS – QUADRO I – MODELO DE UM ESTÁGIO.....	236
TABELA 9.25b -	ESTATÍSTICAS PREDITIVAS – QUADRO II – MODELO DE DOIS ESTÁGIOS.....	237
TABELA 10.1 -	RESULTADOS DOS MODELOS PROBIT E OLS – INOVAÇÃO DO PRODUTO E DO PROCESSO.....	246
TABELA 10.2 -	RESULTADOS DOS MODELOS PROBIT E OLS – INOVAÇÃO DO PRODUTO E DO PROCESSO – SECTORES E PAÍSES.....	248
TABELA 10.3 -	MODELO HECKMAN TWO-STEPS – 1ª EQUAÇÃO DE SELECÇÃO – CONTINUIDADE EM I&D.....	251
TABELA 10.4 -	MODELO HECKMAN TWO-STEPS – 1ª EQUAÇÃO DE SELECÇÃO – CONTINUIDADE EM I&D – RESULTADOS PARA SECTORES E PAÍSES.....	253
TABELA 10.5 -	MODELO DE HECKMAN TWO-STEPS – 2ª EQUAÇÃO DE INTENSIDADE DE INVESTIMENTO EM INOVAÇÃO.....	255

TABELA 10.6 - MODELO DE HECKMAN TWO-STEPS – 2 <sup>a</sup> EQUAÇÃO DE INTENSIDADE DE INVESTIMENTO EM INOVAÇÃO – RESULTADOS PARA SECTORES E PAÍSES.....	257
TABELA 10.7 - MODELO ENDÓGENO PROBIT – INOVAÇÃO DO PRODUTO.....	258
TABELA 10.8 - MODELO ENDÓGENO 2SLS – INTENSIDADE DE INOVAÇÃO DO PRODUTO.....	260
TABELA 10.9 - MODELO ENDÓGENO PROBIT – INOVAÇÃO DO PRODUTO – RESULTADOS PARA SECTORES E PAÍSES.....	262
TABELA 10.10 - MODELO ENDÓGENO 2SLS – INTENSIDADE DE INOVAÇÃO DO PRODUTO – RESULTADOS PARA SECTORES E PAÍSES.....	263
TABELA 10.11 - MODELO ENDÓGENO PROBIT – INOVAÇÃO DO PROCESSO.....	266
TABELA 10.12 - MODELO ENDÓGENO PROBIT – INOVAÇÃO DO PROCESSO – RESULTADOS PARA SECTORES E PAÍSES.....	265
TABELA 10.13 - RESUMO DOS RESULTADOS DOS MODELOS PROBIT E OLS – HIPÓTESES DE INVESTIGAÇÃO.....	267
TABELA 10.14 - RESUMO DOS RESULTADOS DOS MODELOS PROBIT E OLS – EFEITO DAS OUTRAS DETERMINANTES DA INOVAÇÃO.....	268
TABELA 10.15 - RESUMO DOS RESULTADOS DO MODELO DE DUAS EQUAÇÕES SIMULTÂNEAS - HIPÓTESES DE INVESTIGAÇÃO.....	269
TABELA 10.16 - RESUMO DOS RESULTADOS DO MODELO DE DUAS EQUAÇÕES SIMULTÂNEAS - OUTROS DETERMINANTES DA INOVAÇÃO.....	270

## **LISTA DE ABREVIATURAS UTILIZADAS:**

ABC - ACTIVITY BASED COSTING
BD - BASE DE DADOS
BE - BÉLGICA
BG - BULGÁRIA
CIS - COMMUNITY INNOVATION SURVEY – INQUÉRITO COMUNITÁRIO ÀS ACTIVIDADES DE INOVAÇÃO
CZ - REPÚBLICA CHECA
DE - ALEMANHA
EE - ESTÓNIA
ES - ESPANHA
EUA - ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA
EUROSTAT - STATISTICAL OFFICE OF THE EUROPEAN COMMISSION
GMM – GENERALIZED METHOD OF MOMENTS

GR - GRÉCIA  
HU - HUNGRIA  
I&D - INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO  
IDQ - INDICADORES QUE RESULTAM DE QUESTIONÁRIOS E QUE DÃO ORIGEM A VARIÁVEIS BINÁRIAS OU MULTINOMIAIS  
IIA - INDEPENDÊNCIA DAS ALTERNATIVAS IRRELEVANTES  
KIBS – KNOWLEDGE INTENSIVE BUSINESS SERVICES /SERVIÇOS DE CONHECIMENTO INTENSIVO  
KT - KNOWLEDGE AND TECHNOLOGY TRANSFER  
LT - LITUÂNIA  
LV - LETÓNIA  
MNP - MODELO PROBIT MULTINOMIAL  
MQO - MÍNIMOS QUADRADOS ORDINÁRIOS  
NACE – EUROPEAN INDUSTRIAL ACTIVITY CLASSIFICATION  
NESTI - NATIONAL EXPERTS ON SCIENCE AND TECHNOLOGY INDICATORS  
NO - NORUEGA  
OCDE - ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÓMICO  
OLS - ORDINARY LEAST SQUARES  
PME - PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS  
PT - PORTUGAL  
RO - ROMÉNIA  
SI - ESLOVÉNIA  
SK - ESLOVÁQUIA  
SM-I - SCHUMPETER MARK I  
SM-II - SCHUMPETER MARK II  
SPRU - SCIENCE AND POLICY RESEARCH UNIT  
SPSS - STATISTIC PACKAGE FOR SOCIAL SCIENCES  
STATA - STATISTICS DATA ANALYSIS  
2SLS – TWO-STAGES LEAST SQUARES

# 1 – INTRODUÇÃO

*“A competitividade de um país depende da capacidade da sua indústria de inovar e melhorar”*

Michael Porter em A Vantagem

Competitiva das Nações

Na actual economia global, onde a concorrência é forte, a instabilidade dos mercados é alta e as empresas e os países estão mais vulneráveis à concorrência externa, é através da inovação que as empresas podem criar valor e diferenciar os seus produtos e serviços no mercado. As empresas, para se manterem competitivas e rentáveis, têm de inovar continuamente e de forma eficiente, adaptando e desenvolvendo novos produtos e processos, mas também novas formas de gestão, novas ideias e conceitos, para poder consolidar a sua posição face à concorrência e fomentar o seu crescimento económico, com criação de valor a longo prazo. Por outro lado, os governantes, conscientes deste facto, devem cada vez mais tentar aperfeiçoar as suas políticas económicas e financeiras e orientá-las de uma forma eficaz como incentivo à modernização da indústria e das empresas dos seus países.

Investigações actuais continuam a evidenciar que o progresso tecnológico é responsável por grande parte do crescimento da economia mundial. Por outro lado, a investigação empírica tem demonstrado que a correlação entre o desempenho da inovação e o desenvolvimento económico tem sido reforçada ao longo das últimas décadas e que em muitos países, o sucesso e o crescimento das pequenas e médias empresas está ligado à inovação (Sarkar, 2009). É nesse sentido, que as próprias nações competem no sentido de atrair empresas inovadoras para aumentar o crescimento do emprego e melhorar a produtividade, uma vez que uma economia mais inovadora permite um maior investimento quer em termos de capital quer em termos de recursos humanos, apresentando uma maior capacidade de atrair e reter os recursos altamente qualificados.

Perceber quais os factores internos e externos que influenciam e condicionam o processo, a capacidade e o desempenho inovador das empresas, tem sido pois uma preocupação constante por parte dos investigadores, gestores e políticos; preocupação

essa que, num contexto dinâmico de evolução dos ciclos económicos, nunca poderá deixar de estar presente na constante investigação a que tal obriga.

Este primeiro capítulo da tese tem como propósito demonstrar a relevância e os objectivos da investigação levada a cabo e que incidirá precisamente sobre a problemática das determinantes e condicionantes do processo de inovação empresarial mas mais concretamente sobre a influência da dimensão da empresa e da estrutura de mercado na actividade inovadora das empresas, que, apesar de serem dois dos factores mais estudados ao longo dos anos, o que se verifica é que os resultados atingidos continuam a ser divergentes e inconclusivos. Por último, será ainda efectuada uma apresentação da estrutura da tese e dos capítulos que a compõem.

## **1.1 – Relevância da Investigação**

Como já foi referido anteriormente, estudar e perceber os determinantes catalisadores da capacidade de inovação das empresas e consequentemente do desenvolvimento das economias nacionais, é um desafio essencial tanto para investigadores, como para empresários, gestores e decisores políticos.

No entanto, a problemática e o estudo da importância e do impacto da inovação para o crescimento económico e para o bem-estar social não é apenas uma questão actual. A ideia de que o progresso tecnológico baseado na inovação facilita o crescimento económico e melhora o bem-estar social, foi percepcionada muito antes de os economistas começarem a preocupar-se com a quantificação do seu impacto (Cohen e Levin, 1989).

Desde o trabalho de Schumpeter no início do século XX, que a inovação sempre despertou o interesse de pesquisadores como sendo a força motriz do desenvolvimento económico. De acordo com Schumpeter (1934,1942) as inovações introduzidas pelo empresário capitalista conduzem a fases sucessivas de progresso e recessão que, por sua vez asseguram a expansão das economias. A inovação já era assim entendida como

sendo a grande fonte do desenvolvimento económico e a inovação tecnológica considerada como a principal impulsionadora dos ciclos de gestão.

Schumpeter apesar de nunca ter estudado quais os factores e condições que levam à inovação, nem o ter investigado empiricamente, escreveu naquelas que seriam as suas obras de referência e nomeadamente em *Capitalismo, Socialismo e Democracia* (1942) as suas convicções quanto ao que considerava como sendo as condições propícias de mercado e das empresas para fomentar a inovação e consequentemente para o rápido crescimento tecnológico nas economias modernas industrializadas.

Assim, para Schumpeter (1942) a existência de um padrão económico caracterizado pela existência de grandes empresas operando num mercado concentrado com a presença de fortes barreiras à entrada de pequenas empresas, será o principal motor do progresso tecnológico e do crescimento económico, tendo sido designado, por Nelson e Winter (1982) e Kamien e Schwartz (1982), de padrão de inovação Schumpeter Mark II. Por outro lado, essas convicções têm igualmente sido denominadas como sendo as duas hipóteses Schumpeterianas para o desenvolvimento tecnológico (Cohen e Levin, 1989): 1) o nível de inovação nas empresas cresce mais do que proporcionalmente com a dimensão das empresas, ou seja as grandes empresas são muito mais inovadoras que as pequenas empresas e, 2) a intensidade de inovação aumenta com a concentração do mercado, ou seja, existe uma relação positiva entre a inovação e o poder de mercado.

No entanto, Schumpeter nem sempre pensou assim, já que anteriormente, em 1934, na obra ‘*The theory of economic development*’ a sua ideia ia no sentido contrário, ao defender que seria um padrão económico caracterizado pela existência de mercados com facilidade tecnológica de entrada, com pequenos empresários e novas empresas (padrão de inovação Schumpeter Mark I), a desempenhar o papel mais importante no desenvolvimento das actividades de inovação.

Existem igualmente outras teorias que defendem o contrário das designadas hipóteses Schumpeterianas, salientando que é a existência de mercados concorrenenciais que

favorece e potencia o processo de inovação das empresas e das economias, e que são as pequenas e médias empresas que desempenham um papel preponderante em todo este processo, sendo as grandes impulsionadoras da inovação. (Arrow, 1962; Reinganum 1982 e 1983, Aghion et al. 2001).

Já mais recentemente Segarra-Blasco et al. (2008) vem dizer que as grandes empresas desempenham um crucial papel no processo de inovação, mas as pequenas e médias empresas são também importantes na aplicação de novos conhecimentos. Por outro lado, a relação entre a estrutura de mercado e a inovação não é linear nem simples; uma intensa concorrência promove a inovação mas excesso de rivalidade desencoraja a mudança e a inovação.

Segundo Cohen e Levin (1989), as hipóteses Schumpeterianas terão assim inspirado aquele que seria, em número, o segundo maior campo de investigação empírica ao nível da economia industrial, logo a seguir à literatura que investiga a ligação entre a produtividade e a concentração dos mercados. Para estes autores, a principal razão deste interesse por parte dos economistas em investigar o efeito da dimensão das empresas e da estrutura de mercado na inovação, será porque provavelmente as proposições Schumpeterianas se apresentam como um desafio directo a confrontar para os defensores das políticas *antitrust*. Por outro lado, Syrneonidis (1996) refere que existe um grande número de políticos que argumentam que as leis *antitrust* não devem ser reforçadas atendendo a que no longo prazo o crescimento económico conseguido através de um alto nível de inovação resultante de uma estrutura de mercado mais concentrada e com grandes empresas, irá superar os ganhos a curto prazo resultantes do aumento da concorrência dos preços.

Esta é pois, uma temática com importantes implicações políticas, económicas e concorrenciais que se mantém actual, e que, por consequência, se traduz num desafio contínuo para investigadores, uma vez que a confirmação destas ideias, passa por se conseguir validar ou não empiricamente as hipóteses Schumpeterianas.

No entanto, analisando a literatura empírica focalizada nesta problemática e desenvolvida ao longo das últimas cinco décadas por diferentes investigadores em diferentes contextos económicos e empresariais, verifica-se que os resultados obtidos são bastante ambíguos e inconclusivos, com alguns estudos a confirmarem e outros a não confirmarem as hipóteses Schumpeterianas (Syrneonidis, 1996).

Desta forma e por todas as razões apontadas anteriormente, considera-se que continua a ser pertinente e de grande relevância a elaboração de estudos sobre a influência da dimensão da empresa e da estrutura de mercado na inovação tecnológica, investigada neste estudo ao nível da empresa, por sector económico e num contexto europeu.

## **1.2 – Principais Objectivos da Investigação**

A presente investigação tem como objectivo principal analisar a influência da dimensão da empresa e da estrutura de mercado na inovação, ao nível das empresas, dos sectores da indústria e de serviços, em diferentes países da comunidade europeia, e consequentemente na sua capacidade inovadora no que respeita à inovação tecnológica do produto e do processo.

Para atingir este objectivo, será efectuada, numa primeira fase, uma revisão do estado de arte da literatura existente, que abrangerá quer estudos teóricos quer estudos empíricos que analisaram a relação da dimensão da empresa e/ou da estrutura de mercado com o nível de inovação tecnológica nas empresas. No entanto, esta revisão de literatura não será realizada apenas sobre artigos cujo objectivo principal foi analisar exclusivamente esta relação, mas também sobre artigos que o façam mas de uma forma indirecta através da conjugação com outras determinantes da inovação.

Posteriormente à revisão de literatura, será efectuada uma investigação empírica sobre o tema em análise, onde serão utilizados dados secundários obtidos a partir da base de dados europeia CIS 4 que abrange o período 2002-2004, que constituía, à data de início da presente investigação, a base de dados mais actualizada sobre as actividades de inovação disponibilizada pelo EUROSTAT. Dada a relação, ainda inconclusiva, entre a

estrutura de mercado, a dimensão da empresa e a inovação tecnológica, o objectivo passará por conseguir utilizar os elementos globais disponibilizados pelo CIS 4 para determinar se existe ou não tal relação.

No entanto, e tendo por base a abordagem sistémica da inovação, pretende-se ainda conhecer e analisar outros aspectos importantes determinantes da capacidade inovadora das empresas europeias e o modo como os mesmos se inter-relacionam com a dimensão da empresa e a estrutura de mercado, de forma a contribuir para um melhor conhecimento da influência destas duas determinantes na inovação tecnológica e os contextos em que tal acontece.

### **1.3 – Questões Base de Investigação**

Assim, face ao exposto anteriormente e de acordo com os parâmetros delineadores desta investigação, as principais questões que se colocam e para as quais é necessário encontrar resposta, estão essencialmente relacionadas com o impacto da dimensão empresarial e da estrutura de mercado no processo e no desempenho da inovação tecnológica das empresas, sectores económicos e países, não esquecendo, no entanto, de avaliar como é que estas duas determinantes se inter-relacionam neste processo com outras importantes determinantes da inovação.

Desta forma, a dedução do problema em estudo tem como ponto de partida as seguintes questões base para investigação:

- Serão as grandes empresas que apresentam o melhor desempenho em termos de inovação tecnológica do produto e do processo?
- Serão as empresas que actuam em mercados mais concentrados que apresentam o melhor desempenho em termos de inovação tecnológica?
- Existem diferenças em termos de inovação tecnológica entre os sectores de actividade e entre os países em análise?
- Será que a dimensão empresarial influencia o impacto das outras determinantes no *output* da inovação?

## **1.4 – Estrutura da Tese**

O estudo levado a cabo, cuja relevância, principais objectivos e questões já foram referidos nos pontos anteriores, está dividido em duas partes: na primeira parte foram agrupadas as principais ideias resultantes da revisão de literatura que visam estabelecer as bases que vão servir de base ao estudo empírico, tendo ainda sido subdividida em cinco áreas para melhor compreensão do tema desenvolvido; na segunda parte, procedeu-se à realização do estudo empírico onde, em concordância com os objectivos principais do estudo, se analisa o impacto da dimensão das empresas e da estrutura de mercado na inovação tecnológica das empresas europeias num determinado momento, complementada com a análise de outros factores determinantes da capacidade inovadora dessas empresas e o modo como os mesmos se inter-relacionam com a dimensão da empresa e a estrutura de mercado.

Assim, na primeira parte do estudo, optou-se por primeiramente fazer uma reflexão sobre o papel da inovação como elemento fundamental do sucesso empresarial a longo prazo, o que terá lugar no capítulo 2, onde se apresentam os principais conceitos, e se estuda o processo de inovação e as razões de inovação por parte das empresas. No capítulo 3 desenvolve-se uma revisão narrativa da literatura específica, teórica e empírica, sobre o impacto da dimensão das empresas e da estrutura de mercado ao nível da inovação tecnológica, onde são sistematizados os vários estudos desenvolvidos nas últimas décadas, identificando as principais ideias e conclusões, assim como, no caso dos estudos empíricos, os principais resultados obtidos e os indicadores utilizados para medir a inovação tecnológica, a dimensão empresarial e a estrutura de mercado. Já no capítulo 4 é efectuada uma revisão sistemática da literatura empírica, publicada no período entre 1990 e 2010, que aborda a relação entre a inovação tecnológica, estrutura de mercado e dimensão da empresa, mesmo que este não seja o tema principal da investigação, com o objectivo de proceder a uma sistematização dos principais indicadores e metodologias utilizadas, analisar os principais resultados obtidos, assim como identificar que outros determinantes da inovação têm sido analisados conjuntamente com a dimensão da empresa e a estrutura de mercado, e que posteriormente servirá de suporte ao desenvolvimento dos modelos conceptuais do presente estudo. Por sua vez, no capítulo 5 será efectuada uma reflexão sobre a

problemática da quantificação e medição do processo de inovação e do respectivo impacto nos resultados obtidos, de forma a perceber como é que a evolução da investigação em inovação se foi concretizando ao longo dos anos. Por último, no capítulo 6 propõe-se, em termos conceptuais, dois modelos globais que sustentarão a investigação empírica efectuada na segunda parte do estudo.

Desta forma, a segunda parte do estudo tem por base uma investigação empírica com o objectivo de analisar o impacto da dimensão das empresas e da estrutura de mercado na inovação tecnológica num contexto europeu, identificando igualmente como estas determinantes da inovação se inter-relacionam com outros factores determinantes da capacidade inovadora das empresas, tendo-se desenvolvido em cinco capítulos principais. No primeiro capítulo desta parte, que corresponde ao capítulo 7, apresentam-se os dados e a metodologia de investigação necessários ao desenvolvimento do estudo empírico, nomeadamente no que concerne à apresentação dos métodos e técnicas utilizadas - que envolve a definição dos principais objectivos e das questões da investigação, a formulação das hipóteses a serem testadas empiricamente, a identificação da influência esperada para os outros determinantes da inovação tecnológica, o tipo de dados utilizados, assim como a caracterização das variáveis utilizadas – e à caracterização do tipo de metodologias estatístico-económétricas utilizadas na análise de dados, terminando-se o capítulo com uma síntese da metodologia de investigação utilizada. Por sua vez, no capítulo 8 é realizada uma caracterização geral da amostra objecto de estudo assim como da capacidade inovadora das empresas europeias, sendo que nos capítulos 9 e 10 é efectuada a apresentação, a análise/discussão e uma sistematização dos principais resultados obtidos, derivados da aplicação dos modelos estatístico-económétricos propostos. Por último, o capítulo 11 refere-se à apresentação das principais conclusões da investigação e das principais limitações encontradas no decurso da mesma, terminando com algumas sugestões para futuras investigações.

## **PARTE I – DETERMINANTES DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA – FUNDAMENTOS TEÓRICOS E EMPIRICOS**

A primeira parte deste trabalho diz respeito ao levantamento bibliográfico sobre o tema da investigação e ao estudo da informação obtida, tendo-se analisado diversos estudos teóricos e empíricos focalizados na problemática da inovação e suas determinantes, com ênfase para a influência da dimensão da empresa e/ou da estrutura de mercado na inovação empresarial e mais concretamente na inovação tecnológica do produto e do processo.

As principais ideias resultantes desta revisão de literatura foram agrupadas em quatro grandes áreas, para uma melhor compreensão do tema: no capítulo 2, apresentam-se os principais conceitos e perspectivas fundamentais sobre inovação e a capacidade inovadora das empresas; fazendo-se no capítulo 3, uma exposição das principais conclusões e explicações teóricas e empíricas dos estudos focalizados na análise da influência da dimensão da empresa e da estrutura de mercado no esforço de inovação tecnológica nas empresas. Depois, tendo como referência a abordagem sistémica da inovação, expõe-se no capítulo 4, uma revisão sistemática da literatura empírica realizada no período de 1990 a 2010 sobre factores determinantes do processo de inovação, e dos quais fazem parte a dimensão da empresa e/ou a estrutura de mercado, tendo o capítulo 5 como objectivo sistematizar a problemática da quantificação e medição do processo de inovação. Por último, efectua-se uma síntese dos conteúdos abordados e das principais conclusões.

No seguimento desta revisão de literatura, e para finalizar esta parte da investigação, procede-se à construção e explicação do modelo conceptual de investigação que servirá de suporte à investigação empírica.

## **2 – A PROBLEMÁTICA DA INOVAÇÃO - UM ELEMENTO FUNDAMENTAL DO SUCESSO A LONGO A PRAZO**

Desde finais do século XIX, inícios do século XX, que investigadores, economistas e políticos vêm discutindo sobre o fenómeno da inovação, sua natureza, características, fontes e classificações, com o objectivo de compreender o seu papel no progresso tecnológico e no desenvolvimento económico, salientando-se como marco fundamental a contribuição de Joseph Schumpeter que, na primeira metade do século XX, estudou e privilegiou a importância da inovação no desempenho das empresas e da economia.

Enquanto disciplina individualizada e autónoma, a inovação, sofreu um rápido desenvolvimento ao longo dos últimos anos, tendo-se assistido ao despoletar da atenção de alguns teóricos em áreas tão distintas como a economia, a gestão e demais ciências económicas e sociais.

De alguns anos para cá, com o aumento da concorrência resultante da globalização dos mercados e das economias, a inovação tem sido um tema que nos persegue, com um forte realce para a sua importância na sobrevivência das empresas industriais e de serviços, e com constantes anúncios, pelas entidades governamentais, de mecanismos de estímulo para o mundo empresarial. Constata-se, no entanto, que existem entendimentos díspares sobre o conceito, o processo e a gestão da inovação.

O objectivo deste capítulo é criar o contexto necessário para análise dos resultados obtidos relativamente ao tema central da investigação sobre os factores internos e externos determinantes da inovação, com especial destaque para a dimensão das empresas e da estrutura de mercado. Começa-se por identificar quer o conceito de inovação e sua tipologia, quer um conjunto de conceitos que lhe estão intimamente associados, seguindo-se uma breve descrição do processo de inovação, cuja visão se tem vindo a alterar ao longo dos tempos, com ênfase na abordagem sistémica da inovação. Por último, sendo indiscutível que a inovação representa sempre um risco para as

empresas, serão analisadas as razões que as levam a assumir esse risco, a que se segue uma breve síntese dos conteúdos abordados.

## **2.1 – Principais Conceitos, Tipologia e Classificação de Inovação**

### **2.1.1 – Conceitos básicos: de inovação e sua diferenciação de conceitos próximos**

Podemos dizer que inovação é um pequeno rótulo para uma diversidade de fenómenos. Vários autores, (p.ex: Fonseca, 2002, Cunha et al., 2006), referem que o conceito de inovação pode incluir aspectos tão diversos como a adopção de novas soluções tecnológicas ou processos de trabalho, a competição em novos mercados, o estabelecimento de novos acordos com clientes ou fornecedores, o lançamento de novos produtos, a descoberta de uma nova fonte de matérias-primas, um novo processo de produção, um novo modo de prestar serviço pós-venda, uma nova forma de se relacionar com os clientes, etc.

Sarkar (2009) refere que inovar significa ter uma ideia nova ou, por vezes, aplicar as ideias de outros de uma forma original e com eficácia, implicando no entanto, dois elementos fundamentais: criatividade e ideias novas que sejam implementadas com sucesso.

Outros investigadores argumentam que o conceito de inovação pode significar a geração, desenvolvimento e implementação de novas ideias ou comportamentos, podendo ser observado em diferentes áreas, reflectindo as suas orientações estratégicas chave, nomeadamente através de um novo e melhor produto ou serviço, preços mais baixos, de um novo processo tecnológico, de uma nova estrutura ou sistema administrativo, de um novo programa ou de um plano destinado aos membros organizacionais. Nestes termos, a inovação pode ser entendida como sendo a geração ou aquisição de um processo, produto ou serviço, projecto, sistema, política, ou programa, que é novo para a organização (Sawhney et. al 2006; Damanpour e Evan, 1984).

Se recuarmos a Schumpeter (1934), encontramos também uma definição de inovação, que se apresenta ainda muito actual e que refere que a inovação pode ser vista como sendo a introdução de um novo produto (ou uma melhoria de um produto já existente); a introdução de um novo método de produção (inovação no processo); a abertura de um novo mercado (em particular um novo mercado para exportação); uma nova fonte de fornecimento de matérias-primas, mas também uma nova forma de organização industrial.

Ainda, segundo Rothwell (1984), a inovação pode ser definida como um conjunto de fases de natureza técnica, de gestão, de produção e de marketing que conduzem à produção e comercialização de produtos novos ou melhorados, ou à primeira utilização comercial de um processo de produção novo ou melhorado. A inovação é assim considerada como um processo, e não como um acto isolado, sublinhando a vertente tecnológica, mas sem esquecer o seu impacto nas áreas de gestão, comercial e marketing.

Este leque de conteúdos dificulta a formulação de uma definição de inovação clara e inequívoca. Uma boa definição terá que ser suficientemente ampla para cobrir a diversidade de formas de inovação, mas igualmente específica para evitar o risco de confusão com conceitos relacionados, como por exemplo, mudança, imitação criativa, invenção, investigação e desenvolvimento e difusão.

Com alguma frequência tende-se a confundir os conceitos de inovação e invenção. No entanto, a diferença entre inovação e invenção está na questão da implementação com sucesso e na propagação de ideias novas (Sarkar, 2009). A sua clarificação remonta a Schumpeter (1934) que distinguiu entre invenção, inovação e difusão, como sendo as três etapas das alterações tecnológicas. Segundo Schumpeter invenção é uma ideia, um esboço ou um modelo para um produto, processo ou sistema, novo ou aperfeiçoados, mas que não está ainda materializado no mercado. A inovação só se concretiza com a introdução e aceitação no mercado. A invenção será a primeira utilização de uma ideia

para um novo produto ou processo, enquanto que à inovação está necessariamente associado o aspecto prático da colocação da ideia em acção (Sarkar, 2009). Por outro lado é normal associar-se a invenção às universidades e institutos de investigação, e a inovação às empresas.

Como última etapa das alterações tecnológicas, Schumpeter identifica o processo de difusão como sendo um processo que conduz à divulgação da inovação no mercado e à sua posterior adopção pelos potenciais utilizadores, ou seja, que é marcado pela difusão no mercado de novos produtos e processos. No fundo, é ao mercado que cabe validar a inovação, premiando o esforço da empresa inovadora através da adopção do novo produto ou serviço, ou penalizando-a, pela indiferença. Segundo o Manual de Oslo (1996), sem processo de difusão a inovação tecnológica não terá impacto económico.

Dois outros conceitos muitas vezes utilizados como sinónimos de inovação são os de imitação criativa e de mudança. Drucker (1986) utilizou a expressão imitação criativa para designar as estratégias de imitação de algumas empresas, havendo criatividade porque o imitador comprehende melhor o que significa a inovação para os consumidores. O imitador por si, não cria um produto ou serviço; o que ele faz é aperfeiçoar o bem inicialmente introduzido no mercado, com as vantagens comerciais e financeiras que daí advêm. Por outro lado, Drucker (1986) faz igualmente notar que há inovações que constituem por si mesmas uma mudança significativa, mas que a grande maioria das inovações bem-sucedidas o que faz é explorar a mudança.

Em vários estudos de inovação empresarial, verifica-se ainda que se tende a associar a noção de inovação às actividades de investigação e desenvolvimento (I&D) ou à ideia de tecnologia material, compreendendo esta a aquisição de novos equipamentos com vista à introdução de novos produtos e/ou processos.

Segundo o Manual de Frascati (OCDE, 1994), as actividades de I&D dizem respeito a trabalhos criativos que são conduzidos de forma sistemática, com o objectivo final de aumentar o conjunto de conhecimentos em novas aplicações, integrando três tipos de

actividades: a investigação fundamental ou pura, a investigação aplicada e o desenvolvimento experimental. A investigação pura está relacionada com a elaboração de trabalhos experimentais ou teóricos, conduzidos com o objectivo principal de adquirir novos conhecimentos científicos, sem se pretender uma utilização particular. A investigação aplicada engloba, por outro lado, a realização de trabalhos originais que levem à aquisição de novos conhecimentos, normalmente com objectivos práticos determinados. Por último, a actividade designada de desenvolvimento experimental e que mais se pode associar ao processo de inovação, comprehende todos os trabalhos sistemáticos, baseados em conhecimentos existentes, que originem a produção e o estabelecimento de novos materiais, dispositivos, processos ou produtos, ou ao melhoramento dos já existentes.

No âmbito deste estudo, o termo inovação empresarial define-se como um processo não linear, evolucionário, complexo e interactivo de aprendizagem e relacionamentos entre a empresa e o seu meio envolvente. Aos resultados deste processo denomina-se capacidade inovadora empresarial para integrar as diversas componentes resultantes do processo de inovação de uma empresa, designadamente inovação do produto, inovação do processo, inovação organizacional e inovação de marketing (OCDE, 2005). Ao longo do estudo a análise da capacidade inovadora empresarial restringe-se à inovação tecnológica do produto e do processo, considerando-se que uma empresa é inovadora se introduziu no mercado, num determinado período, um produto ou um processo tecnologicamente novo ou significativamente melhorado.

### **2.1.2 – Classificação da Inovação**

Perante o exposto anteriormente, as inovações que decorrem nas organizações podem ser catalogadas e classificadas em diferentes tipos, consoante, entre outros aspectos, o seu objecto, a sua função, o seu objectivo final e o seu grau de actuação, uma vez que, se existem várias definições de inovação existem também várias tipologias e modelos de inovação. Por outro lado, as tipologias e classificações de inovação estão fortemente ligadas à forma como o investigador vê o conceito de inovação, pelo que é difícil

distinguir entre algumas definições, tipos genéricos de inovações e tipologias (Sarkar, 2009).

Contudo, e sem se pretender ser exaustivo dadas as inúmeras tipologias de inovação desenvolvidas e apresentadas na literatura, vamos tentar perceber as tipologias gerais de inovação e analisar algumas classificações, evidenciando as mais referidas e comumente utilizadas.

Começamos assim por olhar para a definição de inovação de Schumpeter (1934), através da qual podem ser identificados cinco tipos de inovação: inovação de produto, inovação do processo, inovação de mercado, inovação de fontes de matérias-primas e inovação organizacional.

A inovação tecnológica inclui a inovação do produto e a inovação do processo, sendo o principal motor de vantagens competitivas, uma vez que a primeira se refere à produção e comercialização de produtos ou serviços novos ou melhorados, como resposta a necessidades e desejos do mercado, enquanto a inovação do processo diz respeito à produção e/ou adopção de novos bens de equipamento ou na introdução de novos processos de produção ou serviços, nomeadamente, novos métodos de realização das tarefas, novos mecanismos de trabalho ou fluxos de informação para produzir produtos ou serviços (Abernathy e Utterback, 1978; OCDE, 2005). No entanto, em muitas circunstâncias torna-se difícil dissociar estes dois tipos de inovação, uma vez que existe uma grande interdependência entre eles: uma inovação do produto exige muitas vezes novos processos de produção e novos equipamentos e os novos processos de produção também conduzem, muitas vezes, a produtos novos ou melhorados.

Pavitt (1984) estabelece uma diferença objectiva entre os dois tipos de inovação, considerando inovações de produto, aquelas que são utilizadas num sector diferente daquele que as desenvolve e como inovação do processo as que são utilizadas no mesmo sector em que são produzidas.

As actividades de I&D, que como já verificámos não correspondem exactamente à existência de inovação, podem, no entanto, ser realizadas ao longo de duas diferentes direcções, designadas de actividades de I&D do processo e actividades de I&D do produto, que poderão conduzir ao aparecimento de inovações do processo e inovações do produto, respectivamente.

Conhecer os determinantes que contribuem para a implementação de cada uma destas componentes de desenvolvimento das estratégias das empresas e como é que as mesmas se comportam e se interligam é importante, nomeadamente para apoio às decisões políticas de estímulo à inovação. Por exemplo, Raymond e St-Pierre (2010) vêm afirmar que um tipo de actividades de I&D não implica necessariamente o outro tipo de actividades, nem implica necessariamente inovação, mas que interagem entre elas, pelo que as políticas públicas que visam estimular as actividades de I&D e a inovação devem ser formuladas para chegar de forma mais precisa aos alvos estratégicos.

A teoria económica sugere que os efeitos na inovação da dimensão da empresa e da competição dos mercados, diferem para a inovação do produto e do processo, sendo que, normalmente, a literatura empírica trata separadamente cada um dos tipos de inovação.

Uma clara distinção conceptual pode ser feita entre inovação do produto e inovação do processo. Segundo Vaona e Pianta (2008) inovação do produto, quer a radical quer a incremental, desenvolvida através de actividades de inovação internas ou externas, aumenta a qualidade e a variedade de produtos e pode abrir oportunidades para o crescimento das vendas das empresas através de maiores quantidades e/ou preços. Pelo contrário, a inovação do processo ajuda à melhoria da eficiência na produção de determinados bens, baixando os seus preços, estando essencialmente associada com investimentos que incorporam novas tecnologias. Esta distinção é igualmente definida no documento de apoio ao preenchimento das questões relacionadas com introdução de inovações, dos inquéritos CIS, onde se refere que “uma inovação de produto, corresponde à introdução no mercado de um bem ou serviço novo ou significativamente

melhorado no que diz respeito às suas capacidades ou potencialidades iniciais, facilidade de utilização, componentes ou subsistemas”, e que “uma inovação de processo corresponde à implementação pela empresa de um processo de produção, de um método de distribuição ou de uma actividade de apoio aos seus bens ou serviços, novos ou significativamente melhorados”.

Segundo Gilbert (2007) a inovação do processo é mais difícil de proteger de possíveis imitações, mesmo sendo patenteadas, uma vez que são difíceis de ser detectadas. Talvez seja por esta razão que Peeters e Potterie (2006) chegam à conclusão, no seu estudo empírico sobre o comportamento das empresas em termos de patentes, que as empresas inovadoras de processo patenteiam menos as suas inovações do que as inovadoras do produto.

Vaona e Pianta (2008) referem ainda que estes dois tipos de inovação, apesar de estarem fortemente interligados, prosseguem diferentes objectivos através de meios diferentes. A inovação do produto está geralmente associada à procura da competitividade tecnológica com alta produtividade, sendo obtida pelas pequenas empresas em nichos de mercado e pelas grandes empresas no controlo de novos e dinâmicos mercados. Por outro lado, a inovação do processo está normalmente associada a uma estratégia em busca da eficiência e competitividade de preços, onde o crescimento da produtividade é obtido nas pequenas empresas através da aquisição de novas máquinas e nas grandes empresas através de processos de reestruturação e redução de custos. Estes autores argumentam assim, que esta distinção entre inovação do produto e do processo permite vir a abordar a análise entre a dimensão das empresas e a inovação, numa nova perspectiva.

A inovação de produtos ou de processos pode, ainda, ser diferenciada através da dicotomia novo para a empresa versus novo para o mercado (Conceição e Ávila, 2001; Kemp et al., 2003). A classificação da inovação, novo para a empresa engloba modificações e melhoramentos nos produtos/processos existentes na empresa, bem como em produtos/processos que são novos para a empresa mas não para o mercado

(usualmente, trata-se de inovações incrementais). A classificação, novo para o mercado, compreende produtos/processos que são novos para a empresa e para o mercado (estas inovações requerem muito mais do que desenvolvimentos incrementais).

No entanto, a catalogação nestes dois campos não é satisfatória para a maior parte dos investigadores, porque falha em capturar o grau de inovação do produto. Neste âmbito será ainda pertinente fazer referência a uma classificação da inovação em função do binómio dimensão tecnológica/ dimensão do mercado, proposta por Abernathy e Clark (1985), que conduz a quatro tipos de inovação: revolucionária, arquitectural, regular e criadora de nichos. A dimensão do mercado (a criação e/ou ruptura de ligações de mercado vis-à-vis, o reforço das ligações de mercado existentes) é desenhada de acordo com a dimensão tecnológica (inovação que faz com que as competências existentes se tornem obsoletas na tecnologia e produção e, no outro extremo, a inovação que reforça as competências existentes na tecnologia e produção). Esta tipologia de inovação descrita pelo mapa de descontinuidade de Abernathy e Clark foi usada para descrever o ciclo de vida do produto.

A inovação arquitectural é a mais arriscada, já que utiliza novas tecnologias, ou frequentemente novas combinações de tecnologias já existentes, para entrar em novos mercados; quando bem-sucedida, constitui-se como *standard* do mercado, definindo as regras da concorrência, o futuro da indústria. A inovação criadora de nichos explora novas oportunidades de mercado com base nas tecnologias existentes, traduzindo-se apenas, muitas vezes, em pequenas mudanças (design, acabamentos, etc.). Tem em vista um segmento de mercado restrito (nicho) e é facilmente imitável. Por outro lado, a inovação revolucionária tem subjacente, mudanças tecnológicas profundas, radicais, para responder essencialmente às mesmas necessidades, resultando geralmente na melhoria de diferentes atributos do produto. Por último, a inovação regular consiste na melhoria contínua da actual tecnologia, dirigida aos mercados tradicionais e, surgindo após a afirmação de determinada solução no mercado, traduz-se em pequenos aperfeiçoamentos que contribuem para um melhor ajustamento do produto às necessidades dos clientes, podendo ter um impacto significativo nos atributos do produto.

Beije (1998), faz ainda a distinção entre inovação tecnológica e inovação social, considerando inovação social a inovação que está orientada para a gestão das pessoas, materializando-se na melhoria das condições de trabalho, na sua adequação às necessidades e interesses dos trabalhadores, que se irão repercutir na motivação dos trabalhadores e consequentemente na melhoria da produtividade, da qualidade e no aumento da participação dos trabalhadores.

Por outro lado, em função do grau de ruptura que a inovação possa representar face ao passado, é normal classificá-la de incremental ou contínua e radical ou descontínua. Segundo Sarkar (2009), as inovações radicais e as inovações incrementais diferem no impacto das próprias inovações, revelado em função do grau de profundidade da inovação. As inovações incrementais pressupõem uma variação da rotina ou uma alteração instrumental, resultando em pequenas rupturas, alterações ou aperfeiçoamentos nas práticas existentes na organização. São inovações que aperfeiçoam/melhoram o produto/processo dominante, sem ameaçar a sua existência. A sua pequena dimensão/expressão não é suficiente para ameaçar o *status quo* de um sector de actividade – pelo contrário, geralmente contribuem para o reforço das suas características (Dewar e Dutton, 1986; Tushman e Anderson, 1986; Leifer et al., 2000). Segundo Sarkar (2009), são inovações que geralmente estão relacionadas com melhorias passo-a-passo dos produtos existentes e tende a reforçar a posição de mercado. Tal como refere Oke (2007), a inovação incremental consubstancia-se na revisão de produtos ou serviços existentes, na extensão da linha de produtos ou serviços e na adaptação de um produto ou serviço existente a consumidores específicos ou para servir um novo mercado. As inovações não têm, necessariamente, de ser o resultado do desenvolvimento de investigações sistemáticas, pois podem surgir fruto de desenvolvimentos incrementais nos produtos.

Já as inovações radicais continuam a ser algo que é totalmente novo - a destruição criativa referida por Schumpeter (1934) – sendo mais revolucionárias, envolvendo um maior grau de risco, produzindo mudanças fundamentais e profundas nas actividades da organização e representando rupturas com as práticas existentes. São inovações que

introduzem uma mudança descontínua no funcionamento da organização, dos sectores ou da economia. Assim, estabelecem um novo desenho dominante para um produto/processo, podendo abalar as fundações da estrutura industrial. Designadamente, pode suceder que as empresas já instaladas não sejam capazes de se acomodar às condições emergentes – sendo então eliminadas da população organizacional (Hannan e Freeman, 1984).

Numa perspectiva macroeconómica, e sem duvidar do alcance destas inovações revolucionárias, não podemos esquecer que elas constituem a excepção e não a regra. Embora as inovações incrementais possam não ter um grande significado, quando tomadas isoladamente, o seu efeito cumulativo é fundamental para o progresso técnico, superando com frequência a importância da inovação original (Freeman, 1975, Abernathy e Clark, 1985; Utterback, 1994).

Por outro lado, a inovação radical, embora muito mais arriscada, terá, em caso de êxito, um impacto mais forte ao seu posicionamento competitivo, já que não será tão facilmente imitada pelos concorrentes. No entanto, em muitos sectores de actividade cujos produtos continuam a apresentar ciclos de vida relativamente longos, como é o caso dos sectores tradicionais, a competitividade é mantida, essencialmente, através de um processo contínuo de pequenas melhorias.

É importante notar que alguns modelos abordam, de forma dinâmica, as tipologias das inovações radical e incremental, sugerindo que ambas as categorias não se opõem, podendo antes ser usadas como percursos de acção complementares para enfrentar as exigências do mercado. De acordo com estes modelos (ver, por exemplo, Abernathy e Utterback, 1978; Leifer et al., 2000), grandes inovações de produto são habitualmente seguidas por inúmeras pequenas inovações (ou melhoramentos) no próprio produto, bem como no processo produtivo, tornando-o cada vez mais eficiente.

Por último apresentamos, na tabela 2.1, uma tipologia geralmente utilizada como apoio ao preenchimento, por parte das empresas, das questões relacionadas com a introdução

de inovações, incluídas nos inquéritos comunitários à inovação (CIS), que nos vai acompanhar ao longo da investigação e que, segundo a OCDE (2005) constituem os quatro factores críticos de sucesso na inovação.

**Tabela 2.1 – Tipologia de Inovação**

<b>Tipo de Inovação</b>	<b>Descrição</b>	<b>Variáveis de Análise</b>
Inovação de produto	Corresponde à introdução no mercado de um produto novo ou significativamente melhorado no que diz respeito às suas capacidades ou potencialidades iniciais.	Atributos do produto Variedade de produtos
Inovação de processo	Corresponde à implementação pela empresa de um processo de produção, de um método de distribuição ou de uma actividade de apoio aos seus bens ou serviços, novos ou significativamente melhorados.	Superioridade do processo Suporte da gestão de topo e habilidades
Inovação de Marketing	Corresponde à implementação de um novo conceito ou estratégia de marketing que difere significativamente dos existentes ou utilizados anteriormente pela empresa.	Mercado Envolvente
Inovação Organizacional	Corresponde à introdução de um novo método Organizacional nas práticas de negócio (incluindo gestão do conhecimento), na organização do local de trabalho ou nas relações externas da empresa.	Estratégia Comunicação

Fonte: CIS 2008

## **2.2 – O Processo de Inovação**

Como temos visto, é indiscutível que as inovações não surgem espontaneamente, implicando um esforço determinado, coordenado e sistemático. Têm ainda subjacente, além da criação das condições mais favoráveis ao aparecimento de novas ideias, fazer com que essa criatividade se possa transformar em valor acrescentado para os clientes actuais e potenciais e, consequentemente, contribuir para a melhoria da posição competitiva da empresa.

Por outro lado, inovar implica a capacidade de ‘vender’ o projecto a uma grande diversidade de agentes, tanto internos – a começar pela gestão de topo, cujo envolvimento é fundamental – como externos. Impõe uma gestão rigorosa de todos os recursos, sem esquecer a importância do factor tempo, sendo este o papel da gestão da

inovação, definida por Morcillo (1997) como “a capacidade de reunir, organizar e optimizar, de uma forma eficiente e eficaz, os recursos tecnológicos disponíveis, tendo em vista a implementação e cumprimento da estratégia formulada pela administração da empresa”.

Segundo Oke (2007), o desenvolvimento de uma organização inovadora, deve atender a alguns pressupostos fundamentais que se resumem no seguinte:

- a introdução da inovação é uma parte fundamental da filosofia e dos valores da organização;
- os objectivos da inovação devem ser efectivamente comunicados a todos, dentro da organização;
- as novas iniciativas devem ser alinhadas com toda a estratégia de negócio;
- a gestão de topo deve encarregar-se inteiramente de suportar e orientar as actividades e programas da inovação.

É pois importante que a inovação seja considerada como um processo, sendo igualmente importante perceber como ocorre esse processo de inovação, pois só deste modo se pode ter um melhor controlo sobre todo o projecto de inovação.

Segundo Sarkar (2009) o processo de inovação envolve, normalmente, três grandes fases:

- ter uma nova ideia ou repensar uma ideia antiga – que surge no seguimento da resolução de um problema ou de uma oportunidade percebida;
- definir uma estratégia para implementar a ideia; e
- implementar a ideia.

Uma questão que se coloca passa por saber se será o processo de inovação apenas e sempre um fenómeno casual, ou se, pelo contrário, será um processo que deve ser planeado.

Segundo Drucker (1986), grande parte da inovação ocorre como resultado de uma pesquisa sistemática e disciplinada, e uma vez que é um risco e portanto um processo oneroso, não pode ser deixado ao acaso. Deve, por conseguinte, ser um processo planeado de modo a que seja possível exercer controlo sobre o mesmo. No entanto, o controlo excessivo pode desencorajar ou mesmo extinguir o aparecimento de boas ideias espontâneas e accidentais. Será assim prudente ter uma perspectiva equilibrada neste contexto. Ou seja, a inovação deve ser um processo planeado, particularmente no ponto de vista de que as organizações se tornam cada vez mais complexas, mas ao mesmo tempo ter margem suficiente para incentivar a criatividade e premiar resultados inovadores.

Por outro lado, Schumpeter identificou alguns aspectos associados ao processo de inovação e que podem argumentar contra a sua casualidade, nomeadamente:

- a incerteza inerente aos projectos de inovação;
- a necessidade de avançar rapidamente, que pode implicar liderança e visão, duas características associadas ao empreendedorismo;
- resistência a novos caminhos, a inércia que pode destruir a iniciativa e obrigar a que os empreendedores sejam persistentes.

No que concerne aos modelos explicativos do processo inovador, é possível identificar duas perspectivas: a interna e a externa, Sarkar (2009). A primeira abordagem, apresenta o inovador como agente promotor de todo o processo, distinguindo-o do inventor, sendo a inovação gerada dentro da organização numa perspectiva que ficou conhecida por “Modelo *Technology-push*” (Rothwell e Zegveld, 1983). A segunda abordagem, oposta à primeira, refere a inovação como sendo algo exterior que deve ser identificado pelo utilizador, reforçando uma visão de inovação gerada fora da organização, seja através dos consumidores, de alianças e de parcerias estratégicas entre empresas, seja por *outsourcing* ou por redes territoriais (clusters) favorecedoras do processo inovador – visão que ficou associada ao “Modelo *market-pull*” (Rothwell e Zegveld, 1983).

São evidentes as limitações às abordagens desta natureza; na prática, a inovação é um processo de paridade e ajuste em que o elemento crítico é a interacção (Freeman, 1982, 1988). Umas vezes domina o *pull*, outras é *push*; porém, um processo de inovação bem-sucedido requer uma interacção entre os dois. É como no caso de uma tesoura: sem a acção conjunta das duas lâminas é difícil cortar. Segundo Freeman e Soete (1997), a inovação é essencialmente “*a two-sided or coupling activity*”, integrando desenvolvimentos nas duas vertentes – tecnológica e de mercado.

A forma de abordagem do processo de inovação tem evoluído bastante ao longo do tempo. Numa perspectiva histórica sobre o processo de inovação, Rothwell (1992) afirma que tudo começou com os modelos lineares simples (típicos dos anos 60) tendo evoluído para modelos muito mais complexos, os denominados modelos em rede (ou modelos de quinta geração). O conceito de processos de inovação de quinta geração considera a inovação como um processo com uma multiplicidade de actores que implica elevados níveis de integração, tanto a nível intra-empresa como inter-empresa e onde as redes suportadas nas tecnologias de informação têm vindo a assumir um papel determinante (Rothwell, 1992).

Actualmente, prevalece a perspectiva sistémica da inovação que privilegia o papel dos factores externos mais gerais que influenciam o processo de inovação e que tem como objecto de estudo, desde meados dos anos 80 do século passado, o conceito de sistemas de inovação cujo um dos objectivos principal é a análise da relação produtor-utilizador e as correspondentes interdependências. A abordagem sistémica procura, igualmente, fazer uma análise analítica à complexidade dessas interdependências, bem como à multiplicidade de interacções entre os diferentes agentes do processo de inovação (Edquist & Hommen, 1999).

Os sistemas de inovação, com forte influência na procura e nas condições competitivas, no fornecimento de recursos humanos e formas de gestão empresarial, criam oportunidades, ao mesmo tempo que impõem restrições ao que as empresas podem fazer.

O núcleo vital do sistema de inovação é a empresa, uma vez que, em última instância são elas que produzem e comercializam as inovações. Contudo, em torno da empresa gravita todo um conjunto de actores sem os quais a inovação não ocorreria nem se difundiria através do sistema de inovação. As ligações que se estabelecem entre a empresa e os restantes actores do sistema de inovação são vitais para o dinamismo deste último e para a partilha e transferência informal de conhecimentos com relevância económica (OCDE, 1999). O estabelecimento destas ligações e interacções é pois condição base para a existência de um sistema de inovação.

Segundo Padmore et al. (1998) a abordagem sistémica aceita o princípio que tudo interage com tudo, existindo, no entanto, na prática, algumas interacções que são mais ‘fortes’ do que outras.

Esta abordagem veio assim enriquecer a análise da inovação, sugerindo um esquema analítico que integra a organização institucional, a cultura e a história dos países e regiões onde a inovação ocorre e se dissemina, para além dos factores tradicionalmente considerados. Esta abordagem é a mais frequentemente utilizada, desde o início dos anos 1990, para entender as relações complexas do processo de inovação e tem vindo a ganhar grande influência na organização de políticas de inovação (OCDE, 1999) e na elaboração do *community innovation survey* (CIS).

### **2.3 – Porque Inovam as Empresas? O Desafio da Competitividade e da Produtividade e o Consequente Impacto no Desempenho Empresarial**

Facilmente se conclui que a inovação é um tema central e actual, não só na literatura, como nas políticas económicas mundiais, assim como na prática da gestão, atendendo a que tanto os líderes civis como os líderes empresariais reconhecem a ligação que existe entre a inovação e o desenvolvimento económico. Existe, por conseguinte, um contexto científico e prático que confere ao conceito de inovação um significado intrinsecamente positivo, prevalecendo a ideia de que a inovação é boa em si mesma.

Por outro lado, é indiscutível que a inovação representa sempre um risco para as empresas, uma vez que as actividades orientadas para a inovação são dispendiosas. Para além de terem custos directos, estas actividades implicam que as empresas lhes afectem recursos que não são utilizados na actividade produtiva, o que se traduz em custos de oportunidade. Como um projecto de investigação pode não gerar qualquer novo produto ou processo, os resultados desse esforço são incertos podendo não trazer qualquer benefício para a empresa. Ainda que haja benefícios, estes ocorrerão, muitas vezes, só no longo prazo. Sendo assim, justifica-se a interrogação sobre as razões que levam as empresas a assumirem esse risco inerente à actividade de inovação, especialmente em economias de mercado em que as decisões das empresas estão fortemente condicionadas pela necessidade de maximização do retorno económico dos detentores da empresa.

Na verdade, pode-se facilmente encontrar uma longa lista de justificações; no entanto, aquela que mais força terá é a da sobrevivência, uma vez que se conclui que nas economias de mercado mais desenvolvidas, as empresas que não inovem sistematicamente não sobreviverão. Assim, inovar é uma questão de sobrevivência, que tem como resultado uma espiral crescente de inovação, especialmente nos sectores da economia mais avançados tecnologicamente, e que conduz, necessariamente, ao conceito de competitividade, a qual se garante através da detenção de uma ou várias vantagens competitivas. Ou seja, a capacidade de inovar é, hoje, reconhecida como uma das principais vertentes da vantagem competitiva das empresas.

Por outro lado, numa época em que a globalização surge como um desafio para todas as empresas independentemente do seu tamanho ou sector de actividade, a competitividade não pode fundamentar-se apenas na opção entre custos ou diferenciação defendidas por Porter (1987), tendo, isso sim, de englobar as duas vertentes, ou seja, oferecer mais ao cliente pelo mesmo custo, ou mesmo por um custo inferior, se possível. Desta forma o único caminho seguro para melhorar o posicionamento competitivo das empresas é a sua capacidade inovadora, dado o impacto que a inovação pode ter tanto na diferenciação como nos custos.

Ou seja, no mercado corrente, caracterizado pelo rápido aumento da saturação da procura, a competitividade das empresas tende a ser mais determinada pela sua capacidade inovadora do que pela sua produtividade. Deste modo, a procura de vantagens competitivas sustentáveis passa a depender cada vez mais desta capacidade empresarial de inovação, tendo sempre em consideração que a inovação é considerada como um processo cumulativo de aprendizagem que extravasa as fronteiras da investigação e desenvolvimento (I&D) e no qual os aspectos organizacionais e de gestão desempenham um papel fundamental. No entanto, qual a origem destas vantagens? Por que é que algumas empresas surpreendem permanentemente com novos produtos ou serviços, novas formas de distribuição ou de comercialização, ou seja, oferecem maior satisfação, enquanto outras não vão além da simples e por vezes grosseira imitação?

Esta capacidade de surpreender os seus clientes não é mais do que a face visível da vantagem competitiva (Abernathy e Clark, 1985), a qual radica num conjunto de capacidades pessoais, relações e conhecimentos, que a empresa – que não pensa apenas nos seus produtos e mercados actuais, mas também nas oportunidades futuras – vai desenvolvendo de uma forma preventiva e que estão relacionadas com as competências essenciais ou centrais e distintivas da empresa, cuja criação e reforço contínuo constituirão a trave-mestra do seu desenvolvimento.

Por outro lado, apesar do risco e da incerteza, a inovação, quando bem-sucedida, pode produzir um impacto relevante nos resultados económicos das empresas. Por exemplo Nayak (1991) demonstra essa possibilidade ao referir-se à importância da inovação do produto para o crescimento da rendibilidade das empresas, e mostrando que a gestão da carteira de produtos é fundamental para a competitividade da empresa. É pois a expectativa na relação entre a inovação e os bons resultados, que induz as empresas a criarem sistemas de incentivo às ideias criativas, a aplicarem ferramentas de fomento da criatividade, a instalarem uma cultura facilitadora da experimentação e a afectarem recursos a actividades formais e informais passíveis de gerarem inovação proveitosa.

A inovação é, assim, um elemento-chave para a melhoria dos resultados económico-financeiros das empresas e das economias nacionais. Diversas investigações confirmam esta relação, referindo que as empresas que são capazes de usar a inovação para melhorar os seus processos ou diferenciar os seus produtos e serviços apresentam um melhor desempenho económico-financeiro do que as suas concorrentes, seja este medido pela quota de mercado, pela rendibilidade, pelo crescimento ou pela capitalização de mercado (Geroski et al., 1993; Klomp e Van Leewen, 1999; Kemp et al., 2003).

No entanto, muitas invenções não conseguem transformar-se em inovações de sucesso, mesmo quando são bem planeadas (Henderson e Clark, 1990; Bessant, 1993). A inovação, por si só, nem sempre leva a um negócio de sucesso. O sucesso depende da relação da inovação com o desempenho. Mas não só: se os fundamentos do negócio são fracos, então nem toda a inovação no mundo poderá ser suficiente para o salvar. Isto requer inovação estrategicamente focalizada, como parte da estratégia global da empresa (Voss, 1994; Voss et al., 1999 e Kaplan e Norton, 2007).

Todavia, apesar da imprevisibilidade e incerteza do processo de inovação, é possível encontrar um padrão base do seu sucesso. Nem sempre a inovação fracassa e, na opinião de Tidd et al. (2003), algumas empresas (e indivíduos) parecem ter aprendido formas de responder e de gerir o processo de tal modo que, apesar de não haver uma garantia inabalável, pelo menos as vantagens de uma inovação de sucesso podem ser melhoradas.

Mas, afinal, o que se sabe sobre gestão da inovação bem-sucedida? Actualmente, dispõe-se de uma base de conhecimento alargada à qual se pode recorrer para tentar responder a esta questão. O processo de inovação, sob os mais diferentes e variados ângulos, foi objecto de inúmeros estudos ao longo dos últimos 50 anos, visando diferentes inovações, sectores e empresas em diversos países, analisados sob uma multiplicidade de vertentes (Tidd et al., 2003).

A partir desta base de conhecimento, torna-se evidente que a inovação não tem respostas fáceis e que varia em escala, tipo, sector, etc. No entanto, existe alguma convergência em torno de dois pontos-chave: (1) a inovação é um processo e precisa de ser gerida em conformidade; e (2) as influências no processo podem ser manipuladas para afectar o resultado, isto é, o processo pode ser gerido.

A base da investigação esclarece que o conceito de rotinas de sucesso é aprendido ao longo do tempo e através da experiência. Por exemplo, a inovação de sucesso está ligada à forma como uma empresa selecciona e gere os projectos, como se liga aos seus clientes, etc. A inovação precisa assim de ser gerida de forma integrada; não basta apenas administrar ou desenvolver capacidades em algumas áreas. Há empresas que têm uma capacidade muito desenvolvida para gerir uma parte do processo, fracassando, porém noutras, devido, por exemplo, à sua incapacidade de implementação no mercado e estabelecimento de ligações com os utilizadores e vice-versa (Tidd et al., 2003).

De salientar ainda que há que ter em consideração a perspectiva tempo; a inovação de sucesso não é aquela que é bem-sucedida uma só vez, no curto prazo, mas sim a que representa um crescimento sustentado, suportado na inovação e adaptação contínuas. O desenvolvimento da capacidade de gestão da inovação ao longo do tempo é assim feito através da aprendizagem, que, no entanto, não é suficiente por si só; é necessário fazer uma avaliação e reflexão prévias para depois desenvolver a organização de modo a prepará-la para enfrentar o problema quando este surgir. No entanto, este processo não é muitas vezes aplicado; o que acontece geralmente é a empresa actuar em função dos erros dos outros, o que origina a repetição de erros por falta de reflexão (Rush et al., 1997).

Em suma, ao realçar a competitividade, a inovação requer um conjunto de conhecimentos de gestão e uma capacidade diferente da requerida pela gestão corrente do negócio. A gestão da inovação é, essencialmente, interdisciplinar e multifuncional.

## **2.4 – Conclusão**

Desde o início do século XX, que se vem discutindo sobre o fenómeno da inovação com o objectivo de compreender o seu papel no progresso tecnológico e no desenvolvimento económico, salientando-se como marco fundamental a contribuição de Schumpeter, que considerou a inovação como sendo o produto de novas combinações de recursos, com resultados visíveis nos produtos e processos desenvolvidos pelas empresas ou até no próprio mercado onde actuam.

De alguns anos para cá, com o aumento da concorrência resultante da globalização dos mercados e das economias, tem-se verificado um aumento do interesse pela temática da inovação por parte de muitos investigadores de diversas áreas, em grande parte devido ao facto de se acreditar que a inovação constitui o meio mais eficaz de auxílio à mudança nas empresas, dotando-as, assim, de maior eficácia e eficiência ao nível do seu desempenho e contribuindo, igualmente, para o crescimento e desenvolvimento económicos dos países.

Com efeito, o conceito de inovação, cuja definição se deve, em muito, aos trabalhos desenvolvidos por Schumpeter, veio igualmente a ser alvo de reflexão ao longo do século passado por parte de outros economistas e investigadores, entendendo-se actualmente que inovação empresarial será um processo não linear, evolucionário, complexo e interactivo de aprendizagem e relacionamentos entre a empresa e o seu meio envolvente, mas muito relacionado quer com a introdução no mercado de um produto ou um processo tecnologicamente novo ou significativamente melhorado, quer com as melhorias e implementação de novas ideias ao nível organizacional e de marketing.

Perante o exposto, as inovações que decorrem nas organizações podem ser classificadas em diferentes tipos, consoante, entre outros aspectos, o seu objecto, a sua função, o seu objectivo final e o seu grau de actuação, donde se realçam as incluídas actualmente nos inquéritos comunitários à inovação (CIS), e que, segundo a OCDE (2005) constituem os

quatro factores críticos de sucesso na inovação: inovação do produto e inovação do processo, como sendo a introdução no mercado de um produto/processo novo ou significativamente melhorado, assim como a inovação de marketing e inovação organizacional, a que corresponde à implementação pela empresa de uma nova estratégia de marketing ou de um novo método organizacional. De realçar ainda a diferença entre as inovações radicais, que consistem na realização de mudanças profundas nas atividades da empresa, constituindo, por vezes, rupturas definitivas com as práticas existentes, e as inovações incrementais, muito ligadas a variações de rotina ou alterações instrumentais nas actividades da organização.

No entanto, a inovação não é um processo que surja espontaneamente, implicando um esforço determinado, coordenado e sistemático, de forma a que a criatividade, resultante do aparecimento de novas ideias, se possa transformar em valor acrescentado para os clientes actuais e potenciais e, consequentemente, contribuir para a melhoria da posição competitiva da empresa. Assim, segundo Sarkar (2009) o processo de inovação envolve, normalmente, três grandes fases - ter uma nova ideia ou repensar uma ideia antiga e que surge no seguimento da resolução de um problema ou de uma oportunidade percebida; definir uma estratégia para implementar a ideia; e implementar a ideia – sendo normalmente um processo planeado e não casual.

Também a forma de abordagem do processo de inovação tem evoluído bastante ao longo do tempo, começando pelos modelos lineares simples, passando pelos modelos em rede até à perspectiva sistémica que prevalece actualmente e que aceita o princípio que tudo interage com tudo, sendo o estabelecimento destas ligações e interacções condição base para a existência de um sistema de inovação, e sugerindo um esquema analítico que integra a organização institucional, a cultura e a história dos países e regiões onde a inovação ocorre e se dissemina, para além dos factores tradicionalmente considerados.

Por último, sendo a inovação uma actividade de risco - atendendo às incertezas quanto ao seu sucesso e dados os recursos que são necessários envolver - a razão do seu

desenvolvimento nas organizações está relacionada com a necessidade da sua sobrevivência futura, já que no mercado corrente caracterizado pelo rápido aumento da saturação da procura, a competitividade das empresas tende a ser mais determinada pela sua capacidade inovadora do que pela sua produtividade. A capacidade de uma organização surpreender os seus clientes será pois a face visível da sua vantagem competitiva, constituindo a trave-mestra do seu desenvolvimento já que, quando bem-sucedida, pode produzir um impacto relevante nos resultados económicos das empresas.

Conclui-se assim que a inovação é um elemento-chave para a melhoria dos resultados económico-financeiros das empresas e das economias nacionais, devendo assim resultar de um processo que deve ser planeado e gerido, e que requer um conjunto de conhecimentos e capacidades de gestão específicos, devendo por isso ser interdisciplinar e multifuncional.

### **3– IMPACTO DA ESTRUTURA DE MERCADO E DA DIMENSÃO DA EMPRESA NO NÍVEL DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA – UMA REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA TEÓRICA E EMPÍRICA**

O objectivo deste capítulo é fazer uma sistematização da literatura teórica e empírica sobre as hipóteses Schumpeterianas da relação entre a inovação tecnológica, a estrutura de mercado e a dimensão da empresa, expondo-se separadamente a literatura focalizada no estudo sobre a influência da estrutura de mercado, da literatura focalizada na dimensão da empresa.

Começando com uma introdução sobre o tema principal da investigação, expõe-se de seguida, no ponto 3.2 deste capítulo, a revisão da literatura sobre a influência da estrutura de mercado na inovação tecnológica, sendo que a revisão de literatura sobre a influência da dimensão da empresa será desenvolvida no ponto 3.3, terminando-se o capítulo com uma síntese das principais conclusões.

#### **3.1 – Introdução**

Desde o início do século XX, que os economistas consideram ser a inovação o grande motor do progresso tecnológico e do desenvolvimento económico, com especial ênfase para os primeiros trabalhos do economista austríaco Joseph Schumpeter, nos quais ele propõe duas hipóteses contraditórias.

No seu livro *Theory of Economic Development*, Schumpeter (1934), começou por argumentar que a existência de empresas pequenas e de pequenos projectos empresariais representam a primeira fonte de novas ideias e de novas tecnologias, sendo estes os promotores da inovação tecnológica. No entanto, passados dez anos, Schumpeter (1942) já vem argumentar no seu livro *Capitalism, Socialism and Democracy* que são as grandes empresas com poder de mercado que aceleram o processo de inovação e promovem o crescimento tecnológico. Estas duas diferentes

perspectivas vieram mais tarde a ser associadas a dois distintos, embora coexistentes, padrões de inovação designados de, respectivamente, Schumpeter Mark I e Mark II.

Assim, e apesar de nunca ter estudado quais os factores e condições que levam à inovação, nem o ter investigado empiricamente, Schumpeter (1942) vem nesta altura realçar o padrão de inovação Mark II, a partir do qual resultaram aquelas que têm sido denominadas como sendo as duas hipóteses Schumpeterianas para o desenvolvimento tecnológico (Cohen and Levin, 1989):

- 1) Que o nível de inovação nas empresas cresce mais do que proporcionalmente com a dimensão das empresas, ou seja que as grandes empresas são muito mais inovadoras que as pequenas empresas
- 2) Que a intensidade de inovação aumenta com a concentração do mercado, ou seja que a existência de maior competição, que implica a erosão dos ganhos que o monopolista inovador com sucesso poderia obter, conduz a um menor incentivo à realização de actividades de investigação e desenvolvimento (I&D) e consequentemente à diminuição da inovação, implicando assim que o progresso tecnológico e o futuro desenvolvimento económico venham prejudicados.

Desde então, que a tentativa de identificar as determinantes da inovação tecnológica se tornou num dos principais tópicos da literatura teórica e empírica no âmbito da inovação, quer numa perspectiva de economia industrial quer numa perspectiva de gestão das empresas.

Descobrir que tipo de estrutura de mercado potencia o processo de inovação das empresas promovendo um rápido crescimento económico, o que determina o seu desenvolvimento dentro das empresas e qual a diferença de desempenho entre pequenas e grandes empresas, têm sido assim questões que têm motivado o interesse por parte de investigadores, gestores e políticos desde algumas décadas atrás, nomeadamente a partir da década de 60, inspirando aquele que será, em número, o segundo maior campo de investigação empírica ao nível da economia industrial, logo a seguir à literatura que

investiga a ligação entre a produtividade e a concentração dos mercados, pelo menos até aos anos 90 (Cohen e Levin, 1989).

Fazer uma revisão do estado de arte da literatura sobre o impacto da dimensão da empresa e/ou estrutura de mercado no processo de inovação, é assim essencial para se tentar perceber o que de mais importante se tem feito quer em termos teóricos, quer em termos empíricos, para que as explicações dadas e as conclusões obtidas ajudem à fundamentação do modelo conceptual de investigação que servirá de suporte à investigação empírica a efectuar na segunda parte do trabalho.

### **3.2 – Inovação e Estrutura de Mercado**

O objectivo deste ponto é fazer uma revisão dos estudos teóricos e da evidência empírica sobre a relação entre a estrutura de mercado e o incentivo à inovação.

Que tipo de estrutura de mercado promove um crescimento tecnológico mais rápido, é a questão que vem sendo discutida por políticos, economistas e investigadores, desde o início do século XX.

Como já foi referido anteriormente, a teoria de Schumpeter (1942) de que são as grandes empresas monopolistas, e não necessariamente a existência de mercados concorrenrais, a principal fonte de inovação nas economias industriais e do rápido crescimento económico, tem sido a base para a elaboração de muita investigação teórica e empírica sobre a inovação e o crescimento económico, cujos argumentos e resultados se têm apresentado diversos e divergentes, não existindo um consenso sobre qual a estrutura de mercado que melhor potencie o processo de inovação das empresas e das indústrias.

Arrow (1962), por exemplo, apresenta argumentos teóricos contrários a Schumpeter afirmando que, perante direitos exclusivos de propriedade intelectual, uma empresa numa industria competitiva tem maiores incentivos ao investimento em I&D, do que uma empresa monopolista, atendendo a que os ganhos que o monopolista poderá obter com a inovação (diferença entre o que ganha com a inovação e o que deixa de ganhar com a tecnologia anterior) são residuais, o que não incentiva ao investimento na inovação. O mesmo se verificando no estudo teórico de Kamien e Schwartz (1975b), que demonstram analiticamente que a existência de uma intensidade intermédia de concorrência tecnológica pode ser mais estimulante para a actividade de inovação.

Já Dasgupta e Stiglitz (1980) vão mais ao encontro da teoria Schumpeteriana concluindo, da sua análise teórica, que quando o grau de concentração de uma indústria sem barreiras à entrada, é pequeno, o esforço em I&D da empresa e de toda a indústria está positivamente correlacionado com o nível de concentração do mercado. Situação corroborada por Delbono e Denicolo (1991), que vêm argumentar que um aumento do número de empresas no mercado (aumento da concorrência) se pode traduzir numa diminuição quer do esforço de equilíbrio em I&D em cada uma das empresas isoladamente, quer do esforço de equilíbrio no total da indústria. O que também já tinha sido defendido por Loury (1979) ao argumentar que maior concorrência não é, necessariamente, socialmente desejável, já que reduz o incentivo ao investimento em inovação por parte das empresas, ainda que, em certas condições, aumente a probabilidade de virem a investir em inovação no futuro; desta forma, a estrutura de mercado que permite um nível de actividade de inovação óptimo, será a concorrência atomística.

Existem, de facto, dois efeitos - o efeito de substituição e o efeito de eficiência - que têm motivado o trabalho em direcções opostas. Por um lado, existe o efeito de substituição, ou efeito de canibalização, que implica que as empresas com maior poder de mercado invistam menos em inovação pelo facto dos potenciais ganhos apenas substituírem os ganhos actuais (Arrow, 1962). Por outro lado, existe o efeito de eficiência, que implica que as empresas com maior poder de mercado invistam mais em

inovação, uma vez que não têm de enfrentar a concorrência na exploração das suas invenções (Gilbert e Newberry, 1982).

No entanto, Rogers (1991) já não se apresenta tão conclusivo no seu estudo teórico, argumentando que são complexas as ligações entre poder de monopólio, inovação e concorrência, variando a todo o tempo e de país para país. Isto porque as análises estáticas sugerem que o poder do monopólio é socialmente ineficiente, pelo que deve ser eliminado. No entanto, a necessidade de oferecer incentivos às empresas para inovar, sugere a necessidade de permitir a existência de poder de monopólio, o que acontece através de um sistema de patentes; mas, por outro lado, a ideia de 'destruição criativa' sugere que o processo de concorrência elimine o poder de monopólio (mesmo com um sistema de patentes).

Também Boone (2001) chega à conclusão que existe uma relação não monótona entre a intensidade da concorrência e o incentivo à inovação. À medida que a intensidade da concorrência vai aumentando o que pode acontecer é que a empresa líder com maior quota de mercado tenha mais incentivo a inovar do que as empresas mais pequenas, o que fará com que no futuro a sua quota de mercado aumente, aumentando assim o grau de concentração ou o domínio dessa(s) empresa(s), sem que necessariamente exista uma falta de concorrência. Boone (2000) conclui ainda que o aumento da pressão concorrencial induz a uma maior inovação do processo em todo a indústria, mas uma menor inovação do produto.

Vives (2008), chega ainda a um robusto resultado teórico, que não depende da especificação de formas funcionais, de que a pressão concorrencial promove a inovação, baseando-se nos modelos de concorrência de Cournot e Bertrand. No entanto, admite não ser fácil medir empiricamente o nível e a forma de concorrência, pelo que a utilização de *proxies* (como por exemplo o índice de Lerner), sem outros controlos, pode fazer com que se chegue a situações diferentes, dependendo também do tipo de inovação que se está a analisar: se do processo ou do produto. Este autor argumenta que a análise empírica deve assim ser efectuada de uma forma cuidadosa, separando a

inovação do produto da inovação do processo, verificando se existem ou não barreiras à entrada, incluindo o máximo possível de determinantes exógenos ou instrumentos como a dimensão do mercado, os custos de entrada, o grau de substituibilidade do produto e fazendo o controlo do efeito das oportunidades tecnológicas.

Também para Gilbert (2005), o incentivo à inovação, depende de muitos factores incluindo as características da invenção, o nível de protecção à propriedade intelectual, o grau de concorrência antes e após inovação, as barreiras à entrada na produção e em I&D e as dinâmicas da I&D. Este autor refere ainda que, a teoria económica não consegue fazer uma previsão dos efeitos da concorrência na inovação que seja robusta para todas estas diferentes condições tecnológicas e de mercado, existindo em vez disso, várias previsões, pelo que, uma das razões para que dos estudos empíricos não resultem conclusões claras sobre a relação entre a concorrência e a inovação, é precisamente pelo facto de muitos desses estudos não conseguirem explicar essas diferentes condições tecnológicas e de mercado.

Por sua vez, Mantovani (2006) chega à conclusão que, numa situação de monopólio, existe uma grande complementaridade entre a inovação do processo e a inovação do produto, sendo que a empresa prefere sempre a adopção simultânea de ambas as actividades, uma vez que desta forma ela vê os seus lucros aumentarem.

E podemos ainda referir outros estudos teóricos realizados nas últimas décadas, onde se verifica que existe quem continue a defender a situação de monopólio de mercado como a situação ideal ao incentivo à inovação, e quem, pelo contrário, venha argumentar que é a existência de mercados concorrenenciais que constituem o ambiente adequado ao processo de inovação das empresas, sejam elas grandes, médias ou pequenas empresas. Existem pois modelos teóricos que concluem que o nível de inovação decresce com o nível de concorrência (Scherer 1967), aumenta (Lee e Wilde 1980, Reinganum 1982 e 1983, Aghion et al. 2001) e que aumenta e depois diminui (Spence 1984, Peretto 1999, Mukoyama 2003, Aghion et al., 2005).

É pois numa análise empírica detalhada das relações entre a inovação e a estrutura de mercado (nível de concentração de mercado ou nível de concorrência) - efectuada através da utilização de diferentes bases de dados e em diferentes contextos, - que se tem centrado a grande preocupação da investigação nas últimas cinco décadas, no sentido de complementar os argumentos teóricos e tentar obter respostas adequadas que permitam aos decisores políticos e aos economistas, orientar as suas decisões na prossecução do crescimento económico e do bem-estar social e que passamos a analisar mais em pormenor nos pontos seguintes.

Nestes estudos, o nível de estrutura de mercado é normalmente medido por um indicador de quota de mercado e mais ainda por um índice de concentração da indústria, sendo que o impacto dessa variável se altera bastante consoante o indicador de inovação utilizado. Mesmo utilizando o mesmo indicador de inovação, o que se verifica é que os resultados obtidos são também muitas vezes contraditórios.

Ou seja, o que se verifica, é que também na literatura empírica, iniciada em meados dos anos 60 com os estudos de Scherer e Mansfield, os resultados obtidos são mistos e contraditórios (ver tabela 3.1). Apesar de, no geral, confirmarem a simultaneidade entre indicadores de actividades de inovação e a estrutura de mercado, uns confirmam que a existência de mercados concentrados (concorrência imperfeita) potencia quer as actividades de I&D quer o *output* de inovação, outros, pelo contrário, concluem sobre os benefícios da concorrência perfeita para o potenciar da inovação e do crescimento económico, não conseguindo fornecer qualquer suporte para as hipóteses Schumpeterianas, e outros ainda concluem sobre a não linearidade desta relação, ou sobre a coexistência de benefícios da concorrência com os efeitos Schumpeterianos da inovação.

Como se pode verificar da tabela 3.1, dos trinta e três artigos analisados, apenas quatro artigos confirmam integralmente a hipótese Schumpeteriana de que a existência de mercados concentrados potencia o nível de inovação, oito artigos concluem o contrário, ou seja, que a existência de mercados concentrados não potencia a inovação, um artigo conclui que esta variável não tem qualquer impacto na inovação, e os restantes vinte artigos concluem por situações mistas. De realçar ainda que a maior parte dos artigos

utiliza o índice de concentração das maiores empresas do sector (cerca de 73%) como indicador para medir a estrutura de mercado o mesmo já não se verificando com o indicador de inovação que apresenta maior diversidade entre indicadores de *input* (predominantes nos artigos mais antigos), e de *output* de inovação (predominantes nos artigos mais recentes).

Assim, dos artigos que concluem por uma relação positiva, Jadlow (1981), que analisou dados relativos a dez anos referentes a 20 indústrias específicas de medicamentos nos Estados Unidos da América (EUA), concluiu que a concentração de mercado potencia o nível de inovação, chegando mesmo a afirmar que as políticas que visam reduzir o nível de concentração de mercado através de atribuição de incentivos, farão com que o rácio de inovação diminua nos mercados envolvidos.

No entanto, Nielsen (2001), que também concluiu pela existência de uma relação positiva entre a inovação/I&D e a concentração dos mercados analisando os dados de empresas dinamarquesas com patentes registadas, mostra-se mais prudente com as suas conclusões, realçando para o aspecto de os dados utilizados, os indicadores escolhidos e as técnicas utilizadas poderem muitas vezes produzir resultados enviesados.

Também Nicholas (2003) que estudou as empresas industriais nos EUA nos anos 20, ou seja, num período mais próximo da realidade tecnológica vivida por Schumpeter, concluiu igualmente sobre o efeito positivo da concentração de mercado nos níveis de inovação medida pelo número de patentes, mas com algumas ressalvas. Ou seja, o autor argumenta que concorrência e poder de mercado não devem ser considerados dois aspectos separados da estrutura de mercado, uma vez que constatou que as empresas que passam por grandes oscilações na sua quota de mercado produzem em média menos patentes porque encontram uma resposta do mercado desfavorável à performance dos seus produtos, enquanto que as empresas que mantêm ou aumentam a sua quota de mercado têm fortes incentivos para procurar novas tecnologias porque receberam grandes recompensas do mercado pelas patentes efectuadas.

**Tabela 3.1 – Estudos empíricos sobre a relação entre inovação e concentração de mercado**

Impacto	Autor	Ano	Indicador de Inovação	Indicador de Estrutura de Mercado
Positivo	Jadlow	1981	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidade de inovação da indústria (nº médio de inovação numa indústria num dado ano)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de concentração das quatro maiores empresas por sector</li> </ul>
	Dijk et al.	1997	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso do pessoal afecto a I&amp;D/total de trabalhadores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de concentração das quatro maiores empresas por sector</li> <li>• Margem bruta</li> </ul>
	Nielsen	2001	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Despesas em I&amp;D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de <i>Herfindahl</i></li> </ul>
	Nicholas	2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de Patentes;</li> <li>• Nº de Patentes citadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quota de mercado</li> </ul>
Misto	Comanor	1967	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Despesas de pessoal I&amp;D/despesas totais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de concentração das oito maiores empresas por sector</li> </ul>
	Scherer	1967	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de trabalhadores em I&amp;D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de concentração das quatro maiores empresas por sector</li> </ul>
	Shriebes	1978	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de trabalhadores em I&amp;D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de concentração das quatro maiores empresas por sector</li> </ul>
	Mansfield	1981	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Despesas em I&amp;D (quatro tipos)</li> <li>• Nº de Inovações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de concentração das quatro maiores empresas por sector</li> </ul>
	Neumann et al.	1982	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidade em I&amp;D da indústria (despesas em I&amp;D sobre as vendas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de concentração das três maiores empresas por sector</li> </ul>
	Link e Lunn	1984	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taxa de retorno do investimento em I&amp;D (relação das despesas em I&amp;D com o output da inovação)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de concentração das quatro maiores empresas por sector</li> </ul>
	Angelmar	1985	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Despesas em I&amp;D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de concentração das quatro maiores empresas por sector</li> </ul>
	Culbertson e Mueller	1985	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de trabalhadores em I&amp;D;</li> <li>• Despesas em I&amp;D;</li> <li>• Nº de Patentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de concentração das quatro maiores empresas por sector</li> </ul>
	Levin et al.	1985	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidade em I&amp;D</li> <li>• Taxa de inovações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de concentração das quatro maiores empresas por sector</li> </ul>
	Lunn	1986	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de Patentes do processo</li> <li>• Nº de Patentes do produto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de concentração das quatro maiores empresas por sector</li> </ul>
	Lunn e Martin	1986	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidade em I&amp;D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quota de mercado</li> <li>• Índice de concentração das quatro maiores empresas por sector</li> </ul>
	Kleinknecht e Verspagen	1989	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Despesas de pessoal I&amp;D/despesas totais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coeficiente Theil - entropy (medida inversa à de concentração)</li> </ul>

Raider	1998	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidade em I&amp;D</li> <li>• Taxa de introdução de inovação (medida em escala)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de concentração das quatro maiores empresas por sector</li> <li>• Índice de concentração de mercado ao quadrado</li> <li>• Constrangimento da rede</li> <li>• Organização dos clientes e fornecedores de uma indústria e a interconexão entre eles</li> </ul>
Mairesse e Mohnen	2001	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidade de inovação (proporção das vendas da empresa resultantes da inovação)</li> <li>• A empresa introduziu um produto ou processo tecnologicamente novo ou melhorado?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poder de competição (será forte quando as empresas indicam que o impacto da inovação no aumento da quota de mercado ou na abertura de novos mercados foi alto)</li> </ul>
Bhattacharya e Bloch	2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de novos produtos ou melhorados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de concentração das quatro maiores empresas por sector</li> </ul>
Aghion et al.	2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de Patentes</li> <li>• Nº de Patentes citadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de Lerner</li> </ul>
Koeller	2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº total de inovações introduzidas numa indústria</li> <li>• Nº total de inovações introduzidas por grandes empresas (&gt; 500 trabalhadores) numa indústria</li> <li>• Nº total de inovações introduzidas por pequenas empresas (&lt; 500 trabalhadores) numa indústria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de concentração das quatro maiores empresas por sector</li> </ul>
Jianmin Tang	2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução de actividades/despesas de I&amp;D?</li> <li>• Inovação do Processo: Faz aquisição de Tecnologia?</li> <li>• Introdução de produtos/serviços novos ou melhorados?</li> <li>• Introdução de processos novos ou melhorados?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C1- Fácil substituição dos produtos (escala de 0 a 5);</li> <li>• C2 – Aparecimento constante de produtos concorrentes (escala de 0 a 5);</li> <li>• C3 – Rápida obsolescência dos produtos (escala de 0 a 5);</li> <li>• C4 – Rápida alteração das tecnologias de produção ( 0 a 5)</li> </ul>
Brouwer et al.	2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vendas de novos produtos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inverso do Índice de <i>Herfindahl</i>;</li> <li>• Inverso do Índice de <i>Herfindahl</i> ao quadrado</li> </ul>
Artés	2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução de actividades/despesas de I&amp;D?</li> <li>• Intensidade de I&amp;D (despesas de I&amp;D por trabalhador)</li> <li>• Introdução de produtos/serviços novos ou melhorados?</li> <li>• Introdução de processos novos ou melhorados?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quota de mercado;</li> <li>• Índice de concentração das quatro maiores empresas por sector</li> <li>• Índice de concentração de mercado ao quadrado</li> <li>• Margem bruta;</li> <li>• Nº de concorrentes</li> </ul>

	Williamson	1965	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desempenho relativo de inovações introduzidas pelas quatro maiores empresas da indústria (proporção de inovações sobre a quota de mercado da empresa)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de concentração das quatro maiores empresas por sector</li> </ul>
	Acs e Audretsch	1988(a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de inovações por tipo de indústria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de concentração das quatro maiores empresas por sector</li> </ul>
	Acs e Audretsch	1988(b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de inovações por trabalhador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de concentração das quatro maiores empresas por sector</li> </ul>
	Geroski e Pomroy	1990	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº total de inovações introduzidas numa indústria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de concentração das quatro maiores empresas por sector</li> </ul>
Negativo	Geroski	1990	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº total de inovações introduzidas numa indústria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de concentração das quatro maiores empresas por sector</li> <li>• Peso do nº de empresas com menos de 99 trabalhadores no total de empresas;</li> </ul>
	Koeller	1995	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº total de inovações introduzidas numa indústria</li> <li>• Nº total de inovações introduzidas por grandes empresas (&gt; 500 trabalhadores) numa indústria</li> <li>• Nº total de inovações introduzidas por pequenas empresas (&lt; 500 trabalhadores) numa indústria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de concentração das quatro maiores empresas por sector</li> </ul>
	Uchida e Cook	2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de Patentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de <i>Herfindahl</i> (concorrência nacional)</li> <li>• Penetração de importações (concorrência estrangeira)</li> </ul>
	Dolfsma et al.	2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de anúncios em revistas de comércio de novos produtos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de empresas/nº total de trabalhadores de uma indústria, em relação à média nacional</li> </ul>
Não Significativo	Scherer	1965	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de trabalhadores em I&amp;D;</li> <li>• Nº de Patentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de concentração das quatro maiores empresas por sector</li> </ul>

Por último, Dijk *et al.* (1997) concluíram igualmente que a concentração de mercado parece ter um efeito positivo na inovação, nomeadamente ao nível do pessoal afecto a I&D, quer para as pequenas quer para as grandes empresas da indústria holandesa, não tendo sido encontradas diferenças significativas entre estes dois tipos de empresas. No entanto, a explicação para tal apresenta-se diferente. Assim, enquanto que o coeficiente positivo nas grandes empresas suporta a tese Schumpeteriana que o poder de mercado *ex-ante* e *ex-post* em mercados concentrados atribui a essas empresas uma considerável vantagem de inovação, o coeficiente positivo encontrado nas pequenas empresas pode estar relacionado com o facto destas empresas dependerem da inovação para compensarem a desvantagem dada pelo seu tamanho e assim poderem sobreviver numa indústria dominada por grandes empresas.

Já dos artigos que concluem por situações mistas, verifica-se que as razões divergem consoante o âmbito do estudo desenvolvido, como poderemos ver nos pontos seguintes.

Comanor (1967), por exemplo, concluiu que a existência de elevada concentração de mercado, para determinados níveis de dimensão das empresas, está associado com altos níveis de I&D apenas em determinadas situações de mercado, nomeadamente quando as perspectivas de poder alcançar diferenciação do produto são limitadas (e que não se verifica quando essas perspectivas são elevadas) e quando as barreiras à entrada são moderadas (nem altas, nem baixas).

Scherer (1967), por outro lado, utilizando a empregabilidade ao nível das actividades de I&D, nomeadamente de engenheiros técnicos e cientistas, para medir os esforços tecnológicos, encontrou uma modesta correlação positiva entre a existência de este tipo de pessoal e a concentração do poder de mercado, tendo mesmo concluído pela existência de uma relação de U-invertido. Assim, até um nível de concentração a rondar os 50% -55% o autor concluiu por uma relação positiva, que se inverte passados estes níveis de concentração fazendo com que o poder de mercado adicional não só não leve necessariamente a maiores esforços tecnológicos, como possa mesmo ser francamente invalidante desses esforços.

Shrievs (1978) realizou igualmente um estudo onde concluiu que a relação entre o nível de concentração e a actividade de inovação não é linear, dependendo do tipo de produtos vendidos e do tipo de mercado existentes numa indústria. Assim, o autor verificou que os níveis de concentração estão positivamente relacionados com o desempenho de I&D mas apenas para o conjunto de indústrias identificadas como produtoras de bens de consumo, enquanto que nas indústrias produtoras de bens não especializados, a relação é positiva mas estatisticamente fraca. Verificou ainda que em mercados onde existe uma grande probabilidade e rapidez de os produtos serem ‘copiados’ por concorrentes (maior em bens de consumo perecíveis do que na indústria de bens não especializados), a existência de maior concentração potencia os esforços em inovação.

Por outro lado, Mansfield (1981) chega igualmente a situações mistas, mas tendo por base quatro diferentes tipos de indicadores de I&D. Assim, o autor concluiu pela existência de pouca ou nenhuma indicação de que indústrias muito concentradas tenham tendência a despender uma percentagem relativamente grande de despesas de I&D na pesquisa básica e em projectos de longo prazo, ambiciosos ou de risco elevado. Já o contrário foi verificado relativamente às despesas de I&D que visam exclusivamente o aparecimento de novos produtos ou processos, onde foi verificada uma relação positiva com a existência de elevada concentração do mercado.

Também, Link e Lunn (1984) encontraram situações mistas mas consoante a I&D desenvolvida por tipo de inovação tecnológica. Assim, concluíram pela existência de uma relação positiva entre a concentração do mercado e I&D do processo, mas a inexistência de qualquer relação com I&D do produto, concluindo ainda que não só o incentivo às inovações relacionadas com a redução do custo do processo é maior em ambientes de menor competição, mas também que os retornos desses investimentos são, em média, superiores.

Já Angelmar (1985), pretendeu dar uma visão mais diferenciada do papel da estrutura de mercado em ambientes de alta oportunidade tecnológica tendo concluído que o nível de concentração de mercado está positivamente relacionado com a intensidade em I&D nas indústrias com baixas barreiras à imitação, e relacionado negativamente nas indústrias com altas barreiras à imitação. O autor concluiu que nas indústrias com fortes barreiras à imitação, existem incentivos suficientes à inovação mesmo na ausência de elevada concentração de mercado, sendo que quando existe concentração de mercado ela tende a reduzir significativamente o nível de investimento em investigação. Por outro lado, nas indústrias sem barreiras à imitação, um aumento do nível de concentração de mercado é acompanhado por um aumento significativo do investimento em investigação, sendo mesmo fulcral para que existam incentivos à inovação.

Também Culbertson e Mueller (1985) que se focaram no estudo da indústria alimentar chegam à conclusão da existência de uma relação em forma de U-invertido, onde até um dado limite de concentração de mercado (60%) se verifica uma relação significativa positiva sendo que após esse limite a relação é inversa ou insignificante.

A idêntica conclusão chegaram Levin *et al.*, 1985 no seu estudo, já que também concluíram pela existência de uma relação em forma de U-invertido entre a concentração de mercado e a intensidade da eficiência da I&D, após considerarem as diferenças de apropiabilidade e de oportunidade tecnológicas das indústrias.

De referir ainda que outros autores, quando utilizam modelos de equações simultâneas para fazer os seus estudos econométricos, também chegam a conclusões mistas consoante o tipo de inovação tecnológica. Por exemplo, Lunn (1986) que no seu estudo sobre a indústria americana, utiliza o número de patentes como medida da actividade de inovação do processo e do produto, chega à conclusão que apenas existe uma relação positiva entre a concentração do mercado e a inovação do processo nas empresas de baixa tecnologia, o mesmo não se verificando para a inovação do produto, onde não existem diferenças significativas. Também para as empresas de alta tecnologia o autor

conclui pela não existência de diferenças significativas entre as empresas que inovam do processo e do produto e as que não inovam.

A igual conclusão chegaram Lunn e Martin (1986) no seu estudo, verificando que a intensidade em I&D aumenta com a concentração de mercado apenas nas indústrias de baixa tecnologia, diminuindo nas indústrias de alta tecnologia.

Já Kleinknecht e Verspagen (1989) concluíram que o estudo da relação entre a concentração dos mercados e a inovação é muito sensível ao tipo de medidas utilizadas e ao nível da agregação efectuada à base de dados, não tendo encontrado uma relação significativa quando a análise foi realizada ao nível global da indústria. No entanto, separando os dados entre sectores de baixa tecnologia (tradicional) e de alta tecnologia (modernos), os autores concluem por uma relação linear positiva apesar de fraca nos sectores tradicionais e uma relação quadrática de U-invertido nos sectores considerados modernos.

Raider (1998) chega igualmente a uma relação de U-invertido entre a concentração de mercado e os níveis de inovação em empresas industriais, mas apenas quando as variáveis de apropiabilidade e de oportunidades tecnológicas não são consideradas. Ou seja, quando considera estas variáveis de controlo, esse efeito deixa de existir, chegando à conclusão que os mercados que enfrentam ambientes concorrenenciais apresentam uma maior intensidade de I&D e taxas mais rápidas de inovação, do que indústrias que enfrentam uma menor pressão competitiva.

Mairesse e Mohnen (2001), por outro lado, analisaram a relação entre a competição dos mercados e a inovação, separando as indústrias com altos níveis de I&D das indústrias com baixos níveis de I&D, tendo concluído que a existência de mercados competitivos apenas tem uma relação positiva significativa com a inovação nas empresas com baixos níveis de I&D, não existindo diferenças significativas nas empresas com altos níveis de I&D.

No seguimento dos resultados obtidos por outros autores, Bhattacharya e Bloch (2004), também concluíram, da análise que fizeram às pequenas e médias empresas industriais australianas, que a concentração dos mercados é favorável à actividade inovadora na indústria como um todo e nas indústrias de alta tecnologia, não o sendo nem nas indústrias de média nem nas de baixa tecnologias, quando analisadas separadamente.

Já Aghion *et al.* (2005) que estudaram o efeito da concorrência nos níveis de inovação, encontraram uma forte evidência de uma relação de U-invertido, em que o aumento da concorrência tem um efeito positivo na inovação até um ponto de inflexão a partir do qual este efeito diminui. Eles concluem que num mercado competitivo, quando as empresas rivais estão próximas, no que eles chamam de indústrias ‘neck-and-neck’, a existência de concorrência potencia sempre o nível de inovação. Por outro lado, quando se está perante a existência de ‘unleved’ indústrias, caracterizadas por lacunas tecnológicas, a concorrência pode reduzir o incentivo à inovação caso as empresas retardatárias tenham expectativas de ver os seus rendimentos reduzirem. A relação entre estes dois efeitos altera-se entre níveis altos e baixos de competição, criando uma relação de U-invertido.

Por outro lado, Koeller (2005) que analisou no seu estudo a influência das oportunidades tecnológicas na relação entre a concentração de mercado e o *output* da inovação para as diferentes dimensões das empresas, mostrou que a mesma difere entre pequenas e grandes empresas, resultante em parte pelas diferenças das oportunidades tecnológicas inter-industria. Assim, nas indústrias onde as oportunidades tecnológicas são menos facilmente exploradas (ou seja, os custos e a incerteza da inovação são relativamente altos), a existência de um mercado concentrado será o mais adequado no sentido de potenciar o nível de inovação, ao contrário das indústrias com custos e incerteza de inovação mais baixos, onde menor concentração potencia o nível de inovação.

Tang (2006) chega igualmente a conclusões mistas, mas analisando a relação entre a inovação e a concorrência. As principais conclusões do estudo apontam para uma

relação que tanto pode ser negativa como positiva, dependendo da percepção específica de concorrência e da actividade específica de inovação (de *input* ou de *output*; do produto ou do processo). A competição está normalmente positivamente relacionada com a inovação, no entanto, a existência de uma fácil substituição de produtos tem efeito negativo na inovação do produto, e uma rápida obsolescência dos produtos tem efeito positivo para a inovação do produto e negativo para a inovação do processo. Conclui também que as empresas tendem a agregar a inovação do processo com a inovação do produto, implicando que o valor acrescentado da inovação do processo seja incluído na inovação do produto.

Brouwer et al. (2008) analisaram igualmente o efeito da concorrência na inovação, utilizando para tal o inverso do índice de *Herfindahl*, tendo chegado à conclusão da existência de uma relação não linear positiva (menos acentuada do que uma relação em U), ou seja, que a existência de mercados mais concorrenzialis e logo com maior número de pequenas empresas, geram maior volume de negócios a partir de novos produtos, dando assim mais credibilidade ao paradigma de “*Schumpeter Mark I*” e ao “efeito de substituição de Arrow” que limita o investimento em inovação por parte das grandes empresas em mercados concorrenzialis.

Já Artés (2009) analisou a relação entre a concentração dos mercados e a inovação mas distinguindo entre decisões de curto e de longo prazo, tendo chegado a diferentes conclusões que apontam no sentido de a concentração e o poder de mercado estarem positivamente relacionados com as decisões de longo prazo (de avançar ou não com inovação), mas não o estarem com as decisões de curto prazo (quanto se vai investir se avançar com inovação). Ou seja, este autor conclui que maior poder de monopólio está associado com um maior número de empresas que opta por inovar, mas, por outro lado, as empresas inovadores poderão inovar menos, já que, quando estas empresas decidem fazer I&D, elas realizam uma avaliação atenta de quais serão os retornos expectáveis dos diferentes possíveis níveis de despesas de I&D dada uma estrutura de mercado expectável, o que pode diminuir o seu investimento em inovação.

No entanto, e como se pode verificar da tabela 3.1 atrás, existem também uma série de estudos que chegam a relações significativas entre a concentração de mercado e a inovação, mas negativas, ou seja concluindo que a existência de mercados concentrados está associada a uma diminuição dos níveis de inovação empresarial (Williamson, 1965; Acs e Audretsch, 1988a e 1988b; Geroski e Pomroy, 1990; Geroski, 1990; Koeller, 1995; Dolsma *et al.*, 2008), ou estudos que concluem por um efeito positivo da competição dos mercados nos níveis de inovação (Uchida e Cook, 2007).

Por último, será apenas de realçar a existência de um único estudo em que os resultados apontam no sentido da inexistência inequívoca de relação entre a intensidade em I&D e a concentração de mercado, não se verificando assim diferenças significativas ao nível da I&D entre mercados menos ou mais concentrados (Scherer, 1965).

### **3.3 – Inovação e Dimensão da Empresa**

Como já foi referido, tentar saber o que é que torna determinadas empresas mais inovadoras do que outras, é uma das questões fundamentais em termos económicos e de gestão da inovação, que tem sido abordada por diferentes ângulos, investigando-se em termos empíricos os efeitos da indústria, da tecnologia, da dimensão da empresa e, mais recentemente, os efeitos do tipo de organização, dos sistemas de incentivos e do estilo de gestão praticados.

Desde os escritos de Schumpeter, que o papel da dimensão da empresa, como factor que promove a inovação e consequentemente o progresso tecnológico, tem preocupado os políticos e os investigadores que estudam a evolução tecnológica, pelo que um número considerável de estudos, nomeadamente empíricos, tem sido dedicado a esta questão. Por outro lado, este interesse também acontece porque a dimensão da empresa, e em particular, a distinção entre pequenas e grandes empresas, parece capturar muitos dos efeitos resultantes de outras variáveis explicativas.

A hipótese Schumpeteriana de que as grandes empresas apresentam uma vantagem em termos de inovação tem, de uma forma mais particular, provocado toda esta pesquisa e respetivo debate.

Nestes últimos anos, como a pressão competitiva internacional se intensificou, o efeito da dimensão da empresa nos níveis de inovação, emergiu como preocupação central dos políticos europeus e americanos, que continuam a acreditar que os níveis de inovação estão fortemente e positivamente relacionados com a dimensão das empresas, mas também dos investigadores e dos gestores.

Syrneonidis (1996) apresenta cinco argumentos que normalmente são utilizados como suporte para a hipótese Schumpeteriana de que a inovação cresce mais do que proporcionalmente com a dimensão da empresa:

- 1- Normalmente os projectos de I&D envolvem um elevado nível de custos fixos, que apenas podem ser cobertos com níveis de vendas suficientemente grandes.
- 2- O desenvolvimento de actividades de inovação permite a existência de economias de escala nas grandes empresas.
- 3- As grandes empresas diversificadas estão em melhor posição para explorar as inovações inesperadas.
- 4- As grandes empresas podem realizar muitos projectos a qualquer momento e assim repartir os riscos inerentes às actividades de I&D.
- 5- As grandes empresas têm melhor acesso ao financiamento externo.

Existem, por outro lado, outros autores que argumentam que, apesar das grandes empresas terem recursos suficientes para investir na inovação, elas enfrentam uma série de limitações que as tornam menos inovadoras. Por exemplo Kamien e Schwartz (1975) argumentam que as grandes empresas tendem a ser mais burocráticas que as pequenas empresas, o que não é favorável a uma atmosfera que encoraje a criatividade, enquanto

que Cohen e Klepper (1996a) argumentam que são menos flexíveis, o que também poderá dificultar o processo de inovação.

No entanto, Cohen e Klepper (1996a) interrogam fortemente estas conclusões considerando que as mesmas não apresentam lógica, porque se assim fosse não faria muito sentido que as grandes empresas continuassem a investir mais proporcionalmente que as pequenas empresas, nem conseguiram sobreviver e prosperar se fossem menos inovadoras.

De facto existem alguns estudos empíricos realizados essencialmente nas décadas de 1990 e de 2000 com o objectivo de analisar a relação entre a dimensão da empresa e a inovação mas em contextos diversificados, que parecem apontar no sentido enunciado por Cohen e Klepper (1996a), apresentando relações significativas positivas ou então situações mistas - como se pode verificar da tabela 3.2 infra - sendo menor o número de estudos com resultados negativos ou não significativos

Exemplo disso é o trabalho realizado por Stock et al. (1996), onde foi estudada a relação entre a dimensão da empresa e a inovação tecnológica na indústria de computadores nos EUA analisando se as empresas líderes em termos tecnológicos eram ou não de maior dimensão dos que as empresas retardatárias, e que concluíram que a relação entre estas duas variáveis é positiva, sendo as grandes empresas as líderes e as mais inovadoras em termos tecnológicos.

Também já uma década antes, Lunn e Martin (1986) tinham analisado a relação entre a dimensão empresarial e os níveis de I&D nas indústrias americanas, mas separando-as em indústrias de alta e de baixa tecnologia, concluindo que a intensidade em I&D aumenta para as maiores empresas, quer quando se efectua uma análise em termos globais quer quando se efectua a referida separação em termos de grau tecnológico.

**Tabela 3.2 – Estudos empíricos sobre a relação entre inovação e dimensão da empresa**

Impacto	Autor	Ano	Indicador de Inovação	Indicador de Dimensão da Empresa
Positivo	Lunn e Martin	1986	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidade de I&amp;D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor dos activos</li> </ul>
	Stock et al	1996	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idêntico desempenho tecnológico de uma empresa numa indústria (durante uma geração tecnológica) - <i>leaders</i> ou <i>laggards</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de Trabalhadores</li> <li>• Volume de Vendas ou de Negócio</li> </ul>
	Klomp e Leeuwen	1999	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volume de vendas de produtos novos ou melhorados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Classes de dimensão de empresa: pequenas, médias e grandes (variáveis <i>dummy</i>)</li> </ul>
	Fritsch e Meschede	2001	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Despesas de I&amp;D de produto</li> <li>• Despesas de I&amp;D de processo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de Trabalhadores</li> </ul>
	Mairesse e Mohnen	2001	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A empresa introduziu um produto ou processo tecnologicamente novo ou melhorado?</li> <li>• Intensidade de inovação (proporção das vendas da empresa resultante da inovação)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de Trabalhadores</li> </ul>
	Pagano e Schivardi	2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso do nº de pessoal afecto a I&amp;D/total de trabalhadores</li> <li>• Despesas de I&amp;D face aos investimentos</li> <li>• Despesas em I&amp;D face ao valor acrescentado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Média ponderada do nº de trabalhadores de uma classe, pela quota de emprego da classe</li> </ul>
	Bhattacharya e Bloch	2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de novos produtos ou melhorados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volume de vendas ou de negócios</li> <li>• Volume de vendas (ao quadrado)</li> </ul>
	Evangelista e Mastrostefano	2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custos totais de inovação por trabalhador</li> <li>• Percentagem de empresas inovadoras</li> <li>• Inovação radical (% de empresas numa região que introduziram produtos ou serviços novos para o mercado)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de Trabalhadores</li> </ul>
	Laforet	2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução de produtos/serviços novos ou melhorados?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de Trabalhadores</li> </ul>
	Pires et al.	2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução de produtos/serviços novos ou melhorados?</li> <li>• Introdução de processos novos ou melhorados?</li> <li>• Introdução de novos produtos para o mercado?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de Trabalhadores</li> </ul>
	Vaona e Pianta	2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Percentagem de empresas que introduziram inovação do produto</li> <li>• Percentagem de empresas que introduziram inovação do processo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de Trabalhadores</li> </ul>
	Robson et al.	2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução de produtos/serviços novos ou melhorados?</li> <li>• Introdução de processos novos ou melhorados?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de Trabalhadores</li> </ul>

	Mansfield 1981	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quatro tipos de Despesas de I&amp;D</li> <li>• Nº de Inovações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor das vendas</li> </ul>
	Neumann et al. 1982	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Despesas em I&amp;D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensão da empresa (não especificado)</li> </ul>
	Culbertson e Mueller 1985	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de trabalhadores em I&amp;D</li> <li>• Despesas em I&amp;D</li> <li>• Nº de Patentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor dos activos</li> </ul>
	Acs e Audretsch 1987	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de inovações por trabalhador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº total de trabalhadores</li> </ul>
	Acs e Audretsch 1988 (a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de inovações por trabalhador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Percentagem de grandes empresas (mais de 500 empregados)</li> </ul>
	Acs e Audretsch 1988 (b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de inovações por tipo de indústria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de Trabalhadores</li> </ul>
	Audretsch e Acs 1991	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de novos produtos ou melhorados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volume de vendas ao quadrado</li> </ul>
Misto	Bertschek e Entorf 1996	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capital de I&amp;D (média da soma das despesas de I&amp;D passadas descontadas a uma taxa)</li> <li>• Peso das vendas do produto correspondente à fase da inovação (1ª fase do ciclo de vida do produto)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de Trabalhadores</li> </ul>
	Cohen e Klepper 1996 (a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Despesas de I&amp;D do processo/total das despesas de I&amp;D</li> <li>• Intensidade de I&amp;D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volume de vendas</li> <li>• Volume de vendas a quadrado</li> </ul>
	Cohen e Klepper 1996 (b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Despesas de I&amp;D do processo/total das despesas de I&amp;D</li> <li>• Intensidade de I&amp;D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volume de vendas</li> <li>• Volume de vendas ao quadrado</li> </ul>
	Crépon et al 1998	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza actividades de I&amp;D?</li> <li>• Intensidade de I&amp;D</li> <li>• Nº de patentes;</li> <li>• Intensidade de inovação (peso das vendas de novos produtos no total)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de Trabalhadores</li> </ul>
	Loof et al. 2001	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Despesas em I&amp;D</li> <li>• Decisão de inovação (A empresa investe em inovação?)</li> <li>• Vendas de novos produtos por trabalhador (intensidade de inovação)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de Trabalhadores</li> </ul>
	Mairesse e Mohnen 2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Despesas em inovação por trabalhador</li> <li>• Vendas de inovação do produto por trabalhador</li> <li>• A empresa introduz inovação do processo?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de Trabalhadores</li> </ul>
	Janz et al. 2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Despesas em inovação por trabalhador</li> <li>• Vendas de inovação do produto por trabalhador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de Trabalhadores</li> </ul>
	Tang 2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução de actividades/despesas de I&amp;D?</li> <li>• Inovação do Processo: Faz aquisição de Tecnologia?</li> <li>• Introdução de produtos/serviços novos ou melhorados?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de Trabalhadores</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução de processos novos ou melhorados?</li> </ul>	
Negativo	Hansen 1992	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de inovações do produto introduzidas por 10 milhões de dólares de vendas</li> <li>• Percentagem das vendas num ano, dos produtos novos introduzidos nos últimos 5 anos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de Trabalhadores</li> </ul>
	Shefer e Frenkel 2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso do nº de pessoal afecto a I&amp;D/total de trabalhadores</li> <li>• Intensidade de I&amp;D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de Trabalhadores</li> </ul>
	Stock et al. 2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taxa de transmissão média anual de novos produtos modem introduzidos (bits por segundo)</li> <li>• Taxa de transmissão média anual a dividir pelo preço</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de Trabalhadores</li> </ul>
	Dolfsma e Panne 2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de anúncios de novos produtos em revistas de comércio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº total de trabalhadores das empresas com mais de 500 trabalhadores/ nº total de trabalhadores indústria</li> </ul>
Não Significativo	Cohen et al. 1987	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidade de I&amp;D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor total das vendas da unidade de negócio e do total da empresa</li> </ul>
	Kleinknecht 1989	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidade de I&amp;D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Classes de nº de Trabalhadores</li> </ul>
	Dijk et al. 1997	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso do nº de pessoal afecto a I&amp;D/total de trabalhadores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de Trabalhadores</li> </ul>
	Pla-Barber e Alegre 2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Innovation Outcome</i> (uma escala de medição para avaliar os objectivos económicos da inovação)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volume de vendas</li> <li>• Nº de Trabalhadores</li> </ul>
	Du et al. 2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A empresa é inovadora do produto, do processo ou de ambos?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº de Trabalhadores</li> </ul>

Aplicando uma nova abordagem de análise econométrica através de equações simultâneas onde relacionam a inovação com o desempenho das empresas da indústria holandesa em termos de produtividade, Klomp e Leeuwen (1999) chegaram igualmente à conclusão de que existe uma relação positiva entre a inovação e a dimensão empresarial.

Também no seu estudo, Fritsch e Meschede (2001) ao analisarem os recursos atribuídos às actividades de I&D do processo e do produto verificaram a existência de uma relação positiva com a dimensão empresarial, concluindo, no entanto, que os montantes despendidos nas actividades de I&D do processo crescem mais proporcionalmente com a dimensão das empresas do que nas actividades de I&D do produto.

Mairesse e Mohnen (2001), por outro lado, analisaram a relação entre a dimensão empresarial e a inovação, utilizando dados sobre diferentes sectores e de sete países da Europa e separando as empresas de sectores de baixo I&D das empresas com níveis elevados de I&D, tendo encontrado evidências de a dimensão da empresa ser um factor explicativo e positivo, tanto nas empresas de baixo I&D como nas de elevado I&D.

Pagano e Schivardi (2003) são outros autores que, ao estudarem o efeito da inovação na produtividade das empresas industriais de vários países europeus, chegam à conclusão que são as grandes empresas que fomentam o crescimento da produtividade, uma vez que são estas empresas que apresentam maiores vantagens nos retornos associados às actividades de I&D, alertando, no entanto, para os efeitos específicos de cada país que poderão anular os efeitos globais referidos.

Bhattacharya e Bloch (2004), que estudaram igualmente o efeito da dimensão empresarial na actividade de inovação das pequenas e médias empresas australianas, concluem pela existência de uma relação positiva entre a dimensão da empresa e a inovação, quer quando analisam as indústrias em termos globais, quer quando fazem uma separação do seu ambiente tecnológico analisando as empresas de alta e de baixa tecnologia.

Também Evangelista e Mastrostefano (2006), que analisaram a importância relativa do contexto sectorial e dos factores específicos da dimensão da empresa na condução dos comportamentos e desempenho das empresas industriais inovadoras de dez países europeus, concluíram que a dimensão das empresas afecta positivamente a probabilidade de introduzir inovação, sendo menos importante na definição de estratégias de inovação. Grande parte das diferenças entre grandes empresas e pequenas empresas ao nível do comportamento e desempenho da inovação, deve-se ao facto de as grandes empresas se concentrarem mais nos sectores e países de alta inovação, enquanto que as pequenas empresas se concentram mais nos sectores tradicionais.

Já Laforet (2008) argumenta que a dimensão, a estratégia e a orientação de mercado estão associadas com a inovação mostrando que as médias empresas são prospectoras, enquanto que as pequenas empresas são defensoras, sendo que as empresas prospectoras são mais inovadoras e com maior orientação de mercado do que as defensoras.

Da mesma forma Pires et al. (2008) que se propuseram comparar no seu estudo os determinantes da inovação do produto e do processo das empresas industriais com as empresas de serviços, concluíram que a dimensão da empresa tem um impacto positivo na probabilidade de inovar, sendo este impacto maior nas empresas industriais do que nas empresas de serviços.

A igual conclusão chegaram ainda Vaona e Pianta (2008) que analisaram a relação entre a dimensão da empresa e o seu nível de desempenho na introdução de novos produtos e novos processos, concluindo que as grandes empresas têm melhor desempenho do que as pequenas e médias empresas, tanto ao nível da inovação do produto como ao nível da inovação do processo. O estudo permitiu ainda concluir que a inovação do produto e do processo, apesar de apresentarem alguma complementaridade, estão associadas a diferentes *inputs* e estratégias de inovação levadas a cabo pela empresa, e ainda que a dimensão das empresas é importante na identificação das determinantes da inovação do produto e do processo podendo, no entanto, serem encontrados mecanismos específicos

para as pequenas e grandes empresas. Desta forma, a grande preocupação destes autores, mais do que concluir sobre qual a dimensão que potencia o processo de inovação nas empresas, foi mostrar a importância da dimensão da empresa na identificação de padrões de inovação do produto e do processo ao nível da indústria em combinação com as especificidades do sector e do país, quer em termos de estratégias seguidas quer em termos de *inputs* utilizados na introdução de inovação.

Por último, dos estudos que concluíram pelo efeito positivo da dimensão empresarial na inovação, será de referir o estudo realizado por Robson et al. (2009) que analisou a importância do empreendedorismo em África focalizada na inovação, mas com o intuito de concluir sobre o impacto da dimensão das empresas na sua actividade de inovação.

No entanto, e no mesmo sentido dos resultados obtidos no estudo da relação entre a estrutura de mercado e a inovação, a grande parte dos estudos cujo enfoque principal passou por analisar a relação entre a dimensão empresarial e a inovação, tiveram como conclusão situações mistas no que concerne às vantagens das empresas de grande ou pequena dimensão.

Assim, começando pelo estudo mais antigo incluído nesta análise - Mansfield (1981) - o mesmo distingue-se pelo facto de ser o primeiro a desagregar e a estudar a composição das despesas em I&D, assim como a relação entre essa composição e o *output* da inovação. Este estudo permitiu concluir que as maiores empresas gastam proporcionalmente mais na pesquisa básica, mas o mesmo já não se verifica nos outros tipos de despesas de I&D, nomeadamente em projectos com 5 ou mais anos que visem exclusivamente o aparecimento de novos produtos ou processos, mas também em projectos com menos de 50% de hipóteses de sucesso.

Por outro lado, Neumann et al. (1982) propuseram-se analisar a relação da dimensão empresarial com as despesas em I&D e as actividades de inovação na indústria da Alemanha de Leste assim como com o crescimento da produtividade, tendo concluído

que apenas quando a intensidade de I&D é tratada como variável endógena é que se observa uma relação estatisticamente positiva com a dimensão da empresa.

Já Culbertson e Mueller (1985), que estudaram o efeito da dimensão das empresas na indústria transformadora alimentar, concluíram pela existência de uma relação em forma de U- invertido: até um dado limite verifica-se uma relação significante positiva entre a inovação e a dimensão da empresa, após esse limite a relação é inversa ou insignificante.

Quanto a Acs e Audretsch (1987), que testaram a hipótese das grandes empresas serem mais inovadoras em mercados caracterizados por concorrência imperfeita (concentração de mercados) e das pequenas empresas apresentarem vantagens em mercados mais concorrenenciais, concluíram que as grandes empresas tendem a ter uma vantagem relativa em mercados monopolistas e nas indústrias com capital intensivo, concentradas, com grandes barreiras à entrada e com produtos diferenciados, enquanto que as pequenas empresas tendem a ter uma vantagem relativa nas indústrias mais inovadoras, de mão-de-obra intensiva, e com maior número relativo de grandes empresas, ou seja, perante mercados competitivos. Estes autores chegam mesmo a propor que o debate sobre as hipóteses Schumpeterianas seja feito de uma forma diferente, deixando-se de se estar preocupado em saber que tipo de dimensão é que mais conduz à inovação, para se estar mais preocupado em saber em que condições é que as grandes empresas poderão ser mais inovadoras e em que condições é que as pequenas empresas o poderão ser. E isto porque existem situações em que são as grandes empresas as mais inovadoras e situações em que são as pequenas empresas.

Estes mesmos autores em dois outros artigos (1988a e 1988b), chegaram também a situações mistas verificando por um lado que a actividade de inovação difere entre pequenas e grandes empresas em diferentes ambientes económicos e tecnológicos, e concluindo, por outro lado, por uma relação entre a inovação e a dimensão empresa em forma de U onde tanto as pequenas empresas como as grandes empresas são

conducentes a ambientes inovadores. Concluíram ainda que quanto maior for a proporção de novas empresas numa indústria, maior é o nível de actividade de inovação.

Num estudo posterior, Audretsch e Acs (1991) concluíram que apesar de em grande parte das indústrias se registar uma relação negativa entre a dimensão da empresa e a actividade de inovação, essa relação será aparentemente sensível ao meio ambiente tecnológico, já que, nas indústrias de baixa tecnologia se registou alguma evidência de crescimento da actividade de inovação com o aumento da dimensão da empresa, não existindo, no entanto, qualquer diferença nas indústrias de alta tecnologia.

Também Bertschek e Entorf (1996) que analisaram quatro bases de dados diferentes para três países chegaram a resultados inconclusivos. Enquanto que em duas das bases de dados analisadas foi encontrada uma relação em forma de U, numa outra base de dados do mesmo país mas com dados posteriores em cinco anos, essa relação passou para uma relação de U-invertido, sendo que na outra base de dados a relação já se apresentou significante negativa.

Cohen e Klepper (1996a) acabam por também chegar a uma conclusão mista, ao introduzirem um novo conceito no seu estudo '*I&D cost spreading*', analisado não ao nível da empresa mas ao nível da unidade de negócio, em que conseguem conciliar aquela que é a ideia tradicional dos políticos de que a existência de grandes empresas potencia a inovação, com os resultados normalmente contrários obtidos pelos estudos empíricos. Mais concretamente, estes autores vêm mostrar que as grandes empresas dedicam proporcionalmente mais esforços à actividade de I&D, apesar de apresentarem uma menor produtividade, ou seja, de gerarem menos inovações por unidade investida do que as pequenas empresas.

Por outro lado, os próprios autores Cohen e Klepper (1996b) acabam por concluir num outro estudo, que são as grandes empresas que apresentam uma vantagem em termos de I&D, mas apenas na inovação do processo e nas inovações incrementais. O facto de as grandes empresas terem uma maior produção na qual podem aplicar os resultados – e

também distribuir os custos – é avançado pelos autores como causa explicativa desta relação.

Aplicando uma nova abordagem de análise econométrica através de equações simultâneas onde relacionam o *input* da inovação (I&D) com o *output* da inovação e com o desempenho das empresas em termos de produtividade, Crépon et al (1998), chegaram igualmente a uma conclusão mista verificando que a dimensão empresarial apenas tem um impacto positivo significativo na decisão das empresas realizarem actividades de I&D, não se apresentando significativo em termos de intensidade de I&D nem ao nível do *output* da inovação.

Já Loof et al. (2001) ao fazerem uma análise separada dos seus dados para cada um de três países nórdicos constataram a existência de resultados bastante diferentes para cada um dos países. Enquanto que num dos países a intensidade de inovação (indicador de *output* de inovação) foi maior em empresas mais pequenas; num dos outros países o que se verificou foi o contrário, ou seja, que esta relação era positiva, sendo que no outro país analisado o resultado dessa relação deu não significativo. No entanto, quando analisaram a amostra global, os autores concluem que a probabilidade de a empresa se envolver em investimento com I&D (decisão de inovação) aumenta com a sua dimensão.

Também Mairesse e Mohnen (2003), utilizaram diferentes indicadores de inovação - de *input* e de *output* – para analisarem o efeito da dimensão empresarial na inovação, tendo concluído que a dimensão da empresa influencia positivamente a inovação quando considerados os indicadores de *output*, não existindo, contudo, uma relação significativa com o indicador de *input*.

Janz et al. (2004), que fizeram um estudo idêntico ao analisarem a relação entre produtividade, *output* da inovação e gastos em I&D/outras actividades de inovação, numa amostra de empresas alemãs e suecas, também chegaram a conclusões mistas consoante o indicador de inovação e o país. Assim, verificaram que na Suécia a

dimensão da empresa influencia positivamente a inovação quando considerado o indicador de *output*, concluindo, no entanto, por uma relação negativa significativa quando considerado o indicador de *input*. Já na Alemanha a conclusão foi de que a intensidade de inovação quer utilizando o indicador de *input*, quer utilizando o indicador de *output* decrescem com a dimensão da empresa.

Tang (2006) foi outro autor que no seu estudo sobre a inovação tecnológica - do produto e do processo - concluiu que as grandes empresas apresentam maior probabilidade de introduzirem *output* da inovação, mas apenas na inovação do processo ou então na combinação dos dois tipos de inovação, sendo que ao nível da inovação do produto a maior probabilidade de inovar ocorre nas pequenas empresas. Conclui ainda que as pequenas empresas são tão eficientes como as grandes empresas em converter *inputs* de inovação em *outputs*.

De realçar ainda a existência de alguns estudos que concluíram ou por uma relação negativa significativa ou pela inexistência de qualquer relação. Assim, Hansen (1992) ao avaliar o grau em que o nível de inovação nas empresas industriais americanas é influenciado pela dimensão e pela idade da empresa, concluiu que estes factores são determinantes significativos do número de novos produtos produzidos, tendo no entanto concluído que a dimensão da empresa está inversamente relacionada com esse *output* da inovação, onde as pequenas empresas apresentam maiores índices de inovação do que as grandes empresas em termos de novos produtos.

Stock et al. (2002), que estudaram a indústria americana de computadores, concluíram igualmente que dimensão está negativamente relacionada a dinâmica de inovação. De acordo com o estudo, são as pequenas empresas que exibem altos níveis de dinâmica de inovação neste tipo de indústria, mas argumentando que tal pode estar relacionado com as diferenças organizacionais existentes entre as grandes e as pequenas empresas. Ou seja, para estes autores, pode não ser a dimensão *per se* a responsável pelas diferenças no desempenho da inovação, mas sim as características organizacionais destes dois grupos de empresas.

Ainda Shefer e Frenkel (2005) que analisaram o efeito da dimensão empresarial mas separando o tipo de indústria em termos tecnológicos, concluíram por uma relação negativa significativa entre o investimento em I&D e a dimensão da empresa nas indústrias de alta tecnologia, sendo que nas outras indústrias essa relação foi inexistente ou então pouco significativa.

Dolfsma e Panne (2008) analisaram igualmente o efeito da dimensão empresarial na inovação das empresas industriais holandesas, tendo concluído que as pequenas empresas contribuem mais para o nível de inovação de uma indústria do que as grandes empresas, quando medida em termos de número de anúncios de novos produtos em revistas especializadas de comércio.

Por outro lado, Cohen et al. (1987) - que analisaram a relação entre a dimensão das empresas e as actividades de I&D ao nível da empresa mas também ao nível da unidade de negócio considerando o efeito das diferentes características da indústria, nomeadamente das oportunidades tecnológicas, da apropiabilidade e das condições da procura – concluíram pela inexistência de qualquer suporte para a hipótese Schumpeteriana de que a dimensão da empresa influencia a intensidade em I&D.

Também Kleinknecht (1989), que analisou as pequenas e médias empresas industriais (PME) holandesas assim como as grandes empresas, verificou que existiam muitas, PME que não tinham actividades de I&D, sendo que a intensidade de I&D era menor nas PME do que nas grandes empresas. Concluiu no entanto que nas empresas com actividades de I&D não existia uma relação sistemática entre a dimensão empresarial e a intensidade de I&D.

Já Dijk *et al.* (1997) que analisaram o efeito da dimensão empresarial na inovação quer de uma forma global quer separando as grandes das pequenas empresas, concluíram que quando são consideradas todas empresas a dimensão da empresa não é um determinante da inovação. Por outro lado, quando se separa a análise entre grandes e pequenas empresas verifica-se que existe para as pequenas empresas uma relação negativa e

significativa entre a I&D e a dimensão da empresa, enquanto que para as grandes empresas essa relação não é significativa.

Pla-Barber e Alegre (2007) analisaram a relação entre a intensidade de exportação, dimensão da empresa e a inovação numa indústria específica de biotecnologia tendo concluído que a dimensão da empresa não é um determinante da inovação. No entanto, estes autores realçam como principal factor desta conclusão as características específicas deste tipo de indústria, isto porque não são empresas que tenham como objectivo uma lógica de produção eficiente, mas sim eficiência ao nível da investigação, ressalvando assim a importância deste factor nos estudos que são efectuados.

Por último, Du et al. (2007) ao examinarem o processo de decisão de inovação das empresas – se inovam ou não, e, inovando, qual o tipo de inovação: produto, processo ou ambos - concluíram que a relação entre a dimensão da empresa e os indicadores de *output* da inovação não é significativa, pelo que a dimensão da empresa não é um factor que permita distinguir entre os três tipos de empresas inovadoras (de produto, de processo ou ambas).

### **3.4 - Conclusão**

Ao longo do capítulo 3 procurou-se elaborar uma revisão narrativa do estado de arte da literatura, teórica e empírica, sobre o impacto da dimensão da empresa e/ou da estrutura de mercado no processo de inovação, realizada desde a década de 1960, tendo-se efectuado uma sistematização das principais conclusões e indicadores utilizados, nomeadamente ao nível dos estudos empíricos.

Assim, em termos teóricos constatou-se, com base nos artigos analisados, que ao nível do impacto da estrutura de mercado na inovação tecnológica foram coexistindo ao longo dos anos duas grandes vertentes - com autores a defenderem a existência de mercados mais competitivos e autores a defenderem a existência de mercados mais concentrados como base para um maior incentivo à inovação das empresas – cujos argumentos se

baseiam, na generalidade, no que se designa de efeito de substituição e efeito de eficiência. Assim, por um lado, existe o efeito de substituição, ou efeito de canibalização, que implica que as empresas com maior poder de mercado invistam menos em inovação pelo facto dos potenciais ganhos apenas substituírem os ganhos actuais (Arrow, 1962). Por outro lado, existe o efeito de eficiência, que implica que as empresas com maior poder de mercado invistam mais em inovação, uma vez que não têm de enfrentar a concorrência na exploração das suas invenções (Gilbert e Newberry, 1982).

Já ao nível do impacto da dimensão das empresas existe, em termos teóricos, uma ideia mais generalizada de que serão as grandes empresas que apresentam maior propensão à inovação devido aos factores financeiros e de eficiência, apesar de também existirem estudos que argumentam que factores como uma maior burocracia e falta de flexibilidade penalizam o processo de inovação das grandes empresas comparativamente às pequenas empresas.

No entanto, em termos empíricos, o que se verifica é que, tanto ao nível do impacto da estrutura de mercado na inovação como ao nível do impacto da dimensão empresarial, os resultados obtidos apresentam-se bastante diversificados e mesmo contraditórios, não sendo assim conclusivos. Verifica-se ainda desta análise que a abordagem utilizada pelos diversos autores se apresenta igualmente bastante diversificada diferindo em função essencialmente do período de tempo abrangido, do tipo e tamanho das amostras sobre dados das empresas e indústrias, das fontes de informação utilizadas, das medidas escolhidas e dos métodos utilizados, o que facilita fortemente a existência de resultados divergentes. Temos assim resultados que confirmam um impacto positivo inequívoco na inovação da existência de mercados concentrados e de empresas de maior dimensão, outros que concluem claramente pelo contrário ou por efeitos não significativos, sendo que a grande parte dos artigos acabam por concluir por situações mistas, a variarem consoante o tipo de abordagem utilizada.

Resultados estes que vêm assim no mesmo sentido de vários estudos anteriormente efectuados, com autores como Cohen e Levin (1989), assim como Dijk et al. (1997) e também Mazzucato (2000), a salientarem mesmo que o mais notável contributo de todo este considerável corpo de pesquisa empírica é ser não conclusivo. Para Evangelista e

Mastrostefano (2006) isto fica a dever-se a vários factores, os quais incluem a dificuldade em (a) encontrar as medidas adequadas de inovação, e (b) identificar uma ligação de causalidade entre as variáveis económicas e tecnológicas.

Efectivamente constata-se que nos artigos analisados foram utilizados cerca de 33 diferentes indicadores para medir a inovação tecnológica, dos quais cerca de 36,4% são indicadores relacionados com as actividades de I&D e por isso mais relacionados com os *inputs* da inovação, constatando-se que são os artigos mais recentes que privilegiam os indicadores de *output*. Já do lado das variáveis independentes não se verifica tão grande diversidade de indicadores, com 72,7% dos artigos que analisaram o impacto da estrutura de mercado a utilizarem como indicador principal o índice de concentração de mercado (num total de 13 diferentes indicadores), e com 66,7% dos artigos que analisaram o impacto da dimensão empresarial a utilizarem como indicador principal de dimensão empresarial o nº de trabalhadores (num total de 7 diferentes indicadores).

Perante esta diversidade de abordagens e de indicadores utilizados nos diversos estudos (e que têm vindo a evoluir aos longo dos anos), com a consequente diversidade de resultados obtidos e logo de difíceis conclusões, e considerando que esta problemática da relação entre a inovação tecnológica e a dimensão das empresas/estrutura de mercado continua a ser de grande importância nomeadamente ao nível das políticas económicas, consideramos igualmente que continua a ser relevante o estudo desta temática, sendo expectável, como já foi referido, que de novos estudos surjam melhores contributos na ajuda aos economistas, ao legislador e aos gestores.

## **4 – A ACTUAL INVESTIGAÇÃO EMPIRICA E A ABORDAGEM DA RELAÇÃO ENTRE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, ESTRUTURA DE MERCADO E DIMENSÃO DA EMPRESA – UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA NO PERÍODO 1990-2010.**

### **4.1 – Âmbito do Estudo e Metodologia Utilizada**

#### **4.1.1 – Âmbito do Estudo**

No capítulo anterior foi efectuada uma revisão de literatura sobre o tema em investigação, que se debruçou sobre estudos teóricos e empíricos que abordaram especificamente ao longo das últimas décadas a problemática do efeito da dimensão empresarial e da estrutura de mercado na inovação tecnológica. Esta revisão de literatura foi essencialmente uma revisão narrativa, onde existiu, no entanto, a preocupação em identificar que tipo de indicadores foram utilizados e as principais conclusões que foram retiradas.

Já nesta parte do trabalho, o objectivo principal é efectuar uma revisão sistemática da literatura empírica publicada nas revistas da especialidade entre 1990 e 2010, e que aborde a relação entre a inovação tecnológica, estrutura de mercado e dimensão da empresa, mesmo que esta não seja o objectivo essencial da investigação, por forma a que as conclusões obtidas, conjuntamente com as obtidas através da análise narrativa, ajudem à fundamentação do modelo conceptual de investigação que servirá de suporte à investigação empírica a efectuar na segunda parte do trabalho. A principal diferença desta metodologia de análise face à revisão narrativa será efectuada mais à frente.

Desta forma, o tópico analisado assenta nos determinantes da inovação tecnológica nos sectores da indústria e dos serviços, mas onde estejam obrigatoriamente incluídos e analisados os efeitos da estrutura de mercado e/ou dimensão da empresa, sendo três os principais objectivos desta análise, para além da identificação das principais características dos artigos seleccionados:

- (1) Verificar como é que a variável ‘inovação’ é abordada e medida pelos diversos autores;
- (2) Verificar igualmente como esses autores medem as variáveis independentes da ‘estrutura de mercado’ e da ‘dimensão da empresa’ e como avaliam o seu impacto no nível da inovação das empresas;
- (3) Analisar as principais conclusões sobre o impacto de cada uma destas determinantes no nível da inovação das empresas.

Evidenciando-se por outro lado, ao longo desta análise, a relevância da informação obtida nos artigos que utilizaram as bases de dados dos CIS.

#### **4.1.2 – Metodologia Utilizada**

Ao longo deste trabalho, seguimos a metodologia proposta por Becheikh, et al. (2006) e por Tranfield, et al. (2003). Esses autores aplicam a chamada ‘metodologia de análise sistemática’, desenvolvida ao longo dos anos 90 e normalmente utilizada nas ciências médicas, em detrimento da revisão narrativa tradicional.

A principal diferença entre estas duas metodologias é que, contrariamente ao método tradicional, a revisão sistemática utiliza um processo mais rigoroso, replicável, científico e transparente, sendo a sua principal finalidade identificar as contribuições científicas mais relevantes de um campo de investigação ou uma questão em estudo, onde os seus resultados são apresentados e discutidos de uma forma descritiva, não se utilizando métodos estatísticos e econométricos para análise de dados e síntese das principais conclusões. Ou seja, segundo Tranfield et al. (2003), ao processo de revisão sistemática está sempre associado, como procedimento de análise de dados, a designada meta-análise. Enquanto que a revisão sistemática identifica as principais contribuições científicas, a meta-análise oferece um procedimento estatístico que sistematiza a informação relevante de forma a obter um resultado confiável, que não será possível obter através de qualquer estudo efectuado de forma isolada.

Dois passos são particularmente importantes quando se faz uma revisão sistemática: (1) a definição dos critérios de inclusão dos estudos e, (2) a estratégia de localizar e seleccionar os potenciais estudos (Becheikh, et al., 2006).

Segundo Tranfield et al. (2003), que utilizam o termo de ‘protocolo de revisão’ para identificar este procedimento, o principal objectivo deste processo não será limitar a capacidade criativa do investigador no processo de revisão, mas assegurar que a revisão de literatura esteja menos sujeita aos enviesamentos permitidos pela tradicional revisão narrativa da literatura.

Tendo em conta os objectivos pretendidos, foram então definidos cinco critérios para que um estudo pudesse ser incluído na nossa revisão sistemática:

1. Estar relacionado com qualquer tipo de inovação tecnológica: produto e/ou processo, pelo que outros tipos de inovação como sejam a inovação organizacional/administrativa e a inovação de marketing, não foram objecto de análise, excepto no caso de aparecerem relacionados com a inovação tecnológica.
2. Ser um artigo publicado numa revista científica no período 1990-2010, não tendo sido considerados outros tipos de publicações, como sejam: artigos apresentados em conferências, livros, artigos de jornais e revistas comerciais, trabalhos inéditos, etc.
3. Ser um estudo empírico, quer no sector da indústria, quer no sector dos serviços.
4. Considerar como variável dependente, um ou mais indicadores de inovação (indirectos ou directos).
5. Considerar nas variáveis independentes, pelo menos, um indicador de dimensão de empresa e/ou de estrutura de mercado.

Posteriormente foi utilizada uma estratégia de pesquisa, em duas fases, para seleccionar os artigos a incluir na nossa revisão sistemática:

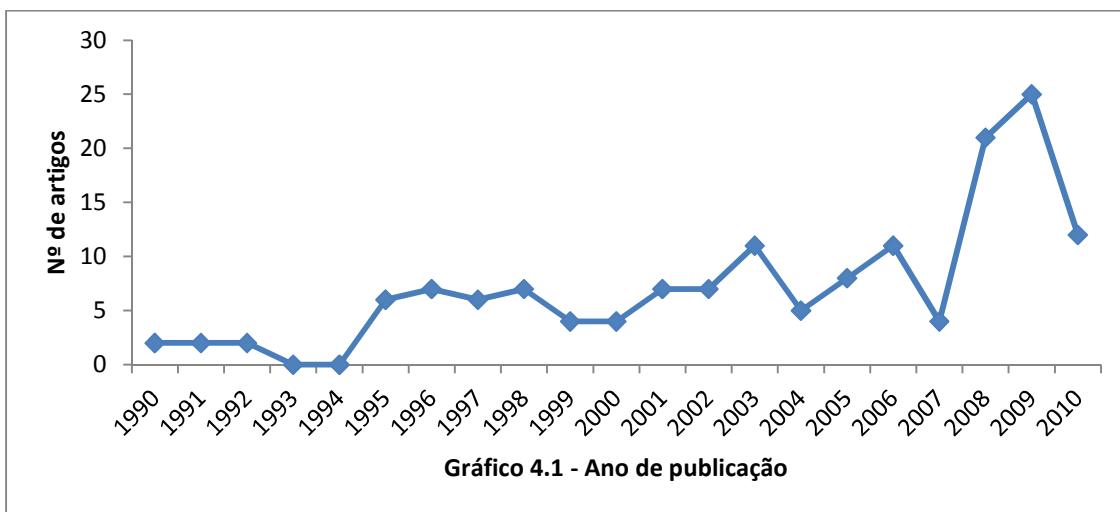
- A primeira fase consistiu numa busca computadorizada em quatro fontes de recursos: *B-On (EBSCO, Springer e Elsevier), Google Scholar, JStor e Proquest*, através das palavras: *firm size, market structure, monopoly, oligopoly, market concentration e degree of competition*, incluídas no sumário ou no texto do artigo, conjugadas sempre com a palavra *innovation* incluída no título, tendo ainda sido efectuada uma pesquisa manual na lista de referências dos artigos obtidos, o que permitiu recolher no final, 1.474 potenciais artigos.
- Na segunda fase, procedeu-se a uma análise inicial dos artigos, nomeadamente ao título, assunto, resultados e conclusões, passando-se depois a uma leitura mais cuidada e pormenorizada dos artigos, o que permitiu eliminar ao todo 1.323 artigos que não incluíam todos os requisitos requeridos, como sejam, a variável dependente não ser um indicador de inovação, não serem estudos empíricos, ou não incluírem na sua análise as variáveis independentes de dimensão de mercado e/ou de estrutura de mercado.

Restaram, desta forma, 151 artigos que estavam de acordo com os requisitos exigidos, tendo sido incluídos na revisão sistemática. As principais características e resultados serão apresentados nos capítulos seguintes.

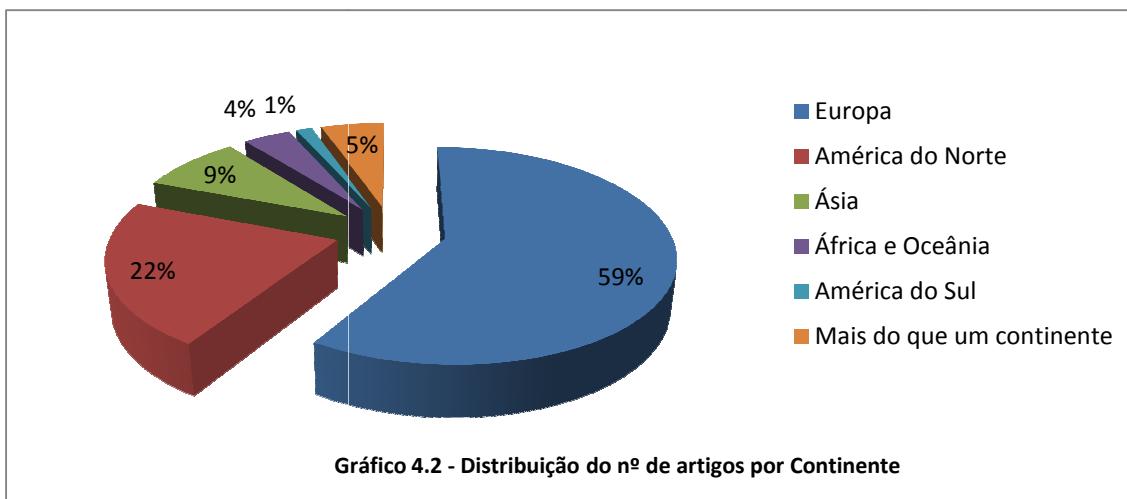
Para efeitos do nosso estudo, foi ainda elaborada uma base de dados em Microsoft Excel que contém várias colunas que incluem: nome do artigo e tópico do artigo, autores, ano de publicação, revista de publicação, área científica, países e continentes cujos dados foram utilizados no estudo empírico, sector e nível de análise sobre o qual recaiu o estudo, qual a vertente que é abordada (dimensão, estrutura de mercado ou ambas), o tipo de inovação, informação sobre a base de dados (nome, período, designação, tipo e dimensão), metodologia utilizada, indicador de inovação utilizado (variável dependente), indicador(es) utilizado(s) para as variáveis independentes de dimensão da empresa e/ou estrutura de mercado, resultados obtidos ao nível da inovação e/ou estrutura de mercado e, por último, todas as outras variáveis independentes utilizadas no estudo.

#### **4.2 – Principais Características dos Artigos Selecionados**

Começando por analisar a distribuição dos 151 artigos por ano de publicação, verifica-se que o pico de publicações ocorre no ano de 2009, com a publicação de 25 artigos (16,6%), seguindo-se o ano de 2008 com a publicação de 21 artigos. Começando com um número limitado de publicações por ano no período 1990-1994, onde existe mesmo um período com ausência total de publicações (1993 e 1994), constata-se um ligeiro aumento a partir de 1995, com uma média de 6 artigos publicados por ano no período de 1995 a 2002. A partir de 2003 o número anual de artigos publicados apresenta um aumento significativo, com excepção dos anos 2004 e 2007 que apresentam um número de publicações inferior à média do período anterior, sendo de salientar que cerca de 64% dos artigos foram publicados nos últimos oito anos do período considerado, com o triénio 2008-2010 a representar cerca de 40% dos artigos (gráfico 4.1).



Por outro lado, analisando a distribuição do número de artigos por Continente (gráfico 4.2), verifica-se que mais de metade dos artigos utilizou dados europeus (cerca de 90 artigos), aparecendo, já bastante afastada, a América do Norte e mais concretamente os Estados Unidas da América (EUA) com apenas 22% dos artigos, seguindo-se a Ásia com 9%, e realçando-se ainda a existência de 5% dos artigos que resultaram da combinação de dados de diferentes continentes. Dentro da Europa verifica-se que os dois países que mais se destacam são a Espanha e o Reino Unido com 18 e 17 artigos, respectivamente. De salientar ainda a existência de 20 artigos que combinam a análise de dados de diferentes países.



Se olharmos para os artigos em termos do enquadramento científico das revistas de publicação, poderemos verificar que, dado o objectivo da revisão sistemática, as áreas científicas de investigação se resumem praticamente à economia e à gestão, com cerca de 97% dos artigos analisados, e mais concretamente a estudos no âmbito das áreas da economia e políticas económicas (74%), cujos estudos se apresentam particularmente orientados para a investigação dos determinantes contextuais e macroeconómicos da inovação (tabela 4.1).

**Tabela 4.1- Nº Artigos por Área Científica**

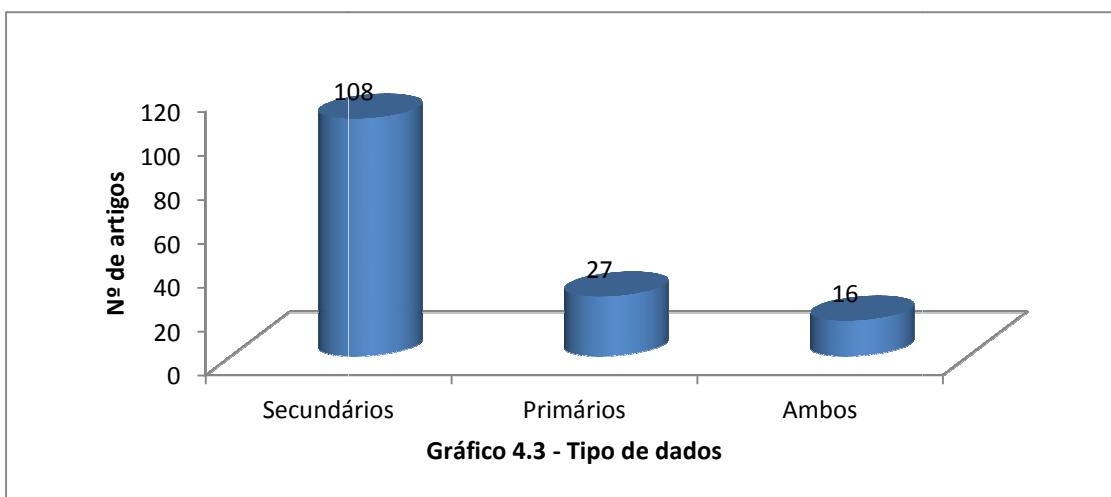
Área Científica	Nº Artigos	%
Economia e Políticas económicas	112	74,1
Gestão	35	23,2
Regional	4	2,7
Total	151	100,0

De referir ainda que, atendendo a que no contexto deste estudo, os artigos enquadrados na área da gestão empresarial se focalizam principalmente na identificação das características internas das empresas que afectam o seu comportamento de inovação (Veja-Jurado et. al, 2008), a existência de 23% deste tipo de artigos (dos quais 74% publicados nos últimos oito anos em análise), poderá ser uma indicação de que o estudo do impacto da dimensão da empresa e da estrutura de mercado na inovação está, cada vez mais, a ser efectuado associado à investigação do impacto de outro tipo de determinantes, nomeadamente quando a variável dependente é a inovação.

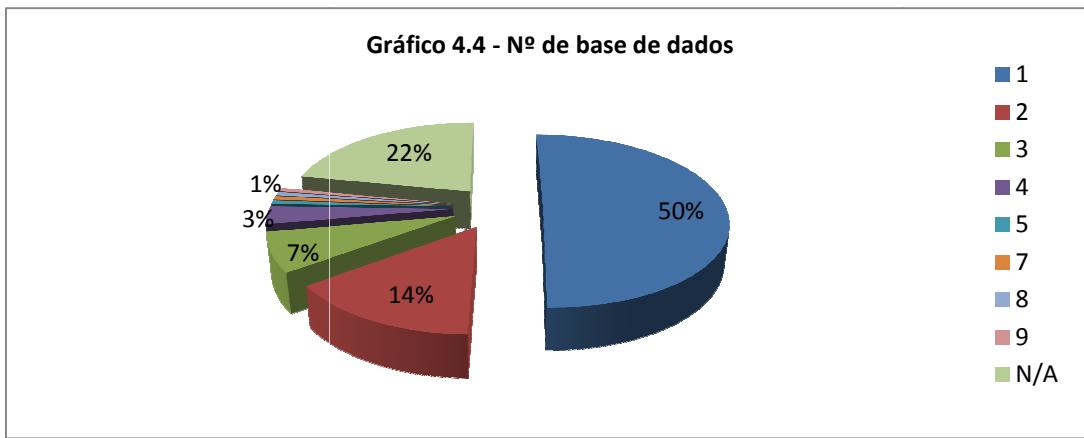
Como já foi referido em capítulos anteriores, uma das principais condicionantes da investigação empírica no âmbito da inovação está relacionada com o tipo de indicadores utilizados, estando estes, por sua vez, relacionados com o tipo de dados utilizados.

O objectivo dos próximos parágrafos será efectuar uma caracterização dos dados que foram utilizados pelos diversos autores nas suas investigações, e que permitiram analisar a dimensão da empresa e a estrutura de mercado como determinantes da inovação.

Assim, começando pelo tipo de dados utilizado, verifica-se que dos artigos analisados, cerca de 72% utiliza dados secundários, sendo que apenas 18% dos artigos utiliza dados primários obtidos essencialmente através de entrevistas ou inquéritos, e onde os restantes 10% combinam dados primários com dados secundários (gráfico 4.3).

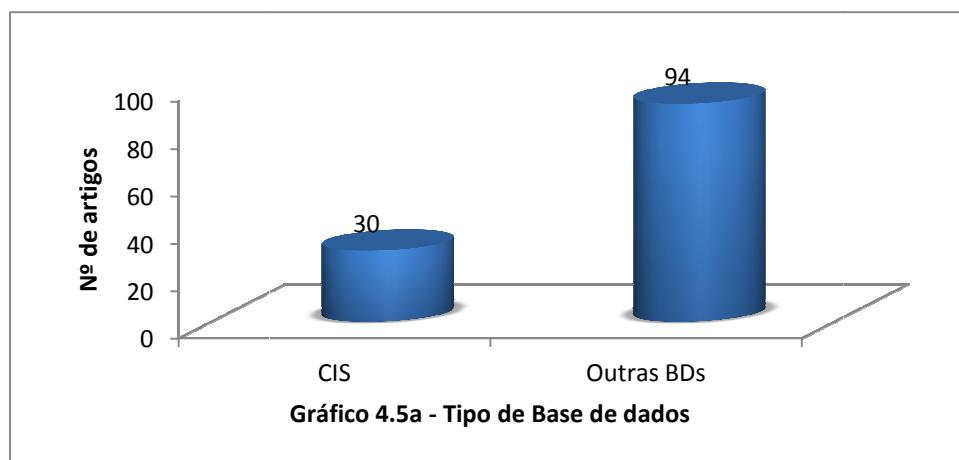


Relativamente ao número de bases de dados utilizadas na investigação, constata-se que em cerca de metade dos artigos analisados, apenas foi utilizada uma base de dados, não considerando os artigos que utilizaram dados primários (22%). Logo a seguir aparecem 22 artigos (14%) que combinam duas bases de dados, 7% que utilizam 3 bases de dados e 3% que utilizam quatro bases de dados (gráfico 4.4). O máximo de bases de dados combinadas é de nove, o que acontece apenas num único artigo.

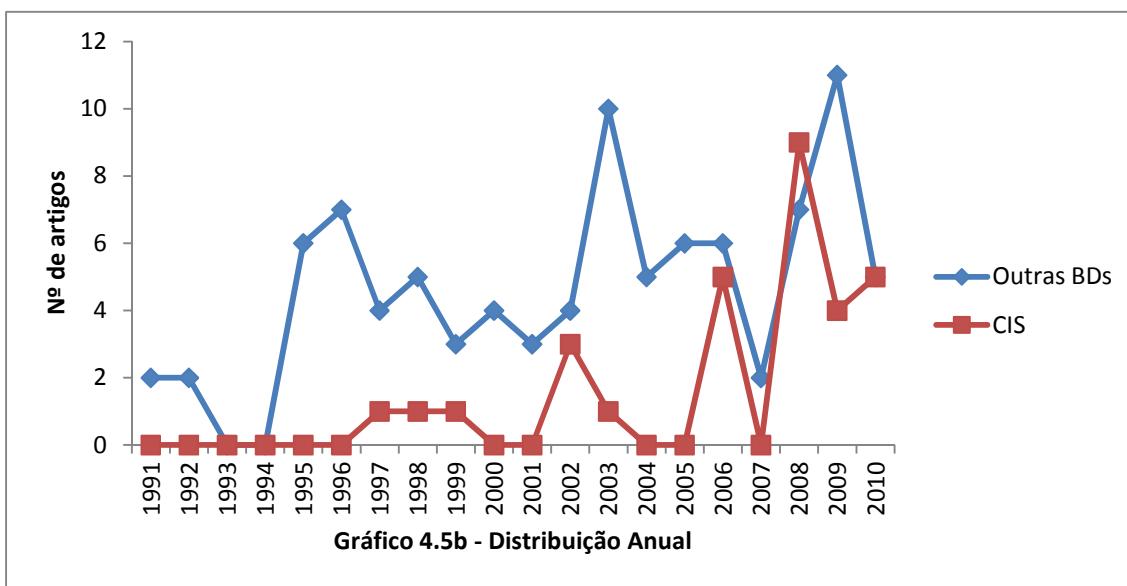


Outra informação pertinente para o nosso trabalho, relaciona-se com o número de artigos publicados que utilizaram os elementos disponibilizados pelos inquéritos à inovação conduzidos, nomeadamente na Europa, ao longo da última década, ou seja, os designados *Community Innovation Survey* (CIS), que seguem as orientações emanadas do Manual de Oslo (OCDE, 1992, 1996 e 2005).

Desta forma, e quanto ao tipo de bases de dados utilizadas (sem considerar os dados primários), verifica-se que o mesmo é bastante diversificado, dependendo do país e do objectivo da investigação, realçando-se que, dos 151 artigos incluídos na revisão sistemática, 20% utilizaram bases de dados do CIS, o que equivale a cerca de 25% dos artigos que utilizam dados secundários (gráfico 4.5a).



No entanto, se concentrarmos a nossa análise nos últimos cinco anos considerados (2006-2010), o que se verifica é que dos 124 artigos que utilizaram dados secundários, cerca de 44%, ou seja, 54 artigos foram publicados neste período, dos quais 23 utilizaram as bases de dados do CIS, sendo mesmo de realçar o facto de em 2008 o número de artigos que utilizaram o CIS ter superado o número de artigos que utilizaram outros dados secundários, com 9 e 7 artigos respectivamente (gráfico 4.5b). Donde se pode concluir que os diferentes investigadores europeus, apesar de ainda continuarem a privilegiar outro tipo de dados em detrimento dos obtidos através do CIS, têm vindo a aumentar a sua utilização, o que confirma a crescente importância da condução de inquéritos à inovação de uma forma harmonizada e regular, nomeadamente nos diferentes países da Europa, para obtenção de dados que permitam aos investigadores caracterizar o processo de inovação das empresas e dos países, e conhecer os determinantes internos e contextuais desse processo de inovação.

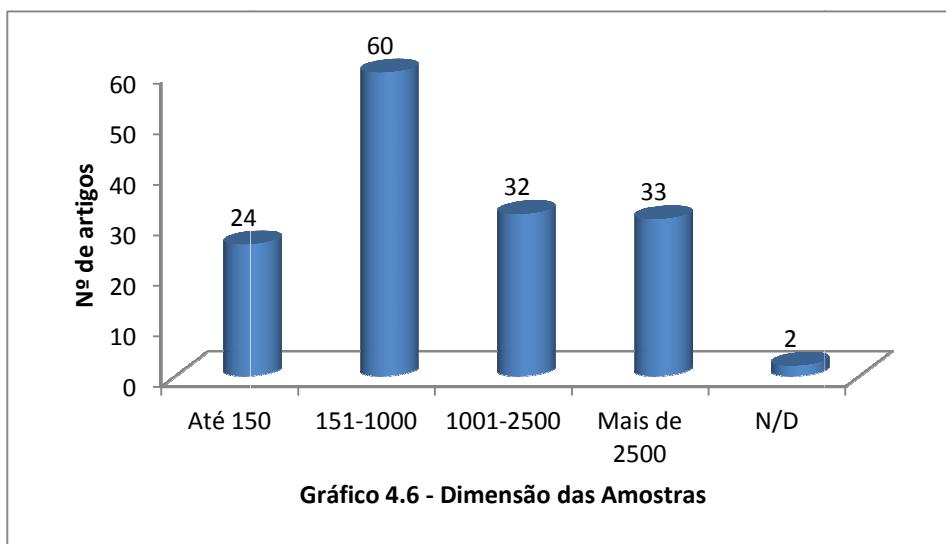


Olhando agora para os períodos utilizados nas diversas amostras, verifica-se que cerca de 30% dos artigos utilizam amostras com dados referentes a um único ano, sendo que 18,5% utilizam amostras com dados referentes a períodos superiores a seis anos (tabela 4.2). De referir ainda que o número máximo de anos utilizados foi de vinte e seis anos (num único artigo), quando a média de número de anos ronda os 5 anos.

**Tabela 4.2 – Nº de anos das Amostras**

Nº de anos das Amostras	Nº Artigos	%	Dados Secundários	Dados Primários	Ambos
<b>1</b>	46	30,5	31	10	5
<b>2</b>	12	7,9	6	4	2
<b>3</b>	36	23,8	28	4	4
<b>4</b>	6	4,0	5	0	1
<b>5</b>	8	5,3	6	1	1
<b>6</b>	2	1,3	1	0	1
<b>+ 6</b>	28	18,5	27	1	0
<b>N/D</b>	13	8,6	4	7	2
<b>Total</b>	151	100	108	27	16

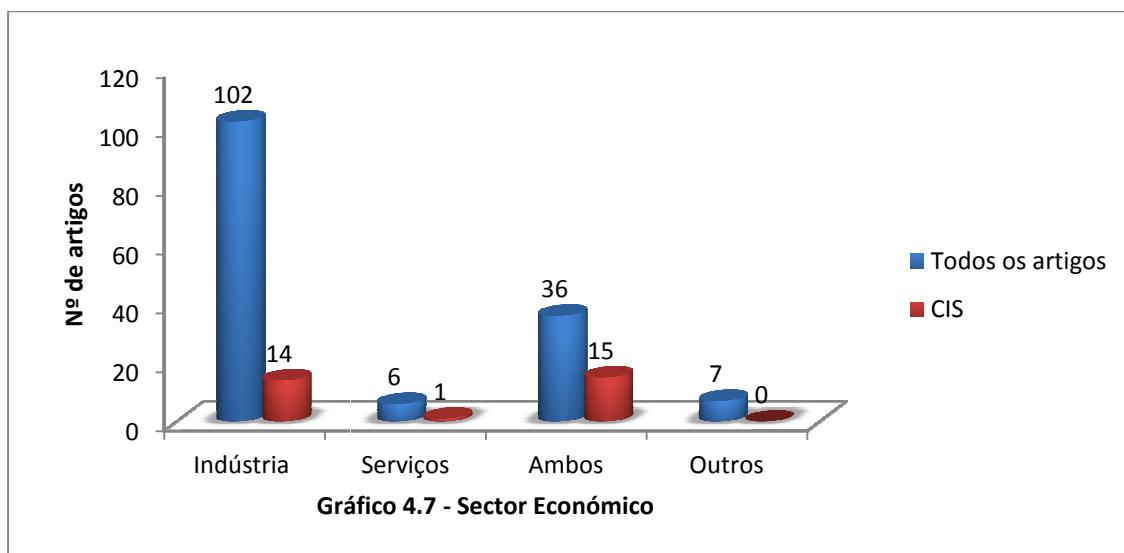
Por outro lado, se olharmos para a dimensão das amostras e sua distribuição por classes, verifica-se que 2.614 elementos de análise é a dimensão média das amostras, sendo que o intervalo com maior número de artigos se situa entre os 151 e 1000 elementos de análise, com 40% dos artigos. De realçar igualmente que 17% dos artigos utilizam amostras com menos de 150 elementos, existindo um artigo que apenas utiliza os dados de uma única empresa ao longo de vários anos, sendo que 22% dos artigos utilizam mais de 2.500 elementos (gráfico 4.6). No limite máximo existe um artigo que utiliza 40.817 elementos que resultam da análise de 13 países da Europa.



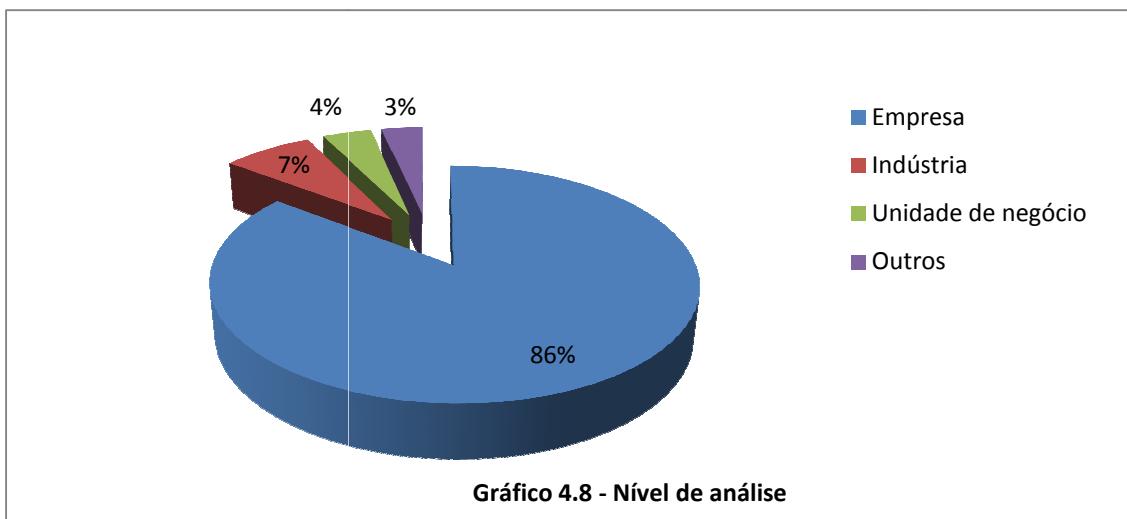
Será ainda de referir que a grande maioria dos artigos (91,3%) estudam dados de diferentes sectores da indústria quer de uma forma isolada (67,5%) quer combinando com os sectores dos serviços, sendo que apenas 4% dos artigos orientam a sua análise

exclusivamente para os sectores dos serviços (gráfico 4.7). Existem ainda 7 artigos cuja análise se focaliza num sector de actividade específico.

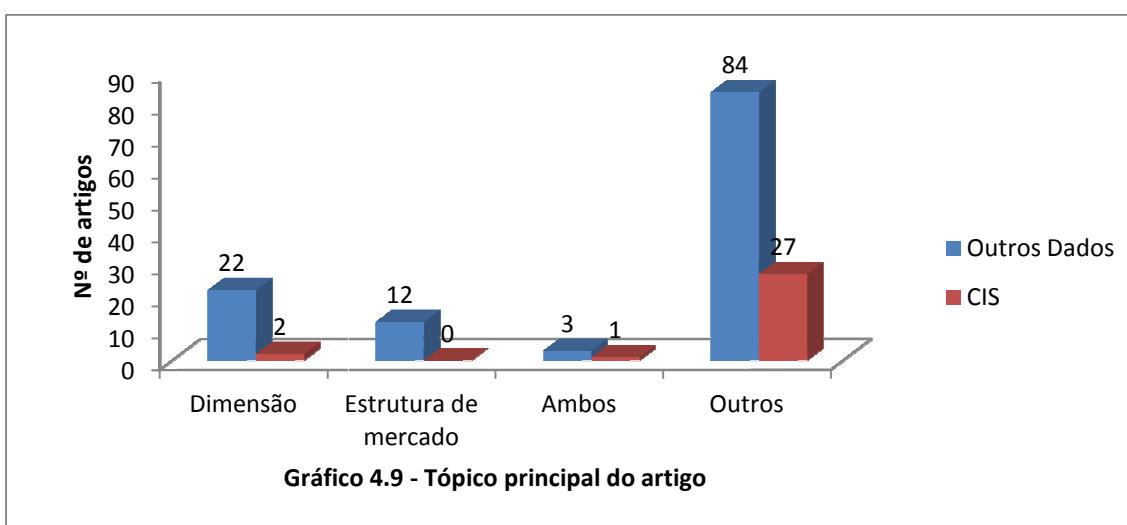
Quando olhamos para os 30 artigos que utilizam o CIS (gráfico 4.7), verifica-se que cerca de 50% desses artigos incluem dados do sector dos serviços - tendo sido publicados entre 2008 e 2010 - existindo um único artigo que analisa isoladamente este sector. Já dos 29 artigos (96,7%) que analisam dados do CIS dos sectores da indústria, metade não incluem o sector dos serviços. A este facto não será alheio o facto de inicialmente o CIS visar apenas o sector da indústria, sendo que só a partir do CIS2 e CIS3, disponibilizados entre 2000 e 2004, é que este inquérito passou a abranger o sector dos serviços. Por outro lado, se analisarmos a totalidade dos artigos que estudam este sector de actividade (42 artigos), verifica-se 33% dos artigos utilizam dados dos CIS, contrariamente aos artigos que apenas analisam o sector da indústria, o que reforça a importância actual desta base de dados nos estudos dos determinantes da inovação, nomeadamente no sector dos serviços.



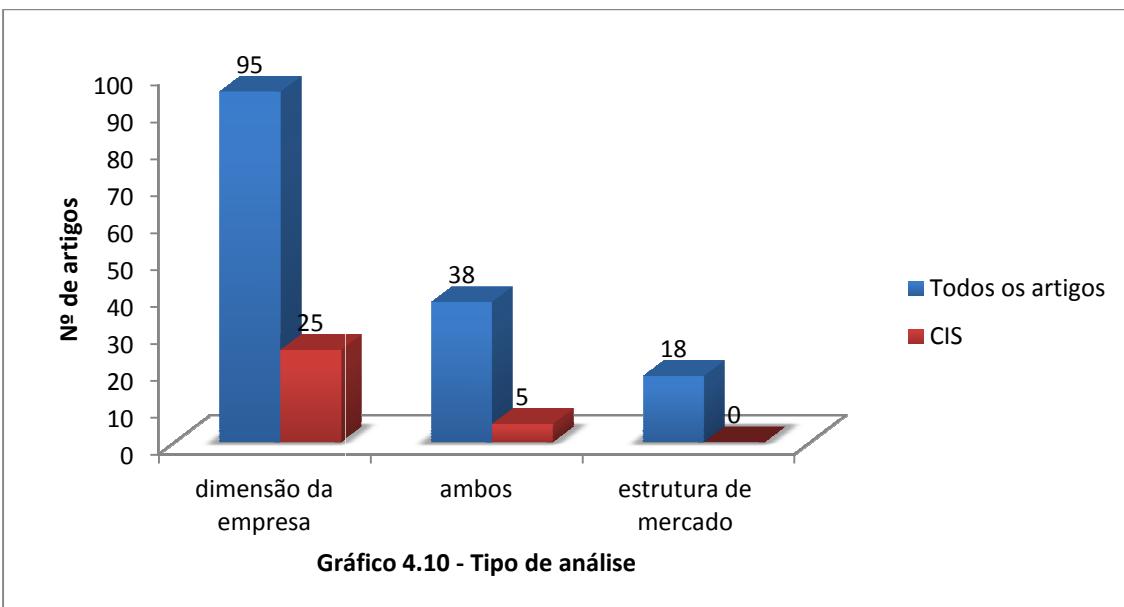
Relativamente ao nível base de análise das diversas investigações, constata-se que em 86% dos artigos o nível de análise está centrado na empresa, sendo a análise ao nível da indústria efectuada em 7% os artigos (gráfico 4.8). Quanto aos artigos que utilizam o CIS, apenas um artigo faz a sua análise ao nível da indústria, evidenciando que o nível de análise privilegiado é a empresa.



Analizando agora o âmbito principal em estudo nos artigos seleccionados é de salientar que apenas 27% dos artigos, ou seja 40 artigos, têm como tópico principal a análise do impacto da dimensão da empresa e/ou da estrutura de mercado no nível de inovação (gráfico 4.9), o que permite concluir que cada vez mais estas variáveis são estudadas não como tópico principal, mas como variáveis complementares à investigação sobre o impacto no nível de inovação de outro tipo de determinantes, sejam eles internos à empresa ou contextuais. Esta ideia poderá ser reforçada se analisarmos a origem dos dados utilizados, uma vez que dos artigos que utilizam as bases de dados do CIS, apenas 3 artigos têm como tópico principal a análise do impacto da dimensão da empresa e/ou da estrutura de mercado no nível de inovação, quando o que se verifica é uma tendência crescente para a utilização destas bases de dados (gráfico 4.9).



Por último, será de realçar que dos 151 artigos incluídos no estudo, cerca de 133 (88,1%) analisam o efeito da dimensão da empresa na inovação, dos quais 95 analisam apenas o efeito da dimensão e 38 analisam conjuntamente o efeito da dimensão empresarial e da estrutura de mercado. Já o efeito da estrutura de mercado foi analisado em 56 artigos (37,1%), dos quais apenas 18 artigos o fazem separadamente. Esta diferença em termos de análise, poderá demonstrar alguma dificuldade de mensuração da variável de estrutura de mercado comparativamente à utilizada para a dimensão da empresa, tendo em conta os dados previamente disponíveis ou recolhidos para análise (gráfico 4.10). Se olharmos para os artigos que utilizam o CIS, verifica-se que nenhum desses artigos avalia o efeito da estrutura de mercado de uma forma isolada, sendo que cerca de 80% dos artigos se focalizam apenas na análise do impacto da dimensão da empresa e os restantes 20% incluem variáveis nos seus estudos que permitem analisar o efeito quer da dimensão da empresa quer da estrutura de mercado.

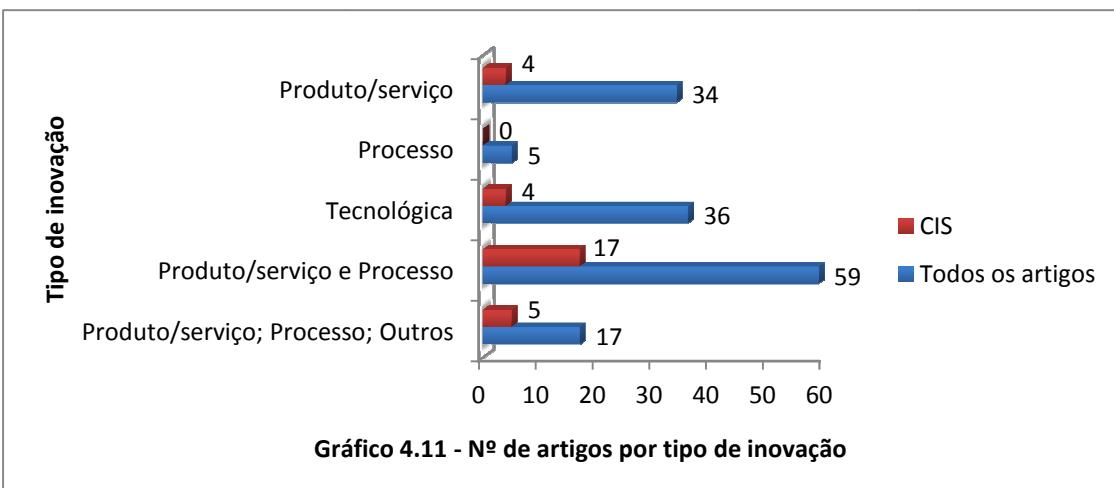


## **4.3 – Principais Resultados**

### **4.3.1 – Inovação Tecnológica**

Como já foi referido, um dos principais objectivos desta análise é verificar como é que a variável ‘inovação’ e mais concretamente a inovação tecnológica do produto e do processo, é abordada e medida pelos diversos autores.

Assim, e começando com o tipo de abordagem efectuada pelos autores dos 151 artigos incluídos na revisão sistemática, verifica-se que 59 artigos (39%) analisam e identificam os dois tipos de inovação tecnológica o que permite evidenciar a complementaridade existente entre estes dois tipos de inovação tecnológica, mas ao mesmo tempo a importância de analisar separadamente os seus diferentes determinantes. Por outro lado, 36 artigos (24%) não fazem essa separação, ou seja, não identificam concretamente o tipo de inovação tecnológica sobre o qual recai a análise desenvolvida, não sendo assim possível concluir sobre diferentes determinantes que evidenciem as normais diferenças entre os dois tipos de inovação (gráfico 4.11). De referir ainda que apenas 3% dos artigos se debruçam sobre a análise da inovação do processo de uma forma isolada, contra 23% dos artigos que se debruçam apenas sobre a análise da inovação do produto ou serviço. Por último, é ainda de referir que cerca de 11% dos artigos analisam a inovação tecnológica juntamente com outros tipos de inovação, nomeadamente a inovação de marketing, organizacional e de negócio. Olhando para os artigos que utilizam o CIS, verifica-se que o tipo de abordagem segue a mesma distribuição dos artigos em geral, privilegiando a análise conjunta da inovação do produto ou serviço e a inovação do processo, verificando-se ainda que nenhum dos artigos analisa a inovação do processo de uma forma isolada (gráfico 4.11).



Quanto ao tipo de técnicas estatísticas e econométricas utilizadas, verifica-se que a análise de regressão é a técnica mais utilizada para analisar as determinantes da inovação tecnológica, da qual se destaca a regressão *OLS* utilizada em 28% dos artigos analisados (gráfico 4.12a). Dos outros tipos de regressões, que diferem consoante a medida de inovação utilizada, salientam-se os modelos de regressão *Probit*, *Tobit*, *Logit*, Binomial Negativa e de *Poisson*, utilizados em cerca de 22%, 18%, 16%, 8% e 7% dos artigos, respectivamente, em conjunto ou separadamente com outras técnicas estatísticas.

Ainda da análise efectuada ao gráfico 4.12a deve-se realçar que cerca de 2,6% dos artigos utilizam a análise descritiva como única técnica de análise estatística, o mesmo acontecendo com 3,3% e 6,6% dos artigos que apenas utilizam outro tipo de regressões (nomeadamente regressões hierárquicas, GMM e log-linear) ou outro tipo de técnicas (teste do chi-quadrado e t-test), respectivamente. Por outro lado, verifica-se que cerca de 15% dos artigos utilizam modelos de dados painel e 12% utilizam modelos de análise por estágios, nestes casos em conjunto com outras técnicas estatísticas.

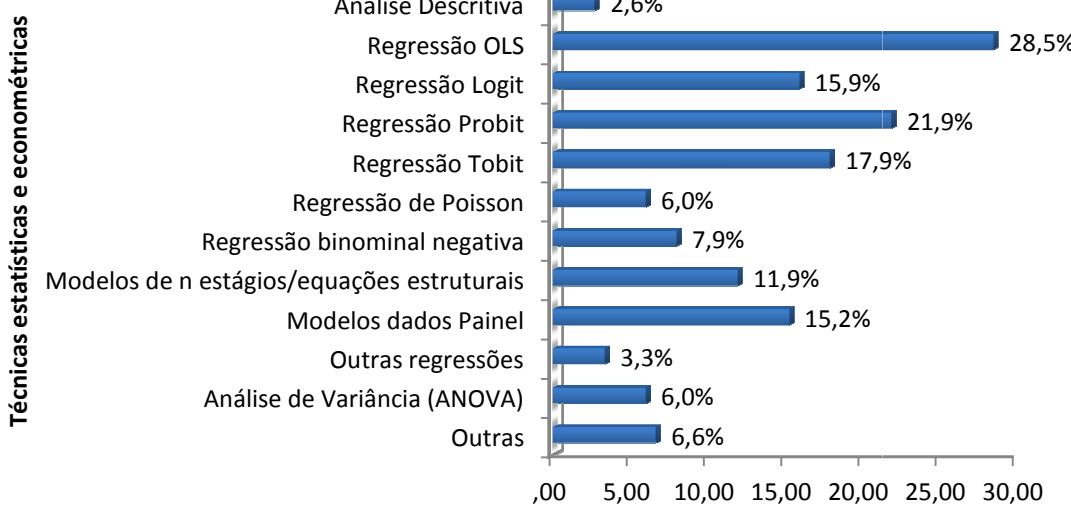
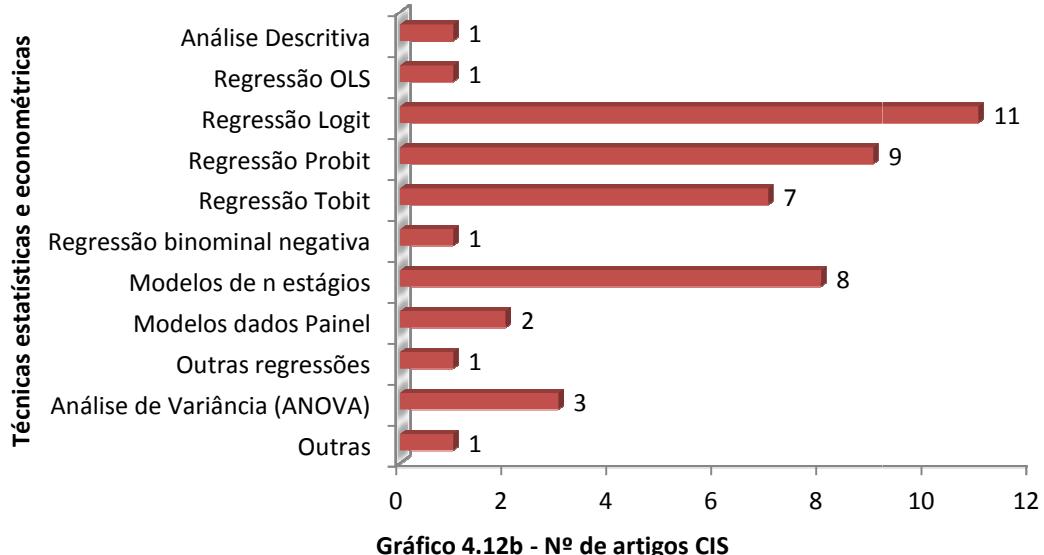


Gráfico 4.12a - Técnicas Estatísticas: % de estudos

Relativamente aos artigos que utilizaram o CIS, verifica-se que a técnica mais utilizada continua a ser a análise de regressão, e mais concretamente as regressões *Logit*, *Probit* e *Tobit*, mas também os modelos de análise por estágios (gráfico 4.12 b).



Passando agora ao número e tipo de indicadores utilizados para medir a inovação tecnológica, o que se verifica da revisão efectuada é a existência de múltiplos e diversificados indicadores, o que vai ao encontro de estudos anteriores (por ex. Becheikh et. al, 2006), confirmando assim a difícil tarefa que se coloca aos investigadores.

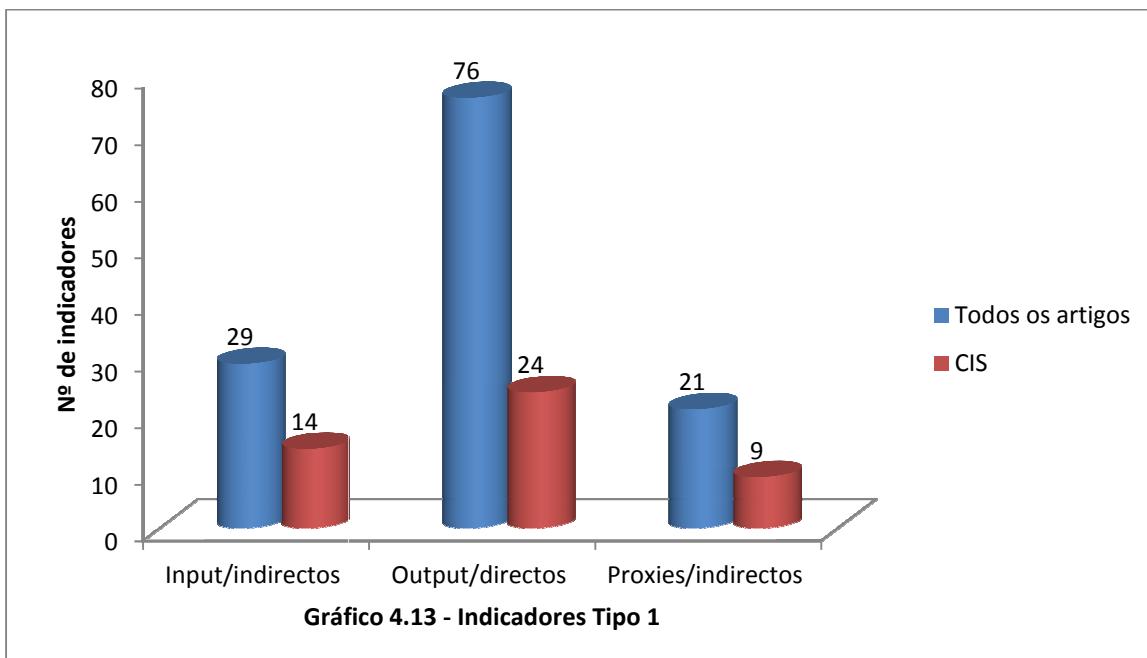
A nossa análise começa por separar os indicadores utilizados nos 151 artigos, em três grandes tipos:

- os indicadores indirectos que avaliam o nível de inovação de uma forma indirecta, e dentro destes os considerados de:
  - *input* - mais relacionados com os recursos necessários ao processo de inovação (ex: despesas de I&D);
  - *proxies* – indicadores utilizados como indicativos da possibilidade de existência de inovação no presente ou no futuro (ex: nº de patentes),
- os indicadores directos que avaliam o nível de inovação em termos de *outputs* obtidos (ex: nº de novos produtos ou melhorados).

Verifica-se pois que, no total de artigos analisados, foram utilizados 126 diferentes indicadores de diferentes tipos, dos quais 40% são indicadores que avaliam o nível de inovação de uma forma indirecta (indicadores de *input* e *proxies*) e 60% podemos dizer que o fazem de forma directa utilizando indicadores de *output* (gráfico 4.13). Este facto confirma a tendência verificada ao longo dos anos de substituir os indicadores indirectos pelos indicadores de *output* cujas vantagens superam fortemente as suas maiores desvantagens, contrariamente ao que acontece com os indicadores de *input* e com as *proxies*.

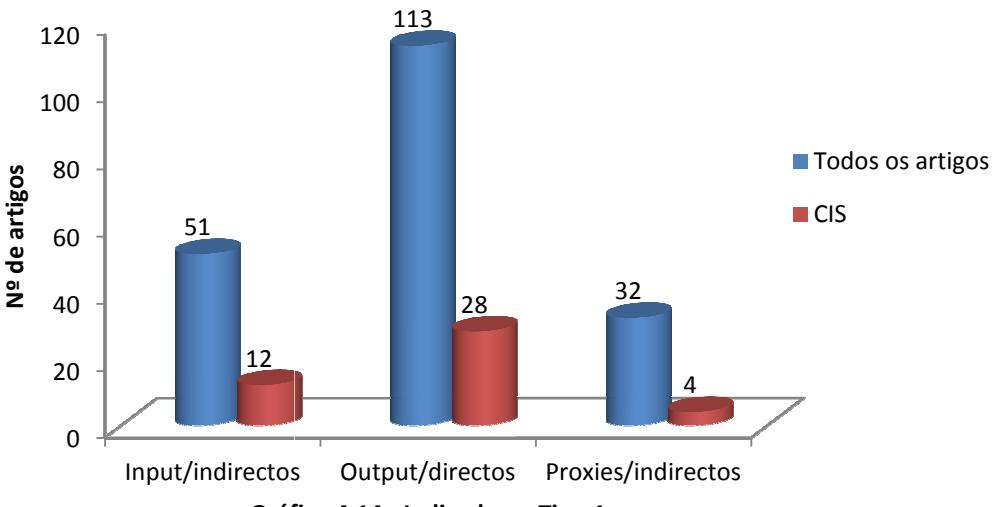
De referir ainda que destes 126 indicadores, apenas 47 são utilizados nos artigos que utilizam o CIS, existindo no entanto neste caso, uma igualdade entre a utilização de indicadores de *output* (24 indicadores) e a utilização de indicadores de *input* ou *proxies*.

(23 indicadores), contrariamente ao que se verifica nos artigos que utilizam outro tipo de dados (gráfico 4.13).

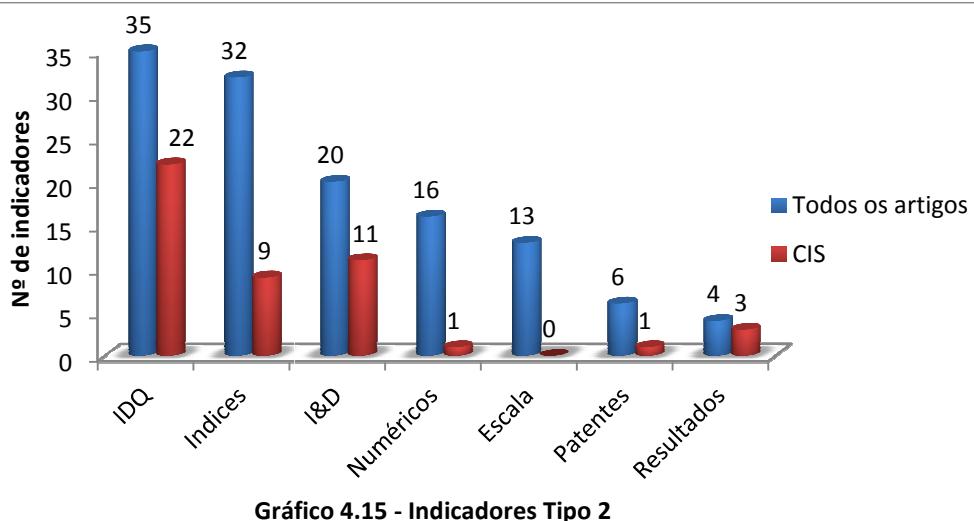


Por outro lado, se olharmos agora para o número de artigos que utilizam este tipo de indicadores, verifica-se que, no global, os artigos que privilegiam os indicadores de *output* ultrapassam o dobro dos que privilegiam os indicadores de *input*, já que existem 113 artigos (75%) que utilizam indicadores de *output*, 51 artigos (34%) que utilizam indicadores de *input* e apenas 21% dos artigos utilizam indicadores do tipo *proxies*<sup>1</sup>. Já no que se refere aos artigos que têm como bases de dados o CIS, a proporção entre indicadores de *output* e de *input* mantém-se, sendo, no entanto, bastante inferiores os que privilegiam as *proxies* (gráfico 4.14).

<sup>1</sup> Isto em termos de utilização isolada ou em conjunto, pelo que a soma do número de artigos é superior ao total de 151 artigos analisados.



Se dilatarmos o nível de análise indo mais ao pormenor no tipo de indicadores, podemos ainda identificar outros sete tipos de indicadores, conforme gráfico 4.15:



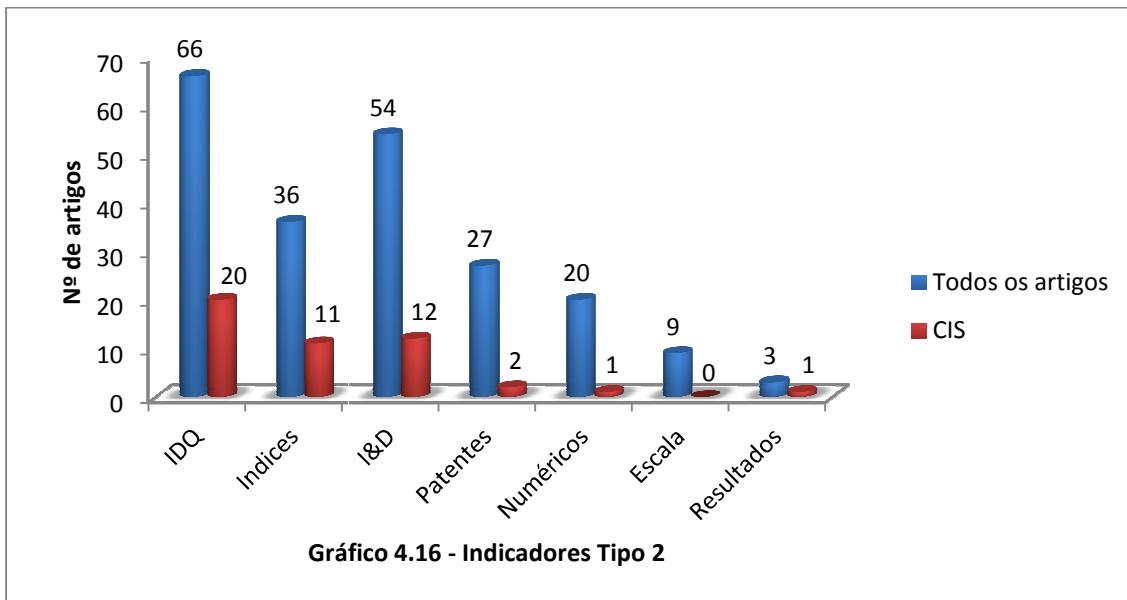
- os indicadores que resultam de questionários efectuados directamente às empresas através de inquéritos ou entrevistas (IDQ) e que dão origem a variáveis binárias ou multinomiais, com cerca de 28% dos indicadores. Este tipo de indicador tanto pode ser indirecto (de *input* ou *proxy*) como um indicador de *output*, (por ex: a empresa introduziu produtos novos para o mercado?);

- os indicadores que relacionam determinadas grandezas (com excepção dos referentes às actividades de I&D) e que identificamos como sendo índices, representando 25% do total dos indicadores utilizados. São indicadores quase exclusivamente de *output*, (por ex: percentagem de empresas que introduziram inovação do produto);
- os indicadores referentes às actividades de I&D, qualquer que seja o tipo, sendo, desta forma, apenas indicadores de *input* e apresentando um peso de 16% do total dos indicadores, (por ex: despesas de I&D);
- os indicadores numéricos, que representam uma grandeza contável (por ex. número de novos produtos), sendo quase exclusivamente indicadores de *output*. Do total dos indicadores, representam cerca de 13%;
- os indicadores cuja medida se efectua em escalas, representando cerca de 10% dos indicadores e são essencialmente de *output* e *proxies*, (por ex: grau de introdução de inovação radical);
- os indicadores relacionados com as patentes, considerados como *proxies* da actividade de inovação, com apenas 5% dos indicadores, (por ex: nº de patentes/nº de trabalhadores de I&D); e, por último
- os indicadores de resultados e mais concretamente de vendas e outros proveitos, sendo exclusivamente de *output*, e apresentando um peso residual de 3% dos indicadores (por ex: vendas de novos produtos).

De referir ainda que, nos artigos que utilizam o CIS, a grande maioria dos indicadores resultam de questionários (IDQ) dando origem a variáveis binárias ou multinomiais, logo seguidos dos indicadores relacionados com as actividades de I&D, representando ambos um peso superior a 50% dos indicadores utilizados nestes artigos (gráfico 4.15).

Quanto ao número de artigos que utilizam este tipo de indicadores, verifica-se que os indicadores do tipo IDQ são os mais utilizados, com cerca de 44% dos artigos a utilizá-los, seguidos dos indicadores de I&D com 36% dos artigos a utilizá-los. Por outro lado, apenas 2% dos artigos utilizam indicadores de resultados. Já quanto aos artigos que

utilizam o CIS, pode-se dizer que seguem a tendência referida anteriormente, sendo de realçar a quase inexistência de artigos a utilizar indicadores numéricos, de resultados, relativos a patentes e em escala, o que está directamente relacionado com o tipo de questões que são efectuadas nos respectivos inquéritos, como já referido anteriormente (gráfico 4.16).



Na tabela 4.3 seguinte, podemos verificar quais os indicadores concretos utilizados nos artigos objecto de análise, assim como o seu cruzamento com os dois grandes tipos de indicadores, identificados anteriormente.

**Tabela 4.3 – Indicadores de Inovação**

Indicador Tipo 1	Indicador Tipo 2	Indicadores	Utilizados após 2003	Utilizados nos artigos com CIS
<b>Input</b>	<b>Escala</b>	Medida geral do investimento necessário como <i>input</i> de inovação (medida em escala de 1 a 5)		
	<b>Índices</b>	Intensidade de inovação (despesas totais em inovação / vendas)	2009	CIS
		Custos totais de inovação por trabalhador	2006	CIS
		Despesas de I&D	2003-2009	CIS
		Introdução actividades de I&D?	2006-2010	CIS
		Custos totais da actividade inovadora (I&D e investimentos)	2010	CIS
		Capital de I&D (média da soma das despesas de I&D passadas descontadas a uma taxa)		

		Introdução de actividades de I&D internas?	2008; 2009	CIS
		A empresa contrata I&D?	2006; 2008	CIS
		A empresa participa em cooperação de I&D?	2006; 2008	CIS
	I&D	Introdução de actividades de I&D interno e um orçamento para I&D positivo?	2006	CIS
		Introdução de actividades de I&D interno e adquire tecnologia de fontes externas?	2006	CIS
		Despesas de I&D de produto		
		Despesas de I&D de processo		
		Intensidade de I&D (investimento em I&D/vendas totais)	2003-2010	CIS
		Peso das despesas em I&D da empresa no total de despesas		
		Peso do Nº de pessoal afecto a I&D no total de trabalhadores	2003; 2005	
		Despesas de I&D face aos investimentos	2003	
		Despesas em I&D face ao valor acrescentado	2003	
		Intensidade de I&D (despesas de I&D por trabalhador)	2008-2010	CIS
		Produtividade de I&D (nº inovações por unidade despesa de I&D)		
		Grau de introdução de despesas de I&D (numa escala de 1 a 5)	2008	
		Peso do investimento de I&D na introdução de novos produtos no mercado sobre o investimento total em I&D	2008	CIS
	IDQ	Inovação do processo: utiliza o <i>Activity-based costing (ABC)</i> ?	2008	
		3 níveis de inovação de processo: liderança tecnológica (se a empresa adquire última tecnologia: sempre ou apenas a comprovada; ou se não adquire nova tecnologia)?	2005	
		A I&D é uma função permanente (e não ocasional)?	2010	CIS
		Introdução de uma fonte estrangeira para design do produto?		
		Introdução de uma fonte estrangeira para engenharia de produção?		
		Introdução de um programa para o desenvolvimento sistemático de novos produtos?		
		Introdução de métodos modernos de controlo de qualidade?		
<b>Output</b>	<b>Escala</b>	Grau de inovação: rapidez com que produtos/processos novos ou melhorados foram introduzidos na linha de negócio da empresa, (medida através de uma escala de 2 a 14)		

	<i>Innovation Outcome</i> (medida de escala de resultados da inovação)	2007	
	Grau de Importância da introdução de inovação de produto, de um ponto de vista técnico	2008	
	Introdução de inovação radical (medida em escala a quatro questões)	2007	
	Introdução de inovação incremental (medida em escala a três questões)	2007	
	Grau de introdução de inovação radical (numa escala de 1 a 5)		
	Qualidade do produto de acordo com o objectivo? (medido numa escala de 1 a 9)	2007	
	Custo da unidade de acordo com o objectivo? (medido numa escala de 1 a 9)	2007	
	Tempo de chegada ao mercado de acordo com o objectivo? (medido numa escala de 1 a 9)	2007	
Índices	Índice de inovação: peso das vendas da empresa num determinado ano referente a produtos/serviços desenvolvidos nos últimos 5 anos		
	Inovação do produto: vendas de produtos novos no mercado/vendas totais	2009; 2010	CIS
	Inovação do produto: vendas de produtos novos para a empresa/vendas totais	2006-2010	CIS
	Nº de inovações do produto/nº de trabalhadores		
	Peso das vendas dos novos produtos/serviços nas vendas totais	2006-2010	CIS
	Percentagem de empresas inovadoras	2006	CIS
	Inovação radical (% de empresas/sector numa região que introduziram produtos ou serviços novos para o mercado)	2006	CIS
	Inovação difusa (% de empresas/sector numa região que introduziram produtos ou serviços novos para a empresa)		
	Inovação incremental (% de empresas/sector numa região que modificaram produtos ou serviços existentes)		
	Taxa de transmissão média anual de novos produtos modem introduzidos (bits por segundo)		
	Taxa de transmissão média anual a dividir pelo preço		
	Percentagem de empresas que introduziram inovação do produto	2008	CIS
	Percentagem de empresas que introduziram inovação do processo	2008	CIS

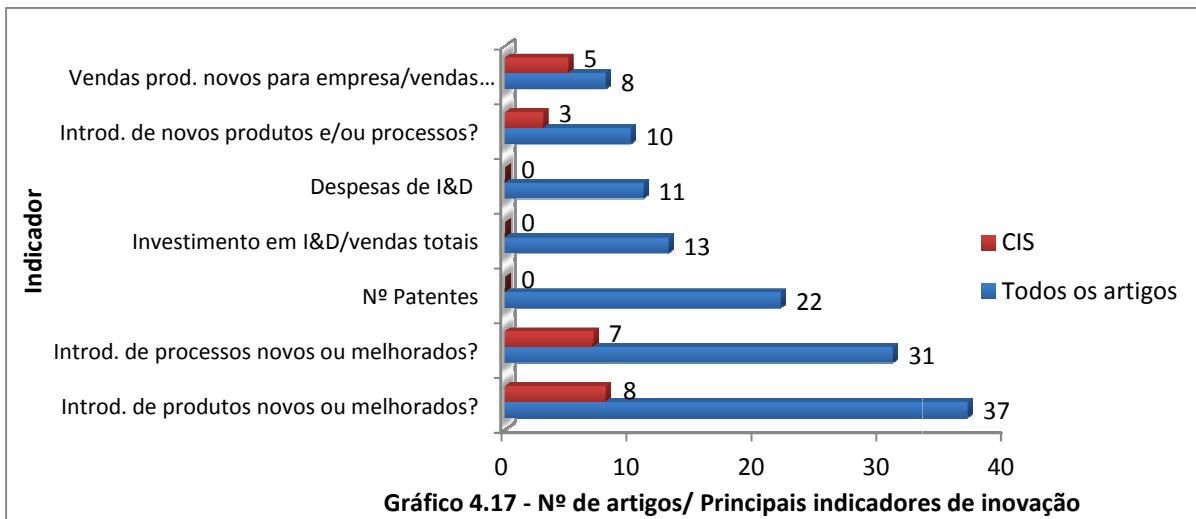
	Idêntico desempenho tecnológico de uma empresa numa indústria (durante uma geração tecnológica) - <i>leaders ou laggards</i>		
	Nº de inovações do produto introduzidas por 10 milhões de dólares de vendas		
	Percentagem das vendas num ano dos produtos novos introduzidos nos últimos 5 anos		
	Peso das vendas do produto correspondente à fase da inovação (1ª fase do ciclo de vida do produto)		
	Intensidade de importações de tecnologias patenteadas (importações tecnológicas / vendas)	2006	
	Índice que pondera as respostas a 3 questões, sobre: (introdução novos ou melhores produtos; introdução de uma nova fábrica; introdução da certificação de qualidade)	2004	
	Frequência de introdução de inovação incremental nos últimos 3 anos (desde nunca até muito frequente)	2003	
	Frequência de introdução de inovação radical nos últimos 3 anos (desde nunca até muito frequente)	2003	
	Performance da inovação de produto (rácio das vendas atribuídas ao novo produto / nº total de empregados)	2009	CIS
	Constructo - Grau de inovação (com base em 5 itens)	2010	
	Peso do nº de inovações anual no total de inovações para um período de T anos		
	% da exportação devida a produtos recentemente introduzidos no mercado		
	% das inovações de produto que foram patenteadas, nos últimos 3 anos		
	% das inovações de processo que foram patenteadas, nos últimos 3 anos		
IDQ	Inovação do Processo: Faz aquisição de Tecnologia?	2003; 2006	
	Introdução de produtos/serviços novos ou melhorados?	2003-2010	CIS
	Introdução de processos novos ou melhorados?	2003-2010	CIS
	Inovação do processo: utiliza técnicas de manufacturação avançadas?	2008-2010	CIS
	Inovação Geral: Introdução de inovação de produto, processo, mercado, marketing, gestão ou organizacional?	2005-2010	CIS
	Introdução de novos produtos para o mercado?	2003; 2008; 2010	CIS
	Introdução de novos produtos para a empresa?	2008; 2010	CIS
	Introdução de inovação tecnológica nova para a empresa?	2006	CIS
	Introdução de inovação tecnológica nova para o mercado?	2006	CIS

	Introdução de novos produtos/serviços e/ou processos? (Propensão para inovação; probabilidade de inovar)	2004; 2009	CIS
	Introdução de novos produtos e processos e se tem um orçamento positivo para despesas de inovação?		CIS
	Inovação sustentada (se a empresa introduziu inovação/novo produto em períodos diferentes)?	2007	
	Introdução de inovação incremental?	2006; 2009	CIS
	Introdução de inovação radical?	2006; 2009	CIS
	Sucesso técnico (desenvolvimento completo do produto)?	2006	
	Sucesso comercial (teve receitas com o novo produto)?	2006; 2008	CIS
	Probabilidade da empresa ter receitas da introdução de novos produtos para a empresa		
	Probabilidade da empresa ter receitas da introdução de novos produtos para o mercado		
	Introdução de um novo processo para o mercado?	2003	
	Introdução de Actividades de KTT ( <i>knowledge and technology transfer</i> )?	2008	
Numéricos	Inovação do processo (nº de tecnologias adquiridas no último ano mais a média anual do nº de tecnologias adquiridas nos últimos 5 anos)	2003	
	Inovação do processo: Nº de técnicas de manufacturação avançadas	2008	
	Nº de novos produtos ou melhorados	2002; 2004; 2010	
	Nº de novos processos ou melhorados	2009	
	Nº anúncios de novos produtos em revistas de comércio		
	Nº total de inovações introduzidas numa indústria	2008	
	Nº total de inovações introduzidas por grandes empresas (>500 trabalhadores) numa indústria	2005	
	Nº total de inovações introduzidas por pequenas empresas (<500 trabalhadores) numa indústria	2005	
	Nº de empresas com: Padrão de inovação focalizado na cooperação externa	2009	
	Nº de empresas com: Padrão de inovação do serviço	2009	
	Nº de empresas com: Padrão de inovação conservador (baixa propensão para inovar)	2009	
	Nº de empresas com: Padrão de Inovação geral (tecnológica e organizacional)	2009	
	Nº de inovações ao nível tecnológico (18 indicadores) e de business (12 indicadores)	2003	
	Nº médio de inovações num determinado ano		
	Nº de inovações comercializadas		

	Vendas de novos produtos	2008	
	Inovação do processo- Inovação eficiente: diminuição dos custos	2009	CIS
	Inovação do processo -Inovação qualidade: aumento das vendas resultante da melhoria da qualidade	2009	CIS
	Receitas de Licenciamento		
<b>Proxies</b>			
<b>Resultados</b>	Grau de importância da "avaliação" ( <i>assessment</i> ) tecnológica das inovações (medida em escala de 1 a 5)		
	Grau de importância da "avaliação" ( <i>assessment</i> ) económica das inovações (medida em escala de 1 a 5)		
	Grau de Performance de inovação (de pior na indústria a melhor na indústria)	2008	
<b>Índices</b>	<i>Internal strength close to science</i> (factor que engloba 5 variáveis internas de inovação)	2003	
	SM-I (Schumpeter Mark I)		
	SM-II (Schumpeter Mark II)		
<b>IDQ</b>	Cooperação <sup>2</sup> com clientes?		CIS
	Cooperação com fornecedores?		CIS
	Cooperação vertical (clientes e fornecedores)?	2008	CIS
	Cooperação com a concorrência?	2008	CIS
	Cooperação com universidades?	2008	CIS
	Cooperação com consultores?		CIS
	Cooperação com centros de investigação públicos?	2008	CIS
	Realização de cooperação para inovação?		CIS
<b>Numéricos</b>	Nº de Projectos de inovação		
<b>Patentes</b>	Probabilidade da empresa ter pelo menos uma patente activa?		
	Nº Patentes	2003-2010	
	Nº patentes/nº trabalhadores de I&D		
	Força tecnológica das patentes: nº patentes emitidas para a empresa (X) nº de vezes que as patentes da empresa dos últimos 5 anos são citadas no presente ano)		
	Introdução de patentes?	2008; 2010	CIS
	Nº de patentes citadas	2003, 2005; 2008; 2009	

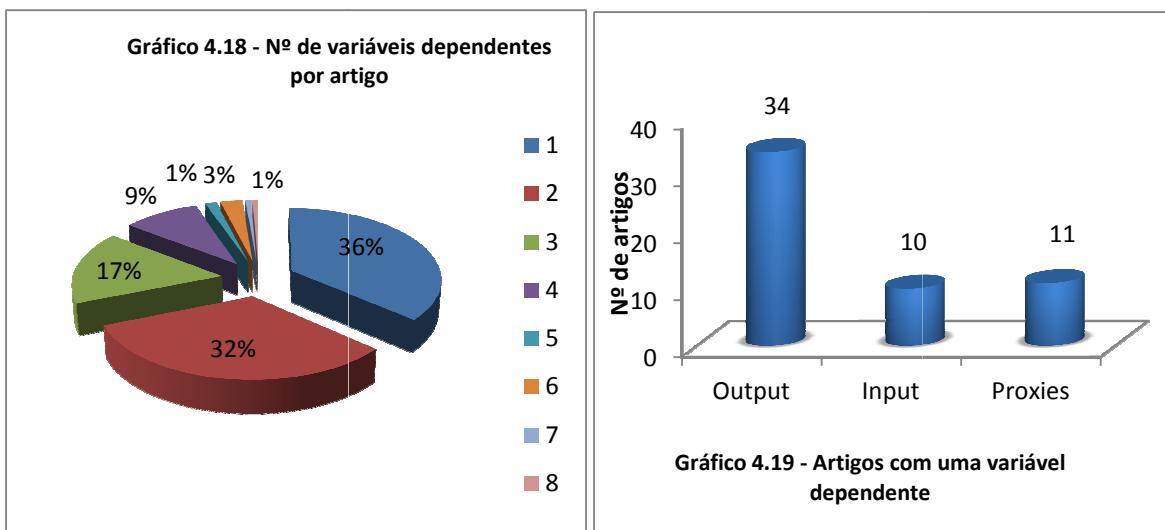
<sup>2</sup> Cooperação em termos de inovação (em todos estes 8 indicadores) visto como a sendo tendência para o desenvolvimento de actividades de inovação, e onde a inovação é entendida não como sendo domínio das empresas, mas como sendo uma questão de acção colectiva onde as empresas interagem com clientes, consumidores, fornecedores, concorrentes, consultores e universidades em acordos de cooperação em inovação (Tether, 2002).

Ainda relativamente aos indicadores utilizados, verifica-se que existem sete indicadores principais (gráfico 4.17), que aparecem com maior frequência nos artigos analisados, dos quais se salientam dois indicadores de *output* resultantes dos inquéritos efectuados às empresas, e onde o principal objectivo é unicamente saber se a empresa introduziu ou não inovação. Destes sete indicadores, apenas quatro aparecem com maior frequência nos artigos que utilizam a base de dados do CIS, sendo todos indicadores considerados de *output*.



De referir ainda que dos 126 indicadores identificados cerca de 94% só aparecem uma ou duas vezes, ou seja num único artigo (62%) ou então em dois artigos (32%).

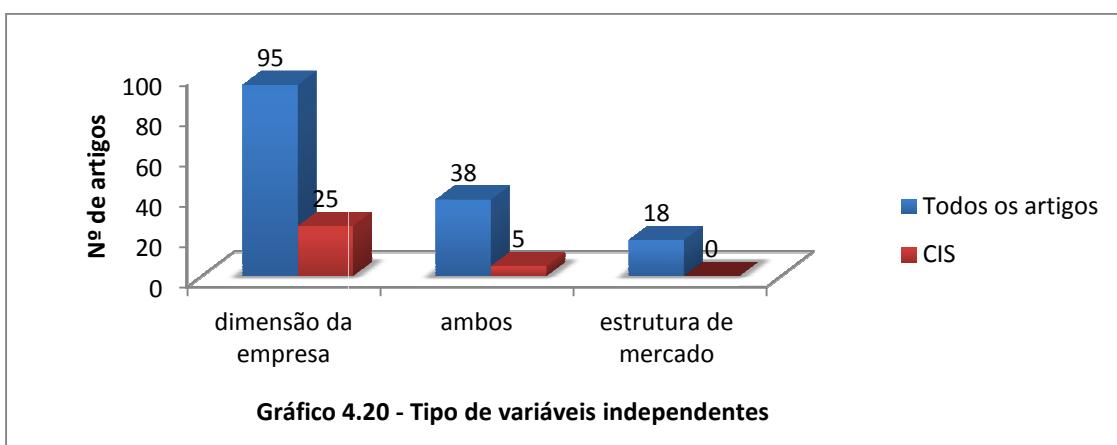
Por último, será de referir que cerca de 94% dos artigos utilizam entre uma a quatro variáveis dependentes, num intervalo que vai desde o mínimo de uma variável dependente ao máximo de oito variáveis (gráfico 4.18), sendo que dos 55 artigos (36%) que utilizam apenas uma variável dependente cerca de 62% utilizam indicadores de *output* (gráfico 4.19). Relativamente aos artigos que utilizam a base de dados do CIS será de referir a existência de apenas 6 artigos que utilizam uma única variável dependente, sendo esta sempre uma variável de *output*; o número médio de variáveis utilizadas nestes artigos é de três. Já o número máximo de variáveis dependentes utilizadas num artigo foi de sete, sendo na sua grande maioria indicadores indirectos, nomeadamente *proxies*.



### 4.3.2 – Estrutura de Mercado e Dimensão de Empresa

Outro grande objectivo desta análise é verificar como é que os diferentes investigadores medem as variáveis independentes da ‘estrutura de mercado’ e da ‘dimensão da empresa’, assim como analisar as principais conclusões sobre o seu impacto no nível da inovação das empresas.

Através do gráfico 4.20, pode-se verificar que, como já foi referido inicialmente, a maioria dos 151 artigos analisados se focalizam apenas na análise do impacto da dimensão da empresa no nível de inovação (com 95 artigos), existindo ainda 18 artigos que analisam apenas o efeito da estrutura de mercado e 38 artigos que analisam os dois efeitos em simultâneo, o que se traduz num total de 133 artigos a analisar o efeito da dimensão empresarial e de 56 artigos a analisarem o efeito da estrutura de mercado.



#### 4.3.2.1 – Estrutura de Mercado

Começando por analisar a variável independente de estrutura de mercado, o que se verifica é que foram utilizados pelos diversos investigadores 34 indicadores de diferentes categorias para avaliar o impacto deste factor no nível de inovação. Destes indicadores, 58,8 % correspondem a indicadores do tipo ‘índice’ (que relacionam duas grandezas) e 14,7% a indicadores do tipo ‘numéricos’. Por outro lado, será de referir que destes indicadores, apenas 4 foram incluídos nos artigos que utilizaram as bases de dados do CIS, sendo todos eles indicadores do tipo ‘índice’ (tabelas 4.4 e 4.5).

**Tabela 4.4 – Nº de indicadores por tipo**

Tipo de Indicador Estrutura de Mercado	Nº de indicadores	%	CIS
<b>Índices</b>	20	58,8	4
<b>Numéricos</b>	5	14,7	0
<b>Escala</b>	4	11,8	0
<b>Resultados</b>	1	2,9	0
<b>Outros</b>	4	11,8	0
<b>Total</b>	34	100,0	4

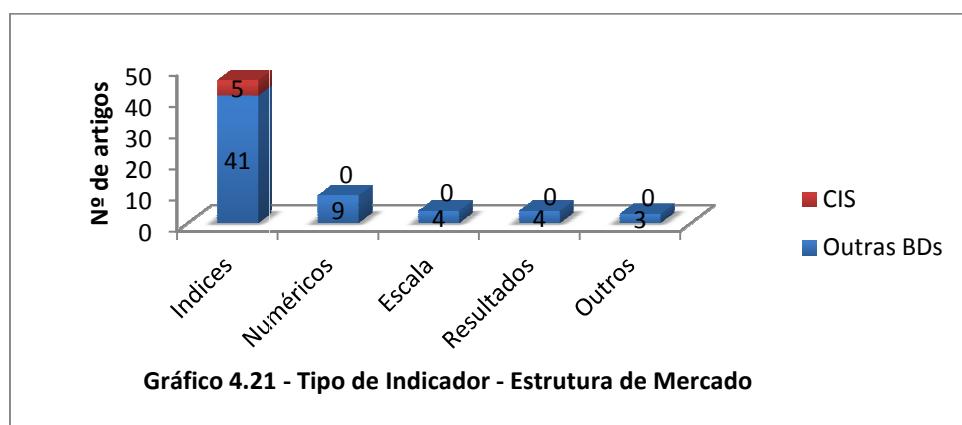
**Tabela 4.5 – Tipo de Indicador de Estrutura de Mercado**

Categoria/Tipo	Indicador de Estrutura de Mercado	Artigos com CIS	Nº vezes nos Artigos
Numéricos	Nº de Empresas na indústria		1
	Nº de concorrentes		3
	Nº de concorrentes por classes		4
	Nº de empresas que vendem 75% ou mais da matéria-prima da empresa		1
	Nº de empresas que compram 75% ou mais do produto final da empresa		1
Índice	Quota de Mercado	CIS	9
	Índice de <i>Lerner</i>		2
	Índice de <i>Herfindahl</i>	CIS	8
	Índice de <i>Herfindahl</i> ao quadrado	CIS	2
	Nº de empresas/nº total de trabalhadores de uma indústria, em relação à média nacional	CIS	1

	Índice de concentração de mercado (quota de mercado das 3/4/5 maiores empresas na indústria)	21
	Índice de concentração de mercado ao quadrado (quota de mercado das 3/4/5 maiores empresas na indústria)	2
	Constrangimento da rede: Organização dos clientes e fornecedores de uma indústria e a interconexão entre eles	1
	Penetração de importações (concorrência estrangeira)	2
	Intensidade da concorrência do preço no mercado do produto	3
	Intensidade da concorrência (excluindo o preço) no mercado do produto	3
	Peso do nº de empresas com mais de 50 trabalhadores no total do sector da empresa	1
	Peso do nº de pequenas empresas (<100 trabalhadores) na indústria	1
	Heterogeneidade das empresas na indústria	1
	Resultado/vendas (rendibilidade de monopólio)	1
	Peso do nº de empresas com menos de 99 trabalhadores no total de empresas	1
	Intensidade da concorrência (dimensão das empresas concorrentes face à empresa)	1
	Total de vendas deflacionadas com base no índice geral de preços	1
	Total de vendas deflacionadas com base no índice de preços específico da indústria	1
	Rácio de Capital/nº trabalhadores	1
<b>Resultados</b>	Margem Bruta	4
<b>Escala</b>	C1- Fácil substituição dos produtos (escala de 0 a 5)	3
	C2 – Aparecimento constante de produtos concorrentes (escala de 0 a 5)	1
	C3 – Rápida obsolescência dos produtos (escala de 0 a 5)	2
	C4 – Rápida alteração das tecnologias de produção (escala de 0 a 5)	2
<b>Outros</b>	Presença de concorrentes (regionais, nacionais, europeus, internacionais não europeus)?	1
	Empresas em concorrência monopolista?	1
	Empresas em concorrência perfeita?	1
	Cartelização do sector?	1

Ainda da análise à tabela 4.5, se verifica que dos 34 indicadores utilizados, o indicador mais vezes utilizado nos diversos artigos é o índice de concentração de mercado que aparece 21 vezes, logo seguido da quota de mercado com 9 vezes e do índice de *Herfindahl* que aparece 8 vezes. De realçar ainda que 19 indicadores (55,9%) só aparecem uma vez nos artigos analisados.

Por outro lado, os indicadores do tipo ‘índice’, sendo os indicadores em maior número, também são os mais utilizados pelos investigadores ao serem incluídos em 46 artigos, logo seguidos dos indicadores do tipo ‘numérico’ que são utilizados em 9 artigos, e os restantes três tipos de indicadores utilizados em 11 artigos<sup>3</sup> (gráfico 4.21). É ainda de realçar o facto de existirem apenas 5 artigos que utilizam os dados dos CIS e analisam o impacto da estrutura de mercado, sendo que os indicadores utilizados são exclusivamente do tipo índice.

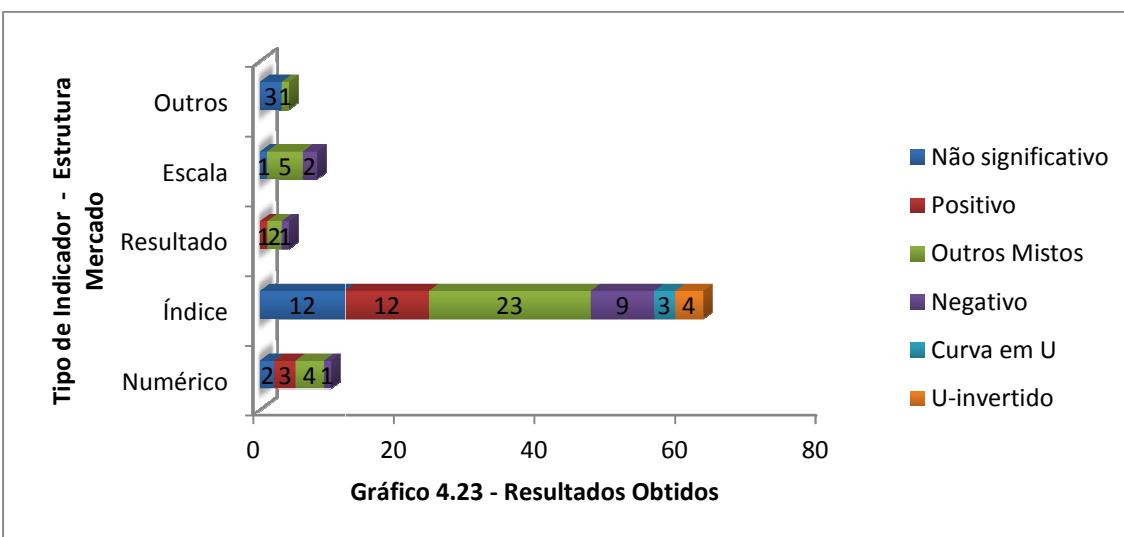
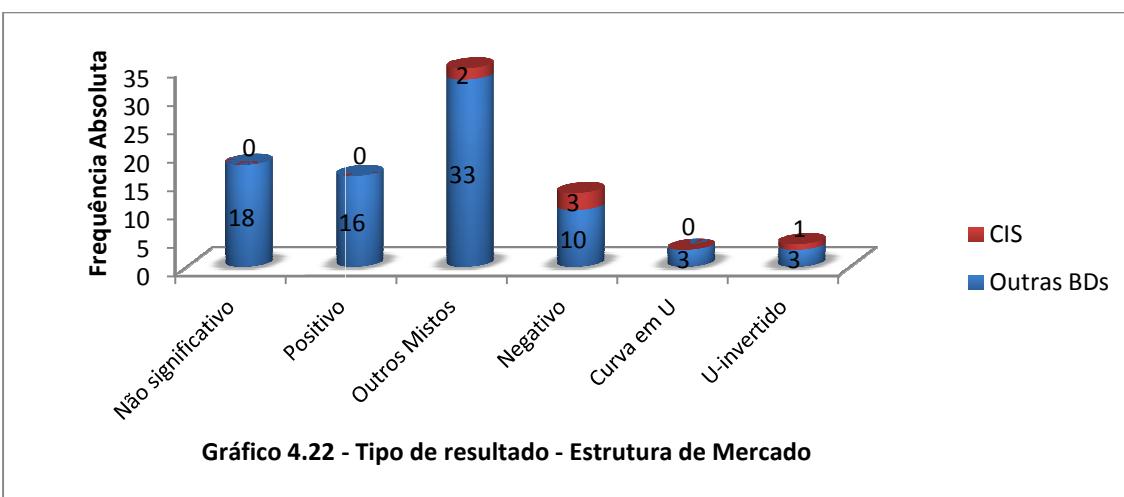


Analizando, por outro lado, os resultados obtidos relativamente à relação entre a concentração dos mercados e o nível de inovação (gráfico 4.22), verifica-se que das 89 vezes que os indicadores de estrutura de mercado aparecem nos diferentes estudos<sup>3</sup>, em cerca de 47% das vezes se chega a um resultado misto, existindo três situações onde se conclui pela existência uma relação em U, ou seja, diminuição do nível de inovação até um certo nível de concentração de mercado, a partir do qual existe um aumento do nível de inovação com fortes níveis de concentração de mercado. Já em quatro outras situações (uma das quais num artigo que utiliza as bases de dados do CIS) é obtida uma relação em U-invertido, ou seja, onde os níveis de inovação crescem até um

<sup>3</sup> Atendendo a que por vezes um artigo utiliza mais do que um indicador.

determinado nível de concentração de mercado, a partir do qual se regista uma relação inversa entre o crescimento da concentração de mercado e os níveis de inovação (gráfico 4.22). Nas outras situações onde se chega a resultados mistos (39%) é porque os artigos evidenciam quer resultados positivos, como negativos ou não significativos, a variarem consoante os indicadores de inovação utilizados no estudo e o tipo de inovação analisado, ou ainda consoante o tipo de empresa, o tipo de indústria ou o sector onde se inserem.

Por outro lado, 33% das situações analisadas registam resultados mais conclusivos, nomeadamente resultados significativos positivos ou negativos, com 18% e 15% das situações, respectivamente. Já os resultados não significativos são obtidos em 20% das situações analisadas (gráficos 4.22 e 4.23).



Na tabela 4.6, são ainda identificados os autores dos estudos que chegam a cada um dos tipos de conclusões relativamente ao efeito da existência de mercados concentrados nos níveis de inovação tecnológica.

**Tabela 4.6 – Resultados do efeito da Concentração de Mercado na Inovação Tecnológica**

Resultados Concentração de Mercado	Autores
<b>Significativos positivos</b>	Blundell et al. (1995); Dijk et al. (1997); Vossen (1999); Niesen (2001); Knott e Posen (2003); Nicholas (2003); Lee (2004); Naranjo-Gil (2009); Woerter (2009); Karantinidis et al. (2010)
<b>Significativos negativos</b>	Geroski (1990); Blundell et al. (1995); Bertschek (1995); Acs e Gifford (1996); Broadberry e Crafts (2000); Datta (2003); Seaden et al. (2003); Koeller (1995); Tingvall e Poldalh (2006); Huergo (2006); Brouwer et al. (2008); Dolfsma e Panne (2008); Changsheng et al. (2008)
<b>Mistos</b>	Braga e Willmore (1991); Wagner et al. (1992); Koeller (2005); Brouwer e Kleinknecht (1996); Malerba et al. (1997); Arvanitis (1997; 2008); Huiban e Bouhsina (1998); Blundell et al. (1999); Love e Roper (1999); Dijk (2000); Martínez-Ros e Labeaga (2002, 2009); Mairesse e Mohen (2001); Bhattacharya e Bloch (2004); Carlin et al. (2004); Tang (2006); Peeters e Potterie (2006); Uchida e Cook (2007); Segarra-Blasco et al. (2008); Artés (2009); Hall et al. (2009); Segarra-Blasco (2010)
<b>Curva em U</b>	Aghion et al. (2005); Hashmi (2005); Chang e Robin (2006)
<b>U-invertido</b>	Raider (1998); Tingvall e Poldahl (2006); Schubert (2010)
<b>Não significativos</b>	Audretsch e Acs (1991); Herrmann (1997); Love e Roper (1999); Broadberry e Crafts (2000); Syrneonidis (2001); Rogers (2004); Arvanitis (2008); Hwang et al. (2009); Corrocher et al. (2009); Woerter (2009); Shangqin et al. (2009); Leiblein e Madsen (2009)

#### 4.3.2.2 – Dimensão da Empresa

Olhando agora para a variável independente de dimensão da empresa, verifica-se que existe uma maior uniformização nos indicadores utilizados pelos diversos investigadores, já que, nos 133 artigos que analisam o impacto da dimensão da empresa no nível de inovação, apenas foram utilizados 18 diferentes indicadores, sendo estes essencialmente do tipo ‘índice’ e ‘numéricos’, com 33,3% respectivamente (tabelas 4.7 e 4.8).

**Tabela 4.7 - N° de indicadores por tipo**

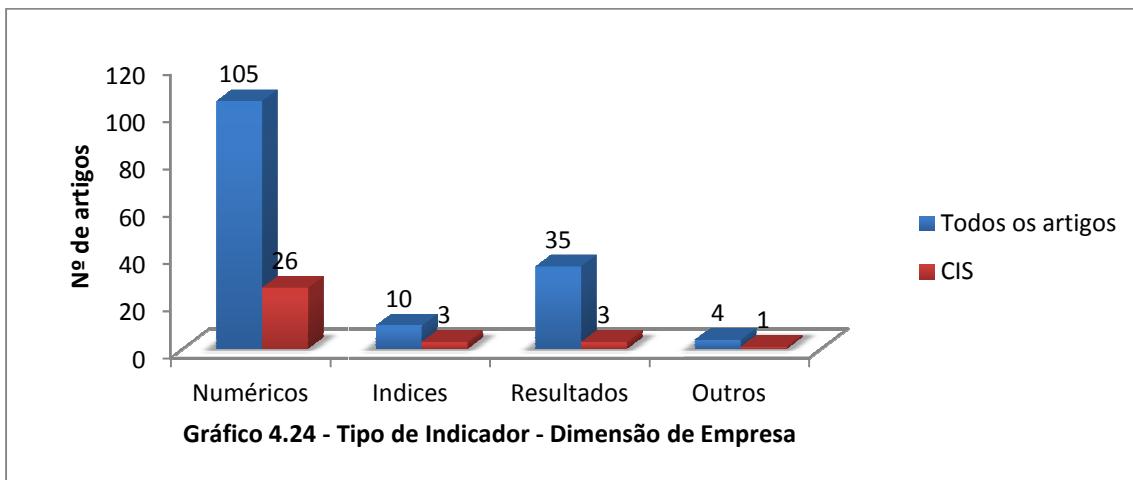
Tipo de Indicador	Nº	%	CIS
Dimensão da Empresa	indicadores		
Índices	6	33,3	3
Numéricos	6	33,3	3
Resultados	4	22,2	1
Outros	2	11,2	1
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100,0</b>	<b>8</b>

**Tabela 4.8 - Tipo de indicadores de Dimensão de Empresa**

Categoria/Tipo	Indicador de Dimensão da Empresa	Artigos com CIS	Nº vezes nos Artigos
Numéricos	Nº Trabalhadores	CIS	84
	Nº Trabalhadores ao quadrado	CIS	3
	Nº de trabalhadores por classes	CIS	15
	Nº de quartos (no caso de hotéis)		1
	Nº de empresas da rede		1
	Nº de camas do hospital		1
Índice	Nº total de trabalhadores das empresas com mais de 500 trabalhadores/ nº total de trabalhadores indústria	CIS	1
	Quota de Mercado	CIS	4
	Despesas em I&D num determinado período, descontadas a uma taxa de depreciação (R&D stock)		1
	Média ponderada do nº de trabalhadores de uma classe, pela quota de emprego da classe		1
	Peso do nº de trabalhadores da empresa na média de trabalhadores da indústria		2
	Vendas da empresa/vendas totais da indústria	CIS	1
Resultados	Volume de vendas ou de negócios	CIS	23
	Volume de vendas (ao quadrado)		9
	Activos totais		2
	Valor Acrescentado		1
Outros	Empresa pequena, média ou grande?	CIS	3
	Empresas start-ups e não start-ups?		1

Da análise à tabela 4.8, verifica-se que dos 18 indicadores utilizados, o indicador com maior utilização nos diversos artigos é o número de trabalhadores aparecendo 84 vezes, logo seguido do volume de vendas ou de negócios com 23 vezes e das classes de trabalhadores com 15 vezes. De realçar ainda que 8 indicadores (44,5%) só aparecem uma vez nos artigos analisados.

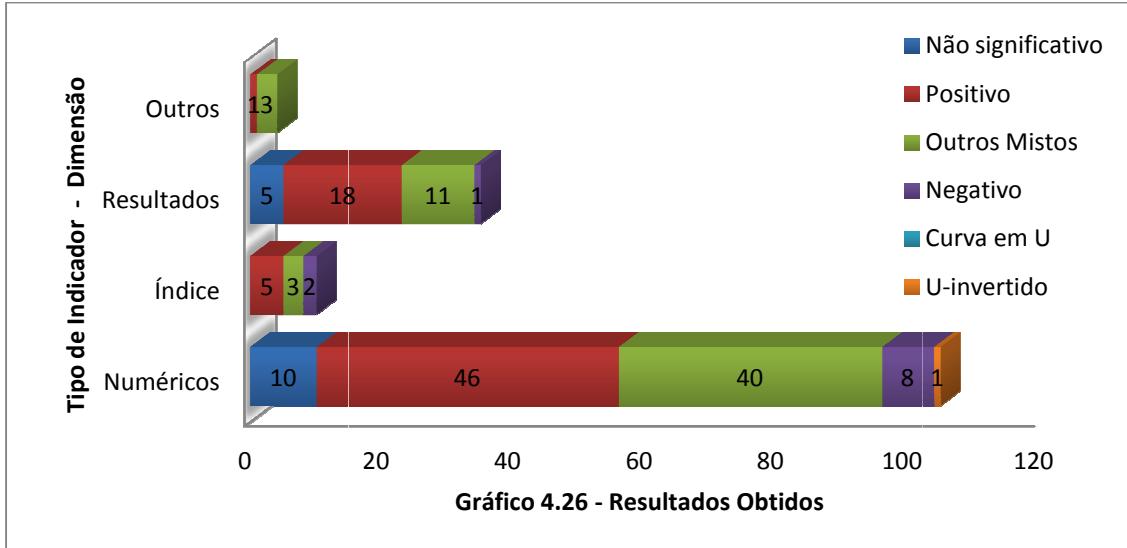
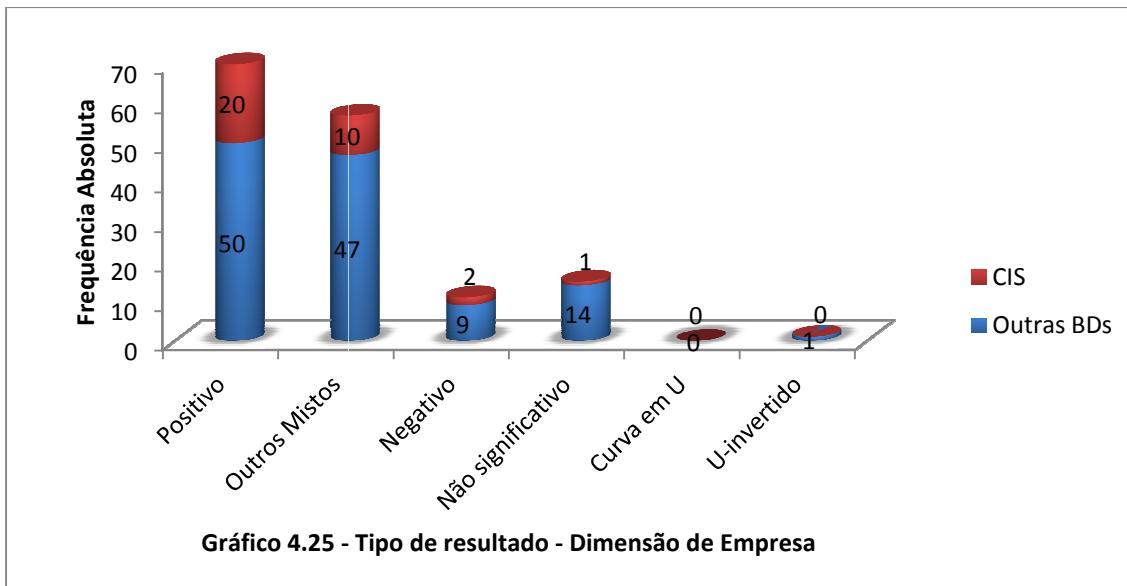
No seguimento do que acontece com os indicadores de estrutura de mercado, também aqui se verifica que os indicadores em maior número, são os mais utilizados pelos investigadores, já que 105 artigos utilizam indicadores numéricos para analisar o efeito da dimensão empresarial no nível de inovação, logo seguidos dos indicadores de resultados que são utilizados em 35 artigos (gráfico 4.24).



Analizando agora os resultados obtidos sobre o efeito da dimensão empresarial no nível de inovação (gráfico 4.25), verifica-se que das 154 vezes que os indicadores de dimensão empresarial são utilizados nos diferentes estudos<sup>4</sup>, em cerca de 45% das situações se chega a um resultado significativo positivo, seguindo-se as situações com resultados mistos em 37% das vezes. Verifica-se ainda que em nenhuma situação se regista uma relação em U, existindo uma situação onde é obtida uma relação em U-

<sup>4</sup> Atendendo a que por vezes um artigo utiliza mais do que um indicador.

invertido. Já as situações em que os resultados não são significativos ou são significativos negativos atingem apenas 16,9% das vezes (gráfico 4.25 e 4.26).



Por último identificam-se na tabela 4.9 os autores dos estudos que chegam a cada tipo de conclusão no que se refere ao efeito da dimensão empresarial nos níveis de inovação tecnológica.

**Tabela 4.9 – Resultados do efeito da Dimensão Empresarial na Inovação Tecnológica**

Resultados	Autores
Dimensão Empresarial	
<b>Significativos positivos</b>	Braga e Willmore (1991); Bertschek (1995); Stock et al (1996); Acs e Gifford (1996); Arvanitis (1997); Evangelista et al. (1997); Barlet et al. (1998); Arundel e Kabla (1998); Huiban e Bouhsina (1998); Evangelista et al. (1998); Blundell et al. (1999); Stuart (2000); Mole e Worrall (2001); Arias-Aranda et al (2001); Fritsch e Meschede (2001); Ahuja e Katila (2001); Geiger e Cashen (2002); François et al. (2002); Tether (2002); Galende e Fuente (2003); Knott e Posen (2003); Pagano e Schivardi (2003); Harris et al. (2003); Freel (2003); Kam et al. (2003); Bhattacharya e Bloch (2004); Carlin et al. (2004); Huergo e Jaumandreu (2004); Lee (2004); Freel (2005); Sadowski e Sadowski-Rasters (2006); Huergo (2006); Tingvall e Poldahl (2006); Evangelista e Mastrostefano (2006); Reichstein e Salter (2006); Askarany e Smith (2008); Schmiedeberg (2008); Segarra-Blasco et al. (2008); Vaona e Pianta (2008); Pires et al (2008); Skuras et al. (2008); Laforet (2008); Brouwer et al. (2008); Kang e Lee (2008); Leiblein e Madsen (2009); Martínez-Ros, e Orfila-Sintes (2009); Srholec (2009); Koski et al. (2009); Naranjo-Gil (2009); Czarnitzki e Hottenrott (2009); Tsai (2009); Robson et al. (2009); Rammer et al (2009); He e Wong (2009); Alfranca et al. (2009); Muller et al. (2009); Karantinidis et al. (2010); Marques et al. (2010); Srholec (2010); Ughetto (2010)
<b>Significativos negativos</b>	Link e Rees (1990); Hansen (1992); Audretsch (1995); Coombs et al. (1996); Chandy e Tellis (2000); Stock et al. (2002); Shefer e Frenkel (2005); Dolsma e Panne (2008); Plehn-Dujowich (2009); Lööf (2009); Ortega-Argilés e Brandsma (2010)
<b>Mistas</b>	Audretsch e. Acs (1991); Archibugi et al (1995); Alexandear et al (1995); Cohen e Klepper (1996a; 1996b); Bertschek e Entorf (1996); Brouwer e Kleinknecht (1996); Almeida e Kogut (1997); Malerba et al. (1997); Crepon et al. (1998) Veugelers e Cassiman (1999); Love e Roper (1999); Hartung e Macpherson (2001); Mairesse e Mohen (2001); Li e Simerly (2002); Martinez-Ros e Labeaga (2002); Koberga et al. (2003); Rogers (2004); Kannebley Jr. et al. (2005); Lee e Sung (2005); Fukugawa (2006); Cassiman e Veugelers (2006); Raymond et al (2006); Tang (2006); Peeters e Potterie (2006); Frenz e Ietto-Gillies (2007); Simonen e McCann (2008); Arvanitis (2008); Vega-Jurado et al (2008); Martínez-Sánchez et al (2008); Johansson e Loof (2008); Arvanitis et al (2008); Martínez-Ros e Labeaga (2009); Hall et al. (2009); Hu e Mathews (2009); Sen e MacPherson (2009); Madrid-Guijarro et al. (2009); Laforet (2009); Hwang et al (2009); Shangqin et al (2009); Corrocher et al. (2009); Segarra-Blasco (2010); Lin e Lin (2010); Altuzarra e Serrano (2010); Nieto e Santamaría (2010); Schubert (2010); Love et al. (2010)
<b>U-invertido</b>	Chang e Robin (2006)
<b>Não significativos</b>	Wagner et al. (1992); Dijk et al. (1997); Chandy e Tellis (1998); Tatikonda e Montoya-Weiss (2001); Loof e Heshmati (2002); Brandyberry (2003); Wagner e Hansen (2005); Du et al. (2007); Pla-Barber e Alegre (2007); Xinmin et al. (2007); Phene e Almeida (2008); Wagner (2008); Woerter (2009); Harmancioglu et al. (2010);

#### **4.4 – Conclusão**

Nos finais do século XX, e mais concretamente, durante os anos noventa, foi desenvolvida e normalmente utilizada nas ciências médicas uma nova metodologia de análise da literatura empírica em detrimento da revisão narrativa tradicional, designada de ‘metodologia de análise sistemática’ da literatura. No seu trabalho realizado em 2006, Becheikh, et al. aplicam pela primeira vez este tipo de análise sistemática para realização de uma revisão de literatura sobre trabalhos empíricos que analisaram o processo de inovação e os factores determinantes do seu desenvolvimento nas empresas industriais no período entre 1993 e 2003. Ao processo de revisão sistemática está sempre associado, como procedimento de análise de dados, a designada meta-análise. Enquanto que a revisão sistemática identifica as principais contribuições científicas, a meta-análise oferece um procedimento estatístico que sistematiza a informação relevante de forma a obter um resultado confiável, que não será possível obter através de qualquer estudo efectuado de forma isolada.

Assim, e no seguimento da revisão narrativa da literatura efectuada no capítulo 3, foi realizada neste capítulo uma revisão sistemática da literatura empírica publicada em revistas científicas entre 1990 e 2010, e que se baseou em alguns critérios previamente definidos, nomeadamente que o tópico analisado assentasse nos determinantes da inovação tecnológica nos sectores da indústria e dos serviços, e onde estivessem incluídos e analisados os efeitos da estrutura de mercado e/ou dimensão da empresa. Da aplicação desses critérios resultaram 151 artigos, dos quais 133 artigos analisam o impacto da dimensão empresarial e 56 analisam o efeito da estrutura de mercado, que foram posteriormente objecto de uma análise sistemática, tendo sido recolhida informação para tratamento estatístico tanto ao nível da sua caracterização geral - ano de publicação, tópico do artigo e bases de dados utilizadas – como ao nível da caracterização da abordagem utilizada – técnicas estatísticas, indicadores utilizados para medir inovação tecnológica, dimensão empresarial e estrutura de mercado - assim como os principais resultados obtidos.

Como características gerais dos artigos analisados, realça-se o facto de ser a partir de 2003 e principalmente entre os anos de 2008 e 2010, que se regista o maior número de 104

artigos publicados, período este coincidente com o início da disponibilização dos dados resultantes dos inquéritos comunitários à inovação (CIS). Verifica-se mesmo que no último triénio em análise, o número de artigos publicados com base no CIS iguala o número de artigos que utilizaram outro tipo de dados secundários, o que confirma a crescente importância que tem vindo a ser dada pelos investigadores a este tipo de dados resultantes dos CIS, com 20% do total dos artigos analisados. É ainda de realçar o facto de 72% dos artigos privilegiarem a utilização de dados secundários, sendo ainda maioritariamente resultantes de dados europeus (59%) e orientados para a investigação dos determinantes contextuais e macroeconómicos da inovação (74%). Verifica-se ainda que cerca de 2/3 dos artigos se debruçaram sobre o estudo dos sectores da indústria, sendo de realçar o facto de uma grande parte dos 42 artigos que analisam os sectores de serviços, utilizarem os dados do CIS (33%), nomeadamente nos últimos anos de análise. Por último, referir que apenas 27% dos artigos têm como tópico principal a análise do impacto da dimensão da empresa e/ou da estrutura de mercado no nível de inovação o que permite concluir que cada vez mais estas variáveis são estudadas não como tópico principal, mas como variáveis complementares à investigação sobre o impacto no nível de inovação de outro tipo de determinantes, sejam eles internos à empresa ou contextuais.

Relativamente ao tipo e número de indicadores utilizados pelos investigadores para medir a inovação tecnológica do produto e do processo, foram identificados 126 diferentes indicadores de sete diferentes categorias: os que resultam da aplicação de questionários dando origem a variáveis binárias ou multinomiais (IDQ) com cerca de 28%, os que relacionam determinadas grandezas, ou seja, tipo índice (25%), os relacionados com as actividades de I&D (16%), os numéricos (13%), em escala (10%), os relacionados com patentes (5%) e, por último, os indicadores de resultados com apenas 3%. De referir ainda, que cerca de 60% do total são indicadores de *output* de inovação. Destes indicadores, 47 são utilizados nos artigos com dados dos CIS repartidos de forma idêntica entre indicadores de *input* e de *output*. Esta diversidade de indicadores implicou igualmente uma diversidade de técnicas estatísticas, tendo-se verificado, no entanto, que a técnica mais utilizada foi a análise de regressão, com o tipo de regressão a variar consoante o indicador utilizado. De realçar ainda que cerca de 50%

dos artigos analisam a inovação do produto e do processo de forma separada, sendo que apenas 5 artigos se focalizam na análise da inovação do processo. Estes resultados evidenciam e confirmam assim a diversidade de abordagens utilizadas para medir os níveis de inovação tecnológica, o que contribui fortemente para a existência de resultados inconclusivos.

Já relativamente aos indicadores utilizados para medir a variável de estrutura de mercado e a variável de dimensão empresarial, a diversidade não é tão grande, tendo sido identificados 34 indicadores para medir a estrutura de mercado e 18 indicadores para medir a dimensão empresarial, sendo que, em ambos os casos, os indicadores são maioritariamente do tipo índice e numérico, donde se realça o índice de concentração de mercado no caso da estrutura de mercado e o número de trabalhadores no caso da dimensão empresarial.

Por último, uma referência aos resultados obtidos que, conforme já era expectável, se apresentam bastante diversificados e divergentes, com predominância, no caso da estrutura de mercado, dos resultados mistos (47%), logo seguidos dos resultados não significativos (20%) e dos que apontam para uma relação significativa positiva com os níveis de inovação (18%). Já no que concerne aos resultados obtidos relativamente ao impacto da dimensão empresarial na inovação, verifica-se que predominam os resultados que apontam para um impacto significativo positivo (45%), logo seguidos dos que apontam para resultados mistos (37%) que variam consoante o indicador de inovação utilizado e o tipo de inovação analisado, ou ainda consoante o tipo de empresa, o tipo de indústria ou o sector onde se inserem.

Conclui-se assim, no seguimento do que já se tinha verificado no capítulo 3 com a revisão narrativa de literatura, que esta problemática da relação entre a inovação tecnológica e a dimensão das empresas/estrutura de mercado, apesar de apresentar uma tendência para não ser o tópico principal dos estudos empíricos, continua a ser de grande importância na investigação sobre as determinantes do processo de inovação, sejam elas internas à empresa ou contextuais.

## **5 – PROBLEMÁTICA DA QUANTIFICAÇÃO E MEDAÇÃO DO PROCESSO DE INOVAÇÃO**

Fica claro das revisões de literatura efectuadas nos capítulos anteriores, que a utilização de diferentes indicadores de inovação - de *input* ou de *output*, directos ou indirectos - para medir a intensidade de inovação tecnológica das empresas, é uma das principais causas para a existência de diferentes resultados, apresentando um papel preponderante no debate sobre a inovação em geral e mais em particular no debate das hipóteses Schumpeterianas sobre o efeito da dimensão das empresas e da estrutura de mercado na inovação tecnológica.

Verifica-se igualmente dessa análise, que a escolha do(s) indicador(es) depende fortemente das bases de dados disponíveis e da definição de inovação que tem implicações específicas sobre a forma como a inovação deve ser medida (Stock et al., 2002), sendo que na grande maioria dos trabalhos são os próprios autores a apontar as dificuldades e as limitações dos indicadores utilizados.

Há autores que privilegiam os indicadores de *input*, nomeadamente os relativos aos recursos humanos e financeiros alocados às actividades de I&D, indicadores estes que normalmente produzem resultados que vão ao encontro das hipóteses Shumpeterianas. No entanto, a utilização destes indicadores é muito criticada por outros autores com o argumento de que apenas se adequam à análise das actividades formais levadas a cabo pelas grandes empresas, esquecendo-se das actividades de I&D muitas vezes de carácter informal levadas a cabo pelas pequenas e médias empresas.

Há outros autores que privilegiam os indicadores de *output* – nomeadamente indicadores absolutos, como sejam o número de novos produtos e o aumento do volume de vendas dos novos produtos - ou intermédios (*proxies*), como sejam as patentes. No entanto, relativamente às patentes Scherer (1965) alerta para os problemas da sua utilização como indicador de inovação, já que por um lado a propensão para patentear uma invenção de qualidade pode variar de empresa para empresa e de indústria para

indústria e também porque a qualidade subjacente a cada invenção varia amplamente de patente para patente. Archibugi et al. (1995) afirmam igualmente que a utilização das patentes como indicador de inovação apesar de ser menos enviesada em favor das grandes empresas, também é um indicador que não está isento de distorções uma vez que nem todas as invenções patenteadas são comercializadas nem se convertem em inovações.

Acs e Audretsch (1987) também apontam algumas críticas aos indicadores de *input* e de *output* tradicionais, e propõem a utilização de um novo indicador directo de inovação, não absoluto como os anteriores, mas um indicador relativo que relate o número de inovações com o número de trabalhadores, uma vez que este indicador permite ultrapassar os problemas dos indicadores absolutos que não traduzem o efeito da dimensão das empresas. No entanto, estes autores admitem que os indicadores estandardizados baseados no número de empregados também apresentam enviesamentos que resultam do facto das grandes empresas serem diferentes das pequenas na utilização mais intensiva do capital no seu processo produtivo, o que se poderá traduzir em valores exagerados para as grandes empresas e em valores suavizados para as pequenas empresas. Depois ainda propõem outro indicador que relate o número de inovações pelo volume de vendas, mas que admitem igualmente poder ser enviesado pelo tipo de vendas efectuado quer pelas grandes, quer pelas pequenas empresas.

Marzal e Esparza (2007) dizem no seu estudo que, apesar dos contínuos esforços em quantificar a inovação ao longo de várias décadas, os métodos de avaliação da inovação praticamente não se têm alterado, devido essencialmente à sua complexidade.

No entanto, o que se verifica é que a investigação em inovação e o processo de medir e avaliar o grau e desempenho da inovação, nomeadamente a tecnológica, assim como o tipo de indicadores utilizados, têm vindo a evoluir à medida que a informação recolhida e disponível nas bases de dados utilizadas também vai melhorando, o que foi acontecendo ao longo das últimas décadas.

Neste sentido, consideramos ser pertinente perceber melhor como é que a evolução da investigação em inovação se foi concretizando ao longo dos anos, e no âmbito da qual se podem identificar três grandes fases: a abordagem tradicional, a abordagem que resulta das alterações ocorridas na investigação em inovação por volta dos anos 80 e que deu origem à introdução do *Community Innovation Survey* (CIS), o que, por sua vez, permitiu o aparecimento de novos indicadores de inovação. Identificar os aspectos principais caracterizadores destas três fases, é o que nos propomos levar a cabo nos pontos seguintes.

## **5.1 – Abordagem Tradicional**

Aprofundar a problemática relacionada com o processo de medir e avaliar o grau e desempenho da inovação e sua evolução, não pode, no entanto, ser dissociada do facto de tradicionalmente tanto ao nível da literatura teórica como da empírica se levarem normalmente a cabo duas abordagens diferentes mas complementares de investigação em inovação – uma abordagem numa perspectiva mais económica e uma abordagem numa perspectiva mais orientada para a gestão empresarial - sendo assim importante começar por efectuar a sua caracterização.

Podemos então dizer que a tradicional abordagem de investigação em inovação numa perspectiva económica preocupa-se mais em analisar quer os padrões de inovação entre países e indústrias, como as diferenças na propensão das empresas para inovar. No entanto, nesta perspectiva de análise o processo de desenvolvimento do produto continua a ser ‘uma caixa preta’, sendo a perspectiva mais orientada para a gestão empresarial que se encarrega de abrir essa ‘caixa preta’, analisando explicitamente como os novos produtos são desenvolvidos (Kemp et al., 2003). Ou seja, a perspectiva de gestão preocupa-se em analisar quais as estruturas organizacionais, funções e processos que permitem melhorar o desenvolvimento dos novos produtos avaliando a eficiência da trajectória da inovação, sendo os empresários e as inovações o centro da análise. Todavia, este tipo de análise não consegue esclarecer nem a diversidade em

termos de *outputs* de inovação nem o desempenho da inovação (ao contrário da perspectiva económica), uma vez que o nível de análise se concentra principalmente ao nível dos projectos de inovação e não ao nível da empresa como acontece na perspectiva económica.

Também relativamente aos indicadores de inovação podemos identificar uma abordagem mais tradicional, onde as medidas que prevalecem estão relacionadas com as actividades, despesas e pessoal afecto a I&D, assim como com as patentes. Seguindo as recomendações do manual *Frascati* da OCDE (1994), a informação sobre despesas de I&D foi sendo regularmente obtida, normalmente numa base anual, nos inquéritos sobre I&D efectuados desde a década de 1950 em diversos países, o que deu origem a uma grande base de dados com diversas estatísticas sobre I&D, designada de *Basic Science and Technology Statistics*. Já relativamente aos dados sobre as patentes, teremos de recuar ao século XIX aquando do desenvolvimento dos direitos de propriedade intelectual e da implementação de institutos nacionais de patentes, que permitem actualmente uma fácil obtenção desta informação electronicamente. No entanto, as medidas de I&D apenas avaliam um *input* no processo de inovação - apesar de normalmente ser o de maior representatividade nomeadamente na inovação do produto - sendo que as patentes cobrem unicamente as inovações que são suficientemente novas e consideradas dignas de serem patenteadas pelo seu requerente e que nunca tenham sido introduzidas no mercado. Todavia, durante muito tempo foram estes os indicadores que foram privilegiados na investigação sobre a inovação, seguindo uma prática estandardizada, como se pode constatar das revisões de literatura efectuadas e sistematizadas nos capítulos 3 e 4.

## **5.2 – Alterações Fundamentais na Investigação em Inovação**

Mas o que se verifica, é que já na década de 1950 a inovação era discutida em termos económicos e tecnológicos, onde por um lado, uma empresa, uma indústria ou um país eram considerados inovadores quando apresentavam um investimento substancial em I&D, existindo, por outro lado, uma inovação quando um produto era desenvolvido com

sucesso. Tal facto veio originando a necessidade de recolher outro tipo de informação que permitisse nomeadamente ter um conhecimento mais aprofundado do desempenho da inovação em termos de *outputs* obtidos, assim como do processo desenvolvido pelas empresas para atingir esses *outputs*, identificando igualmente quais os principais determinantes da inovação. É pois a partir da década de 1980 que se iniciaram as principais alterações na investigação sobre a inovação, nomeadamente com a introdução do *Community Innovation Surveys* (CIS), assim como se deu início à abordagem do processo e à abordagem sistémica da inovação.

Desta forma e a partir dos anos 1980, inicia-se um processo de transformação da investigação em inovação, com os estudos das mudanças tecnológicas preocupados em medir mais aspectos relacionados com a inovação, para além da informação contida nos inquéritos sobre I&D. É assim que a partir da década de 1990 aparecem duas iniciativas importantes levadas a cabo por organismos internacionais com a implementação de projectos que acabaram por ter um impacto positivo no desenvolvimento da futura investigação em inovação. Por um lado, um projecto levado a cabo essencialmente por estatísticos e sob os auspícios da OCDE, que visou a natureza e mensuração das actividades de inovação e do qual resultou o Manual de Oslo (1992) e subsequentes versões (1996 e 2005) que permitiram obter novas visões sobre o processo de inovação das empresas. Por outro lado, e seguindo as diretrizes estabelecidas no Manual de Oslo<sup>5</sup>, uma série de países desenvolveram um questionário com um núcleo comum, sobre as actividades de inovação das empresas, tendo-se lançado a partir daí versões diferentes e melhoradas do Inquérito Comunitário à Inovação (CIS), sempre com a coordenação do Eurostat. Paralelamente ao CIS, inquéritos similares também têm sido lançados noutros países, incluindo países emergentes, em transição e desenvolvidos, num total de cerca de mais de 50 países (Mairesse e Mohnen, 2008).

---

<sup>5</sup> Que define o que se entende por inovação, as diferentes formas de inovação de uma empresa, formas de medir quantitativamente a inovação em termos de *input* e de *output*, os diferentes graus de inovação, e várias questões relacionadas com as fontes, os efeitos, os obstáculos e as várias modalidades de inovação. Ver maior desenvolvimento no capítulo 7, ponto 7.1.4.2.

Mas na verdade o que nos indica a introdução e elaboração do CIS, é uma transformação fundamental na investigação sobre a inovação (Kemp et al., 2003), nomeadamente por que vem permitir que

- prevaleça uma abordagem do processo de inovação, permitindo a distinção entre os três estágios desse processo: o estágio do *input*, o da transformação e o do *output* da inovação;
- seja introduzida uma abordagem sistémica ao nível da análise econométrica, que reconhece a complexidade das influências externas e mútuas no processo de inovação, rompendo assim com o tradicional modelo - que assume que o *input* da inovação influencia o processo de inovação e que este, por sua vez, influencia o *output* da inovação, de uma forma separada – passando a incluir tudo isso num único estágio ao testar os determinantes da inovação, mesmo podendo correr o risco de existir algum enviesamento nesta análise devido ao efeito da simultaneidade. Desta forma e conjuntamente com a abordagem do processo será possível criar uma abordagem mais indutiva relativamente ao processo de inovação e à sua relação com o desempenho empresarial;
- o aparecimento de novos indicadores; e
- se passe a obter a informação ao nível da empresa, uma vez que normalmente a informação estatística é obtida mais ao nível da indústria e dos países.

Desta forma, o acesso durante os últimos anos a fontes de dados projectados especificamente para a pesquisa empírica no âmbito do processo de inovação e ao nível das empresas, permitiu que se abrisse um leque de possibilidades que permitem a abordagem destes temas por um novo ângulo. Ou seja, o acesso às bases de dados do CIS permite que diferentes aspectos internos e externos relacionados com a inovação tanto nos sectores da indústria como nos dos serviços, possam ser estudados e aprofundados, possibilitando assim uma melhoria quer em termos quantitativos quer em termos qualitativos, com avanços significativos na pesquisa empírica.

### **5.3 – Novos Indicadores de Inovação**

A terceira fonte de indicadores de inovação que se tornaram amplamente utilizados são assim os inquéritos à inovação. Estes inquéritos permitem a obtenção de informação qualitativa e quantitativa das actividades de inovação e sobre o sucesso da introdução nos mercados de diferentes tipos de inovação, disponibilizando três grandes tipos de indicadores:

- os considerados *inputs* da inovação e por isso mais explicativos do processo de inovação, que abrangem, para além dos relacionados com I&D, outras despesas com a inovação tais como as aquisições de licenças e patentes, *design* do produto, formação de pessoal, actividades de marketing e outros procedimentos técnicos, que podem ser utilizados em termos absolutos ou relativos;
- os relacionados com os *outputs* da inovação e que são essencialmente de quatro tipos: introdução de novos produtos (que podem ser novos para a empresa ou novos para o mercado); introdução de novos processos, alterações organizacionais e inovações de marketing. No entanto, neste tipo de indicadores existe apenas informação financeira relativa ao volume de negócios resultante da venda de novos produtos ou serviços, sendo toda a outra informação relacionada com o que designámos de indicadores que resultam de questionários e que dão origem a variáveis binárias ou multinomiais (IDQ), não existindo qualquer outro tipo de informação quantitativa;
- os relacionados com as modalidades de inovação, que incluem as fontes de informação que levam a uma inovação, os efeitos da inovação ou as razões para inovar, os obstáculos percebidos à inovação, mecanismos de apropriabilidade, a cooperação em investigação em inovação, os subsídios obtidos, e que pela sua natureza são considerados como explicativos do processo de inovação.

No entanto, será ainda de referir que, tendo por base os dados obtidos na revisão sistemática efectuada no capítulo 4, se verifica que a investigação empírica actual que analisa os determinantes da inovação tecnológica, continua a utilizar indicadores diversificados para monitorizar a inovação, nomeadamente nas investigações que

utilizam outros dados que não resultam dos inquéritos à inovação, e que ocorrem essencialmente em países fora da Europa, onde este tipo de inquéritos ainda não se apresenta normalizado.

#### **5.4 – Conclusão**

Das revisões de literatura efectuadas nos capítulos anteriores verificou-se que a utilização de diferentes indicadores para medir a inovação tecnológica das empresas, é uma das principais causas da existência de diferentes resultados e conclusões, apresentando um papel preponderante no debate sobre a inovação em geral e mais em particular no debate das hipóteses Schumpeterianas sobre o efeito da dimensão das empresas e da estrutura de mercado na inovação tecnológica.

Por outro lado, o que se verifica é que a investigação em inovação assim como o tipo de indicadores utilizados têm vindo a evoluir ao longo das últimas décadas, permitindo a caracterização de três grandes fases de investigação: a abordagem tradicional, a abordagem que resulta das alterações ocorridas na investigação em inovação por volta dos anos 80 e que deu origem na terceira fase à introdução do *Community Innovation Survey* (CIS), o que, por sua vez, permitiu o aparecimento de novos indicadores de inovação.

A abordagem tradicional, que abrangeu o período entre a década de 1950 e a década de 1980, caracteriza-se pela existência de dois tipos de abordagens de investigação com diferentes enfoques - a abordagem numa perspectiva mais económica, ou seja, mais preocupada com os padrões de inovação e a propensão das empresas para inovar, e a abordagem numa perspectiva mais orientada para a gestão empresarial, ou seja mais preocupada com a eficiência interna dos projectos desenvolvidos – e caracteriza-se também pela utilização de medidas de inovação mais relacionadas com os *inputs* da inovação, nomeadamente os indicadores relacionados com as actividades de I&D, respectivas despesas e pessoal afecto, e também com as patentes registadas.

A partir da década de 1990 dá-se então início a um processo de transformação na investigação em inovação, nomeadamente na Europa, com a elaboração do primeiro manual de Oslo em 1992 e o aparecimento dos inquéritos comunitários à inovação (CIS) e outros inquéritos similares, que consequentemente levaram a uma alteração do tipo de indicadores utilizados. Segundo Kemp et al. (2003), esta é uma transformação fundamental na investigação sobre a inovação, nomeadamente porque permite distinguir os três estágios do processo de inovação: o estágio do *input*, o da transformação e o do *output* da inovação; permite a introdução da abordagem sistémica da inovação; permite obter dados ao nível das empresas e permite assim o aparecimento de novos indicadores relacionados com os *inputs* da inovação e com os *outputs* da inovação, assim como novos indicadores relacionados com as diferentes modalidades de inovação e explicativos do processo de inovação. Ou seja, a implementação dos inquéritos à inovação, mesmo com algumas limitações que têm vindo a ser ultrapassadas ao longo dos anos, veio possibilitar uma melhoria quer em termos quantitativos quer em termos qualitativos, permitindo assim avanços significativos na pesquisa empírica, como também se constatou no estudo efectuado no capítulo 4.



## **6 – MODELO CONCEPTUAL DE INVESTIGAÇÃO**

Apesar de o processo de inovação ser um processo complexo e de difícil avaliação e mensuração, é possível, no entanto, identificar um conjunto de factores de carácter interno e externo às empresas, que influenciam quer a sua decisão de inovação, quer a sua capacidade e esforço de inovação tecnológica, caracterizada pela introdução de novos produtos e/ou novos processos, ou pela sua melhoria significativa.

A perspectiva sistémica da inovação realça pois que a capacidade inovadora varia de empresa para empresa e é determinada por um vasto e um complexo número de factores, tanto impulsionadores como limitadores ao processo de inovação empresarial.

Verifica-se ainda que existe uma longa tradição na literatura empírica, nomeadamente ao nível da economia industrial, segundo a qual os estudos sobre a actividade inovadora devem investigar o impacto da dimensão da empresa na inovação, de forma a avaliar uma das mais tradicionais hipóteses mencionadas por Schumpeter, que defendia o facto de a actividade de inovação crescer mais do que proporcionalmente à dimensão da empresa.

E o impacto da dimensão da empresa poderá ser diferente consoante se esteja a analisar a fase da decisão de inovar por parte de uma empresa, ou se esteja a analisar a fase inerente à implementação da sua capacidade de inovação, ou se esteja a analisar o impacto da decisão de inovar no desempenho da empresa. Poderá ainda ser diferente consoante o sector de actividade onde a empresa se insere e que se relaciona com as diferentes oportunidades tecnológicas, ou mesmo consoante o país onde a empresa exerce a sua actividade. São estas, no fundo, algumas das principais razões que sustentam as diferentes conclusões constatadas na revisão da literatura.

Por outro lado, Schumpeter aliou ao efeito da dimensão da empresa no processo de inovação o efeito da estrutura de mercado, apresentando a sua convicção que as grandes empresas em mercados mais concentrados potenciam o crescimento da inovação

empresarial (Schumpeter, 1942). Ao nível da investigação empírica o que se verifica da revisão da literatura é que a análise desta hipótese é efectuada umas vezes em conjunto com o efeito da dimensão, outras vezes de uma forma isolada, com resultados igualmente inconclusivos.

Da revisão da literatura constata-se pois que existe, principalmente a partir da década de 1980, uma forte investigação empírica sobre os determinantes da inovação tecnológica e nomeadamente sobre os efeitos da dimensão da empresa e da intensidade de concorrência em cada um dos tipos de inovação do produto e do processo, mas com resultados inconclusivos.

Todavia, apesar de existir uma forte investigação ao nível dos determinantes da inovação tecnológica, pouco se tem investigado ao nível do processo da tomada de decisão de inovar, nomeadamente ao nível de estudos empíricos (Du et al., 2007). Segundo estes autores torna-se fulcral, quer em termos conceptuais quer em termos econométricos, perceber, em termos económicos, como é que o processo de tomada de decisão sobre inovar se desenrola, ou seja, se ocorre num único estágio de decisão ou se ocorre em dois estágios de decisão.

Por outro lado, é importante ainda verificar como é que, decidindo inovar (a que se associam custos e um risco elevados), a empresa escolhe o nível de esforço que vai fazer e como é que isso se traduz em termos de produtividade da inovação tecnológica.

Perante isto, os modelos de investigação propostos neste estudo, têm como principal objectivo identificar qual o impacto da dimensão da empresa e da estrutura de mercado no processo de inovação tecnológica das empresas, e mais especificamente sobre o processo que vai desde a tomada decisão de inovar, ao esforço desenvolvido em termos de investimento e à produtividade obtida em termos de *output* da inovação, tendo sempre por base quer a perspectiva sistémica da inovação, quer os contextos sectorial e territorial onde as empresas se inserem.

Conceptualmente propõem-se assim dois modelos globais a desenvolver na nossa investigação:

- O primeiro modelo proposto – a que vamos chamar de **Modelo da Árvore de Decisão** - vai analisar, em termos económicos, o processo de tomada de decisão de inovar, desdobrando-se em dois modelos específicos conforme proposto por Du et al. (2007) – o Modelo de um estágio e o Modelo de dois estágios. A questão que se coloca é saber como é que as empresas decidem inovar e a forma como escolhem entre inovação só do produto, inovação só do processo ou ambos os tipos de inovação. Serão estas decisões tomadas de uma forma sequencial ou simultânea? Terá a dimensão da empresa e a concentração de mercado algum impacto nas mesmas?

- **Modelo de um estágio:** onde se assume que só existe um estágio onde a empresa toma uma única decisão, envolvendo a escolha entre quatro alternativas: de não inovar; de fazer apenas inovação do produto; de fazer apenas inovação do processo ou de proceder aos dois tipos de inovação em simultâneo (figura 6.1), com diversos factores a influenciar esta decisão.



Figura 6.1 – Actividade de inovação - Árvore de Decisão de uma empresa em um estágio

- **Modelo de dois estágios:** onde se assume que num primeiro estágio a empresa decide se avança ou não com actividades de inovação, decidindo depois qual o tipo de inovação que vai privilegiar (ver figura 6.2) com diversos factores a influenciar esta decisão.

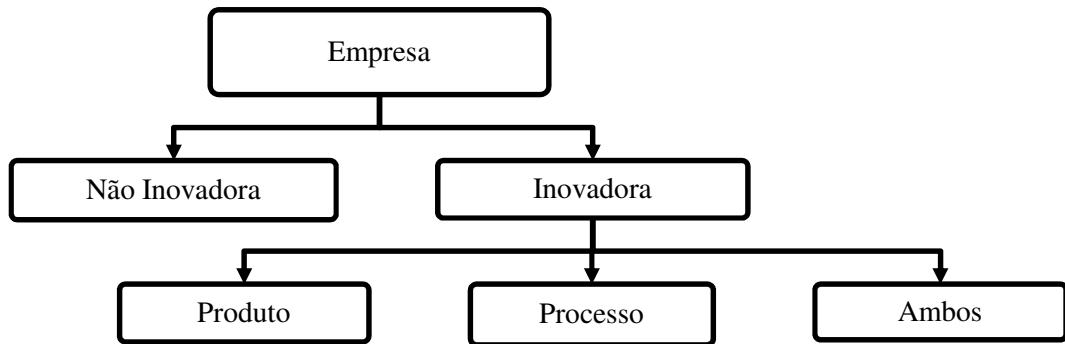


Figura 6.2 – Actividade de inovação - Árvore de Decisão de uma empresa em dois estágios

- O segundo modelo proposto – a que vamos chamar de **Modelo de Duas Equações Simultâneas** – vai basear-se nas três primeiras fases do modelo desenvolvido por Crepon, Duguet & Mairesse (1998)<sup>6</sup>, avaliando o impacto da dimensão da empresa e da estrutura de mercado nas mesmas (figura 6.3):
  - **1<sup>a</sup> Fase:** A empresa toma a decisão de inovar ou não, com diversos factores a influenciar esta decisão.
  - **2<sup>a</sup> Fase:** Se uma empresa decide inovar, então vai escolher o nível de *input* de inovação ou o esforço de inovação.
  - **3<sup>a</sup> Fase:** É a fase de transformação de *input* em *output* de inovação. Se uma empresa investir em inovação então é normal que daí resulte um *output* que será o desempenho da inovação do produto ou do processo em termos de produtividade da inovação e que podemos associar a uma função de produção.

---

<sup>6</sup> Uma equação que explica a decisão e o montante em I&D, uma equação do output de inovação – produtividade da inovação - onde a I&D aparece como *input*, e uma equação do desempenho económico e financeiro da empresa onde o *output* de inovação aparece como variável explicativa. No nosso caso a equação que analisa o efeito no desempenho económico e financeiro da empresa, não será considerada, pois tal análise seria, possivelmente, objectivo de uma outra investigação.

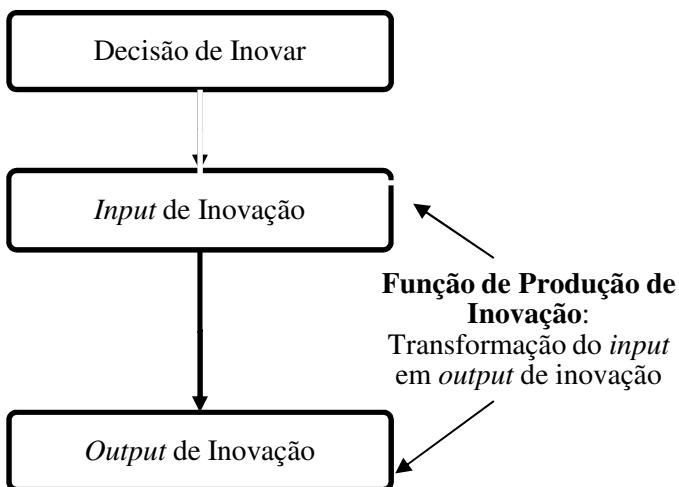


Figura 6.3 – Processo de Inovação

Assim, e como já foi referido, o objectivo principal será avaliar qual o impacto que a dimensão da empresa e o nível de concentração dos mercados produzem no processo de inovação e de tomada de decisão anteriormente descritos, quer de uma forma directa quer através da influência que estas variáveis têm num conjunto de factores/determinantes internos e externos também considerados como relevantes para a actividade de inovação tecnológica nas empresas.

Tendo por base a abordagem sistémica da inovação, assim como a análise efectuada aos estudos mais recentes que serviram de base à revisão da literatura, com particular relevo para os artigos que utilizaram como bases de dados as obtidas através da aplicação dos inquéritos comunitários à inovação (CIS), identificaram-se um conjunto de factores internos e externos às empresas que são determinantes do seu processo de inovação tecnológica e que vamos incluir nos modelos propostos, de forma a aprofundar o efeito da dimensão e da estrutura de mercado quando conjugado com cada um desses determinantes ou tipo de determinantes (figura 6.4).

De realçar ainda que alguma investigação sobre o processo de inovação tem sido efectuada com dados de vários países a fim de comparar os respectivos níveis de I&D e do desempenho da inovação (Mairesse e Mohnen, 2010; Janz et al., 2003), sendo também este um dos objectivos desta investigação.

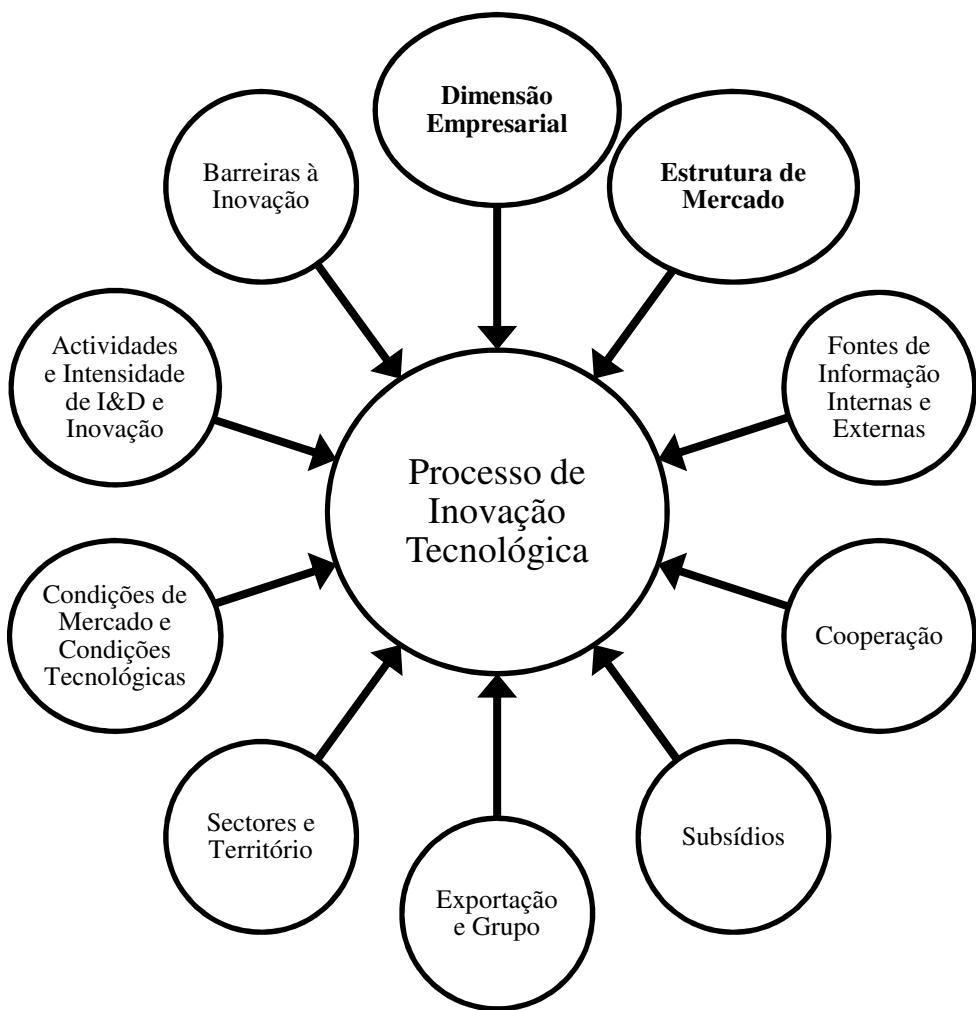


Figura 6.4 – Determinantes do processo da inovação tecnológica

Em conclusão, prevê-se que os modelos propostos permitam analisar a influência exercida pelos factores determinantes na inovação tecnológica e nomeadamente a dimensão da empresa e a estrutura de mercado, possibilitando integrar dois níveis de análise: a empresa – identificando e caracterizando as empresas que introduzem inovações - e o processo de inovação – identificando e caracterizando os factores determinantes do processo de inovação.

## **PARTE II – ESTUDO EMPÍRICO: A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NUM CONTEXTO EUROPEU: IMPACTO DA DIMENSÃO DAS EMPRESAS E DA ESTRUTURA DE MERCADO**

### **7 – DADOS E METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO**

Neste capítulo apresentam-se os dados e a metodologia de investigação aplicados ao estudo dos determinantes da inovação tecnológica de um conjunto de empresas de quinze países europeus, com particular preocupação sobre a análise do impacto das variáveis base das duas hipóteses Schumpeterianas: a dimensão da empresa e a estrutura de mercado.

O objectivo é descrever e fundamentar as opções metodológicas em que se baseia a investigação, desde a escolha e caracterização da base de dados, passando pela definição das variáveis e parametrização dos pressupostos inerentes ao estudo e relacionados com os objectivos a atingir, até à identificação das técnicas estatísticas a utilizar. Para tal procede-se no ponto 7.1 à descrição dos métodos e técnicas adoptadas na investigação empírica, nomeadamente os objectivos e as questões a investigar, o tipo de dados utilizados, a caracterização das variáveis e a influência esperada, assim como a formulação das hipóteses a estudar. No ponto 7.2 apresentam-se as metodologias econométricas aplicadas. E, por último, no ponto 7.3 efectua-se uma síntese dos aspectos metodológicos.

#### **7.1 – Investigação Empírica – Métodos e Técnicas**

Constata-se que, por vezes, os termos métodos e técnicas são utilizados como sinónimos, sendo, na verdade, conceitos bem diferentes. Enquanto os métodos se definem como o conjunto de etapas necessárias ou o modo utilizado para alcançar um determinado fim, as técnicas são as formas de levar a cabo algum tipo de actividade, ou seja, são um conjunto de instrumentos, quer de recolha quer de tratamento de dados, considerados úteis para a investigação.

Assim e quanto ao método de investigação utilizado, depois de numa primeira fase se ter efectuado o levantamento bibliográfico acerca da temática em estudo, se ter analisado a informação recolhida e de se ter construído o modelo conceptual, procedeu-se, numa segunda fase, à elaboração da parte empírica da investigação.

Na parte empírica da investigação, objecto do presente capítulo e seguintes, primeiramente foram definidos os objectivos que se pretendem alcançar e formuladas as questões que se pretendem ver respondidas. Seguiu-se a questão da obtenção dos dados, a caracterização das variáveis incluídas nos modelos teóricos propostos no capítulo 6, bem como a sua influência esperada sobre a propensão das empresas inovarem tecnologicamente, assim como a escolha das técnicas estatísticas/económétricas utilizadas. Por último, procedeu-se ao tratamento informático e estatístico dos dados, efectuou-se a interpretação e redacção dos resultados obtidos, e elaboraram-se as principais conclusões da investigação.

### **7.1.1 – Principais Objectivos**

Como já foi referido na introdução a esta dissertação, o presente estudo tem como principal objectivo analisar o impacto das duas hipóteses Schumpeterianas – dimensão da empresa e estrutura de mercado - na capacidade de um conjunto de empresas industriais, comerciais e de serviços inseridas no território europeu, inovarem tecnologicamente num determinado momento.

Por outro lado, atendendo a que a capacidade inovadora de uma empresa resulta de um processo mais ou menos complexo que decorre em várias fases e eventualmente em períodos diferentes, com influência de vários factores internos e externos, o objectivo principal da investigação concretiza-se de uma forma mais específica em torno de três grandes eixos:

- a) Análise do processo de tomada de decisão de inovação por parte das empresas europeias e identificação dos factores que influenciam essa decisão.

- b) Caracterização do comportamento das empresas europeias no que se refere ao esforço efectuado em termos de investimento em inovação.
- c) Identificação dos factores que influenciam o desempenho da inovação tecnológica com a transformação do *input* em *output* da inovação.

Deste modo pretende-se estudar o impacto da dimensão da empresa e da estrutura de mercado no desempenho da inovação tecnológica (produto e/ou processo) das empresas europeias, no contexto de um conjunto de factores/determinantes que influenciam o processo de inovação.

### **7.1.2 – Questões de investigação**

Tendo por base a dinâmica da inovação, constata-se que as empresas apresentam diferentes níveis de desempenho da inovação tecnológica. Desta forma, e atendendo aos objectivos definidos, à revisão da literatura efectuada e aos modelos de investigação propostos, apresentam-se de seguida as questões fundamentais da investigação que pretendemos ver respondidas no final deste estudo, tendo sido acrescentadas mais duas questões às inicialmente apresentadas e que estão directamente relacionadas com os dois modelos de investigação propostos:

- Serão as grandes empresas que apresentam o melhor desempenho em termos de inovação tecnológica do produto e do processo?
- Serão as empresas que actuam em mercados mais concentrados que apresentam o melhor desempenho em termos de inovação tecnológica?
- Existem diferenças em termos de inovação tecnológica entre os sectores de actividade e entre os países em análise?
- Será o processo de tomada de decisão de inovação efectuado de uma forma sequencial ou simultânea? Será o impacto da dimensão da empresa e da concentração de mercado na inovação tecnológica diferente consoante o processo de tomada de decisão?

- Será que o impacto da dimensão empresarial e da estrutura de mercado no desempenho da inovação tecnológica difere consoante: 1) o esforço/*inputs* da inovação ou 2) produtividade do esforço de inovação – eficiência com que os *inputs* são transformados em *outputs*?
- Será que a dimensão empresarial influencia o impacto das outras determinantes no *output* da inovação?

### **7.1.3 – Formulação das hipóteses de investigação e influência esperada das determinantes da inovação tecnológica**

Com base nos modelos teóricos propostos no capítulo 6, nas relações conceptuais que deles derivam e com base na revisão de literatura efectuada, para além das questões anteriormente colocadas e que pretendemos ver respondidas, vamos de seguida:

- formular as hipóteses a serem testadas empiricamente de forma a verificar se a dimensão das empresas e a estrutura de mercado (núcleo central da nossa investigação) exercem uma influência significativa sobre a inovação tecnológica das empresas;
- referir a influência esperada dos outros factores considerados no modelo sobre a inovação tecnológica das empresas

#### **7.1.3.1 – Hipóteses de investigação**

Da revisão de literatura efectuada quer no capítulo 3, quer no capítulo 4 deste estudo, concluiu-se que os efeitos sobre a inovação tecnológica da dimensão empresarial e a estrutura de mercado são, em termos empíricos, diversos e distintos, dependendo muito do contexto da investigação realizada, nomeadamente dos dados utilizados, das metodologias aplicadas e da escolha dos indicadores de medida quer de inovação, quer da dimensão ou da estrutura de mercado.

No entanto, grande parte da investigação empírica efectuada, gira em volta das hipóteses Schumpeterianas sobre o facto de serem as grandes empresas com poder de mercado ou a actuar em mercados concentrados que são as grandes impulsionadoras do desenvolvimento tecnológico e do crescimento económico, nomeadamente através do efeito positivo sobre a inovação.

Desta forma e tendo por base os modelos teóricos propostos assim como um conceito mais actual de inovação que será utilizado na investigação - de que uma empresa é inovadora se introduziu no período em análise um produto ou um processo novo ou significativamente melhorado - formulámos as seguintes hipóteses para o estudo em causa:

**1<sup>a</sup> Hipótese:** *A dimensão empresarial está positivamente relacionada com o output da inovação tecnológica:*

- A)** *A dimensão empresarial está positivamente relacionada com o output da inovação tecnológica do produto.*
- B)** *A dimensão empresarial está positivamente relacionada com o output da inovação tecnológica do processo.*

**2<sup>a</sup> Hipótese:** *A concentração dos mercados tem um efeito positivo sobre o output da inovação tecnológica*

- A)** *A concentração dos mercados tem um efeito positivo sobre o output da inovação tecnológica do produto.*
- B)** *A concentração dos mercados tem um efeito positivo sobre o output da inovação tecnológica do processo.*

Será também de referir que atendendo às várias fases do processo de inovação, poderíamos ainda formular outras sub-hipóteses de forma a verificar como é que estas duas determinantes influenciam cada uma das fases do processo de inovação. No entanto, optámos por apresentar apenas as hipóteses relativas ao efeito total das variáveis separando-se o tipo de *output* da inovação tecnológica.

### **7.1.3.2 – Influência esperada das determinantes da inovação tecnológica**

Relativamente aos outros factores que no modelo teórico foram considerados determinantes do processo de inovação tecnológica, não tendo sido objecto de uma revisão de literatura específica, o nosso propósito passou por definir apenas a influência esperada de cada uma das determinantes no desempenho da inovação atendendo à perspectiva sistémica da inovação, e tendo por base alguns resultados empíricos obtidos.

Assim, começando pelas **actividades de I&D e de inovação** e outros indicadores relacionados (nomeadamente os de intensidade do investimento efectuado e a realização de actividades de I&D de forma contínua), a revisão de literatura mostra-nos que tradicionalmente eram estes os indicadores de inovação mais utilizados pelos investigadores, situação que se inverteu fortemente nas duas últimas décadas, em que as actividades de I&D passam a ser consideradas mais como um importante *input* do processo de inovação, evidenciando assim o esforço que as empresas realizam e estando consequentemente fortemente relacionadas com a eficiência da inovação. Segundo Cohen e Levinthal (1990), quanto maior for a capacidade de identificação e retenção de *inputs* evidenciada pela empresa, maior será a sua superioridade na concepção e desenvolvimento de inovações. Assim, é de esperar que um maior investimento em inovação se traduza em maior *output* de inovação, ou seja, as actividades de I&D e de inovação podem ser consideradas como variáveis explicativas do *output* de inovação. No entanto, os *inputs* de inovação são escolhidos pelas empresas sendo, por conseguinte, variáveis endógenas, pelo que o método de estimação a usar deverá levar em conta essa endogeneidade. Desta forma e de acordo com vários estudos, nomeadamente Brouwer e Kleinknect (1996), Crépon et al. (1998), Mohnen e Dagenais (2001), Mairesse e Mohnen (2001), Raymond et al. (2006), Hall et al. (2009), Rammer et al. (2009), Brouwer et al. (2008), Bhattacharya e Bloch (2004), Uchida e Cook (2007), Dolfsma e Panne (2008), Tang (2006), Hartung e Macpherson (2001), Rogers (2004), Alfranca et al. (2009), Schmiedeberg (2008), Pires et al. (2008), Segarra-Blasco et al. (2008), Aghion et al. (2001), Love et al. (2010), Janz et al. (2004), o *impacto esperado deste tipo de variáveis no output da inovação tecnológica é que venha a ser positivo.*

Quanto às **fontes de informação** que disponibilizam informações úteis para novos projectos de inovação ou que contribuem para a realização de projectos de inovação em curso, sejam elas internas (da própria empresa, ou de empresas do grupo) ou externas às empresas (do mercado, institucionais ou de outras origens) e tendo por base os estudos de Crépon et al. (1998), Barlet (1998), Rammer et al. (2009), Woerter (2009); Love et al. (2010), He e Wong (2009), Hartung e Macpherson (2001), Tsai (2009), Fukugawa (2006), Segarra-Blasco (2010), Huergo (2006), Audreitsch (1995), Koeller (1995), Koeller (2005), Kang e Lee (2008), Lööf et al. (2001), Mairesse e Mohnen (2003), é *expectável que*, tendo a empresa recorrido a este tipo de recursos no âmbito do seu processo de inovação, *o impacto destas variáveis no output da inovação tecnológica seja positivo.*

Relativamente à **cooperação** entendida como sendo a participação activa em projectos de inovação com outras empresas ou instituições não comerciais, verifica-se que a mesma surge na literatura mais recente como um dos factores impulsionadores da inovação mais estudados, tendo na sua essência que as empresas não actuam sozinhas no mercado em termos de inovação, mas procuram antes tirar partido de uma extensa rede de relações que compreendem clientes, fornecedores, outras empresas do grupo, concorrentes, instituições de ensino superior e outras instituições públicas e privadas (Raymond et al., 2006; Rammer et al., 2009; Reichstein e Salter, 2006; Sen e MacPherson, 2009; Nieto e Santamaría, 2010; Fukugawa, 2006; Pires et al., 2008; Shangqin et al., 2009; Simonen e McCann, 2008; Lööf et al., 2001; Janz et al., 2004, Kemp et al., 2003). Assim, caso a empresa tenha recorrido a este instrumento, do qual poderão resultar importantes sinergias no âmbito da inovação, é igualmente *expectável que o impacto destas variáveis no output da inovação tecnológico seja positivo*, onde as empresas que recorram à cooperação serão mais inovadoras dos que as que não recorrem.

Idêntico raciocínio aplica-se aos **subsídios** ou apoios financeiros públicos, já que existe a percepção de que o acesso a este tipo de fontes de financiamento pode ajudar a ultrapassar as barreiras financeiras resultantes da necessidade de investimentos

avultados (Raymond et al., 2006; Segarra-Blasco et al., 2008; Lin e Lin, 2010; Hall et al., 2009; Schubert, 2010; Tang, 2006; Love et al., 2010; Segarra-Blasco, 2010). Sendo assim, é expectável que as empresas que recorram a apoios financeiros públicos sejam mais inovadoras do que as que não o façam, ou seja, *espera-se que o impacto desta variável no output da inovação tecnológica também seja positivo.*

Por outro lado, atendendo a que num mercado global como aquele que hoje se presencia, emerge a necessidade, cada vez maior, de as empresas inovarem - adquirindo este facto um valor crucial no contexto empresarial onde a competitividade, internacionalização e globalização se afiguram como vectores estratégicos – tal pode traduzir-se no facto de as empresas que exportam e/ou que pertençam a um grupo económico estejam muito mais expostas à necessidade de inovar para poder sobreviver. De referir ainda que também se pode colocar a questão das variáveis de inovação e de exportação serem endógenas, atendendo a que mais exportação pode implicar maior necessidade de inovação, mas também que maior nível de inovação potencia a conquista de novos mercados e consequentemente o aumento das exportações. Desta forma, e no seguimento dos resultados obtidos por Czarnitzki e Hottenrott (2009), Lin e Lin (2010), Schubert (2010), Bhattacharya e Bloch (2004), Meisel e Lin (1983), Lunn e Martin (1986), Braga e Willmore (1991), Busom (1991), Kumar e Saqib (1996), Galende e Suarez (1998, 1999), Galende e Fuente (2003), Artés (2009), Pla-Barber e Alegre (2007), Segarra-Blasco (2010), Kannebley Jr et al. (2005), Robson et al. (2009), He e Wong (2009), Aghion et al. (2001), Rogers (2002), Martínez-Ros e Labeaga (2009), Braga e Willmore (1991), Shefer e Frenkel (2005), Schmiedeberg (2008), Srholec (2009), Pires et al. (2008), Tether (2002), Love et al. (2010), Lööf et al. (2001), Kemp et al. (2003) é nossa expectativa que o impacto das variáveis **exportação e grupo empresarial** no output da inovação tecnológica seja positivo.

Em consonância com a tradição de Schmookler (1962), muitos dos estudos empíricos sobre os determinantes da inovação incluem os factores relacionados com as condições de mercado e da procura, e mais concretamente, os factores relacionados com a existência de mercados caracterizados por uma forte procura e com empresas que apresentem estratégias proactivas de crescimento (**demand pull**) como uma variável

explicativa da inovação. E independentemente da *proxy* utilizada, a maioria destes estudos encontram um impacto positivo nomeadamente na inovação do produto (Brouwer e Kleinknect, 1996; Crépon et al., 1998; Barlet et al., 1998; Mohnen e Dagenais, 2001; Mairesse e Mohnen, 2001; Raymond et al., 2006; Woerter, 2009; Mairesse e Mohnen, 2003), pelo que é *expectável que o impacto desta variável no output da inovação tecnológica do produto seja positivo.*

O mesmo para o caso da inovação do processo, onde existem estudos empíricos que incluem os factores relacionados com as condições tecnológicas e de eficiência das empresas, e mais concretamente, os factores relacionados com a existência de sectores caracterizados por forte evolução tecnológica e com empresas que associem estratégias proactivas de melhoria da eficiência dos seus recursos (***cost push***) como uma variável explicativa da inovação, encontrando um efeito positivo nomeadamente na inovação do processo, também independentemente da *proxy* utilizada (Lööf et al., 2001; Mairesse e Mohnen, 2003). Desta forma, *o impacto esperado desta variável no output da inovação tecnológica do processo é que seja positivo.*

Por último, e no que se refere às **barreiras à inovação**, atendendo a que as mesmas identificam os factores que impediram as actividades ou projectos de inovação das empresas ou que influenciaram a sua tomada de decisão de não inovar, a expectativa é que as empresas que identifiquem barreiras à inovação tenham menor propensão à inovação do que as que não identificam a existência de barreiras (Segarra-Blasco et al., 2008; Love et al., 2010), pelo que *o impacto esperado destas variáveis no output da inovação tecnológica é que seja negativo.*

## **7.1.4 – Tipo de Dados Utilizados**

### **7.1.4.1 – Dados primários vs dados secundários**

É normal que, após a definição dos objectivos da investigação e com base no modelo conceptual a desenvolver, a principal preocupação seja obter os dados que permitam atingir esses objectivos e que, no caso concreto, permitam caracterizar o comportamento em termos de inovação tecnológica de um conjunto de empresas europeias, com particular enfoque para o impacto da dimensão da empresa e da estrutura de mercado.

A questão que normalmente se coloca é definir se se avança para a obtenção de dados primários, ou se, pelo contrário, se avança para a obtenção de dados secundários. A principal vantagem da opção pelos dados primários reside no facto de permitir, à partida, ‘desenhar’ as questões de acordo com as necessidades e assim recolher informação de qualidade e com consistência. No entanto, existem igualmente desvantagens na aplicação desta metodologia de recolha de dados, nomeadamente as inerentes ao elevado tempo e recursos a que obrigam para que se consiga efectivamente obter a quantidade e qualidade de informação requerida. Por outro lado, a existência e o acesso a dados secundários, apesar de se poder traduzir numa qualidade específica de informação de nível inferior, apresenta-se, normalmente, mais económico e mais rápido, o que influencia fortemente a decisão por parte dos investigadores em avançar por esta opção, em detrimento dos dados primários.

No caso concreto desta investigação, a escolha recaiu sobre a utilização de dados secundários, nomeadamente por três razões:

- a) Existência de um limite temporal muito curto para levar a cabo a presente investigação, que não se coaduna com as dificuldades inerentes à obtenção de dados primários.
- b) Como o objectivo da investigação passa por efectuar uma análise a empresas no espaço europeu, a possibilidade de obter informação primária de qualidade, uniformizada e em tempo oportuno seria praticamente impossível.

c) Da revisão de literatura efectuada, o que se verifica é que os investigadores europeus cada vez mais utilizam dados secundários para analisar o processo de inovação das empresas e quais os factores determinantes do mesmo. E isto porque, como já foi refrido, desde meados dos anos 1990 que as instituições europeias se começaram aperceber que era importante obter informação institucional sobre o processo de inovação das empresas europeias de uma forma uniformizada, dando assim origem ao aparecimento do Community Innovation Survey (CIS). Verifica-se ainda que aplicação deste inquérito tem vindo a sofrer ao longo dos anos alterações significativas de forma a melhorar a recolha de informação quer com o objectivo de obter quadros de indicadores caracterizadores do processo de inovação, quer no sentido de obter informação adequada à investigação empírica (Mairesse e Mohnen, 2010).

É pois nossa convicção que os dados disponibilizados pelo CIS permitem a obtenção da informação necessária para atingir os objectivos desta investigação, nomeadamente a possibilidade de obtenção de dados comparativos entre vários países da Europa.

Assim, e mais concretamente, os dados que vamos utilizar referem-se aos dados do 4º Inquérito Comunitário à Inovação – CIS4 para uma série de países europeus, disponibilizados especificamente pelo EUROSTAT para esta investigação, via Instituto Politécnico de Coimbra mediante um pagamento que rondou os trezentos euros, tendo demorado cerca de quatro meses desde o momento do pedido e fundamentação do mesmo até à sua disponibilização.

A informação foi disponibilizada para 16 países europeus, sendo a mesma uniforme para 15 desses países conforme inquérito em anexo (Anexo I), e específica para um deles (Itália), razão pela qual só vamos considerar na investigação os dados uniformes dos seguintes 15 países europeus: Bélgica, Bulgária, República Checa, Alemanha, Estónia, Espanha, Grécia, Hungria, Lituânia, Letónia, Noruega, Portugal, Roménia, Eslovénia e Eslováquia. O período de análise abrange os anos de 2002 a 2004,

constituindo, à data de início da elaboração da presente investigação, a base de dados mais actualizada sobre as actividades de inovação disponibilizada pelo EUROSTAT.

No ponto seguinte faremos uma breve introdução ao CIS e à filosofia do Manual de Oslo (OCDE 1992, 1996, 2005) para medir a inovação, sendo efectuada uma análise do conteúdo de informação obtida através do 4º Inquérito Comunitário à Inovação (CIS4), assim como será referida explicitamente a dificuldade da sua mensuração e a evolução verificada nos últimos anos.

#### **7.1.4.2 – Inquérito Comunitário à Inovação - CIS**

Da revisão sistemática da literatura efectuada no capítulo 4, constata-se que desde a década de 1990 se observam bastantes alterações na pesquisa sobre a inovação, principalmente com a introdução do *Community Innovation Survey* (CIS) em 1993.

Será de realçar, todavia, que os primeiros inquéritos deste tipo tiveram inicio uns anos mais cedo, nomeadamente na década de 1950 e especificamente em Inglaterra desenvolvidos pelo instituto *Science and Industry Committee of the British Association for the Advancement of Science*. Depois, na década de 1960, seguiram-se os Estados Unidos da América no desenvolvimento deste tipo de inquéritos através do instituto *National Science Foundation*, e na década de 1970 foi a vez de Brighton através do instituto *Science and Policy Research Unit (SPRU)*. Já na década de 1980 é a Alemanha que avança para este tipo de inquéritos através do *Ifo Institute for Economic Research at the University of Munich*. Outros projectos-piloto foram ainda conduzidos numa série de países, nomeadamente no Canadá, em França, na Alemanha, em Itália, no Luxemburgo, na Holanda, Noruega, Suécia, Uruguai e nos Estados Unidos.

Durante um período de tempo considerável os únicos indicadores para medir a inovação eram o investimento em I&D e o número de empregados dedicados à I&D. Coube à OCDE e, em paralelo, à *National Science Foundation* (nos Estados Unidos da América)

a liderança do processo de estruturação, recolha e organização deste tipo de dados, processo que ocorre na generalidade dos países desenvolvidos desde os anos 1960. Os procedimentos sugeridos pela OCDE foram reunidos no Manual de Frascati nos anos 60. No entanto, a abordagem sugerida pelo Manual de Frascati, embora traduzisse o entendimento sobre o processo de inovação, revelou-se de difícil implementação. Em resultado disso, houve poucas investigações dirigidas à qualidade dos indicadores existentes e ao potencial dos indicadores alternativos.

No entanto, desde a década de 1980 que a ideia da OCDE e do *Eurostat* neste domínio foi ganhando peso após um conjunto de reuniões, que culminaram com a formalização e estandardização dos inquéritos à inovação através da publicação do Manual de Oslo (cuja primeira versão aparece em 1992, com subsequentes revisões em 1996 e 2005) e com a constituição do *National Experts on Science and Technology Indicators* (NESTI), um grupo de reflexão e de trabalho dedicado ao desenvolvimento de indicadores de ciência e tecnologia, no âmbito do qual se desenvolveu muito do trabalho sobre inquéritos à inovação. Deu-se assim início ao aparecimento de novos indicadores de inovação. O foco de análise passa da inovação propriamente dita para o nível da empresa. Esta abordagem abriu a possibilidade de se operacionalizar a quantificação da inovação em grande escala.

O Manual de Oslo (OECD, 1992, 1996, 2005) define o que se entende ser uma inovação, as diferentes maneiras pelas quais uma empresa pode inovar, formas de medir quantitativamente a inovação em termos de *input* e *output*, vários graus de novidade da inovação e várias questões sobre as fontes, os efeitos, os obstáculos e as modalidades de inovação.

Hoje, a grande maioria dos países do mundo realiza inquéritos à inovação, sendo que na Europa os mesmos são conhecidos como os Inquéritos Comunitários sobre a Inovação (CIS) sendo levados a cabo em períodos com intervalos regulares. Até à primeira revisão do Manual de Oslo em 2005, estes inquéritos eram realizados de quatro em quatro anos, isto é, em 1993, 1997, 2001 e 2005 para respectivamente a realização do

CIS 1 (1990-1992), CIS 2 (1994-1996), CIS 3 (1998-2000) e o CIS4 (2002-2004). A partir de 2007, estes inquéritos são realizados de dois em dois anos e identificados no nome com o último ano do inquérito (p.e. CIS2006 e CIS2008), continuando no entanto a cobrir um período de três anos. Quando apareceram, estes inquéritos apenas cobriam as empresas industriais, mas partir do CIS2 os mesmos foram estendidos às empresas de serviços.

Actualmente os inquéritos comunitários à inovação são realizados em todos os países da União Europeia, por vezes mesmo ao nível regional. Em muitos outros países da OCDE estes inquéritos à inovação existem sob diferentes siglas, mas também em economias emergentes, países em desenvolvimento e países desenvolvidos. De um modo geral, os inquéritos apresentam a mesma estrutura e as mesmas questões em matéria de inovação, mas existem algumas diferenças entre os países – até mesmo no CIS – em relação ao conteúdo, formulação e ordenação das questões.

O Manual de Oslo foi evoluindo de forma a conseguir caracterizar o processo de inovação das empresas, nomeadamente como forma de complementar a utilização de indicadores tradicionais como as patentes e os indicadores bibliométricos, mas também dos inquéritos tradicionais sobre I&D. Basicamente o manual disponibiliza:

- a) indicadores de *output* de inovação, tais como a introdução de novos produtos e processos, alterações organizacionais e inovações de marketing, a percentagem de vendas de produtos novos para a empresa ou produtos novos para o mercado;
- b) uma ampla gama de indicadores sobre as despesas com a inovação, ou as actividades de I&D, como sejam as relativas à aquisição de patentes e licenças, desenho do produto, formação do pessoal e análise do mercado;
- c) informação sobre a forma como a inovação se processa, tal como as fontes de informação, as razões para inovar, os obstáculos à inovação sentidos, a força percebida dos vários mecanismos de apropriabilidade, assim como os vários tipos de cooperação utilizados.

Os inquéritos comunitários à inovação reúnem dados sobre as empresas inovadoras e também sobre as não inovadoras, sendo as empresas inovadoras aquelas empresas que durante um determinado período de tempo, geralmente nos últimos três anos, introduziram um novo produto ou um novo processo, ou pelo menos tentaram ou estão em processo de fazê-lo, e onde ‘novo’ é definido como sendo uma melhoria substancial ou sendo verdadeiramente novo e ‘novo produto’ pode ser novo apenas para a empresa ou também novo para o mercado. As empresas são ainda questionadas no sentido de darem informação sobre os *inputs*, os *outputs* e sobre o comportamento e a dimensão organizacional das suas actividades inovadoras.

Muitas destas questões têm vindo a ser modificadas ou a ser introduzidas, tendo mesmo algumas das questões desaparecido dos vários inquéritos do CIS (CIS1, CIS2, CIS3, CIS4, CIS2006 e CIS2008). “Velhas” questões consideradas como menos relevantes ou menos informativas foram substituídas por novas questões. Por exemplo, questões sobre a importância relativa e eficácia dos diferentes mecanismos de apropriação, inicialmente introduzidas, foram progressivamente abandonadas após o CIS2, enquanto, por exemplo, perguntas sobre a inovação ambiental têm sido recentemente introduzidas. Muitas das questões nos inquéritos CIS, também não são totalmente harmonizadas entre os países europeus. Enquanto o questionário base é praticamente o mesmo em todos os países, o que se verifica é que quase todos os países têm as suas particularidades, como sejam perguntas adicionais, diferenças na sequência das questões ou mesmo uma formulação das questões ligeiramente diferente.

Em termos de estrutura, o questionário tipo do CIS, introduz, numa primeira fase, questões gerais sobre a empresa (categoria I), introduzindo a seguir algumas questões para determinar se a empresa foi, de alguma forma, inovadora (categoria II). Se pelo menos uma questão da categoria II for respondida positivamente, então a empresa tem que preencher o resto do questionário para dar alguns detalhes sobre a inovação, agrupados em informação/dados categóricos (categoria III), dicotómicos (categoria IV) ou contínuos (categoria IV).

Desde a revisão de 2005, que o Manual de Oslo distingue quatro tipos de inovações: inovações do produto (novos produtos ou serviços ou melhoria significativa nos que existem), inovações do processo (alterações na produção ou métodos de distribuição), inovações organizacionais (alterações nas práticas de gestão, na organização do trabalho ou nas relações com o exterior) e as inovações de *marketing* (alterações no *design* do produto, embalagem ou nos métodos de vendas e *marketing*). Uma empresa inovadora pode ser definida como sendo a empresa que tenha introduzido com êxito um destes tipos de inovação no período em análise, mas também pode ser ampliado para as empresas que ainda não tenham introduzido a inovação, que tenham tentado inovar mas sem sucesso ou que ainda estejam em processo de implementação da inovação. As inovações do produto podem ainda ser distinguidas pelo seu grau de novidade (novo para a empresa ou novo para o mercado).

Por outro lado, e como já foi referido, o Manual de Oslo optou por fazer um tipo de abordagem por sujeito, ou seja, recolhendo informação ao nível da empresa, incluindo todas as suas actividades e *outputs* da inovação. A grande vantagem deste tipo de abordagem por empresa é que recolhe informação comprehensível que pode ser objecto de fusão com a informação económica e financeira da empresa e possibilitar assim análises mais ricas e de fácil comparação com a informação disponibilizada ao nível das estatísticas da indústria e das contabilidades nacionais. No entanto, isto implica a não existência de informação acerca de projectos específicos de inovação, o que se traduz numa desvantagem pelo facto de se considerarem como um todo, os vários projectos de inovação de uma empresa, podendo alguns desses projectos terem tido sucesso, outros terem apresentado um menor sucesso e ainda outros que não conseguiram ter sucesso.

No entanto, embora a difusão do padrão CIS ao longo de quase vinte anos seja uma testemunha do sucesso da iniciativa da OCDE e da Comissão Europeia, há o risco de se aceitar de forma pouco cautelosa e pouco crítica, tanto a metodologia como os resultados do CIS. Smith (2000) assim como Sirilli (2003) insistem em chamar a atenção para as limitações dos inquéritos à inovação em geral e do CIS em particular. Das limitações importantes do CIS, que podem estender-se a qualquer tentativa de caracterização quantitativa da inovação, Arundel et al. (1998) destacam as seguintes:

- A ausência de indicadores quantitativos para importantes actividades de inovação, como seja os fluxos de conhecimento;
- A dificuldade em separar a inovação que resulta da adopção de tecnologias com origem fora da empresa inovadora da que resulta do esforço criativo da empresa;
- A falta de dados sobre empresas que não inovam;
- O facto das perguntas dos questionários serem feitas com muita generalidade, não sendo, por isso, capazes de dar resposta a questões específicas que muitas vezes interessam no domínio das políticas públicas;
- A dificuldade de caracterizar a complexidade de empresas de grande dimensão e com actividades diversificadas.

Estas limitações, que continuam a existir, decorrem, em parte, das exigências do actual entendimento do processo de inovação e das crescentes solicitações de informação sobre inovação por parte dos decisores públicos e de empresas. No entanto, a existência das mesmas não poderá ser um entrave à utilização dos dados obtidos de forma harmonizada através do CIS, mas sim um desafio para a existência de uma melhoria contínua na sua concepção e implementação.

Quanto ao 4º Inquérito Comunitário à Inovação (CIS4), que, como já foi referido, deu origem à base de dados utilizada nesta investigação, o mesmo foi lançado, na maioria dos países, no ano de 2005, sob supervisão do *Eurostat* e tendo como período de referência base o ano de 2004 e um período de observação de 2002 a 2004. Este inquérito foi realizado em cerca de 30 países da Europa mais alguns de fora da Europa. Como aconteceu nos CIS anteriores, o *Eurostat* desenvolveu um questionário a ser aplicado em todos os países e uma metodologia global de recolha de dados, sempre em estreita colaboração com os países participantes, permitindo assim um certo nível de uniformização dos dados em todos os países.

As principais características do CIS4 são as seguintes:

- Um questionário uniformizado (baseado na revisão do Manual de Oslo de 1997), focalizado na inovação do produto e do processo, procurando conhecer principalmente quais os efeitos da inovação, as fontes de informação sobre as actividades de inovação e as despesas de inovação levadas a cabo. O questionário examina ainda as barreiras à inovação e a utilização de direitos de propriedade intelectual. Por último, existe um módulo mais pequeno sobre a inovação organizacional e de marketing.
- A principal população alvo do CIS4 é a indústria (NACE secções C, D e E), comércio por grosso (NACE 51), transportes, armazenamento e comunicações (NACE 60-64), intermediação financeira (NACE 65-67), informática e actividades conexas (NACE 72), actividades de arquitectura e de engenharia (NACE 74.2) e testes e análises técnicas (NACE 74.3). Todas as empresas com mais de 10 trabalhadores, foram incluídas.

#### **7.1.4.3 – Construção da amostra**

Como já foi referido anteriormente, os dados utilizados nesta investigação foram disponibilizados pelo *Eurostat* de uma forma uniforme para 15 países europeus: Bélgica, Bulgária, República Checa, Alemanha, Estónia, Espanha, Grécia, Hungria, Lituânia, Letónia, Noruega, Portugal, Roménia, Eslovénia e Eslováquia.

Estes dados foram objecto de recolha por parte dos organismos estatísticos dos diversos países, através do 4º inquérito Comunitário à Inovação (CIS4) sob a supervisão do *Eurostat*, de acordo com especificações metodológicas harmonizadas e com base nas definições do Manual de Oslo (OCDE, 2005).

A população alvo do CIS4 foi a população total das empresas relacionadas com todas as actividades económicas (actividades NACE da 10 à 74), sendo que algumas foram consideradas de inclusão obrigatória e outras opcionais, tendo sido recomendado que

todas as empresas fossem incluídas, ou pelo menos as que tivessem 10 ou mais trabalhadores.

O período de análise abrange os anos de 2002 a 2004, inclusive, sendo o ano de 2004 o período de referência do CIS4.

No que diz respeito à caracterização da amostra por país, não foi imposto um número mínimo de empresas a seleccionar, existindo no entanto a indicação de que se em algum estrato em particular o número de empresas fosse inferior a 6, então todas as empresas deveriam ser incluídas na amostra. A amostra foi estratificada com base em três critérios: as actividades económicas (que devem ir pelo menos até ao segundo dígito, com excepção para o NACE 74), a dimensão da empresa de acordo com o número de trabalhadores (pelo menos quatro classes: de 0 a 9 trabalhadores, de 10 a 49, de 50 a 249 e mais de 250 trabalhadores) e de acordo com aspectos regionais. Por último, a selecção da amostra foi baseada em técnicas aleatórias de amostragem, com probabilidades de selecção conhecidas, aplicadas aos estratos.

Relativamente à forma de recolher e processar os dados, foram dadas as indicações necessárias pelo *Eurostat* aos estados aderentes, nomeadamente no que diz respeito a:

- utilização obrigatória de um inquérito harmonizado no âmbito dos inquéritos de cada país;
- o inquérito ser enviado às empresas electronicamente e sujeito a um auto preenchimento pelas empresas, podendo também ser efectuado via internet ou por entrevista pessoal, desde que seja garantida a qualidade da informação;
- assegurar a qualidade dos dados através de um acompanhamento durante todo o ciclo de processamento do inquérito quer ao nível micro, como macro e devendo ser efectuados todos os esforços para minimizar a existência de empresas que não respondam, nomeadamente através do envio de cartas ou mesmo através de telefonemas; caso o número de não respostas exceda em média 30% da amostra, então deverá ser efectuada uma amostra adicional

correspondente no mínimo a 10% dos não respondentes, devendo esta subamostra apresentar uma alta taxa de resposta;

- quanto aos itens não respondidos, os mesmos devem ser mantidos ao mínimo, nomeadamente questionando directamente as empresas sobre informação adicional necessária, obtendo informações noutras bases de dados existentes, ou em último caso, através de critérios predefinidos de imputação que diferem para as variáveis métricas e para as variáveis ordinais, nominais e percentuais;
- por último, os resultados do inquérito devem ser ponderados, de forma a produzir resultados válidos para a população alvo.

Após o tratamento dos dados por parte dos Estados aderentes, os mesmos foram enviados para o *Eurostat* que procedeu à sua anonimização. Este método foi estruturado em três passos:

- trabalho prévio onde se codificaram e se eliminaram variáveis;
- recodificação global de variáveis de forma a diminuir o risco de identificação das empresas com a eliminação de algumas variáveis nomeadamente a identificação das empresas, e com a recodificação de outras variáveis, nomeadamente os sectores de actividade a que foi dado um código diferente e o número de trabalhadores que desapareceu dando origem apenas às três classes de dimensão: pequenas, médias e grandes;
- micro-agregação das variáveis métricas, mantendo o nº de observações iniciais, mas substituindo os valores originais pela média (nas variáveis quantitativas) ou pela moda (nas variáveis qualitativas), de acordo com *clusters* previamente definidos com base em três observações com valores parecidos para cada variável<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Esta é mais uma limitação do CIS, atendendo a que estes procedimentos, assim como o anterior, prejudicam, em parte, a análise econométrica, pois nestes *clusters* há perda de informação individual.

Após o tratamento dos dados por parte do *Eurostat*, os mesmos podem ser disponibilizados a instituições públicas ou privadas que os solicitem para e estudos e investigação no âmbito da inovação, como aconteceu no nosso caso.

**Tabela 7.1 – Classificação das empresas por categorias de sectores**

Sectores	NACE_pro
<b>Indústrias de alta tecnologia</b>	
Fabricação de equipamento eléctrico e de óptica	DL
<b>Indústrias de média tecnologia</b>	
Fabricação de coque, produtos petrolíferos e combustível nuclear e fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais	DF_DG
Fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas	DH
Fabricação de máquinas e equipamentos	DK
Fabricação de material de transporte	DM
Indústrias alimentares, de bebidas e tabaco	DA
Indústria têxtil	DB
Indústrias de couro	DC
Indústrias de madeira, cortiça e pasta de papel	20_21
Indústria de cartão e seus artigos	22
Fabricação de outros produtos minerais não metálicos	DI
Indústria metalúrgica de base	27
Indústria de produtos metálicos	28
<b>Indústrias de baixa tecnologia</b>	
Indústrias transformadoras	DN
<b>Utilidades</b>	
Extracção de produtos energéticos	C
Produção e distribuição de electricidade, gás e água	E
Construção	F
<b>Comércio</b>	
Comércio Automóvel	50
Comércio por grosso e agentes de comércio	51
Comércio a retalho, reparação de bens pessoais e domésticos	52
<b>Transportes e telecomunicações</b>	
Transportes	60_61_62
Armazenagem	63
Comunicações	64
<b>Serviços Financeiros</b>	
Actividades Financeiras	J
<b>Serviços de conhecimento intensivo (KIBS)</b>	
Actividades informáticas e conexas	72
Actividades de investigação e desenvolvimento e outras actividades de serviços prestados	73_74
<b>Outros serviços</b>	
Alojamento e restauração	H
Actividades de Imóveis	70
Aluguer de Máquinas e Equipamentos sem operador	71

Fonte: OCDE, 1996 e Tether, 2001

No entanto, e após recepção dos dados do CIS<sup>4</sup> que nos foram disponibilizados pelo *Eurostat*, procedemos ainda a alguns ajustamentos dos mesmos com vista à sua análise e tratamento estatístico, nomeadamente:

- eliminação de falsos ‘*missings values*’, que consistiu em analisar as bases de dados dos diferentes países e, com base no questionário, preencher com 0 (substituindo os *missings*) as observações das variáveis que obrigatoriamente não tinham de ser respondidas, pelo facto de existirem outras variáveis que já tinham sido respondidas de forma negativa anteriormente;
- criação de novas variáveis com base nas existentes, consideradas necessárias para a análise pretendida<sup>8</sup>;
- criação de uma taxonomia com nove categorias de sectores, de acordo com a tabela 7.1;
- junção das quinze bases de dados dos diferentes países numa única base de dados, criando uma variável de identificação do país, o que deu origem a 82.863 observações.

### **7.1.5 – Caracterização das variáveis**

Após obtenção dos dados secundários, efectuou-se a sua organização em três categorias de variáveis diferenciadas a partir do inquérito normalizado, para, por um lado, se simplificar a análise dos dados e responder de um modo mais efectivo aos objectivos da investigação propostos e, por outro lado, assegurar que os dados secundários recolhidos estão em conformidade com a informação necessária ao estudo:

- 1<sup>a</sup> Categoria de dados – caracterização da empresa e do mercado (tabela 7.2)
- 2<sup>a</sup> Categoria de dados – caracterização da inovação tecnológica das empresas (tabela 7.3)
- 3<sup>a</sup> Categoria de dados – caracterização dos factores determinantes da inovação tecnológica (tabela 7.4)

---

<sup>8</sup> Ver explicação no ponto 7.1.5, nas páginas seguintes.

**1<sup>a</sup> – Caracterização da empresa e do mercado (tabela 7.2).** Os dados referentes a esta categoria foram obtidos a partir do ponto 1 do questionário “ Informação geral sobre a empresa” e do ponto 11 “Informação económica da empresa”.

Assim, a partir do ponto 1 foi possível obter informação sobre o sector de actividade da empresa, sobre os mercados geográficos onde a empresa actua e se pertence a um grupo empresarial, que permitiram construir as variáveis dos diferentes sectores de actividade, da exportação e do grupo. Já a partir do ponto 11 foi possível obter informação sobre o volume de negócios e sobre a classe de trabalhadores onde a empresa se insere, o que permitiu criar as variáveis relativas à dimensão empresarial e de concentração de mercado.

**Tabela 7.2 - Caracterização da Empresa e do Mercado**

<b>1<sup>a</sup> Categoria Variáveis</b>	<b>Caracterização da Empresa e do Mercado</b>
<b>Exportação</b>	Identifica se a empresa exporta ou não os seus produtos.
<b>Grupo Empresarial</b>	Identifica se a empresa pertence ou não a um grupo de empresas.
<b>Sectores</b>	Foi criada uma taxonomia com nove categorias de acordo com os sectores de actividade das empresas, que identifica se a empresa pertence ou não à categoria
<b>Dimensão empresarial</b>	Foram criadas duas variáveis para caracterização da dimensão empresarial: uma variável absoluta tendo por base a classe de trabalhadores - grande (se a empresa tiver mais do que 250 trabalhadores), média (se tiver entre 50 e 249 trabalhadores) ou pequena (se tiver menos de 50 trabalhadores) - e mais uma variável de dimensão relativa (contínua), que identifica o peso do volume de negócios da empresa no total do volume de negócios das empresas do sector.
<b>Concentração de mercado</b>	Foi criada uma variável de concentração de mercado, correspondente às quatro maiores dimensões relativas das empresas do mesmo sector (C4).

**2<sup>a</sup> – Caracterização da inovação tecnológica das empresas (tabela 7.3).** Os dados referentes a esta categoria foram obtidos a partir do ponto 2 do questionário “Inovação do Produto (bens e serviços) ” e do ponto 3 “Inovação do Processo”.

A partir do ponto 2 foi possível obter informação sobre a inovação do produto (introdução no mercado de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado

relativamente às suas capacidades iniciais) e permitiu ainda conhecer o volume de negócios no ano de 2004 correspondente às vendas dos produtos novos. Esta informação permitiu criar as variáveis relacionadas com a inovação do produto: introdução de inovação do produto; intensidade de inovação do produto. O ponto 3 permitiu obter informação sobre a inovação do processo (implementação de um processo de produção ou de um método de distribuição novos ou significativamente melhorados), e a criação da respectiva variável. Os pontos 2 e 3 permitiram ainda criar as variáveis de inovação tecnológica e do tipo de inovação tecnológica.

**Tabela 7.3 - Caracterização da Inovação Tecnológica das Empresas**

<b>2<sup>a</sup> Categoria Variáveis</b>	<b>Caracterização da Inovação Tecnológica das Empresas</b>
<b>Tipo de inovação</b>	Identifica se é uma empresa não inovadora, se é inovadora do produto, se é inovadora do processo ou é inovadora do produto e do processo.
<b>Inovação tecnológica</b>	Identifica apenas se a empresa é ou não inovadora.
<b>Tipo de inovação (no caso de inovar)</b>	Se for uma empresa inovadora, identifica se é inovadora do produto, se é inovadora do processo ou é inovadora do produto e do processo.
<b>Inovação do produto</b>	Identifica se a empresa é ou não inovadora do produto.
<b>Inovação do processo</b>	Identifica se a empresa é ou não inovadora do processo.
<b>Intensidade de inovação do produto</b>	Identifica o peso das vendas de produtos novos, no volume de negócios da empresa no ano de 2004.

**3<sup>a</sup> – Caracterização dos factores determinantes da inovação tecnológica (tabela 7.4).** Os dados referentes a esta categoria foram obtidos a partir do ponto 5 do inquérito “Actividades e despesas de inovação”, do ponto 6 – “Fontes de informação e cooperação para as actividades de inovação”, do ponto 7 – “Efeitos da inovação durante o período de 2002 a 2004” e o ponto 8 – “Factores que dificultaram as actividades de inovação”.

O ponto 5 possibilitou conhecer quais foram as actividades orientadas para a inovação desenvolvidas pelas empresas inovadoras ou mesmo por empresas não inovadoras mas que tenham desenvolvido actividades de inovação incompletas ou abandonadas durante o período de 2002 a 2004 (ponto 5.1). Permitiu saber o montante das despesas

efectuadas em cada tipo de actividades no ano de 2004 (ponto 5.2). E permitiu saber se as empresas recorreram a apoios financeiros públicos/ subsídios para actividades de inovação no período em análise (ponto 5.3). A partir desta informação foi possível criar o indicador de intensidade de investimento em inovação, assim como a variável relativa à continuidade em I&D e a variável de subsídios.

O ponto 6 do inquérito permitiu identificar o grau de importância das fontes de informação utilizadas pelas empresas que disponibilizaram informações úteis para novos projectos de inovação ou que contribuíram para a realização de projectos de inovação em curso, e que podem ter quatro origens, tendo dado origem a quatro variáveis: fontes internas (da empresa ou de empresas do grupo), do mercado (ex: clientes ou consumidores, concorrentes), de instituições públicas ou privadas (ex. universidades) ou de outras fontes. Permitiu ainda conhecer se a empresa cooperou com outras empresas ou instituições no âmbito das suas actividades de inovação, tendo sido criada a variável de cooperação.

Já a partir do ponto 7 foi possível obter informação sobre o grau de importância para as empresas dos efeitos das inovações nos produtos e/ou processos introduzidas no período entre 2002 e 2004, o que permitiu a criação de duas variáveis: uma variável *proxy* dos factores relacionados com as condições de mercado e da procura, e nomeadamente relacionados com a existência de mercados caracterizados por uma forte procura e com empresas que apresentem estratégias proactivas de crescimento (*demand pull*), que foi criada a partir dos efeitos percebidos da inovação do produto no alargamento da gama de bens e serviços, na entrada em novos mercados ou no aumento da quota de mercado; e outra variável *proxy* dos factores relacionados com as condições tecnológicas e de eficiência das empresas, e nomeadamente relacionados com a existência de sectores caracterizados por forte evolução tecnológica e com empresas que associem estratégias proactivas de melhoria da eficiência dos seus recursos (*cost push*), que foi criada a partir dos efeitos percebidos da inovação do processo na redução dos custos do trabalho, da energia e dos materiais por unidade produzida de bens ou serviços.

Por outro lado, através do ponto 8 do inquérito ficámos a conhecer os quatro grandes tipos razões que as empresas consideram como sendo impeditivas das actividades de

inovação ou que influenciaram a sua decisão de não inovar, e que deram origem à criação de quatro variáveis relativas: aos factores económicos das empresas, aos factores relacionados com o mercado, aos factores relacionados com fontes de conhecimento ou ainda pela existência de outras razões para não inovar que tornaram desnecessário o esforço na inovação.

**Tabela 7.4 - Caracterização dos Factores Determinantes da Inovação Tecnológica**

3 <sup>a</sup> Categoria Variáveis	Caracterização dos Factores Determinantes da Inovação Tecnológica
<b>Continuidade em I&amp;D</b>	Realizando actividades de I&D, identifica se a empresa o faz ou não de uma forma contínua.
<b>Intensidade de investimento em inovação</b>	Identifica o peso do investimento total em inovação no volume de negócios da empresa no ano de 2004.
<b>Fontes de Informação:</b>	A empresa recorreu a fontes de informação se respondeu importância ‘média’ ou ‘alta’ às respectivas questões.
<b>Internas</b>	Identifica se a empresa recorreu ou não a fontes internas de informação.
<b>Externas do Mercado</b>	Identifica se a empresa recorreu ou não a fontes de informação externas com origem no mercado.
<b>Externas institucionais</b>	Identifica se a empresa recorreu a fontes de informação externas institucionais: <i>proxy de Technology Push</i> .
<b>Outras fontes externas</b>	Identifica se a empresa recorreu a outras fontes de informação externas.
<b>Barreiras à Inovação:</b>	A empresa sentiu barreiras à inovação se respondeu importância ‘média’ ou ‘alta’ a determinados factores que impediram as suas actividades ou projectos de inovação.
<b>Factores económicos</b>	Identifica se houve ou não barreiras à inovação resultantes de factores económicos.
<b>Factores de conhecimento</b>	Identifica se houve ou não barreiras à inovação resultantes de factores de conhecimento: falta de pessoal qualificado ou falta de informação sobre tecnologia ou mercados e dificuldades em cooperação.
<b>Factores de mercado</b>	Identifica se houve ou não barreiras à inovação resultantes de factores de mercado: incerteza na procura para os bens ou serviços novos ou mercado dominado por empresas estabelecidas.
<b>Razões de não Inovar</b>	Identifica se houve ou não barreiras à inovação resultantes de outros factores: inexistência de procura para as inovações ou por já existirem inovações anteriores.
<b>Factores relacionados com:</b>	
<b>Condições de Mercado</b>	Identifica se a empresa indicou um efeito ‘alto’ das inovações do produto no alargamento da gama de bens ou serviços, ou na entrada em novos mercados, ou no aumento da quota de mercado: <i>proxy de demand pull</i> .
<b>Condições Tecnológicas</b>	Identifica se a empresa indicou um efeito ‘alto’ ou ‘médio’ das inovações do processo na redução dos custos do trabalho ou na redução do consumo de energia e de materiais, por unidade produzida de bens ou serviços: <i>proxy de cost push</i> .
<b>Cooperação</b>	Identifica se empresa cooperou com outras empresas ou instituições no âmbito das suas actividades de inovação.
<b>Subsídios</b>	Identifica se empresa recorreu a fundos públicos para as suas actividades de inovação.

Assegurada a correspondência entre os dados do CIS 4 e a informação necessária para realização deste estudo, procedeu-se à definição das variáveis dependentes que permitam operacionalizar a ‘Inovação Tecnológica’ - núcleo central dos modelos conceptuais – assim como à definição das variáveis independentes que permitam operacionalizar cada um dos factores determinantes da inovação tecnológica e que de acordo com a revisão de literatura já foram utilizados e testados por diversos autores nos seus estudos. Para isso foram utilizados os indicadores de medida já explicados anteriormente e que resultam do inquérito que suportou a obtenção dos dados, sintetizados na tabela 7.5.

**Tabela 7.5 – Variáveis Dependentes e Independentes**

Variáveis	Código	Tipo e Medida
<b>Variáveis Dependentes</b>		
<b>Modelo da Árvore de Decisão</b>		
. Tipo de Inovação		
. Inovação Tecnológica	TIP_INOV	Categórica (0=não inova; 1=inova só do produto; 2=inova só do processo; 3=inova do produto e do processo)
. Tipo de Inovação (se inovar)	Inov	Binária (1=inova do produto ou do processo; 0=não inova)
. Intensidade de inovação		
. Continuidade em I&D	TIP_INOV1	Categórica (1=inova só do processo; 2=inova só do produto; 3=inova do produto e do processo)
<b>Modelo de Duas Equações Simultâneas</b>		
. Intensidade Investimento em inovação	Lg_I_Inv	Logaritmica (Logaritmo do indicador investimento total em inovação/ volume de negócios)
. Continuidade em I&D	Cont_ID	Binária (1= realiza actividades de I&D de forma contínua; 0=não realiza)
. Inovação do processo	Inov_Proc	Binária (1=inova do processo; 0=não inova)
. Inovação do produto	Inov_Prod	Binária (1=inova do produto; 0=não inova)
. Intensidade de inovação do produto	Lg_Int_Inv	Logaritmica (Logaritmo do indicador volume de vendas dos novos produtos ou serviços/volume de negócios)
<b>Variáveis Independentes</b>		
<b>Dimensão empresarial</b>		
. Classes de trabalhadores	Dim_Med	Binária (1= média empresa; 0= pequena ou grande empresa)
. Dimensão relativa	Dim_Large	Binária (1= grande empresa; 0= pequena ou média empresa)
. Dimensão relativa ao quadrado	Dim_rel	Contínua (volume de negócios da empresa/vol negócios sector)
	Dim_rel2	Contínua (dimensão relativa ao quadrado)
<b>Estrutura de Mercado</b>		
. Concentração	Conc	Contínua (quota das quatro empresas com maior dimensão relativa)
. Concentração ao quadrado	Conc2	Contínua (índice de concentração ao quadrado)
<b>Barreiras à inovação</b>		
. Factores económicos	Barr_Econ	Binária (1= indicou barreiras económicas; 0= não indicou)
. Factores de conhecimento	Barr_Conh	Binária (1= indicou barreiras de conhecimento; 0= não indicou)
. Factores de mercado	Barr_Merc	Binária (1= indicou barreiras de mercado; 0= não indicou)
. Razões para não Inovar	Barr_Nraz	Binária (1= indicou outras razões; 0= não indicou)

---

<b>Fontes de Informação</b>		
. Fontes externas institucionais	FT_Inst	Binária (1= recorre a fontes externas institucionais; 0= não recorre)
. Fontes externas do Mercado	FT_Ext_Merc	Binária (1= recorre a fontes externas de mercado; 0= não recorre)
. Fontes de informação internas	FT_Inter	Binária (1= recorre a fontes internas; 0= não recorre)
. Outras fontes externas	Out_FT_Ext	Binária (1= recorre a outras fontes externas; 0= não recorre)
<b>Outras Características da empresa</b>		
. Exportação	Export	Binária (1= actua em mercados externos; 0= não actua)
. Grupo Empresarial	Gp	Binária (1= pertence a grupo de empresas; 0= não pertence)
<b>Características sectoriais</b>		
. Tipo de Sector	H_T_Man M_T_Man L_T_Man Util Comm Transp_Tel Fin_Ser; KIBS	Binária (1= pertence às indústrias de alta tecnologia; 0= não pertence) Binária (1= pertence às indústrias de média tecnologia; 0= não pertence) Binária (1= pertence às indústrias de baixa tecnologia; 0= não pertence) Binária (1= pertence aos sectores de utilidades; 0= não pertence) Binária (1= pertence ao comércio; 0= não pertence) Binária (1= pertence aos transportes/telecomunicações; 0= não pertence) Binária (1= pertence aos serviços financeiros; 0= não pertence) Binária (1= pertence aos serviços de conhecimento intensivo; 0= não pertence)
	Out_Serv	Binária (1= pertence a outro tipo de serviços; 0= não pertence)
<b>Territorialidade</b>		
. Países da Europa	PAÍSxx	Binária por país (onde xx corresponde às iniciais do país)
<b>Actividades de Inovação</b>		
. Intensidade Investimento em inovação	Lg_I_Iv_Inov	Logaritmica (Logaritmo do indicador investimento total em inovação/volume de negócios)
<b>Factores relacionados com:</b>		
. Condições de Mercado	Dem_Pull	Binária (1= se efeito da inovação no alargamento da gama de bens ou no aumento da quota mercado foi alto; 0=efeito médio/baixo)
. Condições Tecnológicas	Cost_Push	Binária (1= se efeito da inovação na redução de custos foi médio ou alto; 0=efeito baixo)
<b>Cooperação</b>		
. Cooperação	Coop	Binária (1= com algum tipo de cooperação; 0= sem cooperação)
<b>Subsídios/ Fundos públicos</b>		
. Subsídios	Subs	Binária (1= recorreu a subsídios públicos; 0= não recorreu)

---

## 7.2 – Análise de Dados – Metodologias estatístico-económéticas utilizadas

A análise de dados apresentada nos capítulos seguintes é efectuada em duas etapas com o objectivo de verificarmos as questões de investigação colocadas, as hipóteses formuladas e o impacto esperado dos diferentes determinantes da inovação:

- uma primeira etapa, apresentada no capítulo 8, que consiste numa análise exploratória dos dados e onde se recorre à análise estatística descritiva para caracterização geral das empresas da amostra e da sua capacidade de inovação, utilizando-se para o efeito o *software* estatístico SPSS 17.0 (*Statistical Package for the Social Sciences* 17.0), e

- uma segunda etapa, apresentada nos capítulos 9 e 10, onde se efectua a modelação de dados e a inferência estatística, tendo-se utilizado para o efeito o *software* estatístico STATA 12.0 (*Statistic Data Analysis* 12.0).

### **7.2.1 – Análise exploratória dos dados**

A análise exploratória dos dados, efectuada através de técnicas de estatística descritiva univariadas ou multivariadas, serve para explorar, conhecer e descrever os dados de modo a identificar características principais e ao mesmo tempo representar esses dados destacando essas características. Nesta investigação utilizam-se as técnicas estatísticas univariadas e bivariadas.

A análise estatística univariada é utilizada para a descrição dos dados, nomeadamente para a caracterização geral das empresas da amostra, tratando-se cada variável isoladamente, sendo que os resultados obtidos são apresentados em valores absolutos e/ou em percentagem da totalidade das observações de cada variável.

Por outro lado, a análise estatística bivariada possibilita o conhecimento das variáveis e das relações que se estabelecem entre elas, nomeadamente através da utilização de tabelas de contingência (*crosstables*) para caracterização da capacidade de inovação das empresas da amostra. Os resultados deste tipo de análise são apresentados através de quadros e gráficos que evidenciam o cruzamento entre as variáveis.

### **7.2.2 – Modelação dos dados e inferência estatística**

Como já foi referido, o processo de inovação tecnológica é um processo complexo, podendo envolver várias fases que vão desde a tomada de decisão de inovar até ao nível de desempenho da inovação conseguido, nomeadamente em termos de produtividade que relate o nível de *inputs* utilizados e o nível de *outputs* conseguidos.

Desta forma, a exploração e descrição de dados efectuada na análise exploratória dos dados não é suficiente no âmbito da investigação pretendida, sendo assim necessário recorrer à modelação de dados e efectuar inferência estatística, de forma a conseguir explicar os múltiplos factores determinantes do processo de inovação, e mais particularmente o efeito da dimensão empresarial e da estrutura de mercado.

A modelação de dados e a inferência estatística são fases da análise de dados que estão muito associadas. Com a modelação de dados pretende-se obter informações sobre as estimativas pontuais dos parâmetros do modelo de forma a entender as relações existentes entre as variáveis e também de modo a obter informações que possibilitem efectuar os testes de hipóteses (Gujarati, 2000). Já com a inferência estatística pretende-se tirar conclusões sobre a população a partir do estudo da amostra.

Com base no exposto, e de forma a dar cumprimento ao propósito enunciado, foi necessário escolher as técnicas estatísticas multivariadas apropriadas para a modelação dos dados, que vão depender quer do modelo utilizado como, consequentemente, do tipo de variáveis dependentes utilizadas.

Como resultado do modelo conceptual de investigação apresentado no capítulo 6 foram propostos dois modelos de investigação a desenvolver: o ‘Modelo da Árvore de Decisão’ e o ‘Modelo de Duas Equações Simultâneas’, que vão implicar a utilização de diferentes técnicas de modelação, e que vamos explicar nos pontos seguintes.

### **7.2.2.1 – Modelo da Árvore de Decisão**

Como já foi referido no capítulo 6, nesta fase da investigação pretende-se analisar a natureza da decisão de inovação numa perspectiva económica, ou seja, com o objectivo de examinar os aspectos económicos que estão por detrás das decisões de inovação efectuadas pelas empresas, mais do que dar conselhos em termos de gestão de como é que o processo de inovação deve ser estruturado. Mais especificamente o objectivo é

analisar o desempenho de dois modelos alternativos do processo de tomada de decisão de inovação por parte das empresas - o modelo de um estágio, e o modelo de dois estágios – que envolvem a escolha entre: (1) não inovar; (2) inovar apenas do produto; (3) inovar apenas do processo; (4) inovar do produto e do processo, e testar qual dos modelos é estatisticamente mais confiável.

No modelo de um estágio, assume-se que a empresa toma uma única decisão que envolve a escolha entre quatro alternativas. Já no modelo de dois estágios, assume-se que a empresa primeiro decide se inova ou não inova e só depois é que decide sobre qual o tipo de inovação que pretende levar a cabo. Será através da avaliação e comparação e do poder de precisão destes dois modelos, que pretendemos encontrar uma maneira confiável de modelar o comportamento das empresas no processo de inovação e avaliar o efeito da dimensão empresarial e da estrutura de mercado.

Na aplicação destes modelos, vamos assim utilizar três variáveis dependentes do tipo nominal<sup>9</sup> - duas categóricas, a outra binária – o que vai condicionar o tipo de regressões que vão ser utilizadas para efectuar a análise estatística de dependência das variáveis.

Desta forma, e uma vez que no **modelo de um estágio** existe a necessidade de configurar múltiplas escolhas discretas, o modelo que vamos utilizar é o Modelo *Probit* Multinomial (MNP), devido à sua vantagem de ser capaz de relaxar a restrição de Independência das Alternativas Irrelevantes (IIA).

Cada empresa  $i$  ( $i = 0,1,2,\dots,n$ ), escolhe o tipo de inovação  $j$  ( $j = 0,1,2,3$ ) que maximiza a sua utilidade ( $U_{ij}$ ), onde a utilidade para a empresa  $i$  da alternativa de inovação  $j$  é dada por:

$$U_{ij} = X'_{ij}\beta_{ij} + \varepsilon_{ij}, \quad j = 0,1,2,3; \quad [\varepsilon_0, \varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3] \sim [0, \Sigma], \quad (1)$$

---

<sup>9</sup> Ver tabela 7.5, pagina 149

onde  $X'$  é o vector das variáveis independentes ou explicativas,  $\beta$  é o vector dos parâmetros e o conjunto de escolhas  $j = 0,1,2,3$  representa quando a empresa escolhe não inovar, inovar apenas do produto, inovar apenas do processo, inovar do produto e do processo, respectivamente. Os erros aleatórios  $\varepsilon_0, \dots, \varepsilon_3$  seguem uma distribuição normal multivariada, tendo os dados sido preparados de forma a que as quatro escolhas sejam mutuamente exclusivas e exaustivas.

A probabilidade implícita da empresa  $i$  escolher a alternativa  $j$  é dada por:

$$\begin{aligned} \text{prob}[Y_i = j] &= \text{Prob}[U_{ij} > U_{ik}, \forall k, j, k = 1,2,3,4, \quad k \neq j] \\ &= \text{prob}[\varepsilon_{i1} - \varepsilon_{ij} > (X_{ij} - X_{i1})'\beta, \dots, \varepsilon_{i4} - \varepsilon_{ij} > (X_{i4} - X_{ij})'\beta]. \end{aligned} \quad (2)$$

Os coeficientes foram estimados através do método da máxima verosimilhança:

$$\log L = \sum_{i=1}^n \sum_{j=0}^3 d_{ij} \log \text{prob}(Y_i = j). \quad (3)$$

Onde  $d_{ij} = 1$  se a empresa  $i$  escolheu a alternativa  $j$  e  $d_{ij} = 0$ , no caso contrário.

No **modelo de dois estágios** (Modelo 2), foi escolhido um modelo de escolha binária (*probit*) para o primeiro estágio:

$$\text{prob}(Y_i = 1|X_i) = \int_{-\infty}^{X'\beta} \Phi(t)dt = \Phi(X'\beta), \quad (4)$$

onde uma empresa é não inovadora ( $Y_i = 0$ ) ou é inovadora ( $Y_i = 1$ ), e a escolha depende do vector  $X$ . Já  $\Phi(X'\beta)$  é a distribuição normal padrão.

Os coeficientes foram estimados através do método da máxima verosimilhança:

$$L = \prod_{i,Y_i=0} \text{prob}[Y_i = 0] \prod_{i,Y_i=1} \text{prob}[Y_i = 1]. \quad (5)$$

Se a empresa decide inovar, então no segundo estágio a empresa escolhe qual o tipo de inovação que quer desenvolver. Nesta fase é igualmente utilizado o MNP como em (1)-(3) com três escolhas, i.e.,  $j = 1, 2, 3$ .

É importante realçar tanto no modelo *Probit* como no modelo multinomial *Probit*, que a variável dependente é uma função não linear das variáveis explicativas. Por exemplo, no modelo *Probit* a probabilidade de se observar  $Y_i = 1$  é dada  $\Phi(X'\beta)$ , que é uma função não linear das variáveis explicativas. Nestas circunstâncias, para calcular o impacto na variável dependente de uma alteração na variável explicativa  $X_j$  é necessário calcular os efeitos marginais, ou seja, a derivada parcial de  $Y$  em relação a  $X_j$ . O efeito marginal mede a mudança instantânea esperada na variável dependente em função de uma mudança em uma determinada variável explicativa, mantendo todas as outras variáveis constantes. Para as funções não-lineares os efeitos marginais dependem dos valores das variáveis explicativas, sendo importante especificar em que ponto é que são avaliados esses impactos marginais.

No modelo *Probit*, o efeito marginal da variável  $X_j$  indica-nos o impacto de variarmos  $X_j$  na probabilidade da empresa inovar, mantendo todas as outras variáveis constantes. No modelo multinomial *Probit*, o efeito marginal da variável  $X_j$ , dá-nos o impacto de uma variação nesta variável na probabilidade de cada uma das alternativas de inovação (não inovar, inovar no produto, inovar no processo, inovar no produto e no processo), mantendo as restantes variáveis constantes. Como a soma das probabilidades tem de ser igual a 1, a soma dos efeitos marginais para as 4 alternativas deve ser zero (se a probabilidade de uma alternativa aumenta quando  $X_j$  aumenta, então a probabilidade de alguma outra alternativa tem de baixar). Isto sugere que devemos interpretar os efeitos marginais olhando em simultâneo para o efeito na probabilidade das várias categorias.

O vector  $X$  nas equações (1) e (4) inclui as variáveis que considerámos determinantes do processo de inovação ao nível da empresa, nomeadamente as relativas à dimensão empresarial (variáveis *dummies* para as classes de trabalhadores) e à estrutura de mercado (índice de concentração C4 e índice de concentração ao quadrado) que servirão

para testar as duas hipóteses da investigação, mas também as variáveis relativas aos outros factores que considerámos poderem influenciar o processo de inovação das empresas e cujo efeito queremos analisar, como sejam: as barreiras à inovação, as fontes de informação internas e externas utilizadas, se têm ou não actividades de exportação, se pertencem ou não a um grupo empresarial, assim como a variável *demand pull, proxy* dos factores relacionados com a existência de mercados caracterizados por uma forte procura e com empresas que apresentem estratégias proactivas de crescimento, e a variável *cost push, proxy* dos factores relacionados com a existência de sectores caracterizados por forte evolução tecnológica e com empresas que associem estratégias proactivas de melhoria da eficiência dos seus recursos, mas também se recorrem ou não à cooperação no âmbito das suas actividades de inovação e se recorrem ou não a subsídios ou fundos públicos para a realização dessas actividades. Por último, e de forma a reflectir as potenciais diferenças no ambiente operacional e nível de actividade económica entre os diferentes países da Europa, foram incluídas *dummies* dos países, assim como foram incluídas *dummies* dos sectores de actividade para permitir analisar diferenças das oportunidades tecnológicas e de outros efeitos específicos sectoriais.

Ou seja, em termos de equação temos<sup>10</sup>:

$$\begin{aligned}
 X_i' \beta = & \alpha_0 + \alpha_1 \text{Dim\_Med} + \alpha_2 \text{Dim\_Large} + \beta_1 \text{Conc} + \beta_2 \text{Conc2} + \beta_3 \text{Barr\_Econ} + \\
 & \beta_4 \text{Barr\_Conh} + \beta_5 \text{Barr\_Merc} + \beta_6 \text{Barr\_Nraz} + \beta_7 \text{FT\_Inst} + \beta_8 \text{FT\_Ext\_Merc} + \\
 & \beta_9 \text{Out\_FT\_Ext} + \beta_{10} \text{FT\_Inter} + \beta_{11} \text{Export} + \beta_{12} \text{Gp} + \beta_{13} \text{Dem\_Pull} + \beta_{14} \text{Cost\_Push} + \\
 & \beta_{15} \text{Coop} + \beta_{16} \text{Subs} + \gamma_1 \text{H\_T\_Ind} + \gamma_2 \text{M\_T\_Ind} + \gamma_3 \text{Util} + \gamma_4 \text{Comm} + \gamma_5 \text{Transp\_Tel} + \\
 & \gamma_6 \text{Fin\_Ser} + \gamma_7 \text{KIBS} + \gamma_8 \text{Out\_Serv} + \lambda_1 \text{PAIS\_BE} + \lambda_2 \text{PAIS\_BG} + \lambda_3 \text{PAIS\_CZ} + \\
 & \lambda_4 \text{PAIS\_DE} + \lambda_5 \text{PAIS\_ES} + \lambda_6 \text{PAIS\_HU} + \lambda_7 \text{PAIS\_LT} + \lambda_8 \text{PAIS\_LV} + \lambda_9 \text{PAIS\_NO} + \\
 & \lambda_{10} \text{PAIS\_RO} + \lambda_{11} \text{PAIS\_SI} + \lambda_{12} \text{PAIS\_SK} + \lambda_{13} \text{PAIS\_GR} + \lambda_{14} \text{PAIS\_EE} \quad (6)
 \end{aligned}$$

---

<sup>10</sup> Vamos ainda estimar uma segunda regressão substituindo as variáveis de dimensão absoluta, pelas variáveis de dimensão relativa, num complemento à análise do efeito da dimensão empresarial.

Este será o modelo global; no entanto, como um dos objectivos principais da investigação é analisar o efeito da dimensão empresarial, as regressões atrás referidas vão ser efectuadas separadamente para as grandes empresas, para as médias empresas e para as pequenas empresas, de modo a conhecer o comportamento das empresas por dimensão empresarial e se, ou como, o mesmo difere.

Todavia, efectuar regressões separadamente apenas permite analisar o efeito dos determinantes da inovação de uma forma isolada por dimensão, fazendo uma comparação dos respectivos comportamentos. Uma forma de testar as diferenças entre as classes de dimensão, será introduzindo o efeito de interacção entre os factores determinantes e as classes de média dimensão e de grande dimensão, podendo assim testar a diferença destas dimensões face às pequenas empresas. Ou seja, vem:

$$\begin{aligned}
X'_i \beta = & \alpha_0 + \alpha_1 \text{Dim\_Med} + \alpha_2 \text{Dim\_Large} + \beta_1 \text{Conc} + \beta_2 \text{Conc2} + \beta_3 \text{Barr\_Econ} + \\
& \beta_4 \text{Barr\_Conh} + \beta_5 \text{Barr\_Merc} + \beta_6 \text{Barr\_Nraz} + \beta_7 \text{FT\_Inst} + \beta_8 \text{FT\_Ext\_Merc} + \\
& \beta_9 \text{Out\_FT\_Ext} + \beta_{10} \text{FT\_Inter} + \beta_{11} \text{Export} + \beta_{12} \text{Gp} + \beta_{13} \text{Dem\_Pull} + \beta_{14} \text{Cost\_Push} + \\
& \beta_{15} \text{Coop} + \beta_{16} \text{Subs} + \gamma_1 \text{H\_T\_Ind} + \gamma_2 \text{M\_T\_Ind} + \gamma_3 \text{Util} + \gamma_4 \text{Comm} + \gamma_5 \text{Transp\_Tel} + \\
& \gamma_6 \text{Fin\_Ser} + \gamma_7 \text{KIBS} + \gamma_8 \text{Out\_Serv} + \lambda_1 \text{PAIS\_BE} + \lambda_2 \text{PAIS\_BG} + \lambda_3 \text{PAIS\_CZ} + \\
& \lambda_4 \text{PAIS\_DE} + \lambda_5 \text{PAIS\_ES} + \lambda_6 \text{PAIS\_HU} + \lambda_7 \text{PAIS\_LT} + \lambda_8 \text{PAIS\_LV} + \lambda_9 \text{PAIS\_NO} + \\
& \lambda_{10} \text{PAIS\_RO} + \lambda_{11} \text{PAIS\_SI} + \lambda_{12} \text{PAIS\_SK} + \lambda_{13} \text{PAIS\_GR} + \lambda_{14} \text{PAIS\_EE} + \\
& \delta_1 \text{Conc} * \text{Dim\_Med} + \delta_2 \text{Conc2} * \text{Dim\_Med} + \delta_3 \text{Barr\_Econ} * \text{Dim\_Med} + \\
& \delta_4 \text{Barr\_Conh} * \text{Dim\_Med} + \delta_5 \text{Barr\_Merc} * \text{Dim\_Med} + \delta_6 \text{Barr\_Nraz} * \text{Dim\_Med} + \\
& \delta_7 \text{FT\_Inst} * \text{Dim\_Med} + \delta_8 \text{FT\_Ext\_Merc} * \text{Dim\_Med} + \delta_9 \text{Out\_FT\_Ext} * \text{Dim\_Med} + \\
& \delta_{10} \text{FT\_Inter} * \text{Dim\_Med} + \delta_{11} \text{Export} * \text{Dim\_Med} + \delta_{12} \text{Gp} * \text{Dim\_Med} + \\
& \delta_{13} \text{Dem\_Pull} * \text{Dim\_Med} + \delta_{14} \text{Cost\_Push} * \text{Dim\_Med} + \delta_{15} \text{Coop} * \text{Dim\_Med} + \\
& \delta_{16} \text{Subs} * \text{Dim\_Med} + \delta_{21} \text{Conc} * \text{Dim\_Large} + \delta_{22} \text{Conc2} * \text{Dim\_Large} + \\
& \delta_{23} \text{Barr\_Econ} * \text{Dim\_Large} + \delta_{24} \text{Barr\_Conh} * \text{Dim\_Large} + \delta_{25} \text{Barr\_Merc} * \text{Dim\_Large} + \\
& \delta_{26} \text{Barr\_Nraz} * \text{Dim\_Large} + \delta_{27} \text{FT\_Inst} * \text{Dim\_Large} + \delta_{28} \text{FT\_Ext\_Merc} * \text{Dim\_Large} + \\
& \delta_{29} \text{Out\_FT\_Ext} * \text{Dim\_Large} + \delta_{30} \text{FT\_Inter} * \text{Dim\_Large} + \delta_{31} \text{Export} * \text{Dim\_Large} + \\
& \delta_{32} \text{Gp} * \text{Dim\_Large} + \delta_{33} \text{Dem\_Pull} * \text{Dim\_Large} + \delta_{34} \text{Cost\_Push} * \text{Dim\_Large} + \\
& \delta_{35} \text{Coop} * \text{Dim\_Large} + \delta_{36} \text{Subs} * \text{Dim\_Large}
\end{aligned} \tag{7}$$

As variáveis *dummies* Dim\_Med e Dim\_Large, que tomam o valor 1 quando as empresas são de média e grande dimensão respectivamente, e tomam o valor 0 quando não o são (sendo que quando ambas tomam o valor 0 simultaneamente estamos perante empresas de pequena dimensão), permite-nos incluir numa única regressão as três classes de dimensão de empresas sem impor que os efeitos das variáveis explicativas sejam os mesmos nas três classes de dimensão.

Assim, para as grandes empresas a variável Dim\_Med será igual a zero e a variável Dim\_Large virá igual a um, pelo que teremos:

$$\begin{aligned}
 X'_i\beta = & \alpha_0 + \alpha_2 + (\beta_1 + \delta_{21})\text{Conc} + (\beta_2 + \delta_{22})\text{Conc2} + (\beta_3 + \delta_{23})\text{Barr_Econ} + (\beta_4 + \delta_{24})\text{Barr_Conh} + \\
 & (\beta_5 + \delta_{25})\text{Barr_Merc} + (\beta_6 + \delta_{26})\text{Barr_Nraz} + (\beta_7 + \delta_{27})\text{FT_Inst} + (\beta_8 + \delta_{28})\text{FT_Ext_Merc} + \\
 & (\beta_9 + \delta_{29})\text{Out_FT_Ext} + (\beta_{10} + \delta_{30})\text{FT_Inter} + (\beta_{11} + \delta_{31})\text{Export} + (\beta_{12} + \delta_{32})\text{Gp} + \\
 & (\beta_{13} + \delta_{33})\text{Dem_Pull} + (\beta_{14} + \delta_{34})\text{Cost_Push} + (\beta_{15} + \delta_{35})\text{Coop} + (\beta_{16} + \delta_{36})\text{Subs} + \\
 & \gamma_1\text{H_T_Ind} + \gamma_2\text{M_T_Ind} + \gamma_3\text{Util} + \gamma_4\text{Comm} + \gamma_5\text{Transp_Tel} + \gamma_6\text{Fin_Ser} + \\
 & \gamma_7\text{KIBS} + \gamma_8\text{Out_Serv} + \lambda_0 + \lambda_1\text{PAIS_BE} + \lambda_2\text{PAIS_BG} + \lambda_3\text{PAIS_CZ} + \\
 & \lambda_4\text{PAIS_DE} + \lambda_5\text{PAIS_ES} + \lambda_6\text{PAIS_HU} + \lambda_7\text{PAIS_LT} + \lambda_8\text{PAIS_LV} + \lambda_9\text{PAIS_NO} + \\
 & \lambda_{10}\text{PAIS_RO} + \lambda_{11}\text{PAIS_SI} + \lambda_{12}\text{PAIS_SK} + \lambda_{13}\text{PAIS_GR} + \lambda_{14}\text{PAIS_EE}
 \end{aligned} \tag{8}$$

Por outro lado, para as médias empresas a variável Dim\_Large será igual a zero e a Dim\_Med será igual a um, pelo que virá:

$$\begin{aligned}
 X'_i\beta = & \alpha_0 + \alpha_1 + (\beta_1 + \delta_1)\text{Conc} + (\beta_2 + \delta_2)\text{Conc2} + (\beta_3 + \delta_3)\text{Barr_Econ} + (\beta_4 + \delta_4)\text{Barr_Conh} + \\
 & (\beta_5 + \delta_5)\text{Barr_Merc} + (\beta_6 + \delta_6)\text{Barr_Nraz} + (\beta_7 + \delta_7)\text{FT_Inst} + (\beta_8 + \delta_8)\text{FT_Ext_Merc} + \\
 & (\beta_9 + \delta_9)\text{Out_FT_Ext} + (\beta_{10} + \delta_{10})\text{FT_Inter} + (\beta_{11} + \delta_{11})\text{Export} + (\beta_{12} + \delta_{12})\text{Gp} + \\
 & (\beta_{13} + \delta_{13})\text{Dem_Pull} + (\beta_{14} + \delta_{14})\text{Cost_Push} + (\beta_{15} + \delta_{15})\text{Coop} + (\beta_{16} + \delta_{16})\text{Subs} + \\
 & \gamma_1\text{H_T_Ind} + \gamma_2\text{M_T_Ind} + \gamma_3\text{Util} + \gamma_4\text{Comm} + \gamma_5\text{Transp_Tel} + \gamma_6\text{Fin_Ser} + \\
 & \gamma_7\text{KIBS} + \gamma_8\text{Out_Serv} + \lambda_0 + \lambda_1\text{PAIS_BE} + \lambda_2\text{PAIS_BG} + \lambda_3\text{PAIS_CZ} + \\
 & \lambda_4\text{PAIS_DE} + \lambda_5\text{PAIS_ES} + \lambda_6\text{PAIS_HU} + \lambda_7\text{PAIS_LT} + \lambda_8\text{PAIS_LV} + \lambda_9\text{PAIS_NO} + \\
 & \lambda_{10}\text{PAIS_RO} + \lambda_{11}\text{PAIS_SI} + \lambda_{12}\text{PAIS_SK} + \lambda_{13}\text{PAIS_GR} + \lambda_{14}\text{PAIS_EE}
 \end{aligned} \tag{9}$$

Por último, para as pequenas empresas as variáveis Dim\_Med e Dim\_Large virão iguais a zero, pelo que teremos:

$$\begin{aligned}
 X'_i \beta = & \alpha_0 + \beta_1 \text{Conc} + \beta_2 \text{Conc2} + \beta_3 \text{Barr_Econ} + \beta_4 \text{Barr_Conh} + \beta_5 \text{Barr_Merc} + \\
 & \beta_6 \text{Barr_Nraz} + \beta_7 \text{FT_Inst} + \beta_8 \text{FT_Ext_Merc} + \beta_9 \text{Out_FT_Ext} + \beta_{10} \text{FT_Inter} + \\
 & \beta_{11} \text{Export} + \beta_{12} \text{Gp} + \beta_{13} \text{Dem_Pull} + \beta_{14} \text{Cost_Push} + \beta_{15} \text{Coop} + \beta_{16} \text{Subs} + \gamma_1 \text{H_T_Ind} + \\
 & \gamma_2 \text{M_T_Ind} + \gamma_3 \text{Util} + \gamma_4 \text{Comm} + \gamma_5 \text{Transp_Tel} + \gamma_6 \text{Fin_Ser} + \gamma_7 \text{KIBS} + \gamma_8 \text{Out_Serv} + \\
 & \lambda_1 \text{PAIS_BE} + \lambda_2 \text{PAIS_BG} + \lambda_3 \text{PAIS_CZ} + \lambda_4 \text{PAIS_DE} + \lambda_{59} \text{PAIS_ES} + \lambda_6 \text{PAIS_HU} + \\
 & \lambda_7 \text{PAIS_LT} + \lambda_8 \text{PAIS_LV} + \lambda_9 \text{PAIS_NO} + \lambda_{10} \text{PAIS_RO} + \lambda_{11} \text{PAIS_SI} + \lambda_{12} \text{PAIS_SK} + \\
 & \lambda_{13} \text{PAIS_GR} + \lambda_{14} \text{PAIS_EE}
 \end{aligned} \tag{10}$$

Comparando as equações (8) e (9) com a equação (10) verifica-se que os coeficientes  $\delta_i$  (com  $i = 1, \dots, 36$ ) identificam a diferença sobre o impacto de cada variável explicativa para uma grande empresa ou uma média empresa relativamente a uma pequena empresa. Por exemplo, o coeficiente  $\delta_1$  dá-nos a diferença sobre o impacto da concentração de mercado na probabilidade da empresa ser inovadora, entre uma média empresa e uma pequena empresa. Assim, se o impacto das variáveis explicativas na probabilidade de uma empresa ser inovadora for o mesmo para as grandes empresas e pequenas empresas ou médias empresas e pequenas empresas, os coeficientes  $\delta_i$  devem vir todos iguais a zero. Pelo contrário, se o comportamento de inovação diferir entre as diferentes dimensões das empresas, então pelo menos alguns desses coeficientes deverão vir diferentes de zero.

As variáveis *dummies* relativas aos sectores e aos países identificam o sector e o país a que a empresa pertence, respectivamente. Não incluímos nem o sector da indústria de baixa tecnologia nem Portugal, para se evitarem problemas de multicolinearidade. A interpretação dos resultados para cada sector e para cada país deve ser efectuada relativamente ao sector e país excluído, respectivamente. Este tipo de variáveis permite-nos verificar as diferenças na inovação nos diversos sectores e países.

Devemos, no entanto, referir que não assumimos o mesmo nível de flexibilidade no comportamento da inovação dos diversos sectores e países, face ao que foi assumido

entre as diferentes dimensões da empresa. Quando comparamos, por exemplo, as grandes empresas com as pequenas empresas o que temos são as diferenças do impacto das variáveis explicativas na inovação. Já quando comparamos as empresas nos diferentes sectores ou países o que temos são as diferenças com o termo de intercepção relativamente ao sector ou país omitido da regressão. Ou seja, por exemplo, sendo  $\alpha_0$  o termo de intercepção para as empresas portuguesas do sector da indústria de baixa tecnologia, então para os restantes sectores, o termo de intercepção é  $\alpha_0 + \gamma_1$  para as indústrias de alta tecnologia,  $\alpha_0 + \gamma_2$  para as indústrias de média tecnologia e por aí em diante. Logo  $\gamma_i$  (com  $i = 1, \dots, 8$ ), dá-nos a diferença dos termos de intercepção dos restantes sectores relativamente às empresas do sector da indústria de baixa tecnologia, e  $\lambda_i$  (com  $i = 1, \dots, 14$ ) dá-nos a diferença dos termos de intercepção dos restantes países, relativamente às empresas portuguesas.

A confirmação ou não dos resultados esperados é dada através de testes de hipóteses sobre os coeficientes do modelo. Por exemplo, para testar se a cooperação faz aumentar a probabilidade de introduzir inovações o teste econométrico apropriado será:

$$H_0 : \beta_{15} = 0; \quad H_a : \beta_{15} > 0$$

onde  $H_0$  é a hipótese nula e  $H_a$  é a hipótese alternativa. Se a hipótese nula for rejeitada, pode-se concluir que existe evidência de que as empresas que fazem cooperação são mais inovadoras. Testes similares podem ser efectuados para os coeficientes associados às restantes variáveis explicativas.

Para testar se existem diferenças no impacto das várias variáveis entre as empresas de grande dimensão ou de média dimensão e as de pequena dimensão, os testes apropriados serão:

$$H_0: \delta_i = 0; \quad H_a: \delta_i \neq 0 \quad i = 1, \dots, 36$$

Os resultados destes testes podem ser vistos imediatamente nos resultados da regressão, após efectuados os efeitos marginais, verificando se os coeficientes são estatisticamente significativos.

Por último, será efectuada uma análise estatística para verificar qual dos dois modelos – Modelo de um estágio ou Modelo de dois estágios – é estatisticamente superior, ou seja, para verificar se existe uma vantagem estatística de algum dos modelos. Isto pode ser feito comparando os valores da função log-verosimilhança nos dois modelos ou comparando o poder predictivo dos modelos.

Para tal vamos começar por calcular as estatísticas preditivas de cada modelo para cada um dos tipos de inovação (não inovadoras, inovadoras só do produto, inovadoras só do processo e inovadoras do produto e do processo), com o apuramento da composição prevista assim como da percentagem de empresas correctamente previstas por tipo de inovação.

Este cálculo será efectuado tendo por base as probabilidades previstas para cada um dos quatro tipos de inovação ( $p_0, p_1, p_2, p_3$ ), sendo que no caso do modelo de um estágio, uma empresa será considerada não inovadora, inovadora só do produto, inovadora só do processo ou inovadora do produto e do processo, se a sua probabilidade prevista corresponder ao máximo das quatro probabilidades previstas. Por exemplo, uma empresa será não inovadora (categoria 0) se  $p_0 = \max(p_0, p_1, p_2, p_3)$ , será inovadora do produto (categoria 1) se  $p_1 = \max(p_0, p_1, p_2, p_3)$ , sendo efectuado da mesma forma para os outros tipos de inovação.

A composição prevista do número de empresas por categoria é obtida através da frequência absoluta prevista para cada categoria. Comparando a categoria prevista para cada empresa com a categoria realmente escolhida por essa empresa ficamos a saber o nº de empresas que foi correctamente prevista nessa categoria, o que nos permite calcular a percentagem de empresas correctamente prevista para cada categoria (comparando o número de empresas correctamente previstas com o número de empresas que realmente escolheu aquela alternativa de inovação).

No caso no modelo de dois estágios, e nomeadamente ao nível do primeiro estágio, definimos um *cut-off* de 0,25 para separar uma empresa não inovadora de uma empresa

inovadora. Assim, uma empresa será não inovadora se a probabilidade prevista  $p$  for inferior a 0,25 e será inovadora caso contrário. No segundo estágio a metodologia seguida foi idêntica à aplicada no modelo com um estágio.

Podemos testar qual dos modelos é que tem maior capacidade preditiva para cada uma das categorias comparando a percentagem de empresas correctamente previstas para essa categoria nos dois modelos estimados. Se designarmos por  $p_{j1}$  a percentagem de empresas correctamente prevista na categoria de inovação  $j$  no modelo 1 (de um estágio) e por  $p_{j2}$  a percentagem de empresas correctamente prevista na categoria de inovação  $j$  no modelo 2 (de dois estágios), o teste a realizar é:

$$H_0: p_{j1} = p_{j2}; \quad H_a: p_{j1} \neq p_{j2} \quad j = 0,1,2,3.$$

Este teste de hipóteses é baseado na estatística  $Z$  da diferença de proporções, para cada um dos tipos de inovação:

$$Z = \frac{p_{j1} - p_{j2}}{\sqrt{\frac{p_{j1}(1 - p_{j1})}{n_j} + \frac{p_{j2}(1 - p_{j2})}{n_j}}} \quad (11)$$

Onde  $n_j$  corresponde ao número de empresas existentes na amostra que de facto selecionaram a alternativa de inovação  $j$ .

A estatística do teste segue a distribuição normal, pelo que vamos buscar os valores críticos à tabela da distribuição normal (sendo 1.96 para alpha=5%).

### 7.2.2.2 – Modelo de duas Equações Simultâneas

Neste segundo modelo o objectivo é explicar as várias fases do processo de inovação, verificando o que influencia a decisão das empresas efectuarem um esforço para inovar, qual o montante do esforço/investimento a realizar e qual o resultado produzido do esforço desenvolvido, ou seja, analisar a ligação entre a decisão de inovar, o investimento em inovação e o *output* de inovação.

Para o efeito vamos utilizar uma adaptação e uma versão reduzida do modelo proposto por Crépon, Duguet e Mairesse (1998), baseado em três passos: no primeiro passo as empresas decidem se investem ou não em actividades de inovação, sendo aplicados modelos de selecção e de intensidade para analisar os determinantes que influenciam essa decisão o que dará origem ao segundo passo onde vamos analisar os determinantes do investimento efectuado em inovação; no terceiro passo vamos lidar com os factores que determinam o *output* da inovação, ou seja, analisar o impacto de vários *inputs* na inovação do produto e na inovação do processo. Tentaremos também calcular a diferença de comportamento entre as empresas de grande/média dimensão e as de pequena dimensão.

Iremos assim utilizar os nossos dados em três diferentes equações de forma a calcular:

- (1) as decisões das empresas em efectuar I&D de uma forma contínua;
- (2) a intensidade do investimento em inovação;
- (3) os determinantes dos *outputs* da inovação.

Desta forma, nos próximos pontos vamos descrever o modelo econométrico que nos permite observar os determinantes da decisão e do esforço em inovação, assim como os determinantes do *output* da inovação.

Para as duas primeiras equações vamos utilizar o modelo de selecção de *Heckman* de dois estágios. A primeira equação descreve se a empresa está ou não envolvida em actividades de inovação<sup>11</sup>. Aqui assume-se que existe uma variável dependente latente  $d_i^*$  para a empresa ‘*i*’ que expressa algum critério de decisão de inovação, como seja o valor presente expectável dos lucros futuros relacionados com o investimento em

---

<sup>11</sup> De referir que no questionário base do CIS4 só responderam a esta questão as empresas que tivessem realizado inovações do produto e do processo no período em análise; ou seja, uma empresa não inovadora não respondeu a esta questão.

inovação. As actividades de inovação são assim modeladas como um modelo *tobit* generalizado,

$$d_i^* = \beta X_i + \mu_i \quad (12)$$

onde  $X_i$  é o vector de determinantes da decisão de inovar,  $\beta$  é o vector de parâmetros a estimar e  $\mu_i$  é o termo de erros aleatórios. Neste modelo, a variável latente, ou seja, a propensão para efectuar actividades de inovação  $d_i^*$  não é observável. Ou seja, a variável dependente é uma variável latente não observável.

Como os dados do CIS nos dão informação apenas sobre se as empresas fazem ou não fazem actividades internas de I&D de forma contínua, para melhorar a selecção, e também de forma a concentrar a análise nos verdadeiros investidores em I&D (componente principal do investimento em inovação), decidimos examinar o comportamento em termos de investimento em inovação apenas das empresas que realizam investimento em I&D de uma forma contínua<sup>12</sup>.

Assim, utilizando  $d_i$  como variável binária que identifica se a empresa ‘ $i$ ’ realiza ou não actividades internas de I&D de forma contínua, teremos,

$$d_i = \begin{cases} = 1 & \text{se } d_i^* > 0 \\ = 0 & \text{se } d_i^* \leq 0 \end{cases} \quad (13)$$

onde  $d_i$  é a variável binária observável que toma o valor um para as empresas que realizam actividades internas de I&D de forma contínua e o valor zero para as que não as realizam.

A segunda equação deste modelo *Tobit* generalizado vai medir a intensidade do investimento em inovação da empresa, dada pelo logaritmo do peso do investimento

---

<sup>12</sup> Decidimos incidir a análise apenas sobre as empresas que efectuam I&D de forma contínua e não sobre todas as empresas inovadoras que efectuam actividades de I&D, atendendo a que, na falta de dados de séries temporais, considerámos que esta restrição permite aproximar-nos mais daquele que seria o melhor indicador para caracterizar o comportamento das empresas em termos de investimento em inovação e que está relacionado com o ‘stock’ de I&D.

total em inovação sobre o volume de negócios. O esforço do investimento em inovação pela empresa é dado pela variável latente  $r_i^*$ ,

$$r_i^* = \alpha Z_i + \varepsilon_i \quad (14)$$

onde  $Z_i$  é o vector de determinantes do esforço em inovação,  $\alpha$  é o vector de parâmetros a estimar e  $\varepsilon$  é o termo de erros aleatórios. Poderemos assim verificar o investimento que cada empresa efectua em termos de inovação, onde o esforço efectuado pela empresa será dado da seguinte forma,

$$r_i = \begin{cases} r_i^* = \alpha Z_i + \varepsilon_i & \text{se } d_i = 1 \\ 0 & \text{se } d_i = 0 \end{cases} \quad (15)$$

Ou seja, como nem todas as empresas realizam investimento em I&D de forma contínua, foi aplicado um segundo passo para a decisão de investimento em inovação. Assim, no primeiro passo, baseado na equação (13) a empresa decide se efectua ou não investimento interno em I&D de forma contínua. No segundo passo, baseado na equação (15), as empresas decidem quanto vão investir em inovação. São estas equações que formam o modelo *Tobit* generalizado (ou modelo de selecção de *Heckman*). No segundo passo só é estimado o investimento em inovação para as empresas que decidem efectuar I&D de forma contínua mas corrigindo o enviesamento resultante de haver empresas excluídas da análise (enviesamento de selecção).

O vector  $X$  na equação (11) e o vector  $Z$  na equação (14), são idênticos<sup>13</sup> incluindo as mesmas variáveis independentes, que foram consideradas determinantes quer da decisão de investir em I&D quer do nível de esforço efectuado, nomeadamente as relativas à dimensão empresarial (variáveis *dummies* para as classes de trabalhadores) e à estrutura de mercado (índice de concentração C4 e índice de concentração ao quadrado) que servirão para testar as duas hipóteses da investigação, mas também as variáveis relativas a outros factores como sejam: as barreiras à inovação, as fontes de informação internas e externas utilizadas, se têm ou não actividades de exportação, se pertencem ou não a

---

<sup>13</sup> As variáveis explicativas não tinham necessariamente de ser as mesmas, mas não existindo também nada que o impeça à *priori*, optámos por colocar as mesmas variáveis nas duas equações.

um grupo empresarial, assim como a variável *demand pull, proxy* dos factores relacionados com a existência de mercados caracterizados por uma forte procura e com empresas que apresentem estratégias proactivas de crescimento, e a variável *cost push, proxy* dos factores relacionados com a existência de sectores caracterizados por forte evolução tecnológica e com empresas que associem estratégias proactivas de melhoria da eficiência dos seus recursos, e também se recorrem ou não à cooperação no âmbito das suas actividades de inovação e se recorrem ou não a subsídios ou fundos públicos para a realização dessas actividades. Foram ainda incluídas *dummies* dos países, e *dummies* dos sectores de actividade que permitem analisar diferenças territoriais e as diferenças resultantes das oportunidades tecnológicas e de outros efeitos específicos sectoriais, respectivamente.

Ou seja, em termos de equação temos:

$$\begin{aligned} \beta X_i = \alpha Z_i = & \alpha_0 + \alpha_1 \text{Dim\_Med} + \alpha_2 \text{Dim\_Large} + \beta_1 \text{Conc} + \beta_2 \text{Conc2} + \beta_3 \text{Barr\_Econ} + \\ & \beta_4 \text{Barr\_Conh} + \beta_5 \text{Barr\_Merc} + \beta_6 \text{Barr\_Nraz} + \beta_7 \text{FT\_Inst} + \beta_8 \text{FT\_Ext\_Merc} + \\ & \beta_9 \text{Out\_FT\_Ext} + \beta_{10} \text{FT\_Inter} + \beta_{11} \text{Export} + \beta_{12} \text{Gp} + \beta_{13} \text{Dem\_Pull} + \beta_{14} \text{Cost\_Push} + \\ & \beta_{15} \text{Coop} + \beta_{16} \text{Subs} + \gamma_1 \text{H\_T\_Ind} + \gamma_2 \text{M\_T\_Ind} + \gamma_3 \text{Util} + \gamma_4 \text{Comm} + \gamma_5 \text{Transp\_Tel} + \\ & \gamma_6 \text{Fin\_Ser} + \gamma_7 \text{KIBS} + \gamma_8 \text{Out\_Serv} + \lambda_1 \text{PAIS\_BE} + \lambda_2 \text{PAIS\_BG} + \lambda_3 \text{PAIS\_CZ} + \\ & \lambda_4 \text{PAIS\_DE} + \lambda_5 \text{PAIS\_ES} + \lambda_6 \text{PAIS\_HU} + \lambda_7 \text{PAIS\_LT} + \lambda_8 \text{PAIS\_LV} + \lambda_9 \text{PAIS\_NO} + \\ & \lambda_{10} \text{PAIS\_RO} + \lambda_{11} \text{PAIS\_SI} + \lambda_{12} \text{PAIS\_SK} + \lambda_{13} \text{PAIS\_GR} + \lambda_{14} \text{PAIS\_EE} \end{aligned} \quad (16)$$

A realização de actividades de inovação por parte de uma empresa gera conhecimento que por sua vez dará origem a vários *outputs* de inovação. Em termos gerais a equação de *output* de inovação depende do investimento em inovação apresentando a seguinte forma,

$$g_i = \varphi r_i + \delta MR + \omega W_i + \vartheta_i \quad (17)$$

onde  $r_i$  representa o investimento em inovação de uma empresa, medido pelo logaritmo do investimento total em inovação sobre o volume de negócios,  $MR$  é o inverso do *Mill's ratio* incluído para corrigir um possível enviesamento de selecção,  $W_i$  é o vector com os restantes determinantes dos *outputs* de inovação, sendo  $\vartheta_i$  o termo de erro aleatório.

Para medir o *output* da inovação vamos utilizar três indicadores. Duas variáveis binárias relacionadas com a inovação do produto e do processo e uma variável contínua relacionada com o peso das vendas dos novos produtos ou serviços no volume de negócios da empresa, medido em termos de logaritmo.

Atendendo à endogeneidade do investimento em inovação, a equação (17) será estimada usando variáveis instrumentais. No caso da variável contínua será utilizada a abordagem endógena 2SLS e no caso das variáveis binárias será utilizado o modelo endógeno *probit*. Em ambos os casos as estimativas serão efectuadas apenas para as empresas inovadoras em termos de *output*<sup>14</sup>. As variáveis instrumentais devem ser variáveis que não estão correlacionadas com o termo erro do modelo, mas que estão correlacionadas com a variável explicativa endógena. As variáveis explicativas incluídas na regressão do esforço de inovação mas não incluídas na regressão do output de inovação satisfazem os requisitos para uma boa variável instrumental. Logo, no nosso caso as variáveis instrumentais usadas são as variáveis relacionadas com as barreiras à inovação e com a exportação, (estas variáveis entram na equação do esforço de inovação mas não entram na equação do *output* de inovação, a equação (17)).

Desta forma, o vector  $W$  na equação (17) incluirá as mesmas variáveis independentes dos vectores  $X$  e  $Z$  referidas anteriormente, com excepção das variáveis consideradas instrumentais. Ou seja, em termos de equação temos:

$$\begin{aligned} \omega W_i = & \alpha_0 + \alpha_1 \text{Dim\_Med} + \alpha_2 \text{Dim\_Large} + \beta_1 \text{Conc} + \beta_2 \text{Conc2} + \beta_3 \text{FT\_Inst} + \\ & \beta_4 \text{FT\_Ext\_Merc} + \beta_5 \text{Out\_FT\_Ext} + \beta_6 \text{FT\_Inter} + \beta_7 \text{Gp} + \beta_8 \text{Dem\_Pull} + \\ & \beta_9 \text{Cost\_Push} + \beta_{10} \text{Coop} + \beta_{11} \text{Subs} + \gamma_1 \text{H\_T\_Ind} + \gamma_2 \text{M\_T\_Ind} + \gamma_3 \text{Util} + \\ & \gamma_4 \text{Comm} + \gamma_5 \text{Transp\_Tel} + \gamma_6 \text{Fin\_Ser} + \gamma_7 \text{KIBS} + \gamma_8 \text{Out\_Serv} + \lambda_1 \text{PAIS\_BE} + \\ & \lambda_2 \text{PAIS\_BG} + \lambda_3 \text{PAIS\_CZ} + \lambda_4 \text{PAIS\_DE} + \lambda_5 \text{PAIS\_ES} + \lambda_6 \text{PAIS\_HU} + \\ & \lambda_7 \text{PAIS\_LT} + \lambda_8 \text{PAIS\_LV} + \lambda_9 \text{PAIS\_NO} + \lambda_{10} \text{PAIS\_RO} + \lambda_{11} \text{PAIS\_SI} + \\ & \lambda_{12} \text{PAIS\_SK} + \lambda_{13} \text{PAIS\_GR} + \lambda_{14} \text{PAIS\_EE} \end{aligned} \quad (18)$$

---

<sup>14</sup> Como já foi referido anteriormente, no questionário base do CIS4 só as empresas inovadoras é que responderam à questão relacionada com a realização de actividades de I&D de forma contínua, pelo que, em vez de considerarmos as empresas não inovadoras como não realizadoras de actividades de I&D, optámos por concentrar a nossa análise apenas nas empresas inovadoras.

Este será o modelo global; no entanto, e no seguimento do efectuado no Modelo da Árvore de Decisão, as regressões atrás referidas vão também ser realizadas separadamente para as grandes empresas, para as médias empresas e para as pequenas empresas, de modo a conhecer o comportamento das empresas por dimensão empresarial e se, ou como, o mesmo difere.

O modelo anterior permite-nos ver o impacto das variáveis explicativas exógenas em cada uma das fases do processo de inovação. No entanto, para efeitos comparativos, seria interessante conhecer o efeito total de cada uma dessas variáveis no *output* de inovação, sem a preocupação de decompor esse impacto no efeito que a variável tem na escolha do esforço de investimento e na forma como a variável influencia a transformação de *inputs* de inovação em *outputs* de inovação. Para tal estimámos modelos *Probit* para explicar a probabilidade de a empresa apresentar inovação do produto e inovação do processo e um modelo de regressão linear múltipla/ regressão de mínimos quadrados ordinários (MQO) para explicar a intensidade de inovação do produto - medida em termos de logaritmo - em função das variáveis explicativas exógenas, dando origem a um modelo conhecido por modelo log-linear:

$$\ln y_i = \beta_0 + \beta_k x_{ki} + \varepsilon_i \quad (19)$$

Onde a interpretação dos coeficientes  $\beta_k$  deve ser efectuada tendo em conta a semi-elastecidade de  $y$  em relação a  $x$ ; ou seja, quando  $x$  aumenta 1 unidade,  $y$  aumenta  $100\beta_k\%$ .

### **7.3 – Síntese da Metodologia de Investigação**

Concluída a parte teórica do estudo, o passo seguinte para atingir os objectivos da nossa investigação será a elaboração do estudo empírico. Para tal começámos por definir os objectivos e as principais questões e hipóteses da investigação, sendo necessário definir, numa fase seguinte, que tipo de dados - primários ou secundários – e qual a amostra que iria ser a base do estudo, tendo a escolha recaído sobre dados secundários, obtidos através do Quarto Inquérito Comunitário à Inovação - CIS 4 para 15 países europeus. Depois de obtidos os dados, efectuámos uma análise dos mesmos de modo a assegurar a sua correspondência com a informação necessária para realização deste estudo e de

forma a identificar as variáveis de medida, permitindo assim a sua análise e tratamento estatístico.

Por último, vamos efectuar a análise de dados por duas fases:

- numa primeira fase efectua-se uma análise exploratória dos dados, onde se recorre à análise estatística descritiva para caracterização geral das empresas da amostra e da sua capacidade de inovação, e utilizando-se para o efeito o *software* estatístico SPSS 17.0 (*Statistical Package for the Social Sciences* 17.0), e
- numa segunda fase efectua-se a modelação de dados e a inferência estatística, com a aplicação de dois modelos teóricos: Modelo da Árvore de Decisão e Modelo de Duas Equações Simultâneas, tendo-se utilizado para o efeito o *software* estatístico STATA 12.0 (*Statistic Data Analysis* 12.0).

Na tabela 7.6 pode ser visualizada uma síntese dos aspectos metodológicos desta investigação e que foram referidos ao longo deste capítulo.

**Tabela 7.6 – Síntese dos Aspectos Metodológicos**

Aspectos Metodológicos	Descrição
<b>Objectivos da investigação</b>	<p>Estudar o impacto da dimensão da empresa e da estrutura de mercado no desempenho da inovação tecnológica (produto e/ou processo) das empresas europeias, em torno de três grandes eixos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Análise do processo de tomada de decisão de inovação por parte das empresas europeias e identificação dos factores que influenciam essa decisão.</li> <li>b) Caracterização do comportamento das empresas europeias no que se refere ao esforço efectuado em termos de investimento em inovação.</li> <li>c) Identificação dos factores que influenciam o desempenho da inovação tecnológica com a transformação do <i>input</i> em <i>output</i> da inovação.</li> </ol>
<b>Questões da investigação</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Serão as grandes empresas que apresentam o melhor desempenho em termos de inovação tecnológica do produto e do processo?</li> <li>2) Serão as empresas que actuam em mercados mais concentrados que apresentam o melhor desempenho em termos de inovação tecnológica?</li> <li>3) Existem diferenças em termos de inovação tecnológica entre os sectores de actividade e entre os países em análise?</li> <li>4) Será o processo de tomada de decisão de inovação efectuado de uma forma sequencial ou simultânea? Será o impacto da dimensão da empresa e da concentração de mercado na inovação tecnológica diferente consoante o processo de tomada de decisão?</li> </ol>

	<p><b>5)</b> Será que o impacto da dimensão empresarial e da estrutura de mercado no desempenho da inovação tecnológica difere consoante: 1) o esforço/<i>inputs</i> da inovação ou 2) produtividade do esforço de inovação – eficiência com que os <i>inputs</i> são transformados em <i>outputs</i> da inovação?</p> <p><b>6)</b> Será que a dimensão empresarial influencia o impacto das outras determinantes no <i>output</i> da inovação?</p>
<b>Hipóteses de investigação e impacto esperado em algumas variáveis</b>	<p><b>1<sup>a</sup> Hipótese:</b> A dimensão empresarial está positivamente relacionada com o <i>output</i> da inovação tecnológica do produto e também do processo.</p> <p><b>2<sup>a</sup> Hipótese:</b> A concentração dos mercados tem um efeito positivo sobre o <i>output</i> da inovação tecnológica do produto e também do processo.</p>
<b>Recolha de Dados</b>	Dados secundários obtidos através do Quarto Inquérito Comunitário à Inovação - CIS 4
<b>Âmbito Territorial</b>	15 (13) Países da Europa <sup>15</sup>
<b>Âmbito Sectorial</b>	Indústria; Serviços; Comércio, Transportes e Telecomunicações
<b>Unidade de análise</b>	Empresa
<b>Período de análise</b>	Para determinadas variáveis o período abrange três anos, entre 2002 e 2004, para outras variáveis abrange apenas o ano de 2004
<b>Dimensão da Amostra</b>	82.863 (80.609) empresas
<b>Análise de Dados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise exploratória dos dados – através do <i>software</i> estatístico SPSS 17.0.</li> <li>• Modelação de dados e a inferência estatística através de dois modelos - Modelo da Árvore de Decisão e Modelo de Duas Equações Simultâneas - tendo-se utilizado para o efeito o <i>software</i> estatístico STATA 12.0</li> </ul>

<sup>15</sup> Atendendo a que após análise das bases de dados por país, se ter verificado que as da Grécia e da Estónia não contemplavam as grandes empresas, decidiu-se por não incluir as mesmas no estudo empírico (ver capítulo 8).

## **8 – CARACTERIZAÇÃO GERAL E DA CAPACIDADE INOVADORA DAS EMPRESAS DA AMOSTRA**

Este capítulo tem como objectivo fazer uma caracterização geral das empresas da amostra e da sua capacidade inovadora ao nível da inovação tecnológica. Como já foi referido no capítulo 6 e tendo por base a perspectiva sistémica da inovação, o trabalho desenvolvido, para além do efeito da dimensão da empresa e da estrutura de mercado, considerou ainda outros factores internos e externos que, pela revisão da literatura, podem influenciar essa capacidade inovadora, nomeadamente: as barreiras à inovação; as fontes de informação utilizadas; algumas características específicas das empresas; as actividades de I&D e de inovação; os efeitos da inovação sobre o mercado ou sobre o nível de custos; a cooperação com outras entidades e o apoio financeiro público, pelo que será importante fazer a sua caracterização no que concerne à amostra utilizada.

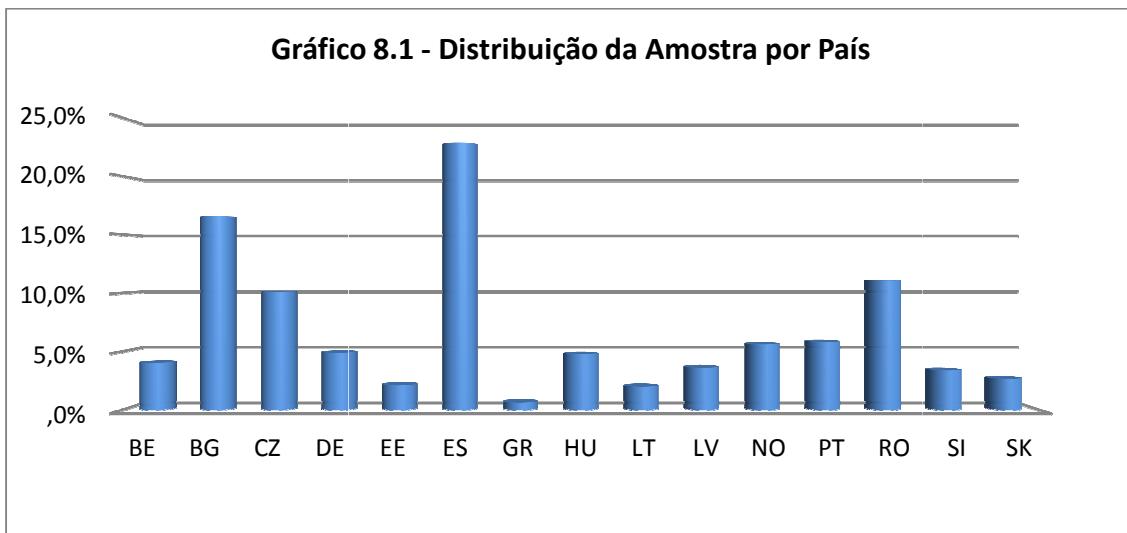
### **8.1. – Caracterização geral**

A amostra utilizada no presente estudo empírico é composta por 82.863 empresas, dos sectores da indústria, do comércio, transportes e telecomunicações e do sector dos serviços de quinze países europeus: Bélgica, Bulgária, República Checa, Alemanha, Estónia, Espanha, Grécia, Hungria, Lituânia, Letónia, Noruega, Portugal, Roménia, Eslovénia e Eslováquia.

Antes de iniciar o estudo empírico, é importante efectuar uma breve caracterização dessas empresas em termos do país, sector de actividade e dimensão empresarial e ainda de outras características relativas ao seu processo de inovação, de forma a ser possível proceder, por um lado, ao enquadramento das empresas no contexto europeu analisado, e, por outro lado, permitir uma melhor compreensão dos resultados do estudo empírico.

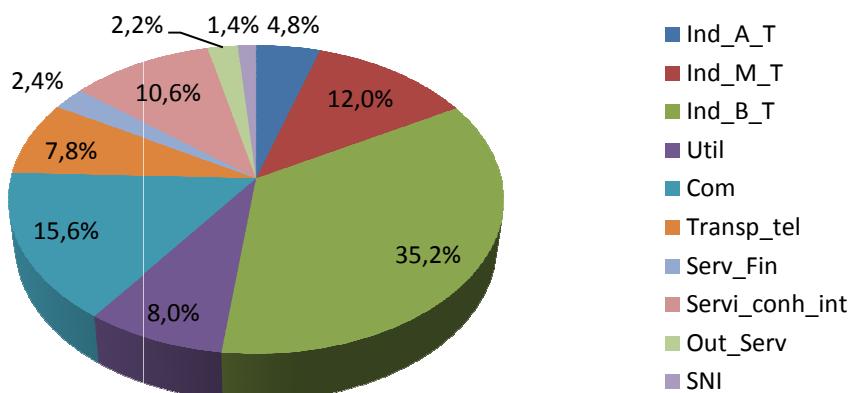
Dos países representados, os que mais contribuem para a composição empresarial desta amostra são a Espanha (22,9%), a Bulgária (16,6%) e a Roménia (11,1%), contrastando

com a Grécia, Lituânia e Estónia que representam apenas, respectivamente, 0,6%, 2,0% e 2,1% da amostra sendo assim os países que menos contribuem para a amostra em análise (gráfico 8.1).



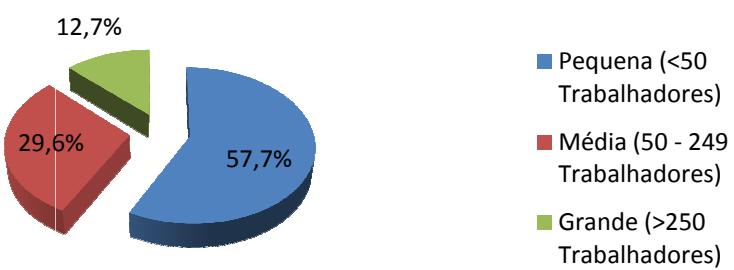
As empresas incluídas neste estudo são também analisadas de acordo com o tipo de sector de actividade, sendo que, deste ponto de vista, os sectores mais representados correspondem aos sectores das Indústrias de Baixa Tecnologia (35,2%), logo seguidos dos sectores do Comércio (15,6%) e dos Serviços de Conhecimento Intensivo (10,6%). Por outro lado, os Outros Serviços (2,3%), os Serviços Financeiros (2,4%) e as Indústrias de Alta Tecnologia (4,8%) são os sectores menos representados. De salientar ainda que 1,4% da amostra respeita a empresas que não identificaram o sector (gráfico 8.2). Uma descrição mais detalhada da distribuição do número de empresas presentes na amostra por tipo de sector, actividade económica e país encontra-se na Tabela A-1 (ver Anexo II).

**Gráfico 8.2 - Distribuição por Tipo de Sector**



Relativamente à dimensão, as empresas analisadas foram também separadas em três grupos distintos consoante o seu número de trabalhadores: pequenas empresas com menos de 50 trabalhadores, médias empresas com um intervalo entre 50 a 249 trabalhadores e grandes empresas com mais de 250 trabalhadores. Conforme podemos verificar pelo gráfico 8.3, a maioria das empresas analisadas (57,7%) são pequenas empresas, representando as grandes empresas apenas cerca de 12,7% da amostra.

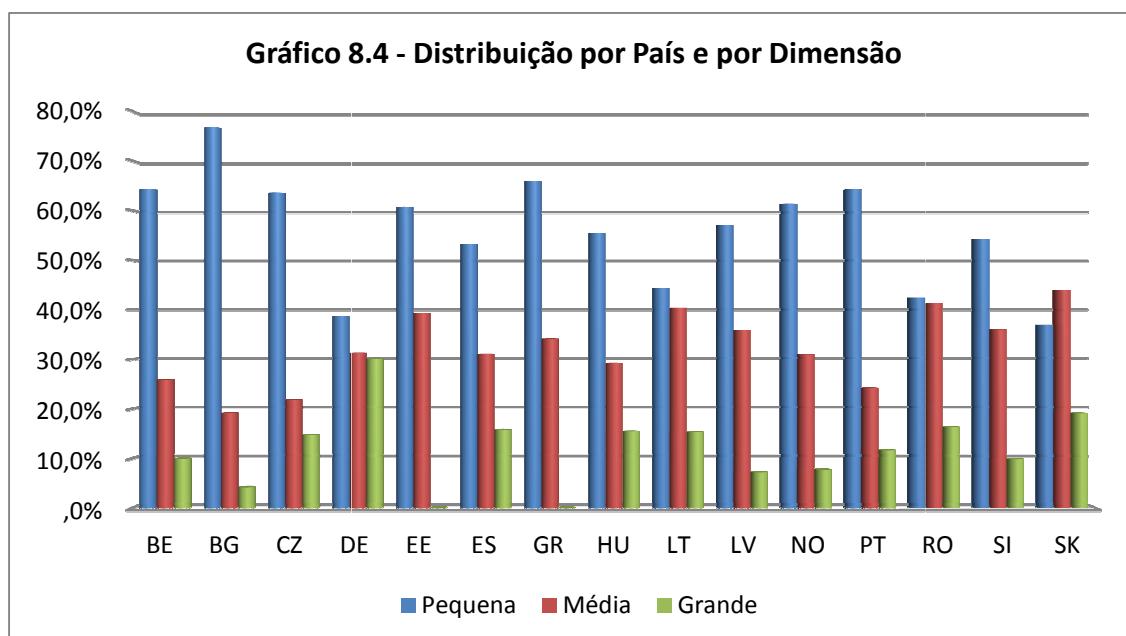
**Gráfico 8.3 - Distribuição da Amostra por Dimensão**



Já quando efectuamos uma análise por país (gráfico 8.4), verifica-se que em todos os países, com excepção da Eslováquia, são as pequenas empresas que apresentam o maior peso dentro da sua estrutura empresarial, sendo que sete dos quinze países analisados apresentam um peso das pequenas empresas superior ao da amostra no global (58%),

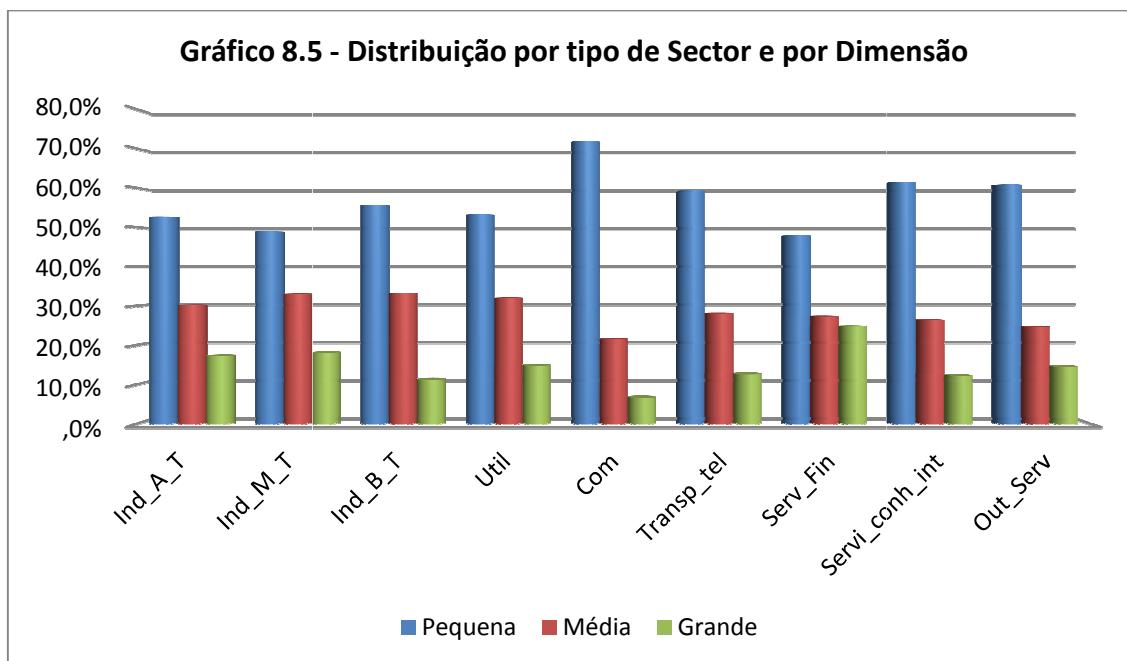
onde se destaca a Bulgária que apresenta cerca de 77% de pequenas empresas, logo seguida da Grécia com cerca de 66%. Já com o menor peso das pequenas empresas aparece a Eslováquia com um peso de cerca de 37% (sendo mesmo o único país onde o peso das médias empresas é superior ao das pequenas empresas), logo seguida da Alemanha com cerca de 39% de pequenas empresas.

Relativamente às grandes empresas é de realçar o facto da Grécia e da Estónia não apresentarem esta dimensão empresarial nas suas amostras, pelo que dos treze países que incluem grandes empresas, é de realçar que sete países apresentam percentagens superiores à da amostra global (13%), sendo de realçar a Alemanha com cerca de 30% de grandes empresas, seguida da Eslováquia com cerca de 20%. Com a menor percentagem realça-se a Bulgária com apenas 4% logo seguida da Letónia e da Noruega com cerca de 7%.



Quando efectuamos uma análise por tipo de sector (gráfico 8.5) verifica-se que existem quatro dos nove tipos de sectores, cujo peso das pequenas empresas se situa acima do peso na amostra global, com realce para os sectores do comércio com cerca de 72% de pequenas empresas, logo seguido dos serviços de conhecimento intensivo e dos outros

serviços com cerca de 61%. Quanto ao peso das grandes empresas, existem cinco tipos de sectores que ficam acima do peso desta dimensão empresarial na amostra global, onde se salientam os serviços financeiros com cerca de 25%, logo seguidos da indústria de média tecnologia com 18%. Já o sector do comércio apresenta o menor peso de grandes empresas (7%), o mesmo acontecendo em termos de médias empresas com cerca de 22% abaixo do peso na amostra global (29%). Ainda em termos de médias empresas verifica-se uma grande uniformidade nos outros sectores que apresentam pesos muito próximos do valor global.

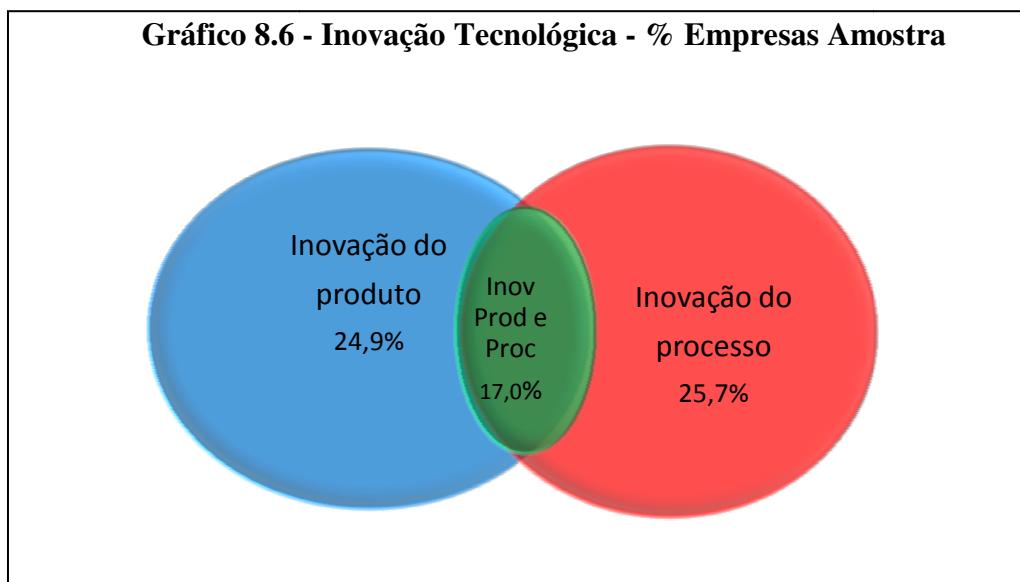


## 8.2 – Caracterização da capacidade inovadora das empresas da amostra

### 8.2.1 – Inovação tecnológica

Outros dados importantes de analisar, no que diz respeito à caracterização da amostra, referem-se à distribuição das empresas inovadoras por País, Sector e Dimensão.

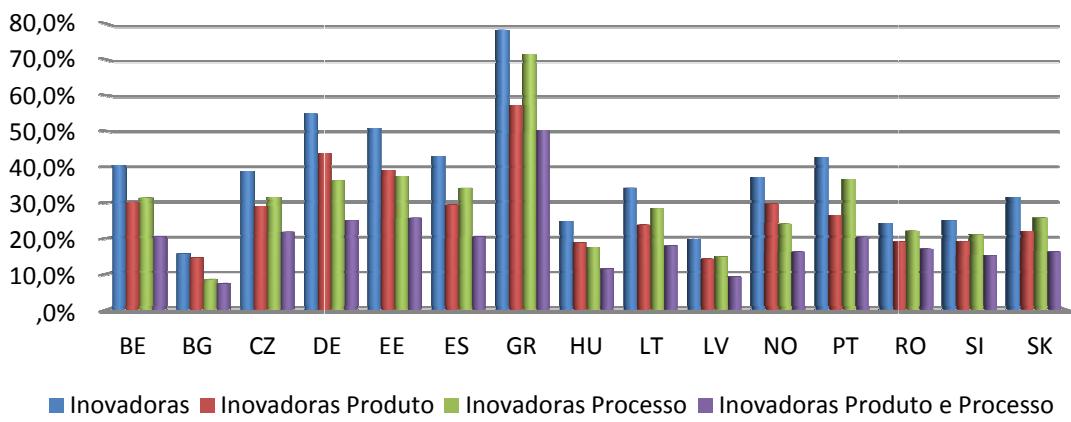
Através de uma análise descritiva dos dados consegue-se perceber que, no período em análise e em termos de inovação tecnológica, apenas 24,9% das empresas foram inovadoras do produto e 25,7% inovadoras do processo, sendo que as que inovaram em termos do produto e do processo representaram apenas 17,0% da amostra (gráfico 8.6), o que se traduz em que apenas 33,6% das empresas da amostra apresentem inovações tecnológicas entre 2002 e 2004.



Quando a análise é feita separadamente em termos de países (gráfico 8.7), verifica-se que nos países que se encontram entre os mais inovadores, isto é, que reportam níveis de inovação acima da média da amostra analisada, se encontram a Grécia (GR)<sup>16</sup> com um valor anormalmente alto de 78,3% de empresas inovadoras, a Alemanha (DE) com 54,9%, a Estónia (EE)<sup>2</sup> com 50,7% a Espanha (ES) com 43,1%, e Portugal (PT) com 42,6%. Estes países destacam-se também quando se analisa a inovação separadamente em termos do produto, do processo ou do produto e do processo, principalmente a Grécia que obtém em todos os tipos de inovação valores significativamente acima da média amostral. Já países como a Bulgária (BG), Hungria (HU), Letónia (LV), Roménia (RO) e Eslovénia (SI) apresentam níveis de inovação tecnológica inferiores à média da amostra, em todos os tipos de inovação.

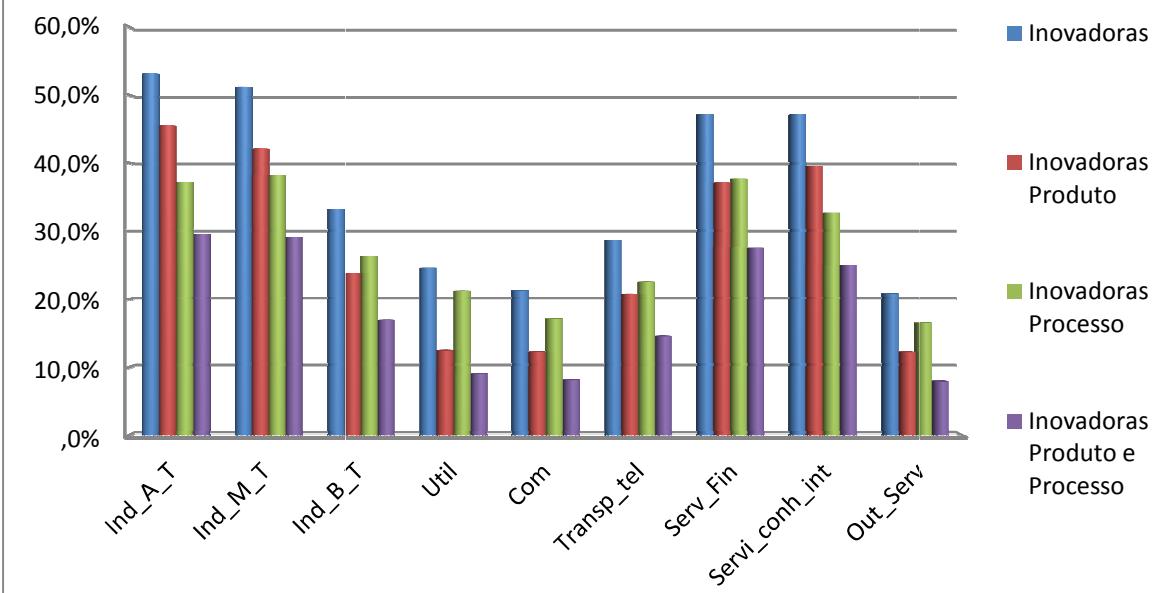
<sup>16</sup> De realçar, como já foi referido, que estes países apenas incluem na amostra, pequenas e médias empresas.

**Gráfico 8.7 - Percentagem das empresas Inovadoras por País**

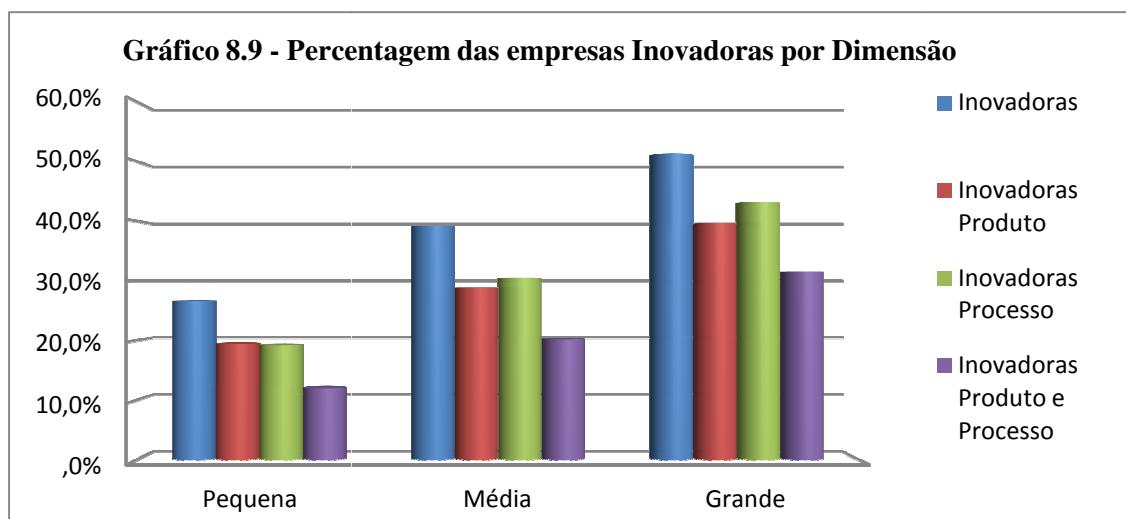


Por outro lado, e em termos dos níveis de inovação tecnológica por sectores (gráfico 8.8), verifica-se que são os sectores das Indústrias de Alta e Média Tecnologia os mais inovadores com 53,1% e 51,2% de empresas inovadoras, respectivamente, logo seguidos dos Serviços Financeiros e dos Serviços de Conhecimento Intensivo com 47,1% cada. Já dentro dos sectores menos inovadores enquadram-se os sectores do Comércio com 21,2%, dos Outros Serviços com 20,8% e das Utilidades com 24,6%.

**Gráfico 8.8 - Percentagem das empresas Inovadoras por Tipo de Sector**



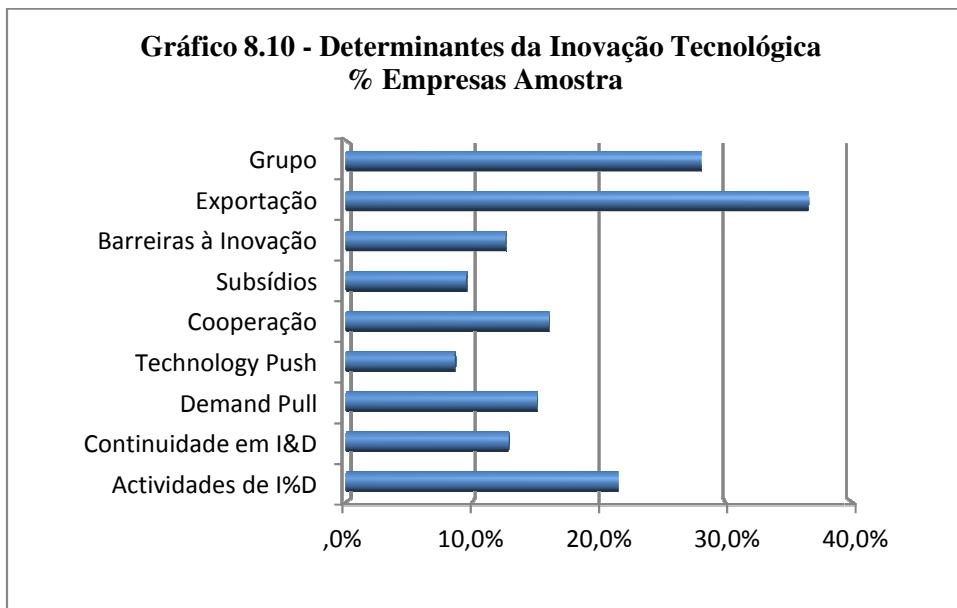
Por último, mas não menos importante para o nosso estudo, verifica-se que em termos de dimensão, são as grandes empresas que se evidenciam em termos de inovação tecnológica, ficando acima da média da amostra em todos os tipos de inovação, com mais de 50% de empresas inovadoras. Já nas pequenas empresas os níveis de inovação tecnológica ficam bastante abaixo da média, com apenas 26,6% de empresas inovadoras (gráfico 8.9).



### 8.2.2 – Determinantes da inovação tecnológica

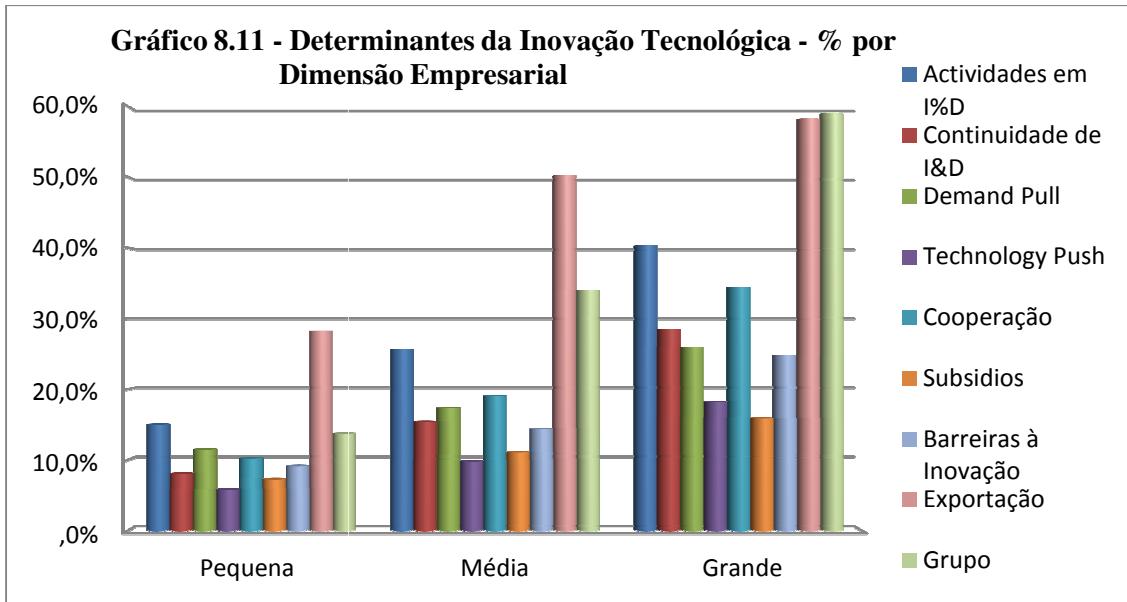
Para que a análise da inovação tecnológica seja mais completa é importante analisar algumas variáveis caracterizadoras do processo de inovação das empresas da amostra. As variáveis estudadas com esse objectivo foram: se as empresas realizam Actividades de I&D, se apresentam Continuidade em I&D, se identificam um efeito alto da inovação no crescimento do número e da quota de mercado dos seus produtos ou serviços - *Demand Pull* - se identificam uma importância alta ou média na utilização de fontes de informação externas institucionais, provenientes das universidades ou de outros institutos superiores, assim como de laboratórios governamentais ou outros organismos públicos de investigação - *Technology Push* – e ainda se recorrem a Cooperação e Subsídios, se reportam Barreiras à Inovação, se efectuam Exportação dos seus produtos ou serviços e se pertencem a um Grupo empresarial.

Assim, e em termos globais, a percentagem de empresas que recorreu a actividades de I&D rondou os 21,5%, enquanto que as que efectuam de uma forma permanente desce para pouco mais de metade (12,8%). Por outro lado, apenas 15,1% reportam que o efeito no crescimento do mercado foi alto, sendo que apenas 8,6% das empresas recorre a fontes de informação institucionais. Quanto à existência de cooperação e de subsídios como ajudas à inovação, apenas 16,0% e 9,5% das empresas o referem, respectivamente. Já as empresas que referem a existência de barreiras à inovação atingem os 12,6% das empresas da amostra. De referir ainda que cerca de 36,6% das empresas são exportadores e 28,1% pertencem a um grupo empresarial (gráfico 8.10).



Quando fazemos a análise destas variáveis de acordo com a dimensão da empresa (gráfico 8.11 e tabela 8.1), é visível que as grandes empresas se destacam das pequenas e médias em qualquer uma das variáveis analisadas, com realce para o facto de cerca de 60% das grandes empresas pertencerem a um grupo empresarial e serem exportadoras, sendo que cerca de 40% realizam actividades de I&D. Quanto às variáveis de continuidade em I&D e de cooperação, o realce vai para o facto de a respectiva percentagem ir praticamente duplicando à medida que aumenta a dimensão. Com menor peso na amostra em qualquer tipo de dimensão, aparece a existência de fontes de informação institucionais (*Technology Push*) e de subsídios estatais. Por outro lado, são as empresas de grande dimensão que em termos percentuais mais reportam a existência

de barreiras à inovação, com 24,8% contra 14,4% das médias empresas e apenas 9,1% das pequenas empresas, apesar de serem as mais inovadoras em termos percentuais.



**Tabela 8.1: Percentagem de empresas inovadoras e determinantes da inovação por dimensão**

Dimensão Empresa	Inov. Prod	Inov. Proc	Activ. I&D	Cont. I&D	Demand Pull	Tech Push	Coop	Subs	Barreiras à Inov	Exp	Grupo
Pequena	19,40	19,18	14,99	8,01	11,46	5,76	10,20	7,21	9,10	28,27	13,71
Média	28,83	30,48	25,64	15,37	17,34	9,75	19,06	11,04	14,35	50,28	34,00
Grande	39,62	43,12	40,33	28,49	25,92	18,18	34,45	15,88	24,80	58,27	59,07

Já quando analisamos estas variáveis em termos dos países e sectores de actividade representados na amostra, o que se verifica é que são os países e os sectores com maior percentagem de empresas inovadoras do produto e do processo que também evidenciam maiores percentagens em qualquer uma destas variáveis, com realce para a Alemanha que, excluindo a Grécia, se apresenta como sendo o país com maior percentagem em todas as variáveis excepto em termos de empresas exportadoras, onde outros países como a Estónia, a Bélgica, a Hungria e a Eslováquia aparecem com maiores percentagens de empresas exportadoras (tabela 8.2). Já em termos de sectores o realce vai para as empresas dos sectores da Indústria de Alta Tecnologia, logo seguidas das de Média Tecnologia e dos Serviços de Conhecimento Intensivo (tabela 8.3).

De realçar ainda que a Roménia não apresenta dados nem em termos da realização das actividades de I&D de uma forma contínua, nem relativamente às barreiras à inovação.

**Tabela 8.2: Percentagem de empresas inovadoras e determinantes da inovação por país**

País	Inov. Prod	Inov. Proc	Activ. I&D	Cont. I&D	Demand Pull	Tech Push	Coop	Subs	Barreiras à Inov	Exp	Grupo
<b>Bélgica (BE)</b>	30,12	31,35	30,10	20,29	20,57	11,05	24,05	13,18	17,38	60,02	49,55
<b>Bulgária (BG)</b>	14,49	8,43	3,11	0,60	8,11	3,27	5,18	0,81	5,84	23,38	6,19
<b>Rep. Checa (CZ)</b>	28,99	31,46	22,42	12,96	18,37	8,34	24,56	6,95	12,88	27,19	28,23
<b>Alemanha (DE)</b>	43,71	36,16	47,11	33,30	36,53	20,08	37,81	17,29	33,94	48,79	64,55
<b>Estónia (EE)</b>	39,10	37,26	28,05	17,92	24,38	6,70	26,79	5,72	29,02	70,29	37,55
<b>Espanha (ES)</b>	29,37	34,09	32,32	25,56	19,55	9,88	14,43	18,34	13,86	43,57	28,16
<b>Grécia (GR)</b>	57,20	71,40	52,77	26,68	37,00	14,20	29,39	23,08	32,94	54,83	24,46
<b>Hungria (HU)</b>	18,76	17,44	15,01	6,90	10,69	6,23	15,34	8,13	11,13	49,19	25,09
<b>Lituânia (LT)</b>	23,67	28,31	13,79	12,05	12,48	5,80	24,83	4,21	32,58	44,72	25,87
<b>Letónia (LV)</b>	14,11	14,82	3,95	1,40	6,49	2,78	10,47	2,04	4,95	18,63	12,17
<b>Noruega (NO)</b>	29,66	23,94	34,87	18,54	13,71	11,55	22,22	22,27	12,37	37,10	52,49
<b>Portugal (PT)</b>	26,48	36,45	25,74	12,21	9,96	19,11	21,12	6,46	13,48	46,87	27,13
<b>Roménia (RO)</b>	19,00	22,04	9,50	--	9,11	5,75	8,26	3,25	--	33,77	9,46
<b>Eslovénia (SI)</b>	19,07	21,05	21,27	10,00	12,29	6,31	15,63	5,24	12,59	44,75	28,68
<b>Eslováquia (SK)</b>	21,96	25,69	21,78	11,03	14,34	6,20	19,00	4,56	15,63	54,99	28,61

**Tabela 8.3: Percentagem de empresas inovadoras e determinantes da inovação por tipo de sector**

Sectores	Inov. Prod	Inov. Proc	Activ. I&D	Cont. I&D	Demand Pull	Tech Push	Coop	Subs	Barreiras à Inov	Exp	Grupo
<b>Ind_A_T</b>	45,50	37,17	45,31	34,03	30,81	16,50	30,54	21,11	27,36	62,71	36,26
<b>Ind_M_T</b>	42,10	38,19	41,69	28,55	26,54	15,67	27,22	17,91	23,31	64,82	35,50
<b>Ind_B_T</b>	23,82	26,34	19,19	10,46	14,65	7,33	14,38	8,77	11,58	48,88	21,59
<b>Util</b>	12,44	21,16	14,24	5,98	6,31	8,71	13,23	6,28	7,70	16,22	27,51
<b>Com</b>	12,22	17,11	8,41	3,64	6,92	3,12	8,27	2,63	5,81	19,25	23,53
<b>Transp_tel</b>	20,71	22,55	15,35	7,48	12,80	5,47	15,39	4,87	10,54	34,23	32,90
<b>Serv_Fin</b>	37,13	37,67	26,88	14,83	20,93	6,22	26,56	2,38	19,10	13,18	54,76
<b>Serv_conh_int</b>	39,52	32,69	38,41	26,64	23,97	16,05	23,56	18,72	20,60	32,21	32,51
<b>Out_Serv</b>	12,20	16,48	8,00	3,47	6,65	1,95	5,85	2,82	3,58	12,51	22,37

### **8.3 – Conclusão**

De modo a clarificar a análise efectuada, apresenta-se de seguida uma síntese relativa à caracterização geral e da capacidade de inovação das empresas integrantes da amostra:

- A amostra é constituída por empresas de 15 países da Europa, num total de 82.863 empresas, onde a Espanha, a Bulgária e a Roménia são os países mais representativos com cerca de 51% da amostra, sendo a Grécia, a Lituânia e a Estónia os menos representativos, com apenas 5% da amostra.
- Verifica-se ainda que as empresas da amostra pertencem essencialmente aos sectores da indústria, do comércio e dos serviços, sendo as indústrias de baixa tecnologia, o comércio e os serviços de conhecimento intensivo (KIBS) os sectores mais representativos com cerca de 61% da amostra, e os sectores dos outros serviços, os serviços financeiros e a indústria de alta tecnologia os menos representativos com apenas 9% da amostra.
- Relativamente à dimensão empresarial, as empresas são na sua maioria, pequenas e médias empresas (87%), representando as grandes empresas apenas cerca de 13% da amostra.
- Em termos de análise da dimensão empresarial por país, verifica-se que todos os países apresentam um maior número de pequenas empresas, com excepção da Eslováquia que apresenta um maior número de médias empresas, sendo a Alemanha seguida da Eslováquia os países que apresentam maior percentagem de grandes empresas. Será ainda de salientar o facto da Grécia e da Estónia não apresentarem grandes empresas nas suas amostras.
- Quando se efectua essa análise por sector, verifica-se que as pequenas empresas predominam em todos os sectores, sendo os sectores dos serviços financeiros e das indústrias de média e de alta tecnologia que apresentam o maior peso de grandes empresas.
- No que respeita à inovação tecnológica, verifica-se que 33,6% das empresas da amostra são inovadoras do produto ou do processo, sendo que 24,9% são inovadoras do produto e 25,7% são inovadoras do processo.

- Em termos de países, verifica-se que a Alemanha, Estónia, Espanha, Portugal e Grécia apresentam níveis de inovação superior à média, sendo a Bulgária, Hungria, Letónia, Roménia e Eslovénia que apresentam níveis de inovação tecnológica inferiores à média da amostra, em todos os tipos de inovação.
- Relativamente aos sectores económicos, verifica-se que são os sectores das indústrias de alta e média tecnologia os mais inovadores logo seguidos dos serviços financeiros e dos serviços de conhecimento intensivo, sendo os menos inovadores os sectores do comércio e dos outros serviços.
- Já em termos de dimensão, são as grandes empresas que apresentam maiores níveis de inovação tecnológica, com cerca de 50% de empresas inovadoras, sendo que apenas 27% das pequenas empresas são inovadoras do produto ou do processo.
- Por último, apenas referir que são igualmente as grandes empresas que evidenciam uma maior percentagem de empresas que recorrem a vários factores caracterizadores do processo de inovação (actividades de I&D, realização de I&D de forma contínua, condições de mercado - *Demand Pull* - utilização de fontes de informação institucionais - *Technology Push* - existência de cooperação, utilização de subsídios públicos, percepção de barreiras à inovação, assim como serem exportadoras e pertencerem a um grupo empresarial), sendo de salientar que as grandes empresas recorrem a estes factores duas vezes mais em termos percentuais do que as pequenas empresas.

Como resultado da análise efectuada aos dados neste capítulo, onde se verificou que nem a Estónia (com 2,1% da amostra inicial), nem a Grécia (com apenas 0,6% da amostra inicial), incluíam nas suas amostras dados referentes a empresas de grande dimensão, decidiu-se pela não inclusão destes dois países nos estudos empíricos, atendendo a que um dos principais objectivos da investigação passa por avaliar o impacto na inovação tecnológica da dimensão empresarial e nomeadamente analisar as diferenças existentes entre as três classes de dimensão consideradas: grandes, médias e pequenas empresas.

Por esta razão, a dimensão da amostra, que inicialmente se situava em 82.863 empresas de 15 países, passa a ser de 80.609 empresas referentes a 13 países, o que se traduz numa redução de apenas 2,7%, atendendo ao pequeno peso das amostras retiradas, já referido anteriormente.

Assim, após a caracterização geral das empresas da amostra e da sua capacidade inovadora, vão-se apresentar nos dois capítulos seguintes os estudos empíricos levado a cabo, para o qual foram aplicados dois modelos teóricos já explicados no capítulo 7 - o Modelo da Árvore de Decisão e o Modelo de Duas Equações Simultâneas.

## **9 – MODELO DA ÁRVORE DE DECISÃO**

Neste ponto da investigação vamos apresentar o estudo empírico, bem como a análise dos resultados, derivados da aplicação do Modelo da Árvore de Decisão e mais concretamente de dois modelos alternativos - o modelo de um estágio, e o modelo de dois estágios – referentes ao comportamento das empresas no processo de tomada de decisão de inovação, e que envolvem a escolha entre: (1) não inovar; (2) inovar só do produto; (3) inovar só do processo; (4) inovar do produto e do processo, com especial destaque para o impacto no mesmo da dimensão empresarial e da estrutura de mercado.

Como já foi referido no capítulo 7, no modelo de um estágio assume-se que a empresa toma uma única decisão, envolvendo a escolha entre quatro alternativas. Já no modelo de dois estágios, assume-se que a empresa primeiro decide se inova ou não inova e só depois é que decide sobre qual o tipo de inovação que pretende levar a cabo.

### **9.1 – Modelo de um Estágio**

#### **9.1.1 – Principais resultados**

Nesta secção apresentamos os resultados da aplicação do **Modelo de um Estágio (Modelo I)** ao processo da tomada de decisão de inovação, para o qual foi utilizado o modelo estatístico *Probit Multinomial (MNP)*, como já foi explicado no capítulo 7, dada a necessidade de configurar múltiplas escolhas discretas: empresa não inovadora, inovadora só do produto, inovadora só do processo e inovadora do produto e do processo.

As tabelas 9.1 e 9.2 reportam os resultados dos impactos marginais do modelo de um estágio analisado para a amostra total ou agregada<sup>17</sup>. As variáveis explicativas estão organizadas por grupos. Na tabela 9.1, no primeiro grupo de variáveis temos as duas variáveis *dummies* de dimensão empresarial medidas em termos de classes de trabalhadores, que permitirão comparar a probabilidade de inovar das grandes e médias empresas relativamente às pequenas empresas; no segundo grupo de variáveis aparecem as variáveis utilizadas para avaliar o impacto da estrutura de mercado (concentração de mercado) na probabilidade de inovar, medidas pelo indicador de concentração das quatro maiores quotas de mercado do sector, sendo que nos restantes grupos de variáveis estão incluídas as variáveis que envolvem as outras determinantes da inovação tecnológica. Na tabela 9.2 aparecem as variáveis *dummies* relativas aos sectores de actividade e aos países. Já as tabelas da 9.3 à 9.8 reportam os resultados dos impactos marginais do modelo de um estágio mas aplicado separadamente para cada uma das três dimensões empresariais: grandes, médias e pequenas empresas, permitindo assim fazer uma análise comparativa do comportamento das diferentes categorias de empresas em termos de inovação tecnológica. Por último, as tabelas 9.9 e 9.10 resultam da análise efectuada com as variáveis de interacção com a dimensão empresarial, e vão permitir verificar se o impacto das várias determinantes da inovação é diferente para as grandes e médias empresas, relativamente às pequenas empresas.

Começando pela análise em termos agregados (tabelas 9.1 e 9.2) constata-se que o modelo tem um bom poder preditivo sendo que a maior parte das variáveis explicativas é estatisticamente significativa a 1% ou a 5%, existindo ainda outras variáveis significativas a 10%. Constata-se ainda que, na generalidade, os resultados são consistentes com as expectativas.

---

<sup>17</sup> Devido ao número muito elevado de variáveis explicativas, optou-se por, em todos os modelos, apresentar os resultados em duas tabelas, sendo que a segunda tabela diz sempre respeito às variáveis sectoriais e dos países.

**Tabela 9.1 – Efeitos marginais do Modelo Multinomial Probit para a escolha de inovação – Modelo I**  
**Regressão para Amostra Global**

Variáveis	Não Inovadora		Inovadora só Produto		Inovadora só Processo		Inovadora do Produto e Processo	
	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value
Dim_Med	-0,0197	0,007	-0,0031	0,353	0,0119	0,000	0,0110	0,003
Dim_Large	0,1109	0,000	-0,0585	0,000	-0,0345	0,000	-0,0179	0,000
Conc	-0,1500	0,059	0,0453	0,217	0,0617	0,082	0,0430	0,270
Conc2	0,1076	0,198	-0,0242	0,533	-0,0621	0,098	-0,0213	0,602
Barr_Econ	-0,0234	0,003	0,0005	0,892	0,0103	0,003	0,0126	0,001
Barr_Conh	-0,0005	0,951	-0,0017	0,625	-0,0025	0,473	0,0047	0,211
Barr_Merc	0,0026	0,739	0,0152	0,000	-0,0268	0,000	0,0090	0,016
Barr_Nraz	0,0483	0,000	-0,0149	0,000	0,0015	0,632	-0,0349	0,000
FT_Inst	0,0794	0,000	-0,0138	0,006	-0,0441	0,000	-0,0215	0,000
FT_Ext_Merc	-0,6062	0,000	0,1919	0,000	0,1995	0,000	0,2148	0,000
Out_FT_Ext	-0,2318	0,000	0,0713	0,000	0,0596	0,000	0,1009	0,000
FT_Inter	-0,3933	0,000	0,1275	0,000	0,1147	0,000	0,1512	0,000
Export	-0,0357	0,000	0,0218	0,000	-0,0084	0,010	0,0223	0,000
Gp	-0,0155	0,060	0,0071	0,049	-0,0018	0,604	0,0102	0,009
Dem_Pull	-0,1550	0,000	0,0781	0,000	-0,0175	0,000	0,0944	0,000
Cost_Push	-0,2088	0,000	-0,0039	0,321	0,1038	0,000	0,1089	0,000
Coop	-0,2493	0,000	0,0357	0,000	0,0761	0,000	0,1375	0,000
Subs	-0,0293	0,019	0,0096	0,053	-0,0099	0,044	0,0296	0,000
Dummies Países	Sim		Sim		Sim		Sim	
Dummies Sectores	Sim		Sim		Sim		Sim	
Número de Observações	= 69.144							
Wald chi2(129)	= 27740,50							
Prob > chi2	= 0,0000							
Log likelihood	= -28722,858							

Assim, de acordo com a tabela 9.1 e olhando para o impacto da dimensão das empresas na probabilidade de inovar (primeiro grupo de variáveis), verifica-se que, mantendo-se constantes as outras variáveis, existe, com um alto grau de significância, uma menor probabilidade das grandes empresas inovarem em qualquer tipo de inovação comparativamente às pequenas empresas, mas uma maior probabilidade de inovar por parte das médias empresas também em qualquer tipo de inovação, excepto na inovação só do produto onde não existem diferenças significativas. No entanto, o que se verifica é que o valor dessas diferenças de probabilidades não é muito acentuado, sendo mesmo bastante baixo no caso das médias empresas, uma vez que a probabilidade de serem mais inovadoras que as pequenas empresas varia apenas entre 1,2% na inovação do processo e 2,0% em termos globais. O mesmo se pode referir em relação às grandes empresas - apesar de as diferenças percentuais serem aqui ligeiramente superiores - já que se verifica que a probabilidade de as grandes empresas serem menos inovadoras que

as pequenas empresas varia entre 1,8% no caso da inovação em conjunto do produto e do processo e 11,1% no caso da inovação no global.

Relativamente ao impacto da concentração de mercado, os resultados sugerem que aumenta a probabilidade de inovar em termos da inovação tecnológica no global, não existindo no entanto diferenças significativas ao nível da inovação só do produto nem no caso da inovação conjunta do produto e do processo. Já em termos de inovação só do processo verifica-se uma relação de U-invertido, onde a probabilidade de inovar vai aumentando com um maior nível de concentração de mercado, até um determinado ponto de inversão (a rondar um nível de concentração médio de 50%), a partir do qual a situação se começa a inverter, começando a verificar-se que níveis mais elevados de concentração de mercado diminuem a probabilidade de inovar só do processo.

Quanto às restantes determinantes da inovação tecnológica, os resultados vão, na generalidade, ao encontro do inicialmente esperado, com algumas excepções que importa referir.

Assim, verifica-se que em termos das barreiras à inovação, as barreiras económicas não se apresentam como um entrave à inovação, aumentando mesmo, com um alto grau de significância (apesar de ser um aumento ligeiro em termos percentuais), a probabilidade de inovar no global, de inovar só do processo e de realizar inovação conjunta do produto e do processo, não existindo diferenças significativas no caso da inovação só do produto. Estes resultados sugerem que a existência de barreiras económicas poderá estar mais relacionada com a inovação do processo do que com a inovação do produto, e que uma empresa inovadora poderá estar mais exposta às dificuldades económicas, mas também ser capaz de superar esse constrangimento. Por outro lado e relativamente à percepção das barreiras relacionadas com o mercado, verifica-se igualmente que aumenta, com um alto grau de significância, a probabilidade de inovar só do produto e de realizar inovação conjunta do produto e do processo (apesar de também ser pequeno em termos percentuais), diminuindo apenas a probabilidade de inovar só do processo, o que pode sugerir o que já foi referido anteriormente de que uma empresa inovadora -

nomeadamente inovadora do produto - poderá estar mais exposta a dificuldades de penetração nos mercados, mas também ser capaz de mais rapidamente as conseguir superar. Por outro lado, estes efeitos das barreiras à inovação, contrários ao esperado, podem ser devidos ao facto de que são as empresas inovadoras as que mais se apercebem das barreiras existentes à inovação. Ou seja, há aqui eventualmente um problema de *reverse causality* – onde a causalidade parte da inovação para a opinião sobre as barreiras à inovação. Já quanto às outras razões para não inovar - como seja a empresa considerar que é desnecessário inovar quer por existirem inovações anteriores quer pela inexistência de mercado para tal – as mesmas diminuem a probabilidade de inovar quer em termos globais quer em termos de inovação só do produto e da inovação conjunta do produto e do processo, não existindo diferenças significativas em termos de inovação só do processo, o que sugere um poder inibidor deste tipo de barreiras no processo de inovação das empresas. Por último, verifica-se não existirem diferenças significativas em nenhum tipo de inovação, no que se refere às barreiras relativas aos factores de conhecimento (falta de pessoal qualificado, falta de informação relativa a tecnologias e mercados, assim como dificuldade em encontrar parceiros para cooperação), o que sugere que as mesmas não têm impacto na probabilidade de uma empresa inovar ou não inovar.

Relativamente às fontes de informação internas e externas, verifica-se que na generalidade, aumentam a probabilidade de inovar de uma empresa, com excepção da variável considerada como *proxy* de *technology push* e que está relacionada com as fontes de informação externas institucionais - instituições de ensino superior, laboratórios do estado e organismos públicos de I&D – que diminui a probabilidade de uma empresa inovar em todos os tipos de inovação, resultado que é contrário ao defendido pela tradição Schumpeteriana, que nos diz que a *technology push* potencia a inovação. No entanto, o nosso resultado vai ao encontro de alguns estudos empíricos que não encontram essa relação positiva, existindo a argumentação de que quando o efeito é controlado pelas oportunidades tecnológicas, a apropriabilidade e as condições de mercado dadas pelas variáveis *dummies* dos sectores, como acontece neste estudo, é normal não ser encontrada essa relação positiva (Crepon et al., 1998; Raymond et al., 2006).

Quanto ao efeito da exportação na probabilidade de inovar, verifica-se que mantendo-se tudo o resto constante, uma empresa que exporta tem maior probabilidade de inovar só do produto e de realizar inovação conjunta do produto e processo mas menor probabilidade de inovar só do processo. Por outro lado, verifica-se que uma empresa que pertença a um grupo empresarial também tem maior probabilidade de inovar só do produto e de realizar inovação conjunta do produto e processo, não existindo, no entanto, diferenças significativas em termos de inovação só do processo. Podemos assim concluir que, na generalidade, uma empresa que seja exportadora e/ou pertença a um grupo empresarial tem maior probabilidade de inovar do que uma empresa que o não seja, o que vai ao encontro das nossas expectativas iniciais.

No que se refere à variável *demand pull, proxy* da existência de mercados caracterizados por uma forte procura com empresas que apresentem estratégias proactivas de crescimento, os resultados sugerem que a mesma incentiva mais a realização de inovação só do produto e inovação conjunta do produto e processo do que a inovação só do processo, indo ao encontro das expectativas iniciais. Por outro lado, para a variável *cost push, proxy* da existência de sectores caracterizados por forte evolução tecnológica com empresas que associem estratégias proactivas de melhoria da eficiência dos seus recursos, os resultados parecem sugerir uma maior probabilidade de inovar só do processo e de realizar inovação conjunta do produto e processo, o que também está dentro das expectativas iniciais.

Por último, referir ainda que os resultados obtidos sugerem que as empresas que promovem actividades de cooperação têm maior probabilidade de inovar em termos tecnológicos em todos os tipos de inovação, e que a existência de subsídios estatais incentivam a inovação só do produto e a inovação em conjunto do produto e do processo mas fazem baixar a probabilidade de inovar só do processo; ou seja, a existência de subsídios afecta a escolha do tipo de inovação, fazendo, no entanto, recair essa escolha mais para o lado da inovação do produto.

Relativamente às diferenças na probabilidade de inovar dos diversos sectores de actividade económica e países, os resultados estão sistematizados na tabela 9.2. Como já foi referido, omitimos um sector (indústria de baixa tecnologia) e um país (Portugal), para se evitarem problemas de multicolinearidade, sendo a análise efectuada em relação a este sector e país.

**Tabela 9.2 – Efeitos marginais do Modelo Multinomial Probit para a escolha de inovação – Modelo I  
Regressão para Amostra Global - Sectores e Países**

Variáveis	Não Inovadora		Inovadora só Produto		Inovadora só Processo		Inovadora do Produto e Processo	
	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value
H_T_Man	0,0051	0,726	0,0322	0,000	-0,0376	0,000	0,0003	0,967
M_T_Man	0,0172	0,099	0,0188	0,000	-0,0352	0,000	-0,0008	0,876
Util	0,0632	0,000	-0,0355	0,000	0,0209	0,000	-0,0485	0,000
Comm	0,0290	0,005	-0,0130	0,008	0,0106	0,026	-0,0266	0,000
Transp_Tel	0,0519	0,000	-0,0279	0,000	0,0024	0,708	-0,0264	0,000
Fin_Serv	-0,0615	0,001	0,0198	0,021	-0,0133	0,132	0,0550	0,000
KIBS	0,0016	0,886	0,0154	0,002	-0,0230	0,000	0,0059	0,283
Out_Serv	0,0505	0,045	-0,0251	0,066	-0,0022	0,728	-0,0233	0,107
PAIS_BE	0,2421	0,000	-0,0580	0,000	-0,0815	0,000	-0,1027	0,000
PAIS_BG	0,1368	0,000	0,0478	0,000	-0,1541	0,000	-0,0306	0,000
PAIS_CZ	0,0090	0,566	0,0180	0,013	-0,0246	0,000	-0,0024	0,748
PAIS_DE	0,5304	0,000	-0,1071	0,000	-0,1922	0,000	-0,2311	0,000
PAIS_ES	0,0479	0,001	-0,0174	0,012	-0,0029	0,619	-0,0275	0,000
PAIS_HU	0,1303	0,000	-0,0065	0,464	-0,0621	0,000	-0,0618	0,000
PAIS_LT	-0,0411	0,058	0,0261	0,013	-0,0032	0,841	0,0182	0,099
PAIS_LV	0,1166	0,000	-0,0017	0,857	-0,0733	0,000	-0,0416	0,000
PAIS_NO	0,0640	0,001	0,0459	0,000	-0,0624	0,000	-0,0474	0,000
PAIS_RO	0,1273	0,000	-0,0829	0,000	-0,0686	0,000	0,0944	0,001
PAIS_SI	0,1598	0,000	-0,0397	0,000	-0,0689	0,000	-0,0513	0,000
PAIS_SK	0,0621	0,004	-0,0099	0,336	-0,0175	0,048	-0,0347	0,001
Número de Observações = 69.144 Wald chi2(129) = 27740,50 Prob > chi2 = 0.0000 Log likelihood = -28722,858								

Analisadas as diferenças nos sectores e nos países em termos agregados (tabela 9.2), verifica-se pois que deve ser levada em conta a heterogeneidade sectorial e territorial, uma vez que a maior parte dos coeficientes são estatisticamente significativos, revelando diferenças importantes relativamente aos sectores da indústria de baixa tecnologia e a Portugal, respectivamente.

Assim, em termos sectoriais e quando controlado pelas outras variáveis explicativas, verifica-se que existe uma divisão entre sectores que apresentam maiores termos de intercepção do que o da indústria de baixa tecnologia, ou seja, que apresentam maior probabilidade de inovar, e outros sectores que se apresentam com menores termos de intercepção, ou seja, com menor probabilidade de inovar do que os sectores da indústria de baixa tecnologia. Verifica-se pois que, mantendo todas as outras variáveis constantes, uma empresa dos sectores da indústria de alta ou média tecnologia tem maior probabilidade de inovar só do produto mas uma menor probabilidade de inovar só do processo, do que uma empresa da indústria de baixa tecnologia, o mesmo acontecendo com uma empresa dos sectores dos serviços de conhecimento intensivo (KIBS). Já uma empresa dos sectores de utilidades ou do comércio apresentam uma maior probabilidade de inovar só do processo mas uma menor probabilidade de inovar só do produto e de realizar inovação conjunta do produto e do processo. Por outro lado, as empresas dos sectores dos transportes e telecomunicações têm menor probabilidade de inovar só do produto e de realizar inovação conjunta do produto e do processo ao contrário das empresas dos serviços financeiros que apresentam uma maior probabilidade de fazer inovação só do produto e de realizar inovação conjunta do produto e do processo do que uma empresa da indústria de baixa tecnologia, não se verificando diferenças significativas nas outras situações.

Ao nível territorial, os resultados também vêm mistos, verificando-se que, mantendo todas as outras variáveis constantes, a Bélgica, a Alemanha e a Eslovénia são os únicos países que apresentam menor probabilidade de inovar do que Portugal nos três tipos de inovação - só do produto, só do processo ou em conjunto - sendo a Lituânia o único país que apresenta maior probabilidade de realizar inovação só do produto e inovação conjunta do produto e do processo e a Espanha o único país a evidenciar o contrário, ou seja, uma menor probabilidade de inovar só do produto e de realizar inovação conjunta do produto e do processo do que Portugal. Por outro lado, a Bulgária e a Noruega apresentam maior probabilidade de inovar só do produto mas menor probabilidade de inovar só do processo e de realizar inovação conjunta do produto e do processo, sendo que a Roménia apresenta menor probabilidade de inovar só do produto e de inovar só do

processo mas maior probabilidade de realizar inovação conjunta do produto e do processo do que Portugal. Já a Hungria, a Letónia e a Eslováquia apresentam menor probabilidade de inovar só do processo e de realizar inovação conjunta do produto e do processo, com a República Checa a evidenciar uma maior probabilidade de inovar só do produto mas uma menor probabilidade de inovar só do processo do que Portugal.

Como já foi referido, e atendendo aos objectivos principais deste estudo, foi ainda efectuada uma análise complementar sobre o efeito na inovação tecnológica da dimensão empresarial, mas utilizando os indicadores de dimensão relativa e dimensão relativa ao quadrado de forma a medir esse efeito numa perspectiva diferente. No entanto, verificou-se que, na generalidade, o sentido dos resultados não se altera comparativamente aos obtidos com os indicadores de dimensão absoluta<sup>18</sup>, pelo que optámos por continuar a utilizar, ao longo do estudo empírico, os indicadores de dimensão absoluta, em detrimento dos indicadores de dimensão relativa.

Ainda como complemento à análise da primeira hipótese de investigação, vamos também efectuar uma análise separada por classe de dimensão empresarial, desagregando para isso a amostra total em três amostras distintas: para grandes, médias e pequenas empresas. Esta análise permitirá assim verificar se existem ou não comportamentos diferenciadores entre as três classes de dimensão empresarial, mas também comparativamente com a análise agregada. Desta forma, nas tabelas 9.3 e 9.4 temos os resultados da regressão efectuada para as grandes empresas, nas tabelas 9.5 e 9.6 temos os resultados para as médias empresas e nas tabelas 9.7 e 9.8 os resultados para as pequenas empresas, constatando-se que o modelo continua a ter um bom poder preditivo, com diversas variáveis explicativas a serem estatisticamente significativas a 1%, a 5% ou a 10%.

Assim, quanto às grandes empresas (tabela 9.3), e no que se refere ao impacto da concentração de mercado na sua probabilidade de inovar, os resultados sugerem que a existência de mercados concentrados diminuem a probabilidade de inovar só do

---

<sup>18</sup> Ver tabela no anexo III.

produto, verificando-se, no entanto, a existência de uma relação de U-invertido no caso da inovação só do processo, ou seja, que a existência de mercados concentrados aumenta a probabilidade de as grandes empresas inovarem só do processo até um determinado nível de concentração, a partir do qual a situação se inverte diminuindo a probabilidade de inovar, resultado que vai ao encontro do verificado com a análise agregada. Por último, não se verificam diferenças significativas na probabilidade de inovar das grandes empresas em termos globais e da inovação conjunta do produto e do processo. Estes resultados vêm assim confirmar uma menor probabilidade de as grandes empresas inovarem em mercados altamente concentrados, nomeadamente na inovação só do produto e na inovação só do processo.

**Tabela 9.3 – Efeitos marginais do Modelo Multinomial *Probit* para a escolha de inovação – Modelo I  
Regressão para Grandes Empresas**

Variáveis	Não Inovadora		Inovadora só Produto		Inovadora só Processo		Inovadora do Produto e Processo	
	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value
Conc	-0,2774	0,261	0,1895	0,146	0,2395	0,094	-0,1516	0,415
Conc2	0,3894	0,136	-0,2555	0,067	-0,2820	0,059	0,1481	0,446
Barr_Econ	-0,0725	0,002	0,0073	0,530	0,0195	0,146	0,0457	0,008
Barr_Conh	0,0171	0,475	-0,0030	0,798	-0,0151	0,254	0,0010	0,954
Barr_Merc	-0,0087	0,718	0,0271	0,021	-0,0572	0,000	0,0389	0,025
Barr_Nraz	0,0371	0,091	-0,0092	0,444	0,0402	0,002	-0,0681	0,000
FT_Inst	0,0314	0,277	0,0014	0,914	-0,0438	0,004	0,0110	0,553
FT_Ext_Merc	-0,7601	0,000	0,1527	0,000	0,2109	0,000	0,3965	0,000
Out_FT_Ext	-0,1815	0,000	0,0333	0,005	0,0221	0,115	0,1261	0,000
FT_Inter	-0,5957	0,000	0,1273	0,000	0,1682	0,000	0,3002	0,000
Export	-0,0480	0,041	0,0028	0,827	-0,0195	0,165	0,0648	0,001
Gp	-0,0030	0,897	-0,0116	0,324	-0,0257	0,046	0,0402	0,022
Dem_Pull	-0,0503	0,059	0,0743	0,000	-0,1429	0,000	0,1188	0,000
Cost_Push	-0,1674	0,000	-0,0981	0,000	0,1055	0,000	0,1600	0,000
Coop	-0,2026	0,000	-0,0568	0,000	0,0395	0,003	0,2199	0,000
Subs	-0,0012	0,968	0,0013	0,924	-0,0642	0,000	0,0641	0,001
Dummies Países	Sim		Sim		Sim		Sim	
Dummies Sectores	Sim		Sim		Sim		Sim	
<b>Número de Observações = 9.202</b>								
Wald chi2(129)	= 4254,16							
Prob > chi2	= 0.0000							
Log likelihood	= -5383,98							

Relativamente ao impacto das outras determinantes da inovação na probabilidade de inovar das grandes empresas (tabela 9.3), o que se verifica é que continua a fazer a diferença em todos os tipos de inovação e pela positiva, o facto de estas empresas recorrerem a fontes de informação externas e internas, com excepção das empresas que recorrem a fontes de informação institucionais que evidenciam uma menor probabilidade de inovar só do processo, não existindo diferenças significativas nos outros tipos de inovação. Quanto ao impacto da exportação o que se verifica é que, mantendo-se todas as outras variáveis constantes, uma grande empresa exportadora apenas evidencia uma maior probabilidade de inovar do produto e do processo se o fizer de forma conjunta. Também o facto de uma grande empresa pertencer a um grupo empresarial parece sugerir uma maior probabilidade de realizar inovação conjunta do produto e do processo mas uma menor probabilidade de inovar só do processo, não existindo diferenças significativas ao nível da inovação global e da inovação só do produto. Já para uma grande empresa que estabeleça parcerias de cooperação os resultados sugerem que terá uma maior probabilidade de realizar inovação só do processo e inovação conjunta do produto e do processo, mas uma menor probabilidade de inovar só do produto. Por outro lado, verifica-se que a existência de subsídios estatais incentiva mais as grandes empresas a realizar inovação conjunta do produto e do processo do que a inovação só do processo, não existindo diferenças significativas ao nível da inovação global e da inovação só do produto. Por último, no que se refere ao efeito das variáveis *proxies* da existência de mercados caracterizados por uma forte procura e com empresas que apresentem estratégias proactivas de crescimento (*demand pull*) e da existência de sectores caracterizados por forte evolução tecnológica e com empresas que associem estratégias proactivas de melhoria da eficiência dos seus recursos (*cost push*), verifica-se que as mesmas aumentam a probabilidade de inovar das grandes empresas, nomeadamente ao nível da inovação do produto (*demand pull*) e da inovação do processo (*cost push*), como já acontecia na análise agregada.

Quanto aos efeitos das barreiras à inovação na probabilidade de inovar das grandes empresas verifica-se que se mantêm mistos, e, na generalidade, contrários aos efeitos esperados. Ou seja, verifica-se que, mantendo as outras variáveis constantes, apenas as barreiras de mercado assim como as barreiras resultantes de outras razões para não

inovar - como sejam a empresa considerar que é desnecessário inovar por existirem inovações anteriores quer pela inexistência de mercado para tal – se apresentam com um efeito inibidor, diminuindo a probabilidade de inovar só do processo e a probabilidade de realizar inovação conjunta do produto e do processo das grandes empresas, respectivamente. Nos outros casos, os efeitos na probabilidade de inovar são ou não significativos ou então positivos, sendo que, como já foi referido em termos de análise agregada, a existência de impactos contrários ao esperado pode dever-se ao facto de que são as empresas inovadoras que mais se apercebem das dificuldades inerentes ao processo de inovação, conseguindo todavia superar bem esses constrangimentos.

Ainda ao nível das grandes empresas, verifica-se que também deve ser tida em conta a heterogeneidade sectorial e territorial (tabela 9.4) uma vez que a maior parte dos coeficientes são estatisticamente significativos. Assim, em termos sectoriais e mantendo todas as outras variáveis constantes, os resultados sugerem que uma grande empresa dos sectores da indústria de alta tecnologia tem menor probabilidade de inovar no global e de inovar só do processo do que uma grande empresa dos sectores da indústria de baixa tecnologia, sendo que uma grande empresa dos sectores da indústria de média tecnologia apresenta uma maior probabilidade de inovar só do produto mas uma menor probabilidade de inovar no global e de inovar só do processo. Por outro lado, as grandes empresas dos sectores das utilidades apresentam maior probabilidade de inovar só do processo, mas uma menor probabilidade de inovar no global, de inovar só do produto e de fazer inovação conjunta do produto e do processo, situação idêntica à das grandes empresas do sector do comércio que apresentam maior probabilidade de inovar só do processo mas menor probabilidade de inovar no global e de realizar inovação conjunta do produto e do processo. Relativamente aos sectores dos serviços, a situação também é diversa, com as grandes empresas dos sectores dos transportes e telecomunicações e dos serviços de conhecimento intensivo (KIBS) a evidenciarem apenas uma menor probabilidade de realizar inovação conjunta do produto e do processo, mas com as empresas dos serviços financeiros a evidenciarem uma maior probabilidade de inovar em conjunto, mas uma menor probabilidade de inovar só do processo do que as grandes empresas dos sectores da indústria de baixa tecnologia.

Também em termos territoriais, se verifica que nas grandes empresas continuam a existir resultados mistos comparativamente a Portugal. Assim, mantendo-se todas as outras variáveis constantes, verifica-se que as grandes empresas da Bulgária, Hungria e Noruega apresentam uma maior probabilidade de inovar só do produto do que Portugal, mas uma menor probabilidade de inovar só do processo e de realizar inovação conjunta do produto e do processo. Por outro lado, as grandes empresas da Bélgica, República Checa, Espanha, Letónia e Eslovénia apresentam menor probabilidade de inovar só do processo e de inovar em conjunto do produto e do processo. Já as grandes empresas alemãs apresentam menor probabilidade de inovar em todos os tipos de inovação tecnológica, sendo que as da Roménia apresentam menor probabilidade de inovar só do produto e só do processo e as da Eslováquia evidenciam uma menor probabilidade de realizar inovação conjunta do produto e do processo do que Portugal.

**Tabela 9.4 – Efeitos marginais do Modelo Multinomial *Probit* para a escolha de inovação – Modelo I  
Regressão para Grandes Empresas – Sectores e Países**

Variáveis	Não Inovadora		Inovadora só Produto		Inovadora só Processo		Inovadora do Produto e Processo	
	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value
H_T_Man	0,0993	0,012	0,0044	0,816	-0,0663	0,007	-0,0374	0,182
M_T_Man	0,0821	0,004	0,0251	0,069	-0,0750	0,000	-0,0322	0,119
Util	0,1154	0,005	-0,0816	0,001	0,1244	0,000	-0,1583	0,000
Comm	0,1194	0,008	-0,0401	0,110	0,0621	0,010	-0,1413	0,000
Transp_Tel	0,0776	0,089	-0,0271	0,267	0,0077	0,762	-0,0583	0,098
Fin_Serv	-0,0995	0,036	-0,0133	0,577	-0,0893	0,002	0,2022	0,000
KIBS	0,0398	0,304	0,0121	0,548	0,0007	0,976	-0,0526	0,095
Out_Serv	0,0874	0,236	-0,0078	0,864	0,0237	0,580	-0,1034	0,149
PAIS_BE	0,2871	0,000	0,0198	0,566	-0,0809	0,028	-0,2260	0,000
PAIS_BG	0,3491	0,000	0,0844	0,007	-0,2287	0,000	-0,2048	0,000
PAIS_CZ	0,1227	0,015	0,0362	0,177	-0,0840	0,001	-0,0748	0,046
PAIS_DE	1,0527	0,000	-0,0958	0,000	-0,3641	0,000	-0,5928	0,000
PAIS_ES	0,2934	0,000	-0,0382	0,152	-0,0491	0,049	-0,2061	0,000
PAIS_HU	0,2443	0,000	0,0527	0,081	-0,1089	0,001	-0,1881	0,000
PAIS_LT	-0,0280	0,695	-0,0025	0,951	-0,0054	0,883	0,0359	0,505
PAIS_LV	0,2034	0,006	0,0491	0,201	-0,0732	0,073	-0,1793	0,001
PAIS_NO	0,2379	0,004	0,1242	0,000	-0,1365	0,001	-0,2256	0,000
PAIS_RO	0,2431	0,000	-0,1075	0,000	-0,1427	0,000	0,0071	0,852
PAIS_SI	0,2904	0,001	-0,0234	0,563	-0,1371	0,001	-0,1299	0,029
PAIS_SK	0,1695	0,009	0,0073	0,827	-0,0178	0,584	-0,1590	0,003
Número de Observações = 9.202								
Wald chi2(129) = 4254,16								
Prob > chi2 = 0,0000								
Log likelihood = -5383,98								

Quanto ao universo das médias empresas (tabela 9.5), verifica-se que, na generalidade, não existem diferenças significativas na probabilidade de inovar entre as médias empresas que actuam em mercados menos concentrados e as que actuam em mercados mais concentrados, com excepção da inovação só do processo onde a existência de mercados concentrados aumenta a probabilidade de inovar das médias empresas.

**Tabela 9.5 – Efeitos marginais do Modelo Multinomial Probit para a escolha de inovação – Modelo I  
Regressão para Médias Empresas**

Variáveis	Não Inovadora		Inovadora só Produto		Inovadora só Processo		Inovadora do Produto e Processo	
	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value
Conc	-0,1874	0,280	-0,0320	0,670	0,1650	0,056	0,0544	0,554
Conc2	0,1233	0,494	0,0618	0,431	-0,1461	0,103	-0,0390	0,682
Barr_Econ	-0,0479	0,007	0,0080	0,277	0,0180	0,038	0,0219	0,017
Barr_Conh	0,0018	0,921	-0,0110	0,135	0,0064	0,466	0,0028	0,759
Barr_Merc	0,0303	0,081	0,0184	0,010	-0,0561	0,000	0,0074	0,402
Barr_Nraz	0,0765	0,000	-0,0115	0,106	-0,0057	0,483	-0,0592	0,000
FT_Inst	0,0681	0,024	0,0019	0,853	-0,0582	0,000	-0,0118	0,364
FT_Ext_Merc	-0,6983	0,000	0,1839	0,000	0,2607	0,000	0,2537	0,000
Out_FT_Ext	-0,2381	0,000	0,0633	0,000	0,0538	0,000	0,1210	0,000
FT_Inter	-0,4757	0,000	0,1394	0,000	0,1358	0,000	0,2005	0,000
Export	-0,0439	0,005	0,0250	0,000	-0,0078	0,329	0,0268	0,002
Gp	-0,0389	0,016	0,0087	0,192	0,0099	0,207	0,0204	0,015
Dem_Pull	-0,2483	0,000	0,1102	0,000	-0,0248	0,025	0,1628	0,000
Cost_Push	-0,2705	0,000	-0,0235	0,003	0,1435	0,000	0,1506	0,000
Coop	-0,3764	0,000	0,0399	0,000	0,1285	0,000	0,2081	0,000
Subs	-0,0557	0,042	0,0178	0,067	-0,0087	0,469	0,0466	0,000
Dummies Países	Sim		Sim		Sim		Sim	
Dummies Sectores	Sim		Sim		Sim		Sim	
Número de Observações = 20.942								
Wald chi2(129) = 8835,75								
Prob > chi2 = 0.0000								
Log likelihood = -9838,96								

Relativamente ao efeito das outras determinantes na probabilidade de inovar das médias empresas, a situação é muito idêntica à verificada para as grandes empresas e na análise agregada, continuando a fazer a diferença, pela positiva, o facto de estas empresas recorrerem a fontes de informação externas e internas com excepção das fontes de informação institucionais que diminuem nestas empresas a probabilidade de inovar só do processo. Quanto ao efeito da exportação o que se verifica é que, mantendo-se todas as outras variáveis constantes, uma empresa de média dimensão que exporte, evidencia uma maior probabilidade de inovar só do produto e de inovar conjuntamente do produto

e do processo, sendo que o facto de pertencer a um grupo empresarial parece sugerir apenas uma maior probabilidade de realizar inovação conjunta do produto e do processo. Por outro lado, uma média empresa que estabeleça parcerias de cooperação terá maior probabilidade de inovar em todos os tipos de inovação tecnológica, sendo que a existência de subsídios estatais potencia a sua probabilidade de inovar só do produto e também a probabilidade de inovar em conjunto do produto e do processo. No que se refere ao efeito das variáveis *proxies* das condições de mercado e da procura (*demand pull*) e das condições tecnológicas e de eficiência dos recursos (*cost push*), verifica-se que as mesmas continuam a apresentar efeitos positivos significativos na probabilidade de inovar das médias empresas, nomeadamente ao nível da inovação do produto (*demand pull*) e da inovação do processo (*cost push*), como já acontecia na análise agregada e para as grandes empresas. Quanto ao efeito das barreiras à inovação na probabilidade de inovar das médias empresas, a situação apresenta-se bastante idêntica à das grandes empresas, existindo efeitos inibidores apenas ao nível das barreiras do mercado na probabilidade de inovar do processo, e das outras barreiras à inovação na probabilidade de realizarem inovação conjunta do produto e do processo.

No seguimento do registado ao nível das grandes empresas, também ao nível das médias empresas se verifica que deve ser tida em conta a heterogeneidade sectorial e territorial (tabela 9.6). Em termos sectoriais constata-se pois que, mantendo todas as outras variáveis constantes, uma média empresa dos sectores das indústrias de alta e média tecnologia têm maior probabilidade de inovar só do produto do que uma média empresa dos sectores da indústria de baixa tecnologia mas uma menor probabilidade de inovar só do processo. Por outro lado, as médias empresas dos sectores das utilidades apresentam maior probabilidade de inovar só do processo, mas uma menor probabilidade de inovar no global, de inovar só do produto e de fazer inovação conjunta do produto e do processo como já acontecia com as grandes empresas. Relativamente aos sectores dos serviços, a situação também continua diversa, com as médias empresas dos sectores dos transportes e telecomunicações e dos outros serviços a evidenciarem uma menor probabilidade de inovar no global e de inovar só do produto, mas com as empresas dos serviços financeiros a evidenciarem uma maior probabilidade de inovar no global, de inovar só do produto e de realizar inovação conjunta do produto e do processo. Já as empresas dos serviços de conhecimento intensivo (KIBS) evidenciam uma menor

probabilidade de inovar no global e de inovar só do processo do que as médias empresas dos sectores da indústria de baixa tecnologia.

**Tabela 9.6 – Efeitos marginais do Modelo Multinomial *Probit* para a escolha de inovação – Modelo I  
Regressão para Médias Empresas - Sectores e Países**

Variáveis	Não Inovadora		Inovadora só Produto		Inovadora só Processo		Inovadora do Produto e Processo	
	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value
H_T_Man	-0,0435	0,185	0,0576	0,000	-0,0396	0,016	0,0255	0,117
M_T_Man	-0,0037	0,873	0,0270	0,003	-0,0510	0,000	0,0277	0,018
Util	0,0647	0,023	-0,0471	0,001	0,0366	0,007	-0,0541	0,001
Comm	0,0081	0,751	-0,0068	0,559	0,0116	0,364	-0,0129	0,368
Transp_Tel	0,0582	0,069	-0,0321	0,035	0,0003	0,985	-0,0264	0,150
Fin_Serv	-0,1282	0,005	0,0439	0,018	0,0061	0,785	0,0781	0,001
KIBS	0,0696	0,011	0,0016	0,884	-0,0623	0,000	-0,0089	0,529
Out_Serv	0,0707	0,231	-0,0540	0,093	-0,0164	0,572	-0,0003	0,994
PAIS_BE	0,3557	0,000	-0,0720	0,000	-0,1126	0,000	-0,1711	0,000
PAIS_BG	0,2503	0,000	0,0326	0,045	-0,2082	0,000	-0,0747	0,000
PAIS_CZ	0,0379	0,321	0,0065	0,686	-0,0218	0,217	-0,0226	0,252
PAIS_DE	0,4805	0,000	-0,0637	0,000	-0,1860	0,000	-0,2308	0,000
PAIS_ES	0,1341	0,000	-0,0521	0,001	-0,0111	0,492	-0,0709	0,000
PAIS_HU	0,2065	0,000	-0,0194	0,307	-0,0776	0,000	-0,1095	0,000
PAIS_LT	-0,0030	0,949	0,0076	0,714	-0,0155	0,489	0,0109	0,664
PAIS_LV	0,1542	0,000	-0,0081	0,673	-0,0844	0,000	-0,0617	0,011
PAIS_NO	0,0728	0,094	0,0588	0,001	-0,0629	0,002	-0,0687	0,003
PAIS_RO	0,1915	0,000	-0,1330	0,000	-0,0872	0,000	0,0286	0,126
PAIS_SI	0,2230	0,000	-0,0379	0,060	-0,0919	0,000	-0,0933	0,000
PAIS_SK	0,1218	0,006	-0,0299	0,127	-0,0298	0,151	-0,0621	0,010
<b>Número de Observações = 20.942</b>								
Wald chi2(129)	=	8835,75						
Prob > chi2	=	0.0000						
Log likelihood	=	-9838,96						

Também em termos territoriais (tabela 9.6), se continua a verificar a existência de resultados mistos comparativamente a Portugal. Assim, mantendo-se todas as outras variáveis constantes, verifica-se que as médias empresas da Bélgica, Alemanha e Eslovénia apresentam menor probabilidade de inovar em todos os tipos de inovação tecnológica do que as médias empresas portuguesas, sendo que as médias empresas da Espanha apresentam menor probabilidade de inovar no global, de inovar só do produto e em conjunto do produto e do processo, as da Roménia apresentam menor probabilidade de inovar no global e de inovar só do produto e só do processo, as da Hungria e Letónia evidenciam uma menor probabilidade de inovar no global, inovar só do processo e em conjunto do produto e do processo e as da Eslováquia evidenciam uma menor

probabilidade de inovar no global e em conjunto do produto e do processo. Por outro lado, as médias empresas da Bulgária e da Noruega apresentam menor probabilidade de inovar no global, de inovar só do processo e de inovar em conjunto do produto e do processo, mas uma maior probabilidade de inovar só do produto do que Portugal.

Analizando agora as pequenas empresas (tabela 9.7), verifica-se que quanto à concentração de mercado, os resultados vêm semelhantes aos das médias empresas, não se registando neste caso qualquer coeficiente com diferenças significativas em todos os tipos de inovação, o que sugere que para as pequenas empresas a concentração de mercado não afecta a probabilidade de inovar.

**Tabela 9.7 – Efeitos marginais do Modelo Multinomial Probit para a escolha de inovação – Modelo I**  
**Regressão para Pequenas Empresas**

Variáveis	Não Inovadora		Inovadora só Produto		Inovadora só Processo		Inovadora do Produto e Processo	
	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value
Conc	-0,0060	0,943	0,0217	0,601	-0,0328	0,322	0,0171	0,627
Conc2	-0,0271	0,756	0,0001	0,998	0,0221	0,533	0,0049	0,894
Barr_Econ	-0,0036	0,652	-0,0044	0,254	0,0044	0,169	0,0035	0,293
Barr_Conh	-0,0050	0,541	0,0029	0,459	-0,0034	0,292	0,0055	0,101
Barr_Merc	-0,0116	0,141	0,0134	0,000	-0,0086	0,006	0,0068	0,038
Barr_Nraz	0,0374	0,000	-0,0167	0,000	-0,0015	0,609	-0,0192	0,000
FT_Inst	0,0580	0,000	-0,0146	0,031	-0,0262	0,000	-0,0172	0,002
FT_Ext_Merc	-0,4177	0,000	0,1603	0,000	0,1254	0,000	0,1319	0,000
Out_FT_Ext	-0,1733	0,000	0,0641	0,000	0,0455	0,000	0,0637	0,000
FT_Inter	-0,2582	0,000	0,0991	0,000	0,0726	0,000	0,0865	0,000
Export	-0,0247	0,001	0,0190	0,000	-0,0069	0,019	0,0126	0,000
Gp	-0,0090	0,356	0,0094	0,038	-0,0028	0,454	0,0023	0,552
Dem_Pull	-0,1726	0,000	0,0809	0,000	0,0185	0,000	0,0733	0,000
Cost_Push	-0,2305	0,000	0,0460	0,000	0,0929	0,000	0,0916	0,000
Coop	-0,2655	0,000	0,0780	0,000	0,0768	0,000	0,1107	0,000
Subs	-0,0413	0,005	0,0155	0,017	0,0031	0,544	0,0227	0,000
Dummies Países	Sim		Sim		Sim		Sim	
Dummies Sectores	Sim		Sim		Sim		Sim	
Número de Observações = 39.000								
Wald chi2(129)	=	12492,91						
Prob > chi2	=	0.0000						
Log likelihood	=	-12766,96						

Já relativamente às outras determinantes da inovação também se verifica uma situação mais próxima da registada nas médias empresas, existindo diferenças significativas positivas para a grande parte dos coeficientes em todos os tipos de inovação. As excepções continuam a verificar-se nas pequenas empresas que recorrem às fontes de informação institucionais onde os resultados sugerem uma menor probabilidade de inovar em todos os tipos de inovação, nas pequenas empresas exportadoras que evidenciam uma maior probabilidade de inovar só do produto e em conjunto do produto e do processo mas uma menor probabilidade de inovar só do processo e nas pequenas empresas que pertencem a um grupo empresarial que apenas registam uma maior probabilidade de inovar só do produto, não se verificando diferenças significativas para os outros tipos de inovação. Também ao nível das barreiras à inovação a situação é idêntica, apresentando-se as barreiras de mercado com efeito inibidor na inovação só do processo das pequenas empresas, mas fazendo aumentar a sua probabilidade de inovar só do produto e de realizar inovação conjunta do produto e do processo; por outro lado as outras barreiras à inovação apenas apresentam um efeito inibidor na inovação só do produto e da inovação em conjunto do produto e do processo, não se verificando diferenças significativas na inovação só do processo.

No seguimento do referido para as outras classes de dimensão empresarial, verifica-se que para as pequenas empresas também deve ser tida em conta a heterogeneidade sectorial e territorial uma vez que a maior parte dos coeficientes são estatisticamente significativos (tabela 9.8). Verifica-se assim que, mantendo todas as outras variáveis constantes, uma pequena empresa dos sectores das indústrias de alta e média tecnologia tem maior probabilidade de inovar só do produto do que uma pequena empresa dos sectores da indústria de baixa tecnologia, mas uma menor probabilidade de inovar só do processo. Por outro lado, uma pequena empresa dos sectores das utilidades e dos transportes e telecomunicações apresentam menor probabilidade de inovar no global, inovar só do produto e de inovar em conjunto do produto e do processo, sendo que uma pequena empresa do sector do comércio apresenta uma maior probabilidade de inovar do processo mas uma menor probabilidade de inovar em conjunto do produto e do processo. Já as pequenas empresas dos sectores de serviços de conhecimento intensivo (KIBS) evidenciam uma maior probabilidade de inovar só do produto e em conjunto do

produto e do processo, mas uma menor probabilidade de inovar só do processo do que as pequenas empresas dos sectores da indústria de baixa tecnologia.

**Tabela 9.8 – Efeitos marginais do Modelo Multinomial *Probit* para a escolha de inovação – Modelo I  
Regressão para Pequenas Empresas - Sectores e Países**

Variáveis	Não Inovadora		Inovadora só Produto		Inovadora só Processo		Inovadora do Produto e Processo	
	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value
H_T_Man	-0,0197	0,208	0,0331	0,000	-0,0195	0,002	0,0061	0,322
M_T_Man	-0,0152	0,167	0,0233	0,000	-0,0100	0,027	0,0018	0,684
Util	0,0346	0,018	-0,0158	0,046	0,0045	0,421	-0,0233	0,001
Comm	0,0025	0,791	-0,0042	0,384	0,0129	0,001	-0,0112	0,009
Transp_Tel	0,0349	0,017	-0,0243	0,001	0,0078	0,192	-0,0184	0,005
Fin_Serv	-0,0442	0,039	0,0145	0,176	0,0062	0,483	0,0235	0,008
KIBS	-0,0081	0,476	0,0140	0,010	-0,0140	0,002	0,0081	0,077
Out_Serv	0,0146	0,553	-0,0094	0,510	0,0069	0,451	-0,0121	0,322
PAIS_BE	0,1793	0,000	-0,0607	0,000	-0,0589	0,000	-0,0598	0,000
PAIS_BG	0,0455	0,001	0,0497	0,000	-0,0941	0,000	-0,0011	0,851
PAIS_CZ	-0,0166	0,284	0,0209	0,008	-0,0118	0,037	0,0075	0,248
PAIS_DE	0,2368	0,000	-0,0520	0,000	-0,0838	0,000	-0,1010	0,000
PAIS_ES	-0,0012	0,933	-0,0003	0,965	0,0027	0,597	-0,0012	0,844
PAIS_HU	0,0755	0,000	-0,0076	0,452	-0,0408	0,000	-0,0270	0,002
PAIS_LT	-0,0348	0,132	0,0332	0,005	-0,0018	0,845	0,0034	0,752
PAIS_LV	0,0668	0,001	0,0002	0,984	-0,0521	0,000	-0,0149	0,099
PAIS_NO	0,0278	0,146	0,0313	0,001	-0,0411	0,000	-0,0180	0,022
PAIS_RO	0,0825	0,000	-0,0568	0,000	-0,0440	0,000	0,0182	0,007
PAIS_SI	0,0866	0,000	-0,0348	0,008	-0,0332	0,000	-0,0186	0,069
PAIS_SK	0,0419	0,109	-0,0069	0,613	-0,0139	0,146	-0,0211	0,069
<b>Número de Observações = 39.000</b>								
Wald chi2(129)	=	12492,91						
Prob > chi2	=	0.0000						
Log likelihood	=	-12766,96						

Também em termos territoriais (tabela 9.8) e mantendo-se todas as outras variáveis constantes, verifica-se que, como já acontecia ao nível das médias empresas, as pequenas empresas da Bélgica, Alemanha e Eslovénia apresentam menor probabilidade de inovar em todos os tipos de inovação tecnológica do que as pequenas empresas portuguesas, sendo que as pequenas empresas da Hungria e Letónia evidenciam uma menor probabilidade de inovar no global, inovar só do processo e de realizar inovação conjunta do produto e do processo e as da Eslováquia evidenciam uma menor probabilidade de realizar inovação conjunta do produto e do processo do que as pequenas empresas portuguesas. Por outro lado, as pequenas empresas da Bulgária e da

República Checa apresentam maior probabilidade de inovar só do produto mas menor probabilidade de inovar só do processo. Já as pequenas empresas da Lituânia apresentam maior probabilidade de inovar só do produto do que as pequenas empresas portuguesas, as da Noruega apresentam maior probabilidade de inovar só do produto, mas menor probabilidade de inovar só do processo e em conjunto e as da Roménia apresentam maior probabilidade de realizar inovação em conjunto do produto e do processo, mas menor probabilidade de as realizar de forma isolada.

Por último, e como já foi referido no início deste capítulo, as tabela 9.9 e 9.10 dão-nos os resultados obtidos pela regressão que incluí as variáveis de interacção, o que vai permitir fazer uma análise diferente, ou seja, verificar se o impacto das várias determinantes da inovação é diferente para as grandes e médias empresas, relativamente às pequenas empresas. A tabela 9.9 inclui os resultados das variáveis normais que nos dão o impacto na probabilidade de inovar de uma pequena empresa e a tabela 9.10 inclui os resultados das variáveis de interacção que nos dizem se há diferenças nesse impacto em função da dimensão.

Assim, da análise à tabela 9.9, verifica-se que a probabilidade de uma média empresa inovar não é significativamente diferente da probabilidade de uma pequena empresa inovar, mas uma grande empresa tem maior probabilidade de inovar em termos globais, ao contrário do que se verifica quando se analisa o impacto da dimensão empresarial na probabilidade de inovar sem as variáveis de interacção (ver tabela 9.1) onde se registam diferenças significativas positivas no caso das médias empresas (excepto na inovação só do produto, onde não existem diferenças significativas) e negativas no caso das grandes empresas. Esta diferença nos resultados sugere assim que o impacto da dimensão empresarial na probabilidade de inovar está relacionado com a forma como a dimensão afecta o impacto das outras variáveis e não com o impacto directo da dimensão na probabilidade de inovar. Este é um aspecto importante uma vez que quando não são incluídos os termos de interacção, os resultados que se obtêm captam não só o efeito directo da dimensão mas também o facto de a dimensão alterar o impacto das outras variáveis analisadas, sendo assim normal que incluindo as variáveis de interacção, os resultados venham diferentes.

**Tabela 9.9 – Efeitos marginais do Modelo Multinomial Probit para a escolha de inovação – Modelo I**  
**Regressão com Variáveis de Interacção – Resultados das variáveis normais**

Variáveis	Não Inovadora		Inovadora só Produto		Inovadora só Processo		Inovadora do Produto e Processo	
	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value
Dim_Med	0,0505	0,143	-0,0204	0,211	-0,0111	0,480	-0,0190	0,284
Dim_Large	-0,0735	0,079	0,0205	0,337	0,0268	0,172	0,0262	0,224
Conc	0,0735	0,519	-0,0145	0,781	-0,0335	0,515	-0,0255	0,657
Conc2	-0,1007	0,414	0,0386	0,497	0,0188	0,740	0,0434	0,487
Barr_Econ	-0,0086	0,459	-0,0055	0,278	0,0059	0,261	0,0082	0,164
Barr_Conh	-0,0012	0,923	0,0017	0,740	-0,0084	0,117	0,0079	0,178
Barr_Merc	-0,0099	0,397	0,0169	0,001	-0,0180	0,001	0,0109	0,055
Barr_Nraz	0,0493	0,000	-0,0198	0,000	0,0041	0,394	-0,0336	0,000
FT_Inst	0,0943	0,000	-0,0179	0,039	-0,0458	0,000	-0,0306	0,001
FT_Ext_Merc	-0,6255	0,000	0,2004	0,000	0,2022	0,000	0,2229	0,000
Out_FT_Ext	-0,2658	0,000	0,0814	0,000	0,0734	0,000	0,1110	0,000
FT_Inter	-0,3948	0,000	0,1261	0,000	0,1176	0,000	0,1511	0,000
Export	-0,0307	0,004	0,0231	0,000	-0,0127	0,007	0,0203	0,000
Gp	-0,0151	0,279	0,0125	0,031	-0,0016	0,784	0,0042	0,528
Dem_Pull	-0,2663	0,000	0,1078	0,000	0,0266	0,000	0,1319	0,000
Cost_Push	-0,3498	0,000	0,0460	0,000	0,1497	0,000	0,1540	0,000
Coop	-0,4014	0,000	0,0914	0,000	0,1198	0,000	0,1902	0,000
Subs	-0,0679	0,002	0,0194	0,020	0,0051	0,537	0,0434	0,000
Dummies Países	Sim		Sim		Sim		Sim	
Dummies Sectores	Sim		Sim		Sim		Sim	
<b>Número de Observações= 69.144</b>								
Wald chi2(129)	=	27268,93						
Prob > chi2	=	0.0000						
Log likelihood	=	-28185,79						

Quanto às outras determinantes incluindo a concentração de mercado, verifica-se que os resultados vêm no mesmo sentido dos obtidos quando se efectuou a análise apenas às pequenas empresas (ver tabela 9.7), sugerindo que, na sua generalidade, potenciam a sua probabilidade de inovar; as excepções ocorrem ao nível do impacto da concentração de mercado onde não existem diferenças significativas, das fontes de informação institucionais que diminuem a probabilidade de inovar em todos os tipos de inovação e da exportação que diminui a probabilidade de inovar só do processo. De referir ainda que as barreiras à inovação, quando significativas, apresentam nas pequenas empresas algum efeito inibidor, nomeadamente as outras razões para não inovar, mas também algum efeito potenciador da sua probabilidade de inovar no caso das barreiras de mercado.

Por último, a tabela 9.10 inclui, como já foi referido, os resultados das variáveis de interacção que nos dizem se há diferenças no impacto na probabilidade de inovar em função da dimensão empresarial. Neste tipo de análise, e conforme explicado no capítulo 7, as diferenças existentes entre as empresas de grande e média dimensão com as empresas de pequena dimensão, serão medidas pelos coeficientes associados aos termos de interacção.

**Tabela 9.10 – Efeitos marginais do Modelo Multinomial Probit para a escolha de inovação – Modelo I**  
**Resultados das variáveis de interacção**

Variáveis	Não Inovadora		Inovadora só Produto		Inovadora só Processo		Inovadora do Produto e Processo	
	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value
It_Conc_DL	-0,1464	0,450	0,0932	0,330	0,0791	0,365	-0,0259	0,782
It_Conc_DM	<b>-0,4786</b>	<b>0,003</b>	0,1071	0,153	<b>0,1879</b>	<b>0,008</b>	<b>0,1836</b>	<b>0,020</b>
It_Conc2_DL	0,2260	0,289	-0,1548	0,143	-0,0798	0,408	0,0086	0,933
It_Conc2_DM	<b>0,4024</b>	<b>0,025</b>	-0,0858	0,302	<b>-0,1517</b>	<b>0,055</b>	<b>-0,1649</b>	<b>0,060</b>
It_B_Econ_DL	<b>-0,0616</b>	<b>0,003</b>	<b>0,0234</b>	<b>0,016</b>	<b>0,0184</b>	<b>0,049</b>	<b>0,0199</b>	<b>0,045</b>
It_B_Econ_DM	-0,0195	0,288	0,0095	0,241	0,0052	0,515	0,0048	0,585
It_B_Conh_DL	0,0029	0,891	-0,0023	0,814	0,0048	0,608	-0,0054	0,581
It_B_Conh_DM	0,0083	0,663	-0,0113	0,169	0,0106	0,189	-0,0076	0,392
It_B_Merc_DL	-0,0170	0,422	0,0084	0,389	-0,0027	0,773	0,0114	0,251
It_B_Merc_DM	<b>0,0371</b>	<b>0,044</b>	-0,0055	0,497	<b>-0,0215</b>	<b>0,006</b>	-0,0101	0,242
It_B_Nraz_DL	-0,0090	0,637	0,0028	0,772	0,0054	0,535	0,0009	0,924
It_B_Nraz_DM	0,0093	0,574	0,0094	0,224	-0,0115	0,112	-0,0072	0,396
It_FT_Inst_DL	<b>-0,0671</b>	<b>0,033</b>	0,0142	0,266	<b>0,0242</b>	<b>0,055</b>	<b>0,0287</b>	<b>0,026</b>
It_FT_Inst_DM	-0,0406	0,231	0,0165	0,195	0,0041	0,745	0,0200	0,139
It_FT_Ext_M_DL	<b>0,0723</b>	<b>0,003</b>	<b>-0,0316</b>	<b>0,014</b>	<b>-0,0327</b>	<b>0,006</b>	-0,0080	0,534
It_FT_Ext_M_DM	<b>0,0370</b>	<b>0,067</b>	-0,0148	0,126	-0,0048	0,604	<b>-0,0174</b>	<b>0,095</b>
It_O_FT_Ext_DL	<b>0,1236</b>	<b>0,000</b>	<b>-0,0400</b>	<b>0,000</b>	<b>-0,0413</b>	<b>0,000</b>	<b>-0,0424</b>	<b>0,000</b>
It_O_FT_Ext_DM	<b>0,0586</b>	<b>0,011</b>	<b>-0,0156</b>	<b>0,093</b>	<b>-0,0275</b>	<b>0,002</b>	-0,0155	0,115
It_FT_Int_DL	0,0096	0,676	-0,0018	0,875	-0,0005	0,964	-0,0074	0,499
It_FT_Int_DM	-0,0050	0,805	0,0094	0,288	-0,0098	0,245	0,0054	0,561
It_Export_DL	-0,0066	0,723	-0,0103	0,245	0,0060	0,469	0,0109	0,229
It_Export_DM	-0,0051	0,742	-0,0015	0,831	0,0073	0,279	-0,0007	0,922
It_Gp_DL	<b>0,0381</b>	<b>0,076</b>	<b>-0,0253</b>	<b>0,010</b>	<b>-0,0184</b>	<b>0,047</b>	0,0056	0,582
It_Gp_DM	-0,0304	0,101	0,0025	0,757	0,0126	0,106	<b>0,0153</b>	<b>0,080</b>
It_Dem_Pull_DL	<b>0,2574</b>	<b>0,000</b>	<b>-0,0636</b>	<b>0,000</b>	<b>-0,1012</b>	<b>0,000</b>	<b>-0,0926</b>	<b>0,000</b>
It_Dem_Pull_DM	0,0450	0,117	-0,0054	0,610	-0,0302	0,005	-0,0094	0,409
It_Cost_Push_DL	<b>0,2493</b>	<b>0,000</b>	<b>-0,0913</b>	<b>0,000</b>	<b>-0,0811</b>	<b>0,000</b>	<b>-0,0769</b>	<b>0,000</b>
It_Cost_Push_DM	<b>0,1336</b>	<b>0,000</b>	<b>-0,0500</b>	<b>0,000</b>	<b>-0,0457</b>	<b>0,000</b>	<b>-0,0379</b>	<b>0,000</b>
It_Coop_DL	<b>0,2834</b>	<b>0,000</b>	<b>-0,1086</b>	<b>0,000</b>	<b>-0,0830</b>	<b>0,000</b>	<b>-0,0918</b>	<b>0,000</b>
It_Coop_DM	<b>0,0909</b>	<b>0,001</b>	<b>-0,0388</b>	<b>0,000</b>	<b>-0,0205</b>	<b>0,044</b>	<b>-0,0317</b>	<b>0,004</b>
It_Subs_DL	<b>0,0803</b>	<b>0,009</b>	-0,0179	0,159	<b>-0,0372</b>	<b>0,003</b>	<b>-0,0251</b>	<b>0,049</b>
It_Subs_DM	0,0303	0,326	-0,0054	0,645	-0,0120	0,303	-0,0129	0,301
Dummies Países	Sim		Sim		Sim		Sim	
Dummies Sectores	Sim		Sim		Sim		Sim	
Número de Observações	= 69.144							
Wald chi2(129)	= 27268,93							
Prob > chi2	= 0.0000							
Log likelihood	= -28185,79							

Começando assim por analisar as diferenças no impacto da concentração de mercado em função da dimensão da empresa, verifica-se que não existem diferenças significativas entre as pequenas empresas e as grandes empresas em nenhum tipo de inovação, verificando-se, no entanto, que existem diferenças significativas com as médias empresas, onde os resultados sugerem a existência de uma situação de U-invertido nomeadamente ao nível global, para a inovação só do processo e inovação conjunta do produto e do processo, sugerindo assim que a diferença entre médias e pequenas empresas no impacto da concentração de mercado na probabilidade de inovar começa por ser crescente até um dado nível de concentração (ou seja, à medida que a concentração aumenta há uma maior diferença no impacto da concentração entre médias e pequenas empresas), a partir do qual essa diferença passa a ser decrescente.

Já no que concerne às outras determinantes, o que se verifica é uma situação mista em termos de diferenças existentes entre as médias e grandes empresas e as pequenas empresas, conforme também se pode verificar pela tabela 9.10. Assim, no caso das barreiras à inovação resultantes de factores económicos, como no caso das fontes de informação institucionais, os resultados sugerem que o impacto na probabilidade de inovar é maior para as grandes empresas do que para as pequenas empresas em todos os tipos de inovação, verificando-se precisamente o contrário nas restantes fontes de informação externas, cujo impacto na probabilidade de inovar é, na generalidade, maior nas pequenas empresas do que nas médias e grandes empresas, não existindo diferenças significativas no caso das fontes de informação internas. Também no que respeita ao facto de uma empresa pertencer a um grupo empresarial, se verifica que o impacto na probabilidade de inovar é maior para as pequenas empresas do que para as grandes empresas nomeadamente na inovação só do produto e na inovação só do processo, sendo, no entanto, menor nas pequenas empresas do que nas médias empresas no caso da realização de inovação conjunta do produto e do processo. Por outro lado, quando olhamos para a variável *proxy* da existência de mercados caracterizados por uma forte procura e com empresas que apresentem estratégias proactivas de crescimento (*demand pull*), verifica-se que o seu impacto na probabilidade de inovar é maior para as pequenas empresas do que para as grandes empresas em todos os tipos de inovação, sendo que relativamente à variável *proxy* da existência de sectores caracterizados por forte

evolução tecnológica e com empresas que associem estratégias proactivas de melhoria da eficiência dos seus recursos (*cost push*), o impacto na probabilidade de inovar também é maior para as pequenas empresas em qualquer tipo de inovação, mas neste caso relativamente a ambas, médias e grandes empresas. Também no que concerne à cooperação se verifica que o impacto na probabilidade de inovar é maior para as pequenas empresas do que para as médias e grandes empresas em todos os tipos de inovação, verificando-se por outro lado que o impacto dos subsídios estatais é maior para as pequenas empresas do que para as grandes empresas no caso da inovação só do processo e da inovação conjunta do produto e do processo, não existindo diferenças significativas entre pequenas e médias empresas, o que sugere que os subsídios terão um maior impacto se forem atribuídos a PME. Por último, apenas referir que relativamente ao impacto das restantes barreiras à inovação, das fontes internas de informação e da exportação, não se verificam diferenças significativas entre a probabilidade de inovar das pequenas empresas e a probabilidade de inovar da médias e grandes empresas em todos os tipos de inovação.

### **9.1.2 – Síntese dos resultados**

Analizados os resultados obtidos através da aplicação do modelo da árvore de decisão de um estágio, o passo seguinte será confrontar os mesmos com as hipóteses de investigação inicialmente desenvolvidas quanto ao impacto da dimensão empresarial e da estrutura de mercado no *output* da inovação tecnológica (tabela 9.11), mas também com os efeitos esperados para as outras determinantes (tabela 9.12).

Assim e relativamente ao efeito da dimensão empresarial (tabela 9.11), verifica-se que quando se efectua a análise sem variáveis de interacção os resultados apontam para uma vantagem na probabilidade de inovar, em qualquer tipo de inovação, das pequenas e médias empresas. Já, quando a análise é efectuada recorrendo às variáveis de interacção, os resultados sugerem a existência de uma maior probabilidade de inovar para as grandes empresas comparativamente às pequenas empresas, mas apenas em termos de inovação tecnológica global, não existindo diferenças significativas nos outros tipos de

inovação. No entanto, devemos ainda realçar que quando se incluem as variáveis de interacção, os resultados sugerem que o impacto de grande parte das outras variáveis na probabilidade de inovar é maior para as pequenas empresas.

**Tabela 9.11 – Resumo dos principais resultados do Modelo de um Estágio Impacto da Dimensão Empresarial e Concentração de Mercado**

Hipóteses	Inovação Tecnológica Global <sup>19</sup>	Inovação só do Produto	Inovação só do Processo	Inovação Conjunta Produto e Processo
<i>1ª - A dimensão empresarial está positivamente relacionada com o output da inovação tecnológica</i>	<u>Sem var. de interacção:</u> Vantagens das pequenas/médias empresas <u>Variáveis de interacção:</u> <b>Maior probabilidade de inovar para as grandes empresas do que para as pequenas empresas.</b>	<u>Sem var. de interacção:</u> Vantagens das pequenas/médias empresas <u>Variáveis de interacção:</u> Diferenças não significativas	<u>Sem var. de interacção:</u> Vantagens das pequenas/médias empresas <u>Variáveis de interacção:</u> Diferenças não significativas	<u>Sem var. de interacção:</u> Vantagens das pequenas/médias empresas <u>Variáveis de interacção:</u> Diferenças não significativas
	<b>Confirmada com as variáveis de interacção</b>			
<i>2ª - A concentração dos mercados tem um efeito positivo sobre o output da inovação tecnológica</i>	. Significativo positivo Análise Agregada . Não significativo Grandes empresas Médias empresas Pequenas empresas	. Não significativo Análise Agregada Médias empresas Pequenas empresas . Significativo negativo Grandes empresas	. Significativo positivo Médias empresas . Relação de U-invertido/existência de mercados com concentração intermédia potencia a probabilidade de inovar: Análise Agregada Grandes empresas . Não significativo Pequenas empresas	. Não significativo Análise Agregada Grandes empresas Médias empresas Pequenas empresas
	<b>Confirmada na Análise Agregada</b>			

Já no que se refere ao efeito da concentração de mercado a situação é bastante diversa, consoante se esteja a efectuar a análise agregada (utilizando o total da amostra) ou separadamente por cada uma das três classes de dimensão empresarial, e também consoante o tipo de inovação tecnológica. Desta forma, o que se verifica é que quando se efectua a análise agregada existe uma relação positiva entre a probabilidade de inovar e a concentração de mercado, mas apenas ao nível da inovação tecnológica global (de inovar ou não inovar); relação positiva esta que também se verifica quando se analisam separadamente as médias empresas, mas apenas ao nível da inovação só do processo. Nos outros casos o que se regista na generalidade, são diferenças não significativas, verificando-se, no entanto, uma relação de U-invertido ao nível da inovação só do

<sup>19</sup> Se uma empresa inova ou não, do produto ou do processo.

processo quando se analisa a amostra total e se analisam as grandes empresas, existindo mesmo uma relação negativa nas grandes empresas ao nível da inovação só do produto. De referir ainda que da análise efectuada utilizando as variáveis de interacção, se conclui que não existem diferenças significativas na probabilidade de inovar entre as grandes e as pequenas empresas em nenhum tipo de inovação, existindo, no entanto, uma relação de U-invertido entre as médias e pequenas empresas ao nível da inovação tecnológica no global, da inovação só do processo e da inovação conjunta do produto e do processo.

Os resultados obtidos vêm assim confirmar que o tipo de dados utilizados, assim como o tipo de análise efectuada têm implicações na diversidade de resultados obtidos ao nível dos estudos empíricos. No entanto, será de realçar que neste modelo quando a análise é efectuada de forma agregada para todo o tipo de empresas o nosso estudo aponta para uma confirmação da segunda hipótese de investigação de que a existência de mercados concentrados potencia a probabilidade de as empresas inovarem em termos tecnológicos no global. Por outro lado, quando a análise é efectuada através da utilização de variáveis de interacção os resultados apontam para a confirmação da primeira hipótese de investigação no sentido de que as grandes empresas apresentam maior probabilidade de inovar no global do que as pequenas empresas, sugerindo, no entanto, que o impacto de grande parte das outras variáveis (nomeadamente as fontes de informação externas – de mercado e outras - o grupo empresarial, as variáveis *demand pull* e *cost push*, assim como a cooperação e os subsídios estatais) é maior para as pequenas empresas. Relativamente às opções de inovação: só do produto, só do processo e do produto e processo em simultâneo, este modelo multinomial não nos permite confirmar ou não as nossas hipóteses de investigação formuladas separadamente em termos de inovação do produto e do processo, precisamente porque estamos a analisar três opções de inovação por parte da empresa e não apenas a opção de inovar do produto ou de inovar do processo.

Quanto às outras determinantes o que se verifica é que em termos de análise agregada (tabela 9.12), existem variáveis cujo resultados vão ao encontro dos efeitos inicialmente esperados, nomeadamente no que se refere ao efeito das outras fontes de informação

(excepto as institucionais), da cooperação e das variáveis *proxies* das condições dos mercados e da procura (*demand pull*) e das condições tecnológicas e de eficiência dos recursos (*cost push*), existindo outras variáveis que aumentam a probabilidade de inovar no global, mas que são «enviesadas» no tipo de inovação que promovem, aumentando a probabilidade de realizar inovação só do produto e em conjunto do produto e do processo, mas baixando a probabilidade de inovar só do processo, como sejam a exportação, o grupo empresarial e a existência de subsídios estatais. Será ainda de referir o facto de os resultados sugerirem que recorrer a fontes de informação institucionais diminui a probabilidade de inovar no global e em qualquer tipo de inovação, e que as barreiras percebidas à inovação não se apresentam na generalidade inibidoras da realização de inovação, com excepção das outras barreiras à inovação.

**Tabela 9.12 – Resumo dos resultados do Modelo de um estágio – Efeitos das determinantes da inovação  
Análise Agregada**

Determinantes da Inovação	Efeitos esperados	Inovação Tecnológica Global	Inovação só do Produto	Inovação só do Processo	Inovação Conjunta Produto e Processo
Barreiras à inovação Económicas Conhecimento Mercado Outras	- - - -	Signif. Positivo Não significativo Não significativo <b>Signif. Negativo</b>	Não significativo Não significativo Signif. Positivo <b>Signif. Negativo</b>	Signif. Positivo Não significativo <b>Signif. Negativo</b> Não significativo	Signif. Positivo Não significativo Signif. Positivo <b>Signif. Negativo</b>
Fontes de Informação Fontes Institucionais Outras	+ +	Signif. Negativo <b>Signif. Positivo</b>	Signif. Negativo <b>Signif. Positivo</b>	Signif. Negativo <b>Signif. Positivo</b>	Signif. Negativo <b>Signif. Positivo</b>
Exportação Grupo empresarial	+ +	Signif. Positivo Signif. Positivo	Signif. Positivo Signif. Positivo	Signif. Negativo Não significativo	Signif. Positivo Signif. Positivo
<i>Demand Pull</i> <i>Cost push</i>	+ / + / ns -/+ + / + ns - / +/ +	Signif. Positivo Signif. Positivo	Signif. Positivo Não significativo	Signif. Negativo Signif. Positivo	Signif. Positivo Signif. Positivo
Cooperação Subsídios	+ +	Signif. Positivo Signif. Positivo	Signif. Positivo Signif. Positivo	Signif. Positivo Signif. Negativo	Signif. Positivo Signif. Positivo

De referir ainda que, quando a análise é efectuada separadamente para cada uma das três classes de dimensão empresarial, os resultados obtidos seguem na generalidade os resultados da análise agregada, mantendo-se uma situação mista no caso das variáveis exportação, grupo empresarial e subsídios estatais, cujo impacto na probabilidade de inovar difere consoante a classe de dimensão empresarial. Por outro lado, quando se efectua a análise utilizando as variáveis de interação com a dimensão, verifica-se, como

já foi referido, que o impacto de grande parte destas variáveis na probabilidade de inovar é maior para as pequenas empresas.

Por último, relativamente ao efeito das variáveis *dummies* dos sectores e dos países, quando controladas pelas outras variáveis, o que se verifica é que a maior parte dos coeficientes são estatisticamente significativos em relação aos sectores da indústria de baixa tecnologia e a Portugal, respectivamente, quer a análise se efectue em termos agregados, quer se efectue por tipo de dimensão empresarial para todos os tipos de inovação. Ou seja, verifica-se que, mantendo todas as outras variáveis constantes, existem situações onde os diferentes sectores e países apresentam maior probabilidade de inovar do que os sectores da indústria de baixa tecnologia e Portugal, respectivamente, existindo também situações onde esses sectores apresentam uma menor probabilidade de inovar, mas que variam consoante o tipo de inovação e também consoante a classe de dimensão empresarial analisada.

## 9.2.– Modelo de dois Estágios

### 9.2.1 – Principais resultados

No seguimento do efectuado para o modelo da árvore de decisão de um estágio o objectivo deste ponto da investigação será apresentar os resultados da aplicação do modelo de árvore de decisão ao processo da tomada de decisão de inovação mas efectuado em dois estágios de decisão, onde se assume que a empresa primeiro decide se inova ou não inova e só depois é que decide sobre qual o tipo de inovação que pretende levar a cabo, designado de **Modelo de dois Estágios (Modelo II)**. Para tal, foi utilizado no primeiro estágio de decisão o modelo estatístico *Probit* para explicar a probabilidade de uma empresa inovar, e no segundo estágio de decisão apenas para as empresas inovadoras, o modelo *Probit* Multinomial (MNP) para explicar a probabilidade de uma empresa inovadora inovar só do produto, só do processo, ou em conjunto do produto e do processo.

As tabelas 9.13 e 9.14 reportam os resultados dos impactos marginais do modelo de dois estágios em termos agregados, sendo que a estrutura de apresentação das restantes tabelas até à 9.22, segue a estrutura já apresentada anteriormente para o modelo de um estágio, reportando os resultados obtidos da análise separada por classe de dimensão empresarial e os resultados obtidos com a utilização das variáveis de interacção.

Em termos de análise agregada (tabela 9.13), constata-se que o modelo também tem um bom poder preditivo sendo que a maior parte das variáveis explicativas é estatisticamente significativa a 1% ou a 5%, existindo ainda outras variáveis significativas a 10%. Verifica-se também que, no que concerne às variáveis da dimensão empresarial e da concentração de mercado, os resultados vêm consistentes com os do modelo de um estágio, mas apenas ao nível do primeiro estágio de decisão que analisa o efeito sobre a probabilidade de inovar ou não independentemente do tipo de inovação tecnológica. Ao nível do segundo estágio, que analisa apenas as empresas inovadoras, já existem algumas diferenças.

Assim, quando se analisa o primeiro estágio de decisão verifica-se que em termos de impacto da dimensão empresarial na probabilidade de inovar e mantendo-se constantes as outras variáveis, existe, com um alto grau de significância, uma menor probabilidade das grandes empresas inovarem em qualquer tipo de inovação comparativamente às pequenas empresas, mas uma maior probabilidade de inovar por parte das médias empresas também em qualquer tipo de inovação. Já quando se analisam apenas as empresas inovadoras no segundo estágio de decisão, os resultados sugerem que as grandes empresas inovadoras têm maior probabilidade de efectuar inovação conjunta do produto e do processo do que as pequenas empresas, mas menor probabilidade de realizar inovação só do produto ou inovação só do processo, vindo semelhantes para as médias empresas inovadoras, que apresentam maior probabilidade de realizar inovação conjunta mas menor probabilidade de inovar só do produto.

Relativamente ao impacto da concentração de mercado, verifica-se que aumenta a probabilidade de inovar ao nível do primeiro estágio de decisão, mas não influencia a

escolha das empresas inovadoras entre o tipo de inovação a implementar, ou seja, não favorece nem desfavorece a realização de nenhum tipo de inovação.

**Tabela 9.13 – Efeitos marginais do Modelo Multinomial *Probit* para a escolha de inovação – Modelo II  
Regressões para Amostra Global**

Variáveis	1º Estágio - <i>Probit</i>		2º Estágio - Modelo <i>Probit</i> Multinomial										
	Inovadora		Inovadora só		Inovadora só		Inovadora do						
	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value					
Dim_Med	0,0206	0,008	-0,0264	0,000	0,0107	0,139	0,0156	0,067					
Dim_Large	-0,1148	0,000	-0,0662	0,000	-0,0187	0,044	0,0848	0,000					
Conc	0,1564	0,064	-0,0043	0,955	0,0716	0,350	-0,0673	0,462					
Conc2	-0,1146	0,197	0,0044	0,957	-0,1086	0,179	0,1042	0,281					
Barr_Econ	0,0216	0,009	-0,0125	0,081	0,0005	0,951	0,0121	0,165					
Barr_Conh	0,0007	0,931	-0,0087	0,214	-0,0086	0,233	0,0172	0,040					
Barr_Merc	-0,0035	0,676	0,0353	0,000	-0,0735	0,000	0,0382	0,000					
Barr_Nraz	-0,0453	0,000	0,0125	0,091	0,0605	0,000	-0,0730	0,000					
FT_Inst	-0,0832	0,000	0,0267	0,000	-0,0493	0,000	0,0226	0,012					
FT_Ext_Merc	0,6488	0,000	-0,0274	0,004	-0,0205	0,036	0,0479	0,000					
Out_FT_Ext	0,2538	0,000	-0,0155	0,020	-0,0536	0,000	0,0691	0,000					
FT_Inter	0,4232	0,000	-0,0127	0,096	-0,0413	0,000	0,0539	0,000					
Export	0,0364	0,000	0,0241	0,000	-0,0605	0,000	0,0364	0,000					
Gp	0,0145	0,100	0,0035	0,617	-0,0250	0,000	0,0215	0,011					
Dem_Pull	0,1797	0,000	0,0456	0,000	-0,1817	0,000	0,1361	0,000					
Cost_Push	0,2337	0,000	-0,1900	0,000	0,0680	0,000	0,1219	0,000					
Coop	0,2742	0,000	-0,1325	0,000	-0,0407	0,000	0,1732	0,000					
Subs	0,0345	0,011	-0,0090	0,248	-0,0611	0,000	0,0702	0,000					
Dummies Países	Sim		Sim		Sim		Sim						
Dummies Sectores	Sim		Sim		Sim		Sim						
Número de Observações = 69.144	22.164												
LR chi2(43) = 68344,53													
Wald chi2(129) = 5848,57													
Prob > chi2 = 0,0000													
Pseudo R2 = 0,7879													
Log likelihood = -9200,53					-19388,50								

Quanto aos outros factores que podem incentivar ou desencorajar a realização de inovação tecnológica (tabela 9.13), o que os resultados sugerem ao nível do primeiro estágio de decisão, é que os mesmos aumentam a probabilidade de uma empresa inovar, apresentando-se, na sua generalidade, de acordo com o efeito esperado, com excepção das fontes de informação institucionais onde os resultados continuam a sugerir que a sua utilização diminui a probabilidade de inovar de uma empresa, assim como as barreiras económicas à inovação que apontam para um aumento da probabilidade de inovar. No entanto, quando se analisam apenas as empresas inovadoras, verifica-se que estes factores afectam de forma diferente a decisão entre os tipos de inovação a realizar,

sendo que as fontes institucionais, a exportação, a variável *proxy* das condições de mercado e da procura (*demand pull*), assim como as barreiras à inovação de mercado favorecem mais a inovação só do produto e a inovação conjunta do produto e do processo do que a inovação só do processo, sendo que as outras fontes de informação internas e externas assim como a cooperação incentivam mais à inovação conjunta do produto e do processo, desincentivando à inovação de uma forma isolada. Já as variáveis do grupo empresarial e dos subsídios estatais aumentam a probabilidade de uma empresa inovadora inovar em conjunto do produto e do processo, mas diminuem a probabilidade de inovar só do processo, sendo que a variável *proxy* das condições tecnológicas e de eficiência dos recursos (*cost push*) favorece a inovação só do processo e a inovação conjunta do produto e do processo mas desincentiva a inovação só do produto. Por último, apenas referir que em termos das restantes barreiras à inovação o que se verifica é que as barreiras económicas desincentivam uma empresa inovadora a inovar só do produto e as barreiras do conhecimento favorecem uma empresa inovadora a inovar em conjunto do produto e do processo, não existindo diferenças significativas nos outros tipos de inovação; já as outras barreiras à inovação incentivam a inovação de uma forma isolada e desincentivam à inovação conjunta do produto e do processo. Ou seja, o que daqui podemos concluir é que, quando analisamos o segundo estágio de decisão, estes factores incentivam, na sua generalidade, o desenvolvimento conjunto da inovação do produto e do processo mas desincentivam a inovação isolada de cada um dos tipos de inovação.

Por último, verifica-se que em termos das variáveis *dummies* sectoriais e territoriais (tabela 9.14), os resultados obtidos neste modelo são consistentes com os resultados do modelo de um estágio, quer quando estamos ao nível do primeiro estágio de decisão, quer quando estamos a analisar o segundo estágio de decisão, continuando a existir resultados mistos comparativamente às indústrias de baixa tecnologia e a Portugal.

Assim, quando estamos no primeiro estágio de decisão, quer ao nível sectorial como territorial, os resultados sugerem que, na generalidade, existe uma menor ou semelhante probabilidade de inovar das empresas dos diferentes sectores e países relativamente às empresas dos sectores da indústria de baixa tecnologia e de Portugal, respectivamente,

com as excepções a situarem-se apenas nas empresas dos serviços financeiros e da Lituânia que apresentam maior probabilidade de inovar.

**Tabela 9.14 – Efeitos marginais do Modelo Multinomial *Probit* para a escolha de inovação – Modelo II Regressões para Amostra Global - Sectores e Países**

Variáveis	<i>Probit</i>		Modelo <i>Probit</i> Multinomial						
	Inovadora		Inovadora só Produto		Inovadora só Processo		Inovadora do Produto e Processo		
	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	
H_T_Man	0,0054	0,730	0,0877	0,000	-0,1017	0,000	0,0140	0,332	
M_T_Man	-0,0129	0,246	0,0595	0,000	-0,0810	0,000	0,0215	0,048	
Util	-0,0390	0,006	-0,0313	0,044	0,1328	0,000	-0,1014	0,000	
Comm	-0,0240	0,026	-0,0080	0,483	0,0653	0,000	-0,0573	0,000	
Transp_Tel	-0,0490	0,001	-0,0126	0,424	0,0500	0,001	-0,0374	0,043	
Fin_Serv	0,0644	0,002	-0,0070	0,694	-0,1083	0,000	0,1153	0,000	
KIBS	-0,0022	0,858	0,0353	0,001	-0,0647	0,000	0,0294	0,020	
Out_Serv	-0,0391	0,132	-0,0351	0,268	0,0553	0,050	-0,0202	0,586	
PAIS_BE	-0,2491	0,000	0,0554	0,001	-0,0087	0,596	-0,0467	0,020	
PAIS_BG	-0,1105	0,000	0,2392	0,000	-0,3211	0,000	0,0818	0,000	
PAIS_CZ	-0,0143	0,391	0,0551	0,000	-0,0573	0,000	0,0022	0,895	
PAIS_DE	-0,5647	0,000	0,1552	0,000	-0,0578	0,000	-0,0974	0,000	
PAIS_ES	-0,0369	0,015	-0,0109	0,441	0,0267	0,038	-0,0158	0,330	
PAIS_HU	-0,1379	0,000	0,1020	0,000	-0,0372	0,047	-0,0648	0,004	
PAIS_LT	0,0396	0,084	0,0213	0,354	-0,0308	0,144	0,0095	0,718	
PAIS_LV	-0,1281	0,000	0,0893	0,000	-0,0955	0,000	0,0062	0,805	
PAIS_NO	-0,0582	0,004	0,1857	0,000	-0,0964	0,000	-0,0893	0,000	
PAIS_RO	-0,1212	0,000	-0,1536	0,000	-0,1062	0,000	0,2598	0,000	
PAIS_SI	-0,1730	0,000	0,0294	0,166	-0,0418	0,038	0,0124	0,610	
PAIS_SK	-0,0614	0,007	0,0350	0,095	0,0204	0,296	-0,0554	0,023	
Número de Observações = 69.144		22.164							
LR chi2(43)	= 68344,53								
Wald chi2(129)	= 5848,57								
Prob > chi2	= 0,0000	0,0000							
Pseudo R2	= 0,7879								
Log likelihood	= -9200,53	-19388,50							

Já em termos de segundo estágio de decisão e ao nível sectorial, se verifica que, mantendo as outras variáveis constantes, as empresas dos sectores da indústria de média tecnologia e dos sectores dos serviços de conhecimento intensivo (KIBS) têm maior probabilidade de inovar só do produto e de realizar inovação conjunta do produto e do processo, mas uma menor probabilidade de inovar só do processo do que uma empresa

dos sectores da indústria de baixa tecnologia, sendo que uma empresa dos sectores da indústria de alta tecnologia tem maior probabilidade de inovar só do produto mas menor probabilidade de inovar só do processo. Por outro lado, uma empresa dos sectores do comércio e dos serviços de transportes e telecomunicações apresentam maior probabilidade de inovar só do processo, mas menor probabilidade de inovar em conjunto do produto e do processo, sendo que uma empresa dos sectores das utilidades presenta maior probabilidade de inovar só do processo, mas menor probabilidade de inovar só do produto e em conjunto do produto e do processo do que uma empresa dos sectores da indústria de baixa tecnologia. De referir ainda que uma empresa dos serviços financeiros apresenta maior probabilidade de realizar inovação conjunta do produto e do processo, mas menor probabilidade de inovar só do processo e que uma empresa dos outros serviços apresenta apenas maior probabilidade de inovar só do processo do que uma empresa dos sectores da indústria de baixa tecnologia.

Em termos territoriais, verifica-se que países como a Alemanha, a Hungria e a Noruega apresentam maior probabilidade de inovar só do produto, mas menor probabilidade de inovar só do processo e em conjunto do produto e do processo do que Portugal, sendo que a Bélgica e Eslováquia também apresentam maior probabilidade de inovar só do produto mas menor probabilidade de inovar em conjunto do produto e do processo, a República Checa e a Letónia apresentam maior probabilidade de inovar só do produto mas menor probabilidade de inovar só do processo e a Bulgária apresenta maior probabilidade de inovar só do produto e em conjunto do produto e do processo mas menor probabilidade de inovar só do processo. Já a Espanha apresenta apenas uma maior probabilidade de inovar só do processo do que Portugal, a Roménia apresenta menor probabilidade de inovar só do produto e só do processo mas maior probabilidade de inovar em conjunto do produto e do processo e a Eslovénia apenas apresenta uma menor probabilidade de inovar só do processo.

Passando agora para a análise separada por classe de dimensão empresarial, verifica-se que ao nível das grandes empresas o efeito da concentração de mercado diverge face aos resultados obtidos no modelo de um estágio e também face aos resultados obtidos neste modelo na análise agregada (tabela 9.15).

**Tabela 9.15 – Efeitos marginais do Modelo Multinomial *Probit* para a escolha de inovação – Modelo II  
Regressões para Grandes Empresas**

Variáveis	<i>Probit</i>		Modelo <i>Probit</i> Multinomial					
	Inovadora		Inovadora só Produto		Inovadora só Processo		Inovadora do Produto e Processo	
	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value
Conc	0,2934	0,206	0,1851	0,184	0,2498	0,098	-0,4349	0,019
Conc2	-0,4101	0,095	-0,2397	0,106	-0,2568	0,101	0,4965	0,010
Barr_Econ	0,0679	0,002	-0,0084	0,492	0,0083	0,554	0,0001	0,993
Barr_Conh	-0,0172	0,445	0,0009	0,936	-0,0052	0,700	0,0042	0,794
Barr_Merc	0,0077	0,734	0,0238	0,051	-0,0724	0,000	0,0487	0,003
Barr_Nraz	-0,0264	0,200	0,0048	0,713	0,0751	0,000	-0,0799	0,000
FT_Inst	-0,0243	0,375	0,0052	0,677	-0,0405	0,005	0,0353	0,037
FT_Ext_Merc	0,7107	0,000	-0,0382	0,048	-0,0534	0,012	0,0916	0,001
Out_FT_Ext	0,1798	0,000	-0,0132	0,269	-0,0481	0,000	0,0613	0,000
FT_Inter	0,5544	0,000	-0,0239	0,139	-0,0240	0,165	0,0479	0,031
Export	0,0359	0,104	-0,0103	0,458	-0,0456	0,003	0,0559	0,003
Gp	-0,0048	0,828	-0,0178	0,147	-0,0398	0,003	0,0577	0,001
Dem_Pull	0,0679	0,007	0,0467	0,000	-0,1704	0,000	0,1237	0,000
Cost_Push	0,1516	0,000	-0,1487	0,000	0,0339	0,008	0,1149	0,000
Coop	0,1888	0,000	-0,1204	0,000	-0,0542	0,000	0,1746	0,000
Subs	0,0040	0,887	-0,0059	0,654	-0,0812	0,000	0,0871	0,000
Dummies Países	Sim		Sim		Sim		Sim	
Dummies Sectores	Sim		Sim		Sim		Sim	
Número de Observações = 9202			4885					
LR chi2(43) = 9328,41								
Wald chi2(129) =			1286,39					
Prob > chi2 = 0,0000				0,0000				
Pseudo R2 = 0,7333								
Log likelihood = -1696,59				-3664,61				

Desta forma, ao nível do primeiro estágio verifica-se que a probabilidade das grandes empresas inovarem diminui com o aumento da concentração de mercado, sendo que ao nível do segundo estágio, quando se analisam apenas as empresas inovadoras, as situações são mistas. Assim, quando se analisam apenas as grandes empresas inovadoras, os resultados sugerem que existe uma relação positiva entre a concentração de mercado e a probabilidade de inovar só do processo e uma relação mista do tipo U no caso da inovação conjunta do produto e do processo, ou seja, diminuindo a probabilidade de inovar até um determinado nível de concentração de mercado, a partir do qual a situação se inverte aumentando a probabilidade de inovar com maiores níveis de concentração; já no caso da inovação só do produto não se verificam diferenças significativas na probabilidade de inovar das grandes empresas.

Quanto ao impacto das outras determinantes da inovação na probabilidade de inovar das grandes empresas (tabela 9.15), verifica-se que os resultados obtidos no primeiro estágio de decisão vêm semelhantes aos obtidos no modelo de um estágio, sendo que para a maior parte das variáveis os resultados sugerem que aumentam a probabilidade de inovar das grandes empresas (nomeadamente percepção de barreiras à inovação económicas, utilização de outras fontes de informação externas e internas, existência de cooperação, existência de mercados caracterizados por forte procura com empresas que apresentem estratégias proactivas de crescimento - *demand pull* - e a existência de sectores caracterizados por forte evolução tecnológica com empresas que associem estratégias proactivas de melhoria da eficiência dos seus recursos - *cost push*). Por outro lado, verifica-se que para as restantes variáveis não existem diferenças significativas na probabilidade de inovar das grandes empresas, não se registando qualquer variável com impacto significativo negativo, nem mesmo ao nível das barreiras à inovação. Já quando se analisa o segundo estágio de decisão, os resultados obtidos divergem dos obtidos no modelo de um estágio, verificando-se que na generalidade a utilização destes factores aumenta a probabilidade das grandes empresas inovadoras realizarem inovação conjunta do produto e do processo mas diminui, ou não influencia, a probabilidade de realizarem isoladamente inovação do produto ou do processo. Este aspecto vem assim reforçar a ideia já referida anteriormente, de que quando estamos a analisar apenas as empresas inovadoras, estes factores incentivam o desenvolvimento conjunto da inovação do produto e do processo mas desincentivam a inovação isolada de cada um dos tipos de inovação.

Em termos das variáveis *dummies* dos sectores económicos e dos países (tabela 9.16), verifica-se que para as grandes empresas os resultados obtidos no modelo de dois estágios vêm consistentes com os resultados da análise agregada. Assim, quando estamos no primeiro estágio de decisão, quer ao nível sectorial como territorial, os resultados sugerem que, na generalidade, existe uma menor ou semelhante probabilidade de inovar das grandes empresas dos diferentes sectores e países relativamente às grandes empresas dos sectores da indústria de baixa tecnologia e de Portugal, respectivamente, com excepção apenas das empresas dos serviços financeiros.

**Tabela 9.16 – Efeitos marginais do Modelo Multinomial Probit para a escolha de inovação – Modelo II**  
**Regressões para Grandes Empresas – Sectores e Países**

Variáveis	Probit		Modelo Probit Multinomial					
	Inovadora		Inovadora só Produto		Inovadora só Processo		Inovadora do Produto e Processo	
	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value
H_T_Man	-0,0784	0,032	0,0268	0,176	-0,0517	0,038	0,0249	0,380
M_T_Man	-0,0657	0,015	0,0370	0,010	-0,0527	0,003	0,0156	0,444
Util	-0,0531	0,164	-0,0473	0,072	0,1933	0,000	-0,1460	0,000
Comm	-0,0683	0,099	0,0008	0,977	0,1190	0,000	-0,1197	0,001
Transp_Tel	-0,0598	0,161	0,0010	0,969	0,0351	0,197	-0,0361	0,297
Fin_Serv	0,0865	0,051	-0,0480	0,057	-0,1494	0,000	0,1974	0,000
KIBS	-0,0339	0,352	0,0242	0,276	0,0379	0,141	-0,0621	0,050
Out_Serv	-0,0584	0,385	0,0191	0,721	0,0711	0,182	-0,0902	0,219
PAIS_BE	-0,2453	0,001	0,1020	0,003	0,0215	0,559	-0,1235	0,007
PAIS_BG	-0,2856	0,000	0,1891	0,000	-0,1240	0,003	-0,0651	0,187
PAIS_CZ	-0,1139	0,016	0,0762	0,007	-0,0414	0,133	-0,0348	0,332
PAIS_DE	-0,9701	0,000	0,1461	0,000	-0,0642	0,027	-0,0820	0,026
PAIS_ES	-0,2462	0,000	0,0354	0,219	0,0449	0,102	-0,0803	0,027
PAIS_HU	-0,2108	0,000	0,1327	0,000	-0,0249	0,469	-0,1078	0,012
PAIS_LT	0,0214	0,747	-0,0180	0,689	-0,0082	0,834	0,0263	0,620
PAIS_LV	-0,1721	0,013	0,1103	0,010	0,0000	1,000	-0,1103	0,060
PAIS_NO	-0,1834	0,019	0,2069	0,000	-0,0479	0,243	-0,1590	0,002
PAIS_RO	-0,2350	0,000	-0,0721	0,022	-0,0949	0,001	0,1670	0,000
PAIS_SI	-0,2751	0,001	0,0498	0,216	-0,0496	0,226	-0,0002	0,997
PAIS_SK	-0,1445	0,018	0,0622	0,076	0,0606	0,076	-0,1227	0,006
Número de Observações = 9202			4885					
LR chi2(43) = 9328,41								
Wald chi2(129) = 1286,39								
Prob > chi2 = 0,0000			0,0000					
Pseudo R2 = 0,7333								
Log likelihood = -1696,59			-3664,61					

Já quando se analisa o segundo estágio de decisão e em termos sectoriais, se verifica que, mantendo as restantes variáveis constantes, uma grande empresa dos sectores da indústria de média tecnologia tem maior probabilidade de inovar só do produto mas uma menor probabilidade de inovar só do processo do que uma grande empresa dos sectores da indústria de baixa tecnologia, sendo que uma grande empresa dos sectores da indústria de alta tecnologia apresenta apenas uma menor probabilidade de inovar só do processo. Por outro lado, uma grande empresa dos sectores das utilidades apresenta uma menor probabilidade de inovar só do produto e em conjunto do produto e do processo mas uma maior probabilidade de inovar só do processo, sendo que uma grande

empresa dos sectores dos serviços financeiros apresenta menor probabilidade de inovar só do produto e só do processo mas uma maior probabilidade de realizar inovação conjunta do produto e do processo do que uma empresa dos sectores da indústria de baixa tecnologia. De referir ainda que uma empresa do sector do comércio apresenta uma maior probabilidade de inovar só do processo mas uma menor probabilidade de realizar inovação conjunta do produto e do processo e que uma empresa dos serviços de conhecimento intensivo apresenta apenas uma menor probabilidade de inovar em conjunto do produto e do processo do que uma empresa dos sectores da indústria de baixa tecnologia.

Por outro lado, em termos territoriais, verifica-se que ao nível das grandes empresas, países como a Bélgica, a Hungria, a Letónia e a Noruega apresentam maior probabilidade de inovar só do produto, mas menor probabilidade de inovar em conjunto do produto e do processo do que Portugal, sendo que a Bulgária também apresenta maior probabilidade de inovar só do produto mas menor probabilidade de inovar só do processo, a Alemanha apresenta maior probabilidade de inovar só do produto mas menor probabilidade de inovar só do processo e em conjunto do produto e do processo, a Eslováquia apresenta maior probabilidade de inovar só do produto e só do processo mas menor probabilidade de inovar em conjunto do produto e do processo e a República Checa apenas apresenta maior probabilidade de inovar só do produto do que Portugal. Já a Espanha apresenta apenas uma menor probabilidade de inovar em conjunto do produto e do processo do que Portugal e a Roménia apresenta menor probabilidade de inovar só do produto e só do processo mas maior probabilidade de inovar em conjunto do produto e do processo.

Analizando agora os resultados das regressões efectuadas para as médias e pequenas empresas (tabelas 9.17 e 9.18), verifica-se que o impacto da concentração de mercado é não significativo neste tipo de empresas, não existindo assim diferenças significativas, nem no primeiro estágio nem no segundo estágio de decisão, entre a probabilidade de inovar das pequenas e médias empresas que actuam em mercados mais concentrados e a probabilidade de inovar das que actuam em mercados menos concentrados, situação idêntica à verificada no modelo de um estágio.

**Tabela 9.17 – Efeitos marginais do Modelo Multinomial Probit para a escolha de inovação – Modelo II**  
**Regressões para Médias Empresas**

Variáveis	Probit		Modelo Probit Multinomial											
	Inovadora		Inovadora só Produto		Inovadora só Processo		Inovadora do Produto e Processo							
	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value						
Conc	0,2033	0,249	-0,1538	0,203	0,2149	0,090	-0,0610	0,680						
Conc2	-0,1387	0,449	0,1760	0,164	-0,2187	0,095	0,0427	0,781						
Barr_Econ	0,0483	0,007	-0,0055	0,634	-0,0057	0,644	0,0112	0,434						
Barr_Conh	-0,0028	0,878	-0,0193	0,087	0,0072	0,547	0,0120	0,385						
Barr_Merc	-0,0343	0,052	0,0416	0,000	-0,0844	0,000	0,0428	0,002						
Barr_Nraz	-0,0707	0,000	0,0328	0,007	0,0520	0,000	-0,0847	0,000						
FT_Inst	-0,0636	0,042	0,0337	0,006	-0,0602	0,000	0,0265	0,081						
FT_Ext_Merc	0,7127	0,000	-0,0154	0,337	-0,0121	0,473	0,0275	0,184						
Out_FT_Ext	0,2479	0,000	-0,0093	0,393	-0,0683	0,000	0,0776	0,000						
FT_Inter	0,4878	0,000	0,0061	0,634	-0,0724	0,000	0,0663	0,000						
Export	0,0438	0,005	0,0238	0,039	-0,0490	0,000	0,0252	0,076						
Gp	0,0378	0,021	-0,0025	0,813	-0,0119	0,287	0,0144	0,265						
Dem_Pull	0,2774	0,000	0,0534	0,000	-0,2062	0,000	0,1527	0,000						
Cost_Push	0,2851	0,000	-0,1907	0,000	0,0646	0,000	0,1261	0,000						
Coop	0,3885	0,000	-0,1355	0,000	-0,0315	0,004	0,1670	0,000						
Subs	0,0596	0,036	-0,0065	0,593	-0,0546	0,000	0,0611	0,000						
Dummies Países	Sim		Sim		Sim		Sim							
Dummies Sectores	Sim		Sim		Sim		Sim							
Número de Observações = 20942	8003													
LR chi2(43) = 22344,76														
Wald chi2(129) = 1991,67														
Prob > chi2 = 0,0000														
Pseudo R2 = 0,8021														
Log likelihood = -2756,30	-7036,94													

No que respeita às outras determinantes da inovação o que se verifica é uma situação equivalente à registada nas grandes empresas, com os resultados ao nível do primeiro estágio de decisão a sugerirem que as mesmas aumentam a probabilidade de inovar, à excepção das fontes de informação institucionais e das outras barreiras à inovação que diminuem a probabilidade de inovar das pequenas e médias empresas. Já ao nível do segundo estágio de decisão verifica-se que estes factores aumentam essencialmente a probabilidade de inovar em conjunto do produto e do processo das pequenas e médias empresas inovadoras, o que não acontecia com o modelo de um estágio. É, no entanto, de realçar, que nestas duas classes de empresas a exportação e as fontes de informação

institucionais voltam a ser um factor potenciador da probabilidade de inovar só do produto e que pertencer a um grupo empresarial também favorece mais a inovação só do produto do que a inovação só do processo e da inovação conjunta mas apenas das pequenas empresas, o que não acontecia ao nível das grandes empresas. (tabelas 9.17 e 9.18).

**Tabela 9.18 – Efeitos marginais do Modelo Multinomial *Probit* para a escolha de inovação – Modelo II Regressões para Pequenas Empresas**

Variáveis	<i>Probit</i>		Modelo <i>Probit</i> Multinomial					
	Inovadora		Inovadora só Produto		Inovadora só Processo		Inovadora do Produto e Processo	
	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value
Conc	-0,0003	0,998	0,0931	0,486	-0,1694	0,172	0,0763	0,601
Conc2	0,0377	0,698	-0,0825	0,568	0,0692	0,606	0,0132	0,933
Barr_Econ	0,0001	0,990	-0,0191	0,124	0,0041	0,732	0,0150	0,276
Barr_Conh	0,0063	0,485	-0,0014	0,906	-0,0268	0,021	0,0282	0,033
Barr_Merc	0,0128	0,148	0,0358	0,002	-0,0600	0,000	0,0242	0,061
Barr_Nraz	-0,0372	0,000	-0,0002	0,986	0,0564	0,000	-0,0561	0,000
FT_Inst	-0,0689	0,000	0,0339	0,011	-0,0408	0,002	0,0069	0,635
FT_Ext_Merc	0,4727	0,000	-0,0301	0,045	-0,0172	0,238	0,0473	0,007
Out_FT_Ext	0,1987	0,000	-0,0228	0,040	-0,0405	0,000	0,0633	0,000
FT_Inter	0,2949	0,000	-0,0226	0,058	-0,0254	0,021	0,0480	0,000
Export	0,0256	0,002	0,0407	0,000	-0,0751	0,000	0,0345	0,005
Gp	0,0096	0,379	0,0273	0,035	-0,0306	0,014	0,0033	0,821
Dem_Pull	0,2024	0,000	0,0386	0,000	-0,1591	0,000	0,1205	0,000
Cost_Push	0,2770	0,000	-0,2040	0,000	0,0928	0,000	0,1112	0,000
Coop	0,3081	0,000	-0,1324	0,000	-0,0374	0,000	0,1697	0,000
Subs	0,0489	0,004	-0,0090	0,516	-0,0541	0,000	0,0631	0,000
Dummies Países	Sim		Sim		Sim		Sim	
Dummies Sectores	Sim		Sim		Sim		Sim	
Número de Observações = 39000			9276					
LR chi2(43)	= 34482,71							
Wald chi2(129)	=		2340,22					
Prob > chi2	= 0,0000		0,0000					
Pseudo R2	= 0,8059							
Log likelihood	= -4153,44		-8553,24					

Também ao nível das variáveis *dummies* sectoriais e territoriais nas pequenas e médias empresas (tabelas 9.19 e 9.20), a situação é idêntica à registada para as grandes empresas, onde apenas os resultados ao nível do primeiro estágio se apresentam

consistentes com os obtidos através do modelo de um estágio, evidenciando na generalidade uma menor ou semelhante probabilidade de inovar dos diversos sectores e países comparativamente ao sector da indústria de baixa tecnologia e Portugal, respectivamente. Ao nível do segundo estágio de decisão quando se analisam apenas as pequenas e médias empresas inovadoras, verifica-se que a maioria dos sectores e países apresentam uma maior probabilidade de inovar só do produto e uma menor probabilidade de inovar só do processo e de inovar em conjunto do produto e do processo comparativamente às pequenas e médias empresas dos sectores da indústria de baixa tecnologia e de Portugal, respectivamente.

**Tabela 9.19 – Efeitos marginais do Modelo Multinomial *Probit* para a escolha de inovação – Modelo II  
Regressões para Médias Empresas – Sectores e Países**

Variáveis	Probit		Modelo Probit Multinomial					
	Inovadora		Inovadora só Produto		Inovadora só Processo		Inovadora do Produto e Processo	
	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value
H_T_Man	0,0559	0,092	0,0846	0,000	-0,1038	0,000	0,0192	0,425
M_T_Man	0,0081	0,731	0,0430	0,002	-0,0998	0,000	0,0567	0,001
Util	-0,0344	0,227	-0,0511	0,039	0,1260	0,000	-0,0749	0,009
Comm	-0,0032	0,900	-0,0086	0,666	0,0394	0,046	-0,0308	0,197
Transp_Tel	-0,0533	0,099	-0,0222	0,401	0,0400	0,120	-0,0177	0,574
Fin_Serv	0,1280	0,006	0,0123	0,680	-0,0850	0,007	0,0726	0,050
KIBS	-0,0693	0,013	0,0367	0,040	-0,0778	0,000	0,0410	0,068
Out_Serv	-0,0568	0,326	-0,0773	0,160	0,0143	0,781	0,0630	0,323
PAIS_BE	-0,3351	0,000	0,0533	0,069	0,0273	0,365	-0,0806	0,024
PAIS_BG	-0,2063	0,000	0,1943	0,000	-0,2346	0,000	0,0404	0,246
PAIS_CZ	-0,0349	0,369	0,0378	0,135	-0,0129	0,604	-0,0249	0,406
PAIS_DE	-0,4752	0,000	0,1306	0,000	-0,0196	0,453	-0,1111	0,000
PAIS_ES	-0,1152	0,001	-0,0283	0,245	0,0571	0,015	-0,0288	0,314
PAIS_HU	-0,1980	0,000	0,0836	0,007	0,0119	0,713	-0,0955	0,012
PAIS_LT	0,0012	0,980	-0,0004	0,991	-0,0177	0,599	0,0181	0,658
PAIS_LV	-0,1536	0,000	0,0627	0,057	-0,0442	0,177	-0,0185	0,644
PAIS_NO	-0,0536	0,223	0,1667	0,000	-0,0484	0,101	-0,1183	0,001
PAIS_RO	-0,1765	0,000	-0,1929	0,000	-0,0565	0,026	0,2495	0,000
PAIS_SI	-0,2216	0,000	0,0463	0,139	-0,0110	0,729	-0,0353	0,342
PAIS_SK	-0,1129	0,011	0,0177	0,582	0,0336	0,287	-0,0513	0,180
Número de Observações = 20942			8003					
LR chi2(43) = 22344,76								
Wald chi2(129) =			1991,67					
Prob > chi2 = 0,0000				0,0000				
Pseudo R2 = 0,8021								
Log likelihood = -2756,30				-7036,94				

**Tabela 9.20 – Efeitos marginais do Modelo Multinomial Probit para a escolha de inovação – Modelo II**  
**Regressões para Pequenas Empresas – Sectores e Países**

Variáveis	Probit		Modelo Probit Multinomial					
	Inovadora		Inovadora só Produto		Inovadora só Processo		Inovadora do Produto e Processo	
	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value
H_T_Man	0,0261	0,136	0,1240	0,000	-0,1272	0,000	0,0032	0,886
M_T_Man	0,0192	0,119	0,0880	0,000	-0,0702	0,000	-0,0177	0,321
Util	-0,0276	0,087	-0,0017	0,952	0,0841	0,000	-0,0824	0,007
Comm	-0,0001	0,995	-0,0098	0,574	0,0776	0,000	-0,0678	0,000
Transp_Tel	-0,0350	0,031	-0,0236	0,381	0,0829	0,001	-0,0592	0,041
Fin_Serv	0,0486	0,042	-0,0096	0,781	-0,0534	0,099	0,0630	0,093
KIBS	0,0071	0,581	0,0458	0,004	-0,0885	0,000	0,0427	0,015
Out_Serv	-0,0052	0,844	-0,0348	0,503	0,0900	0,035	-0,0552	0,332
PAIS_BE	-0,2008	0,000	0,0366	0,165	-0,0337	0,151	-0,0029	0,917
PAIS_BG	-0,0310	0,049	0,3086	0,000	-0,4219	0,000	0,1134	0,000
PAIS_CZ	0,0118	0,494	0,0624	0,009	-0,0840	0,000	0,0216	0,394
PAIS_DE	-0,2679	0,000	0,1874	0,000	-0,0518	0,024	-0,1356	0,000
PAIS_ES	0,0104	0,515	-0,0135	0,543	0,0029	0,878	0,0106	0,652
PAIS_HU	-0,0908	0,000	0,0982	0,003	-0,0741	0,019	-0,0241	0,518
PAIS_LT	0,0345	0,124	0,0828	0,048	-0,0334	0,382	-0,0495	0,286
PAIS_LV	-0,0827	0,000	0,1126	0,001	-0,1657	0,000	0,0531	0,169
PAIS_NO	-0,0314	0,139	0,2001	0,000	-0,1488	0,000	-0,0512	0,080
PAIS_RO	-0,0792	0,000	-0,1660	0,000	-0,1341	0,000	0,3001	0,000
PAIS_SI	-0,0966	0,000	-0,0157	0,705	-0,0317	0,375	0,0473	0,268
PAIS_SK	-0,0442	0,178	0,0530	0,224	0,0004	0,992	-0,0533	0,263
Número de Observações = 39000		9276						
LR chi2(43)	= 34482,71							
Wald chi2(129)	= 2340,22							
Prob > chi2	= 0,0000							
Pseudo R2	= 0,8059							
Log likelihood	= -4153,44	-8553,24						

Por último, as tabelas 9.21 e 9.22 reflectem os resultados obtidos pelas regressões onde foram incluídas as variáveis de interação, de forma a verificar se para as várias determinantes da inovação, o seu impacto na probabilidade de inovar vem diferente para as grandes e médias empresas relativamente às pequenas empresas. A tabela 9.21 reflecte os resultados das variáveis normais que nos dão o impacto na probabilidade de inovar de uma pequena empresa e a tabela 9.22 reflecte os resultados das variáveis de interacção que nos dizem se há diferenças nesse impacto em função da dimensão.

**Tabela 9.21 – Efeitos marginais do Modelo Multinomial Probit para a escolha de inovação – Modelo II**  
**Regressões com Variáveis de Interacção – Resultados das variáveis normais**

Variáveis	Probit		Modelo Probit Multinomial											
	Inovadora		Inovadora só Produto		Inovadora só Processo		Inovadora do Produto/Processo							
	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value						
Dim_Med	-0,0559	0,125	-0,0371	0,317	0,0279	0,459	0,0092	0,841						
Dim_Large	0,0771	0,081	-0,0114	0,820	0,0427	0,386	-0,0313	0,601						
Conc	-0,0839	0,487	0,0487	0,659	-0,0093	0,934	-0,0394	0,771						
Conc2	0,1134	0,385	-0,0282	0,817	-0,0500	0,687	0,0782	0,600						
Barr_Econ	0,0025	0,837	-0,0176	0,101	-0,0019	0,868	0,0195	0,149						
Barr_Conh	0,0009	0,942	-0,0029	0,777	-0,0265	0,017	0,0294	0,024						
Barr_Merc	0,0115	0,351	0,0290	0,004	-0,0587	0,000	0,0297	0,020						
Barr_Nraz	-0,0459	0,000	0,0019	0,859	0,0625	0,000	-0,0644	0,000						
FT_Inst	-0,1030	0,000	0,0307	0,008	-0,0395	0,002	0,0089	0,533						
FT_Ext_Merc	0,6734	0,000	-0,0297	0,024	-0,0162	0,249	0,0458	0,008						
Out_FT_Ext	0,2889	0,000	-0,0218	0,024	-0,0406	0,000	0,0624	0,000						
FT_Inter	0,4279	0,000	-0,0225	0,029	-0,0280	0,008	0,0505	0,000						
Export	0,0320	0,004	0,0308	0,001	-0,0643	0,000	0,0335	0,004						
Gp	0,0189	0,203	0,0202	0,066	-0,0207	0,079	0,0005	0,972						
Dem_Pull	0,3002	0,000	0,0295	0,002	-0,1546	0,000	0,1251	0,000						
Cost_Push	0,3846	0,000	-0,1774	0,000	0,0786	0,000	0,0988	0,000						
Coop	0,4347	0,000	-0,1181	0,000	-0,0467	0,000	0,1648	0,000						
Subs	0,0744	0,002	-0,0142	0,225	-0,0533	0,000	0,0675	0,000						
Dummies Países	Sim		Sim		Sim		Sim							
Dummies Sectores	Sim		Sim		Sim		Sim							
Número de Observações = 69144														
LR chi2(43) = 69277,69														
Wald chi2(129) =	5901,63													
Prob > chi2 = 0,0000	0,0000													
Pseudo R2 = 0,7986														
Log likelihood = -8733,95	-19331,51													

Assim, da análise à tabela 9.21, verifica-se que o impacto de uma média empresa na probabilidade de inovar, não é significativamente diferente do impacto de uma pequena empresa, quer ao nível do primeiro estágio de decisão quer ao nível do segundo estágio de decisão quando se analisam apenas as empresas inovadoras. Por outro lado, verifica-se que uma grande empresa tem maior probabilidade de inovar do que uma pequena empresa quando se está no primeiro estágio de decisão, não existindo diferenças significativas no segundo estágio de decisão. Estes resultados vêm assim diferentes dos verificados quando se analisa o impacto da dimensão empresarial na probabilidade de inovar sem incluir as variáveis de interacção (ver tabela 9.13), situação que se apresenta idêntica à verificada no modelo de um estágio. E como já foi referido para o modelo de um estágio, a existência desta diferença de resultados sugere que o impacto da dimensão

empresarial na probabilidade de inovar está relacionado com a forma como a dimensão afecta o impacto das outras variáveis na probabilidade de inovar e não com o impacto directo da dimensão na probabilidade de inovar.

Quanto às outras determinantes da inovação (tabela 9.21), verifica-se que os resultados obtidos quer no primeiro estágio de decisão quer no segundo estágio de decisão, vêm no mesmo sentido dos resultados obtidos na análise apenas às pequenas empresas (ver tabela 9.18). Assim, verifica-se que em termos da concentração de mercado não se registam diferenças significativas nem no primeiro estágio de decisão nem no segundo estágio quando se analisam apenas as pequenas empresas inovadoras. Quanto às restantes variáveis verifica-se que, na generalidade e ao nível do primeiro estágio, o impacto na probabilidade de inovar é positivo, com excepção das outras barreiras à inovação e das fontes de informação institucionais cujo impacto é negativo, assim como das restantes barreiras à inovação e do grupo empresarial onde não existem diferenças significativas. Por sua vez, quando se analisa o segundo estágio de decisão o que se verifica é uma situação mista, com variáveis que favorecem mais a inovação só do produto e a inovação conjunta do produto e do processo do que a inovação só do processo (barreiras à inovação do mercado, a exportação e a variável *proxy* das condições de mercado e da procura – *demand pull*), variáveis que favorecem mais a inovação só do produto do que a inovação só do processo e a inovação em conjunto (fontes de informação institucionais e o grupo empresarial), variáveis que favorecem mais a realização de inovação conjunta do produto e do processo do que a inovação de uma forma isolada (barreiras à inovação do conhecimento, as fontes de informação externas e internas – excepto as institucionais – a cooperação e os subsídios estatais), variáveis que favorecem mais a inovação só do processo e a inovação conjunta do que a inovação só do produto (variável *proxy* das condições tecnológicas e de eficiência de recursos – *cost push*) e por último, as outras barreiras à inovação que se apresentam como um factor mais inibidor da inovação conjunta do produto e do processo do que da realização de inovação de uma forma isolada.

**Tabela 9.22 – Efeitos marginais do Modelo Multinomial Probit para a escolha de inovação – Modelo II**  
**Resultados das variáveis de interacção**

Variáveis	Probit		Modelo Probit Multinomial											
	Inovadora		Inovadora só Produto		Inovadora só Processo		Inovadora do Produto/Processo							
	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value						
It_Conc_DL	0,1579	0,441	0,1145	0,564	0,1040	0,583	-0,2186	0,331						
It_Conc_DM	<b>0,5265</b>	<b>0,002</b>	-0,1616	0,286	0,1365	0,366	0,0251	0,890						
It_Conc2_DL	-0,2422	0,283	-0,2084	0,341	-0,0434	0,835	0,2518	0,307						
It_Conc2_DM	<b>-0,4465</b>	<b>0,019</b>	0,1637	0,332	-0,0996	0,554	-0,0641	0,751						
It_B_Econ_DL	<b>0,0723</b>	<b>0,001</b>	0,0095	0,625	0,0158	0,420	-0,0254	0,267						
It_B_Econ_DM	0,0269	0,166	0,0094	0,554	-0,0022	0,893	-0,0072	0,713						
It_B_Conh_DL	-0,0022	0,922	0,0008	0,968	0,0267	0,161	-0,0275	0,212						
It_B_Conh_DM	-0,0072	0,720	-0,0156	0,314	<b>0,0315</b>	<b>0,049</b>	-0,0160	0,396						
It_B_Merc_DL	0,0174	0,441	0,0099	0,605	-0,0269	0,160	0,0170	0,443						
It_B_Merc_DM	<b>-0,0467</b>	<b>0,018</b>	0,0136	0,372	-0,0257	0,101	0,0121	0,514						
It_B_Nraz_DL	0,0057	0,779	-0,0075	0,710	0,0191	0,326	-0,0116	0,620						
It_B_Nraz_DM	-0,0109	0,537	<b>0,0349</b>	<b>0,030</b>	-0,0175	0,275	-0,0174	0,375						
It_FT_Inst_DL	<b>0,0772</b>	<b>0,023</b>	-0,0238	0,235	0,0008	0,968	0,0230	0,322						
It_FT_Inst_DM	0,0485	0,191	0,0045	0,791	-0,0241	0,183	0,0196	0,337						
It_FT_Ext_M_DL	<b>-0,0819</b>	<b>0,002</b>	-0,0159	0,579	<b>-0,0485</b>	<b>0,085</b>	<b>0,0644</b>	<b>0,068</b>						
It_FT_Ext_M_DM	<b>-0,0407</b>	<b>0,062</b>	0,0139	0,508	0,0065	0,762	-0,0205	0,446						
It_O_FT_Ext_DL	<b>-0,1242</b>	<b>0,000</b>	0,0072	0,696	-0,0128	0,487	0,0056	0,795						
It_O_FT_Ext_DM	<b>-0,0632</b>	<b>0,012</b>	0,0132	0,369	<b>-0,0277</b>	<b>0,065</b>	0,0145	0,420						
It_FT_Int_DL	-0,0207	0,401	0,0037	0,869	-0,0017	0,934	-0,0019	0,940						
It_FT_Int_DM	0,0019	0,930	<b>0,0277</b>	<b>0,088</b>	<b>-0,0378</b>	<b>0,017</b>	0,0102	0,605						
It_Export_DL	0,0048	0,807	<b>-0,0356</b>	<b>0,053</b>	-0,0013	0,941	<b>0,0370</b>	<b>0,083</b>						
It_Export_DM	0,0029	0,860	-0,0063	0,654	0,0116	0,413	-0,0053	0,753						
It_Gp_DL	<b>-0,0467</b>	<b>0,041</b>	<b>-0,0436</b>	<b>0,022</b>	-0,0278	0,142	<b>0,0714</b>	<b>0,001</b>						
It_Gp_DM	0,0278	0,159	-0,0185	0,215	0,0078	0,616	0,0107	0,562						
It_Dem_Pull_DL	<b>-0,2744</b>	<b>0,000</b>	<b>0,0457</b>	<b>0,008</b>	<b>-0,0517</b>	<b>0,004</b>	0,0060	0,767						
It_Dem_Pull_DM	-0,0490	0,118	<b>0,0230</b>	<b>0,099</b>	<b>-0,0456</b>	<b>0,002</b>	0,0225	0,186						
It_Cost_Push_DL	<b>-0,2578</b>	<b>0,000</b>	-0,0278	0,103	-0,0208	0,234	<b>0,0486</b>	<b>0,016</b>						
It_Cost_Push_DM	-0,1353	0,000	-0,0181	0,192	-0,0147	0,305	<b>0,0327</b>	<b>0,051</b>						
It_Coop_DL	-0,2884	0,000	<b>-0,0398</b>	<b>0,025</b>	0,0013	0,943	<b>0,0386</b>	<b>0,061</b>						
It_Coop_DM	<b>-0,0917</b>	<b>0,002</b>	-0,0196	0,167	0,0184	0,203	0,0012	0,943						
It_Subs_DL	<b>-0,0795</b>	<b>0,017</b>	0,0181	0,378	<b>-0,0358</b>	<b>0,093</b>	0,0177	0,456						
It_Subs_DM	-0,0323	0,337	0,0080	0,624	-0,0011	0,951	-0,0070	0,726						
Dummies Países	Sim		Sim		Sim		Sim							
Dummies Sectores	Sim		Sim		Sim		Sim							
Número de Observações = 69144														
LR chi2(43) = 69277,69														
Wald chi2(129) = 5901,63														
Prob > chi2 = 0,0000														
Pseudo R2 = 0,7986														
Log likelihood = -8733,95														
22164														
-19331,51														

Por último e como já foi referido na análise do modelo de um estágio, a tabela 9.22 reflecte os resultados das variáveis de interacção que nos dizem se há diferenças no impacto dessas variáveis na probabilidade de inovar em função da dimensão empresarial, sendo que as diferenças existentes entre as médias e grandes empresas e as

pequenas empresas serão medidas pelos coeficientes associados aos termos de interacção. Assim, de uma análise global efectuada a estes coeficientes e sua significância, verifica-se que existe, para todos os tipos de inovação, um misto entre os que são significativos - evidenciando importantes diferenças relativamente às pequenas empresas - e os que não são significativos - evidenciando a não existência dessas diferenças - como já acontecia no modelo de um estágio.

Começando pelo efeito da concentração de mercado na probabilidade de inovar, verifica-se que não existem diferenças significativas entre as grandes empresas e as pequenas empresas nos dois estágios de decisão e, no segundo estágio de decisão, em nenhum tipo de inovação, no seguimento do já verificado no modelo de um estágio. Por outro lado, e comparando as médias empresas com as pequenas empresas, verifica-se, no primeiro estágio de decisão, a existência de uma relação de U-invertido, onde a diferença entre médias e pequenas empresas no impacto da concentração de mercado na probabilidade de inovar, começa por ser crescente até um dado nível de concentração, a partir do qual essa diferença passa a ser decrescente; já ao nível do segundo estágio de decisão continua-se a verificar que não existem diferenças significativas entre as médias empresas e as pequenas empresas inovadoras em nenhum tipo de inovação.

Quanto às outras determinantes, verifica-se que é ao nível do primeiro estágio que se regista um maior número de diferenças significativas entre as médias e grandes empresas com as pequenas empresas, essencialmente de sinal negativo, evidenciando que o impacto na probabilidade de inovar é maior para as pequenas empresas do que para as médias e pequenas empresas, como acontecia com o modelo de um estágio. Estes resultados vêm assim reforçar o facto de que será nas empresas de menor dimensão que estes factores – nomeadamente as fontes externas de informação, pertencer a um grupo empresarial, actuar em mercados caracterizados por forte procura, pertencer a sectores de rápida evolução tecnológica, cooperar e obter subsídios estatais - poderão fazer aumentar a probabilidade de inovar.

Já ao nível do segundo estágio de decisão, quando estamos a analisar apenas as empresas inovadoras, os resultados evidenciam a existência de um grande número de coeficientes não significativos, sugerindo que o impacto das variáveis na probabilidade de uma empresa inovadora escolher cada tipo de inovação é idêntico para pequenas, médias e grandes empresas. No entanto, verifica-se ainda a existência de algumas diferenças significativas entre as grandes e médias empresas inovadoras e as pequenas empresas inovadoras. Desta forma, verifica-se que relativamente à variável *proxy* da existência de mercados caracterizados por forte procura (*demand pull*), o impacto na probabilidade de inovar é maior para as grandes e médias empresas inovadoras do que para as pequenas empresas inovadoras ao nível da inovação só do produto, sendo, no entanto, menor ao nível da inovação só do processo. Já relativamente à exportação, ao grupo empresarial e à cooperação verifica-se que o impacto na probabilidade de inovar é maior numa grande empresa inovadora do que numa pequena empresa no caso da realização conjunta de inovação do produto e do processo, sendo no entanto menor no caso da inovação só do produto. Por outro lado, no que se refere aos subsídios públicos, verifica-se que existe uma menor probabilidade das grandes empresas inovadoras virem a inovar só do processo, e no que se refere à variável *proxy* das condições tecnológicas e de eficiência dos recursos (*cost push*), verifica-se que existe uma maior probabilidade de inovar em conjunto do produto e do processo por parte das grandes e médias empresas inovadoras, não se registando diferenças significativas nos outros casos. No que respeita às fontes de informação, verifica-se que o impacto das fontes externas de mercado na probabilidade de inovar é maior para as grandes empresas inovadoras ao nível da inovação conjunta do produto e do processo, sendo menor no caso da inovação só do processo; já as outras fontes externas têm um impacto na probabilidade de inovar menor para as médias empresas inovadoras ao nível da inovação do processo, sendo que o impacto das fontes internas de informação é maior para as médias empresas na inovação só do produto e menor na inovação só do processo. Por último, apenas uma referência às barreiras à inovação, onde se verifica um maior impacto na probabilidade de inovar para as médias empresas na inovação só do processo no caso das barreiras do conhecimento, e na inovação só do produto no caso das outras barreiras à inovação.

## 9.2.2 – Síntese dos resultados

Analisados os resultados obtidos através da aplicação do modelo de dois estágios, e no seguimento do que foi efectuado para o modelo de um estágio vamos agora sistematizar e comparar esses resultados com as hipóteses de investigação inicialmente desenvolvidas relativas ao impacto da dimensão empresarial e da estrutura de mercado no *output* da inovação tecnológica (tabela 9.23), efectuando igualmente uma comparação com os efeitos esperados para as outras determinantes da inovação apenas em termos de análise agregada (tabela 9.24).

**Tabela 9.23 – Resumo dos resultados do Modelo de dois estágios**  
**Impacto da Dimensão Empresarial e Concentração de Mercado**

Hipóteses	1º Estágio	2º Estágio		
	Inovação Tecnológica Global <sup>20</sup>	Inovação só do Produto	Inovação só do Processo	Inovação Conjunta Produto e Processo
<i>1ª - A dimensão empresarial está positivamente relacionada com o output da inovação tecnológica</i>	<u>Sem var. de interacção:</u> Vantagens das pequenas/médias empresas <u>Variáveis de Interacção:</u> Maior probabilidade de inovar para as grandes empresas do que para as pequenas empresas.	<u>Sem var. de interacção:</u> Vantagens das pequenas/médias empresas <u>Variáveis de Interacção:</u> Diferenças não significativas	<u>Sem var. de interacção:</u> Vantagens das pequenas/médias empresas <u>Variáveis de Interacção:</u> Diferenças não significativas	<u>Sem var. de interacção:</u> Vantagens das médias/grandes empresas <u>Variáveis de Interacção:</u> Diferenças não significativas
<i>Conclusão</i>	<b>Confirmada com as variáveis de interacção</b>			
<i>2ª- A concentração dos mercados tem um efeito positivo sobre o output da inovação tecnológica</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Significativo positivo      Análise Agregada</li> <li>. Não significativo      Médias empresas      Pequenas empresas</li> <li>. Significativo negativo      Grandes empresas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Não significativo      Análise Agregada      Grandes empresas      Médias empresas      Pequenas empresas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Significativo positivo      Grandes empresas</li> <li>. Relação de U-invertido/existência de mercados de concentração intermédia potencia a probabilidade de inovar:            Médias empresas            . Não significativo      Análise Agregada      Pequenas empresas         </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Relação tipo U      Grandes empresas</li> <li>. Não significativo      Análise Agregada      Médias empresas      Pequenas empresas</li> </ul>
<i>Conclusão</i>	<b>Confirmada na Análise Agregada</b>			

Assim e relativamente ao impacto da dimensão empresarial na probabilidade de uma empresa inovar tecnologicamente (tabela 9.23), os resultados obtidos mantêm-se na generalidade de acordo com os resultados obtidos a partir do modelo de um estágio,

<sup>20</sup> Se uma empresa inova ou não, do produto ou do processo.

verificando-se que quando se efectua a análise sem as variáveis de interacção se regista uma vantagem na probabilidade de inovar das pequenas e médias empresas, nomeadamente ao nível do primeiro estágio de decisão de inovar ou não inovar. No entanto, ao nível do segundo estágio de decisão quando se analisam apenas as empresas inovadoras, verifica-se que a vantagem das pequenas e médias empresas se mantém em termos de inovação isolada do produto ou do processo, invertendo-se a situação ao nível da probabilidade de inovar em simultâneo onde os resultados sugerem uma vantagem das médias e grandes empresas. Já quando se efectua uma análise recorrendo às variáveis de interacção, se verifica que apenas ao nível do primeiro estágio de decisão se regista uma maior probabilidade de as grandes empresas inovarem relativamente às pequenas empresas, não existindo diferenças significativas no segundo estágio de decisão, como já acontecia com a aplicação do modelo de um estágio; ou seja, os resultados obtidos sugerem que ao nível da inovação tecnológica global existe uma ligeira evidência de o impacto directo da dimensão empresarial na probabilidade de inovar ser positivo; no entanto, e por outro lado os resultados também sugerem que o impacto de muitas das outras variáveis na probabilidade de inovar parece ser maior nas pequenas empresas do que nas médias e grandes empresas, indo assim em sentidos contrários, o que pode em parte explicar os resultados empíricos que nem sempre vão no mesmo sentido, já que ao não utilizarem as variáveis de interação, esses resultados estão a captar o efeito total da dimensão: o directo e o indirecto através das outras variáveis, pelo que mudando as variáveis é pois normal que se alterem os resultados.

No que se refere ao efeito da concentração de mercado, a situação continua a apresentar-se diversa. No entanto, e como já se tinha verificado com o modelo de um estágio, verifica-se que ao nível do primeiro estágio de decisão - quando se analisa a probabilidade de inovar ou não - existe uma relação positiva entre a probabilidade de inovar e a concentração de mercado mas apenas ao nível da análise agregada; já quando se analisam as três classes de dimensão empresarial separadamente, os resultados apontam para uma relação significativa negativa ao nível das grandes empresas, vindo não significativos nas empresas de pequena e média dimensão. Por outro lado, ao nível do segundo estágio de decisão verifica-se que os resultados também são mistos, sugerindo que quando se analisam as pequenas empresas inovadoras e também ao nível

agregado não existem diferenças significativas nos três tipos de inovação, existindo, no entanto, uma relação de U-invertido ao nível da inovação só do processo, mas quando se analisam separadamente as médias empresas inovadoras. Já quando se analisam apenas as grandes empresas inovadoras, os resultados sugerem a existência de uma relação positiva entre a probabilidade de inovar só do processo e a concentração de mercado, verificando-se, por outro lado, uma relação do tipo U no caso na inovação conjunta do produto e do processo. Por último, apenas referir que, da análise efectuada incluindo as variáveis de interacção, se conclui que não existem diferenças significativas entre as grandes e as pequenas empresas no impacto da concentração de mercado na probabilidade de inovar, nem no primeiro estágio de decisão nem no segundo estágio de decisão, existindo, no entanto, uma relação de U-invertido entre as médias e pequenas empresas mas apenas ao nível do primeiro estágio de decisão.

Desta forma, e no seguimento do verificado no modelo de um estágio, será de realçar que, apesar da diversidade de resultados face às diferentes bases de análise, quando a análise é efectuada para todo o tipo de empresas, o nosso estudo aponta para uma confirmação ao nível do primeiro estágio de decisão, da segunda hipótese de investigação de que a existência de mercados concentrados potencia a probabilidade de as empresas inovarem tecnologicamente, apontando igualmente para a confirmação da primeira hipótese de investigação no sentido de que as grandes empresas apresentam maior probabilidade de inovar do que as pequenas empresas, mas apenas quando a análise é efectuada através da utilização de variáveis de interacção (apesar de se verificar, como já acontecia no modelo de um estágio, que o impacto de grande parte das outras variáveis é maior para as pequenas empresas em ambos os estágios de decisão). Relativamente ainda ao segundo estágio de decisão, quando já se analisam apenas as empresas inovadoras, e como já foi referido para o modelo de um estágio, o modelo multinomial utilizado nesta análise não nos permite confirmar ou não as nossas hipóteses de investigação formuladas separadamente em termos de inovação do produto e do processo, precisamente porque estamos a analisar três opções de inovação por parte da empresa e não apenas a opção de inovar do produto ou de inovar do processo.

Quanto aos outros determinantes da inovação (tabela 9.24), o que se verifica é que no primeiro estágio de decisão e em termos de análise agregada, os resultados vêm quase na sua totalidade de acordo com o efeito esperado, com excepção das fontes institucionais cujo efeito é negativo e de algumas barreiras à inovação que continuam a não serem na sua generalidade inibidoras da realização de inovação. Por outro lado, quando estamos no segundo estágio de decisão, os resultados continuam a evidenciar essa conformidade ao nível da inovação conjunta do produto e do processo, o mesmo já não se verificando nem na inovação só produto, nem na inovação só do processo (com excepção das variáveis *demand pull* e *cost push*), o que parece indicar que quando estamos a analisar apenas as empresas inovadoras, estes factores desencorajam a realização de inovação isolada do produto ou do processo, incentivando no entanto, a inovação em conjunto.

**Tabela 9.24 – Resumo dos resultados do Modelo de dois estágios –Efeitos das outras determinantes da inovação  
Análise Agregada**

Determinantes da Inovação	Efeitos Esperados	1º Estágio		2º Estágio		
		Inovação Tecnológica	Inovação só do Produto	Inovação só do Processo	Inovação Conjunta Produto e Processo	
Barreiras à inovação Económicas	-	Signif. Positivo	Não significativo	Não significativo	Não significativo	Não significativo
Conhecimento	-	Não significativo	Não significativo	Não significativo	Não significativo	Signif. Positivo
Mercado	-	Não significativo	Signif. Positivo	Signif. Negativo	Signif. Positivo	Signif. Positivo
Outras	-	Signif. Negativo	Signif. Positivo	Signif. Positivo	Signif. Negativo	Signif. Negativo
Fontes de Informação						
Fontes Institucionais	+ +	Signif. Negativo Signif. Positivo	Signif. Negativo Signif. Negativo	Signif. Positivo Signif. Negativo	Signif. Positivo Signif. Positivo	Signif. Positivo Signif. Positivo
Outras						
Exportação	+	Signif. Positivo	Signif. Positivo	Signif. Negativo	Signif. Positivo	Signif. Positivo
Grupo empresarial	+	Signif. Positivo	Não significativo	Signif. Negativo	Signif. Positivo	Signif. Positivo
<i>Demand Pull</i>	+ / + ns -/+	Signif. Positivo	Signif. Positivo	Signif. Negativo	Signif. Positivo	Signif. Positivo
<i>Cost-push</i>	+ / + ns - / + +	Signif. Positivo	Signif. Negativo	Signif. Positivo	Signif. Positivo	Signif. Positivo
Cooperação						
Subsídios	+ +	Signif. Positivo Signif. Positivo	Signif. Negativo Não significativo	Signif. Negativo Signif. Negativo	Signif. Positivo Signif. Positivo	Signif. Positivo Signif. Positivo

Quando a análise é efectuada separadamente para cada uma das três classes de dimensão empresarial, o que se verifica é que não existem grandes diferenças face aos resultados obtidos na análise agregada, existindo, no entanto, um aumento dos coeficientes não significativos, nomeadamente nas empresas de média e grande dimensão. Por outro lado e no seguimento do verificado com o modelo de um estágio,

quando se efectua a análise utilizando as variáveis de interação com a dimensão, os resultados sugerem que o impacto de grande parte destas variáveis na probabilidade de inovar é maior para as pequenas empresas, principalmente ao nível do primeiro estágio de decisão de inovar ou não inovar.

Relativamente às variáveis *dummies* dos sectores e dos países o que se verifica é que, quando controladas pelas outras variáveis, se mantém com este modelo uma situação mista, principalmente no segundo estágio de decisão. Assim, ao nível do primeiro estágio de decisão verifica-se que, na generalidade, as empresas dos diversos sectores e países apresentam uma menor probabilidade de inovar do que as empresas dos sectores da indústria de baixa tecnologia e de Portugal, respectivamente, quer em termos da análise agregada quer quando se analisam separadamente as três classes de dimensão empresarial, como já acontecia no modelo de um estágio ao nível da inovação no global. Já quanto ao segundo estágio de decisão o que se verifica é uma tendência para que os diversos sectores e países apresentem uma maior probabilidade de inovar só do produto do que a indústria de baixa tecnologia e de Portugal, respectivamente, mas que apresentem uma menor probabilidade de inovar só do processo e em conjunto do produto e do processo, também quando a análise é efectuada em termos agregados e por dimensão empresarial.

### **9.3 – Comparaçāo estatística dos modelos de um estágio e de dois estágios**

Analisados os resultados dos dois modelos da árvore de decisão de uma forma sistemática em termos do impacto das diversas determinantes no desempenho da inovação tecnológica, o próximo passo passa por testar se um dos modelos é estatisticamente superior ao outro modelo, ou seja, verificar se existe uma vantagem estatística de algum dos modelos. Como já foi referido no capítulo 7, isto pode ser feito comparando os valores da função log-verosimilhança nos dois modelos ou comparando o poder preditivo dos modelos.

Assim, começando por comparar os valores da função log-verosimilhança dos dois modelos, verifica-se que no modelo de um estágio e ao nível da análise agregada o valor da função se situa nos -28722,86 (tabela 9.1), sendo que no modelo de dois estágios o valor da função atinge -9200,53 no primeiro estágio e -19388,5 no segundo estágio (tabela 9.13) o que totaliza -28589,03, superior ao obtido no modelo de um estágio. Desta forma, pode-se concluir que, utilizando este critério, o modelo de dois estágios é estatisticamente superior ao modelo de um estágio.

Passando agora à comparação do poder preditivo dos dois modelos, vamos começar por calcular as estatísticas preditivas de cada modelo para cada um dos tipos de inovação (não inovadora, inovadora só do produto, inovadora só do processo e inovadora em conjunto do produto e do processo), com o apuramento da composição prevista assim como da percentagem de empresas correctamente previstas por tipo de inovação, conforme já explicado no capítulo 7.

As tabelas 9.25a e 9.25b mostram-nos, assim, uma comparação das estatísticas preditivas relativas a cada um dos modelos, apenas para a análise agregada.

**Tabela 9.25a – Estatísticas preditivas – Quadro I - Modelo de um estágio**

	Composição Actual	Modelo de um estágio				
		Nº Empresas	Composição Prevista	%	Composição Prevista Correcta	%(p1)
<b>0: Não inovadora</b>		54.670	49.010	89,7	46.201	84,5
<b>1: Inovadora só produto</b>		6.136	2.250	36,7	1.040	17,0
<b>2: Inovadora só processo</b>		6.742	3.191	47,3	1.610	23,9
<b>3: Inovadora em ambas</b>		13.061	14.693	112,5	8.915	68,3
<b>Soma só inovadoras, 1-3</b>		25.939				
<b>Soma, 0-3</b>		80.609	69.144	85,8	57.766	71,7

(p1) - proporção do número de empresas previsto correcto face ao número de empresas existentes actualmente na amostra em cada tipo de inovação para o modelo de um estágio.

**Tabela 9.25b – Estatísticas preditivas – Quadro II - Modelo de dois estágios**

Nº Empresas	Composição Actual	Modelo de dois estágios				z-esta
		Composição Prevista	%	Composição Prevista Correta	%(p2)	
<b>0: Não inovadora</b>	54.670	46.953	85,9	45.908	84,0	2,432
<b>1: Inovadora só produto</b>	6.136	3.182	51,9	1.646	26,8	-13,3253
<b>2: Inovadora só processo</b>	6.742	4.360	64,7	2.289	34,0	-12,9778
<b>3: Inovadora em ambas</b>	13.061	14.622	112,0	9.087	69,6	-2,2995
<b>Soma só inovadoras, 1-3</b>	25.939	22.164	85,4	13.022	50,2	
<b>Soma, 0-3</b>	80.609	69.117	85,7	58.930	73,1	-6,4849

(p2) - proporção do número de empresas previsto correcto face ao número de empresas existentes actualmente na amostra em cada tipo de inovação para o modelo de dois estágios.

As primeiras colunas do quadro I e do quadro II da tabela 9.25a dão-nos o número de empresas que existem na amostra, para cada um dos tipos de inovação. No quadro I, a segunda coluna dá-nos, para o modelo de um estágio, o número previsto de empresas e a respectiva proporção, seguindo-se o número previsto de empresas correcto e as respectivas proporções para cada categoria. Informação idêntica para o modelo de dois estágios é dada pelo quadro II da tabela 9.25b. A última coluna do quadro II, dá-nos o teste de significância simples da diferença das proporções do número previsto de empresas correcto de cada um dos modelos, conforme foi explicado no capítulo 7<sup>21</sup>.

Tendo assim por base os resultados anteriores, verifica-se que se pode concluir sobre uma vantagem do modelo de dois estágios relativamente ao modelo de um estágio, uma vez que apresenta uma significativa vantagem estatística na previsão para as alternativas de inovação só do produto, inovação só do processo e inovação conjunta do produto e do processo. O modelo de um estágio apresenta vantagens apenas ao nível das não inovadoras. Verifica-se ainda que ambos os modelos são bons na distinção entre empresas inovadoras e não inovadoras, mas mais modestos na distinção entre as empresas que efectuam apenas um tipo de inovação e as que efectuam ambos os tipos de inovação. Olhando para as tabelas 9.1 e 9.13, verifica-se que embora diversas variáveis apresentem um efeito diferenciador na inovação só do produto e na inovação só do processo, a grande parte dessas variáveis também influencia a probabilidade de efectuarem os dois tipos de inovação em simultâneo.

<sup>21</sup> Ver pagina 162

## **9.4 – Conclusão**

Este capítulo teve como finalidade proceder à primeira fase do estudo empírico resultante da aplicação do Modelo da Árvore de Decisão e mais concretamente de dois modelos alternativos: o modelo de um estágio e o modelo de dois estágios de decisão, com o objectivo principal de analisar o impacto da dimensão empresarial e da estrutura de mercado no processo de decisão de inovação tecnológica das empresas dos sectores da indústria, comércio e serviços de 13 países europeus, conjugando sempre com outros factores também considerados determinantes do processo de inovação.

No modelo de um estágio, assume-se que a empresa faz uma escolha entre quatro alternativas: não inovar; inovar só do produto; inovar só do processo ou inovar em conjunto do produto e do processo. Já no modelo de dois estágios, assume-se que a empresa primeiro decide se inova ou não inova e só depois é que decide sobre qual o tipo de inovação que pretende levar a cabo: inovar só do produto; inovar só do processo; ou inovar em conjunto do produto e do processo.

No que se refere aos modelos estatísticos utilizados em cada um dos modelos de decisão, no modelo de um estágio foi aplicado o modelo estatístico *Probit Multinomial (MNP)*, dada a necessidade de configurar múltiplas escolhas discretas; já no modelo de dois estágios foi utilizado, no primeiro estágio, o modelo estatístico *Probit* para explicar a probabilidade de uma empresa inovar, e no segundo estágio de decisão o modelo *Probit Multinomial (MNP)* apenas para as empresas inovadoras. Por outro lado, para além das regressões efectuadas apenas com as variáveis normais, quer em termos agregados quer separadamente por classe de dimensão empresarial, foram igualmente efectuadas regressões utilizando variáveis de interacção com a dimensão, o que permitiu verificar as diferenças existentes no impacto das várias variáveis entre as diferentes classes de dimensão empresarial, nomeadamente entre as médias e grandes empresas face às pequenas empresas.

Em termos de principais resultados, verifica-se que os mesmos não diferem muito entre os dois modelos de decisão, diferindo sim consoante o tipo de análise que é efectuada e consoante o tipo de inovação.

Assim, em relação ao efeito da dimensão empresarial verifica-se que:

- No modelo de um estágio, quando a análise é efectuada sem as variáveis de interacção os resultados apontam para uma vantagem na probabilidade de inovar das pequenas e médias empresas em qualquer tipo de inovação; mas quando se efectua a análise utilizando as variáveis de interacção os resultados sugerem uma maior probabilidade de inovar para as grandes empresas do que para as pequenas empresas ao nível da inovação tecnológica no global não existindo diferenças significativas nos outros tipos de inovação; no entanto, e ainda na análise com as variáveis de interacção, verifica-se que relativamente a muitas das outras variáveis o impacto na probabilidade de inovar é maior para as pequenas empresas.
- No que respeita ao modelo de dois estágios, os resultados vêm muito semelhantes aos obtidos no modelo de um estágio, verificando-se que, para ambos os estágios de decisão, quando a análise é efectuada sem as variáveis de interacção existe uma vantagem na probabilidade de inovar das pequenas e médias empresas em qualquer tipo de inovação. Já quando a análise é efectuada utilizando as variáveis de interacção, os resultados sugerem uma maior probabilidade de inovar para as grandes empresas do que para as pequenas empresas ao nível do primeiro estágio de decisão, não existindo diferenças significativas ao nível do segundo estágio de decisão, mas mantendo-se o facto de relativamente a muitas das outras variáveis o impacto na probabilidade de inovar ser maior para as pequenas empresas, em ambos os estágios de decisão.

Em relação ao efeito da concentração de mercado, verifica-se que:

- Ao nível do modelo de um estágio, os resultados apontam para a existência de efeitos significativos positivos na probabilidade de inovar no global quando se efectua a análise agregada, ou ao nível da inovação só do processo quando se analisam separadamente as médias empresas, sendo, no entanto, negativos nas

grandes empresas no caso da probabilidade de inovar do produto. Nos outros casos, em que se separa a classe de dimensão empresarial e o tipo de inovação tecnológica, os resultados vêm mistos ou não significativos, sendo apenas de realçar a existência de uma relação do tipo U-invertido na inovação do processo, quer em termos de análise agregada quer quando se analisam separadamente as grandes empresas. De referir ainda que da análise efectuada com base nas variáveis de interacção se conclui que não existem diferenças significativas entre as grandes e as pequenas empresas em nenhum tipo de inovação, existindo no entanto, uma relação de U-invertido entre as médias e pequenas empresas ao nível da inovação global, da inovação só do processo e da inovação conjunta do produto e do processo.

- No que respeita ao modelo de dois estágios, no primeiro estágio de análise verifica-se que os resultados apontam para a existência de efeitos significativos positivos na probabilidade de inovar da concentração de mercado quando se analisa a amostra agregada e efeitos significativos negativos quando se analisam apenas as grandes empresas, sendo não significativos quando se analisam apenas as médias e as pequenas empresas. Já quando se está no segundo estágio de decisão verificam-se efeitos positivos na probabilidade de inovar só do processo e uma relação tipo U na inovação conjunta do produto e do processo quando se analisam as grandes empresas inovadoras, e uma relação do tipo U- invertido na inovação do processo quando se analisam apenas as médias empresas inovadoras. De referir ainda, que, da análise efectuada com as variáveis de interacção, se conclui que não existem diferenças significativas entre as grandes e as pequenas empresas nem no primeiro estágio de decisão nem no segundo estágio de decisão, existindo, no entanto, uma relação de U-invertido entre as médias e pequenas empresas ao nível do primeiro estágio de decisão.

Conclui-se assim que quer a primeira hipótese de investigação (impacto positivo da dimensão empresarial) como a segunda hipótese de investigação (impacto positivo da concentração de mercado) vêm confirmadas em termos de inovação tecnológica no global por ambos os modelos de decisão, mas apenas quando se efectua a análise à amostra total e, no caso da dimensão empresarial, quando se efectua a análise com as variáveis de interacção, não sendo possível tirar conclusões para as hipóteses de

investigação relativas à inovação do produto e inovação do processo, uma vez que o modelo multinomial utilizado faz uma análise que abrange não duas, mas três opções: inovar só do produto, inovar só do processo e inovar em simultâneo.

Quanto aos outros factores determinantes da inovação tecnológica, verifica-se que ao nível da análise agregada, os resultados obtidos vêm, na generalidade, no sentido dos efeitos inicialmente esperados, principalmente no modelo de um estágio em todos os tipos de inovação e no modelo de dois estágios ao nível do primeiro estágio de decisão, sendo no entanto de realçar, o facto de o efeito das fontes de informação institucionais vir sempre contrário ao esperado, assim como relativamente às barreiras à inovação que não se apresentam na generalidade inibidoras da realização de inovação. Já ao nível do segundo estágio de decisão, quando se analisam apenas as empresas inovadoras, os resultados sugerem que estes factores desencorajam a realização de inovação isolada do produto ou do processo, incentivando no entanto, a inovação em conjunto. É ainda de realçar que quando a análise é efectuada incluindo as variáveis de interacção os resultados sugerem que o impacto de grande parte destas variáveis na probabilidade de inovar é maior para as pequenas empresas do que para as médias e grandes empresas.

Por último, verifica-se que em ambos os modelos de decisão, a heterogeneidade sectorial e territorial deve ser levada em conta, uma vez que a maior parte dos coeficientes são estatisticamente significativos, revelando diferenças importantes relativamente aos sectores da indústria de baixa tecnologia e a Portugal, respectivamente.

De referir ainda que, dada a proximidade existente entre os dois modelos de árvore de decisão utilizados, foi efectuada uma análise estatística para verificar qual dos dois modelos – Modelo de um estágio ou Modelo de dois estágios – é estatisticamente superior, ou seja, para verificar se existe uma vantagem estatística de algum dos modelos. Para tal calcularam-se as estatísticas preditivas de cada modelo para cada um dos tipos de inovação (não inovadoras, inovadoras só do produto, inovadoras só do processo e inovadoras do produto e do processo), com o apuramento da composição

prevista assim como da composição prevista correcta do número de empresas por tipo de inovação. Os resultados obtidos apontaram para uma clara vantagem do modelo de dois estágios relativamente ao modelo de um estágio, que vêm confirmados quando se compara o valor da função log-verosimilhança dos dois modelos, atendendo a que o valor atingido no modelo de dois estágios é superior ao obtido no modelo de um estágio.

A vantagem do modelo de dois estágios, onde, numa primeira fase, as empresas decidem apenas se inovam ou não, e só depois, numa segunda fase, é que, sendo inovadoras, decidem que tipo de inovação vão levar a cabo, permite-nos avançar no capítulo seguinte, com uma análise complementar do processo de inovação visto como uma função de produção, onde, entre a fase da decisão de inovar e a fase do desempenho da inovação, é introduzida a fase relacionada com a produtividade da inovação onde as empresas decidem o esforço que vão fazer na inovação, que se irá converter em termos de desempenho da inovação do produto e do processo, sendo tido em conta, na estimação do output de inovação, o facto de o investimento em inovação ser uma variável endógena.

## 10 – MODELO DE DUAS EQUAÇÕES SIMULTÂNEAS

Neste ponto da investigação e no seguimento do efectuado para o Modelo da Árvore de Decisão vamos apresentar o estudo empírico, bem como a análise dos resultados derivados da aplicação do Modelo de duas Equações Simultâneas.

Como já foi referido no capítulo 7, neste segundo modelo o objectivo é explicar o *output* de inovação e as várias fases do processo de inovação, verificando o que influencia a decisão das empresas para fazerem um esforço contínuo de inovar, qual o montante do esforço/investimento a realizar e qual o resultado produzido do esforço desenvolvido, ou seja, analisar a ligação entre a decisão de inovar, o investimento em inovação e o *output* de inovação.

Para o efeito vamos utilizar uma adaptação e uma versão reduzida do modelo proposto por Crépon, Duguet e Mairesse (1998), baseado em três passos/equações para analisar o processo de inovação: no primeiro passo as empresas decidem se investem ou não em actividades de inovação sendo aplicados modelos de selecção e de intensidade para analisar os determinantes que influenciam essa decisão, o que dará origem ao segundo passo onde vamos analisar os determinantes do investimento efectuado em inovação; no terceiro passo vamos lidar com os factores que determinam o *output* da inovação, ou seja, analisar o impacto de vários *inputs* na inovação do produto e na inovação do processo. Tentaremos também calcular a diferença de comportamento entre as empresas de grande/média dimensão e as de pequena dimensão.

Para as duas primeiras equações vamos utilizar o modelo de selecção de Heckman de dois estágios. A primeira equação descreve se a empresa está ou não envolvida em actividades de inovação de forma contínua<sup>22</sup>. A segunda equação deste modelo *tobit* generalizado vai medir a intensidade do investimento em inovação da empresa, dada pelo logaritmo do peso do investimento total em inovação sobre o volume de negócios.

---

<sup>22</sup> Como já foi referido no capítulo 7, a análise na 2<sup>a</sup> equação recai apenas sobre as empresas inovadoras que realizam actividades de I&D de forma contínua. A escolha desta variável para variável de seleção atendeu às características do questionário do CIS4 e ao facto de considerarmos que permite captar melhor o comportamento das empresas em termos de investimento em inovação.

A realização de actividades de inovação por parte de uma empresa e o seu esforço em termos de investimento gera conhecimento que por sua vez dará origem a vários *outputs* de inovação que vão ser medidos por três indicadores. Duas variáveis binárias relacionadas com a inovação do produto e do processo e uma variável contínua medida pelo logaritmo do peso das vendas dos novos produtos ou serviços no volume de negócios da empresa, que serão assim as variáveis dependentes.

Atendendo à possibilidade da existência de endogeneidade entre a variável explicativa referente ao investimento em inovação e as variáveis dependentes relativas à inovação do produto e à inovação do processo, será utilizado um sistema de equações simultâneas com aplicação da abordagem das variáveis instrumentais. No caso da variável dependente contínua será utilizada a abordagem endógena 2SLS e no caso das variáveis binárias será utilizado o modelo endógeno *probit*. Em ambos os casos as estimativas serão efectuadas apenas para as empresas inovadoras em termos de *output*<sup>23</sup>. No entanto, e como também já foi referido no capítulo 7, a introdução nestas regressões da variável correspondente ao inverso do *Mill's ratio* (que resulta da aplicação do modelo de selecção de *Heckman* às duas primeiras equações), tem como objectivo corrigir este possível enviesamento de selecção. Por outro lado, as variáveis instrumentais devem ser variáveis que não estão correlacionadas com o termo erro do modelo, mas que estão correlacionadas com a variável explicativa endógena. As variáveis explicativas incluídas na regressão do esforço de inovação mas não incluídas na regressão do output de inovação satisfazem os requisitos para uma boa variável instrumental. Logo, no nosso caso as variáveis instrumentais usadas são as variáveis relacionadas com as barreiras à inovação e com a exportação.

No entanto, antes de avançarmos para a análise deste modelo e dos resultados obtidos da sua aplicação aos dados da amostra, será importante efectuar uma análise do *output* de inovação levando em conta todas as variáveis exógenas que influenciam o processo de inovação, sem distinguir as várias fases do processo. Esta análise – que será

---

<sup>23</sup> Como já foi referido no capítulo 7, a opção por efectuar a análise apenas para as empresas inovadoras, deriva do facto de só as empresas inovadoras responderem às questões sobre as actividades de inovação, pelo que em vez de considerarmos que as empresas não inovadoras não realizaram actividades de inovação, optámos antes por não as incluir na análise.

efectuada apenas para a amostra global - permitirá assim analisar o efeito total das determinantes exógenas da inovação, para posterior comparação com os resultados obtidos em cada uma das fases do modelo de duas equações que leva em conta as decisões do investimento em inovação e o seu impacto no *output* de inovação.

Desta forma, serão analisados no ponto 10.1 os resultados da aplicação do modelo econométrico de escolha binária *Probit* para analisar o impacto das determinantes da inovação na probabilidade de as empresas inovarem do produto e na probabilidade de inovarem do processo, assim como os resultados da aplicação do modelo de regressão de mínimos quadrados ordinários (MQO ou *OLS*), utilizado para analisar o impacto das determinantes da inovação na intensidade de inovação do produto. No ponto 10.2 serão analisados os resultados da aplicação do modelo de duas equações simultâneas, sendo que no ponto 10.3 será efectuado um resumo dos resultados obtidos enquadrados no âmbito das hipóteses de investigação colocadas ao nível do efeito da dimensão empresarial e da estrutura de mercado no *output* da inovação, assim como dos efeitos esperados para as outras variáveis consideradas. Por último, no ponto 10.4 será realizada uma conclusão deste capítulo.

### **10.1 – Principais resultados dos Modelos *Probit* e *OLS***

Como já foi referido, neste ponto serão apresentados os resultados obtidos da aplicação dos modelos estatísticos *probit* e *OLS*, à análise do impacto no desempenho da inovação tecnológica da dimensão empresarial, da estrutura de mercado e das outras variáveis consideradas determinantes do processo de inovação. Ou seja, vão-se analisar os resultados obtidos quando não se tem em conta as diferentes fases do processo de inovação e se analisa apenas o impacto final das variáveis explicativas no desempenho da inovação. Estes resultados estão sistematizados nas tabelas 10.1 e 10.2

Assim, da análise da tabela 10.1, verifica-se que em termos de dimensão empresarial não existem diferenças significativas entre as empresas de média e pequena dimensão no que se refere à probabilidade de inovar do produto, verificando-se, no entanto, que as grandes empresas apresentam uma menor probabilidade de inovar do produto do que as

pequenas empresas. Já em termos de intensidade de inovação do produto se verifica que quer as médias quer as grandes empresas apresentam diferenças significativas negativas relativamente às pequenas empresas, evidenciando assim uma vantagem das pequenas empresas em termos de inovação do produto. Quanto à probabilidade de inovar do processo, o que se verifica é uma situação inversa existindo uma clara vantagem das médias e grandes empresas relativamente às pequenas empresas; no entanto, e dado que o coeficiente relativo às médias empresas é superior ao das grandes empresas, isto sugere a existência de uma relação em U-invertido.

**Tabela 10.1 – Resultados dos Modelos Probit e OLS – Inovação do produto e do processo**

Variáveis	Probit Inovação Processo		Probit Inovação Produto		OLS Intens. Inov Produto	
	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	coef	p-value
Dim_Med	0,0092	0.000	-0,0014	0.543	-0,2207	0.000
Dim_Large	0,0063	0.036	-0,0102	0.001	-0,3325	0.000
Conc	0,0080	0.742	0,0058	0.814	0,7743	0.002
Conc2	-0,0055	0.831	0,0127	0.619	-0,9387	0.000
Barr_Econ	0,0112	0.000	-0,0004	0.858	0,0089	0.702
Barr_Conh	0,0007	0.754	0,0024	0.311	0,0969	0.000
Barr_Merc	-0,0141	0.000	0,0192	0.000	-0,0839	0.000
Barr_Nraz	-0,0110	0.000	-0,0247	0.000	-0,0588	0.016
FT_Inst	-0,0170	0.000	0,0114	0.000	0,0271	0.241
FT_Ext_Merc	0,1682	0.000	0,1630	0.000	-0,0467	0.175
Out_FT_Ext	0,0385	0.000	0,0500	0.000	0,0613	0.005
FT_Inter	0,0786	0.000	0,0845	0.000	0,0064	0.811
Export	-0,0010	0.649	0,0234	0.000	0,0945	0.000
Gp	0,0033	0.166	0,0097	0.000	-0,0350	0.118
Dem_pull	-0,0084	0.001	0,0835	0.000	0,2325	0.000
Cost_Push	0,0937	0.000	-0,0017	0.481	0,2026	0.000
Coop	0,0767	0.000	0,0420	0.000	0,0429	0.039
Subs	0,0075	0.011	0,0258	0.000	0,0983	0.000
_cons					-2,3263	0.000
Dummies Países	Sim		Sim		Sim	
Dummies Sectores	Sim		Sim		Sim	
Número de Observações =	69.127		69.142		Nº Obser =	15 718
LR chi2(33) =	46.091		44.322		Prob > F =	0.000
Prob > chi2 =	0.000		0.000		R-squared =	0.0839
Pseudo R2 =	0.5976		0.5829		Adj R-squared =	0.0817
Log likelihood =	-15517,8		-15854,9		Root MSE =	1.1826

Por outro lado, e relativamente ao impacto da concentração de mercado no desempenho da inovação tecnológica, o que se verifica é que não existem diferenças significativas entre as empresas que actuam em mercados concentrados e as que actuam em mercados não concentrados, nem ao nível da probabilidade de inovar do produto nem ao nível da probabilidade de inovar do processo. Já em termos de intensidade de inovação do produto se verifica uma relação de U-invertido, evidenciando que, mantendo todas as

outras variáveis constantes, níveis de concentração de mercado intermédia potenciam o desempenho da inovação do produto em termos de intensidade de inovação do produto.

Quanto ao impacto das outras determinantes da inovação tecnológica verificam-se algumas diferenças consoante o modelo e tipo de inovação. Assim, em termos de probabilidade de inovar do produto verifica-se a existência de diferenças significativas positivas na generalidade das variáveis, com a excepção da variável relacionada com as condições tecnológicas e de eficiência dos recursos (*cost push*) que se apresenta não significativa conforme o esperado, o que evidencia que estas variáveis podem fazer a diferença em termos de probabilidade de inovar do produto. Já no que se refere às barreiras à inovação verifica-se que as barreiras relativas aos factores económicos e de conhecimento não têm impacto na probabilidade de inovar do produto, enquanto que as barreiras de mercado apresentam um efeito significativo positivo, o que poderá indicar que uma empresa inovadora, nomeadamente do produto, poderá estar mais exposta a dificuldades de penetração nos mercados, mas também ser capaz de mais rapidamente as conseguir superar. Quanto às outras razões para não inovar - como seja a empresa considerar que é desnecessário inovar quer por existirem inovações anteriores quer pela inexistência de mercado para tal – o impacto é negativo na probabilidade de inovar do produto, conforme o esperado.

Por outro lado, e relativamente ao impacto destas variáveis na intensidade de inovação do produto verificam-se algumas alterações, nomeadamente no que respeita às fontes de informação, onde apenas as outras fontes externas continuam a evidenciar um impacto positivo passando a não existir diferenças significativas nos outros tipos de fontes de informação e não sendo igualmente diferenciador pertencer a um grupo empresarial. Já a variável *proxy* das condições tecnológicas e de eficiência dos recursos (*cost push*) passa a ter um impacto positivo na intensidade de inovação do produto. Quanto às barreiras à inovação verifica-se que passa a existir um efeito inibidor por parte das barreiras de mercado e das outras barreiras à inovação, mas um efeito positivo das barreiras do conhecimento. As restantes variáveis (exportação, *demand pull*, cooperação e subsídios estatais) evidenciam um impacto positivo na intensidade de inovação, igual sinal ao registado em termos de probabilidade de inovar do produto.

No que se refere à probabilidade de inovar do processo (tabela 10.1), verifica-se igualmente a existência de coeficientes significativos positivos, nomeadamente ao nível das fontes de informação internas e externas (com excepção das institucionais), da cooperação e dos subsídios estatais, sendo no entanto de referir que no caso das fontes de informação institucionais e das condições de mercado e da procura (*demand pull*) o impacto vem negativo, não existindo por outro lado, diferenças significativas entre as empresas exportadoras ou que pertencem a grupo empresarial e as que não o são.

Ao nível das variáveis *dummies* sectoriais e territoriais (tabela 10.2), verifica-se que a maior parte dos coeficientes são estatisticamente significativos, revelando diferenças importantes - positivas e negativas - relativamente ao sector da indústria de baixa tecnologia e a Portugal, respectivamente. Assim, verifica-se que ao nível da inovação do processo essas diferenças são na sua generalidade negativas, o que reflecte que tanto as indústrias de baixa tecnologia como Portugal apresentam maior probabilidade de inovar do processo do que os outros sectores ou países, respectivamente, exceptuando-se os serviços financeiros que apresentam maior probabilidade de inovar do processo.

**Tabela 10.2 – Resultados dos Modelos Probit e OLS – Inovação do produto e do processo  
Sectores e Países**

Variáveis	Probit Inovação Processo		Probit Inovação Produto		OLS Intens. Inov Produto	
	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value
H_T_Man	-0,0273	0.000	0,0320	0.000	0,3041	0.000
M_T_Man	-0,0203	0.000	0,0228	0.000	0,0624	0.025
Util	0,0037	0.385	-0,0447	0.000	-0,2445	0.000
Comm	-0,0036	0.277	-0,0203	0.000	-0,0032	0.935
Transp_Tel	-0,0024	0.600	-0,0249	0.000	0,0602	0.254
Fin_Serv	0,0138	0.020	0,0372	0.000	-0,1742	0.002
KIBS	-0,0108	0.001	0,0222	0.000	0,3241	0.000
Out_Serv	-0,0059	0.457	-0,0156	0.087	0,1250	0.298
PAIS_BE	-0,0540	0.000	-0,0294	0.000	-0,0166	0.772
PAIS_BG	-0,0899	0.000	0,0414	0.000	0,5570	0.000
PAIS_CZ	-0,0302	0.000	0,0077	0.101	0,3171	0.000
PAIS_DE	-0,1213	0.000	-0,0501	0.000	0,1075	0.000
PAIS_ES	-0,0042	0.336	-0,0103	0.021	0,2099	0.027
PAIS_HU	-0,0630	0.000	-0,0131	0.030	0,0463	0.453
PAIS_LT	-0,0088	0.216	0,0156	0.030	0,2746	0.000
PAIS_LV	-0,0537	0.000	0,0056	0.376	0,7070	0.000
PAIS_NO	-0,0896	0.000	0,0148	0.010	-0,1691	0.003
PAIS_RO	-0,0132	0.004	0,0103	0.029	0,6909	0.000
PAIS_SI	-0,0314	0.000	-0,0236	0.000	0,1655	0.011
PAIS_SK	-0,0546	0.000	-0,0210	0.002	0,2232	0.001
Número de Observações =	69.127		69.142		Nº Obser =	15 718
LR chi2(33) =	46.091		44.322		Prob > F =	0.000
Prob > chi2 =		0.000		0.000	R-squared =	0.0839
Pseudo R2 =		0.5976		0.5829	Adj R-squared =	0.0817
Log likelihood =		-15517		-15854,9	Root MSE =	1.1826

Por outro lado, ao nível da probabilidade de inovar do produto a situação apresenta-se mista, com sectores e países a evidenciarem maiores e menores probabilidades de inovar do produto comparativamente às indústrias de baixa tecnologia e Portugal, respectivamente, o mesmo se verificando ao nível da intensidade de inovação do produto. Importa assim realçar que em termos sectoriais se verifica alguma conformidade nos resultados dos dois modelos utilizados para analisar a inovação do produto, com os sectores da indústria de alta e média tecnologia assim como os serviços de conhecimento intenso (KIBS) a evidenciarem maiores probabilidades de inovar e os sectores de utilidades a evidenciarem menores probabilidades de inovar, sendo que os serviços financeiros evidenciam uma maior probabilidade de inovar mas uma menor intensidade de inovação do produto do que as indústrias de baixa tecnologia; já os sectores do comércio assim como os dos transportes e telecomunicações e outros serviços verificam uma menor probabilidade de inovar, não registando, no entanto, diferenças significativas ao nível da intensidade de inovação do produto. Também ao nível territorial, se verifica que apenas a Bulgária, a Letónia e a Roménia apresentam diferenças significativas positivas relativamente a Portugal em ambos os modelos, sendo que a Noruega evidencia uma maior probabilidade de inovar do produto mas um menor impacto em termos de intensidade de inovação do produto. Por outro lado, verifica-se que a maioria dos restantes países evidencia diferenças negativas (Alemanha, Espanha, Eslovénia e Eslováquia) ou não significativas (República Checa e Lituânia) em termos de probabilidade de inovar do produto, registando, no entanto, um maior impacto em termos de intensidade de inovação do produto. Por último, apenas de referir que a Bélgica e a Hungria evidenciam uma menor probabilidade de inovar do de Portugal, não evidenciando todavia diferenças significativas ao nível da intensidade de inovação do produto.

## **10.2 – Principais resultados do Modelo de duas Equações Simultâneas**

Neste ponto da investigação vamos então apresentar os resultados obtidos com o Modelo de duas Equações Simultâneas.

Como já foi referido, numa primeira fase vamos utilizar o modelo de selecção de *Heckman* de dois estágios para descrever se a empresa está ou não envolvida em actividades de inovação de forma contínua e para medir a intensidade do investimento em inovação da empresa. Depois, numa segunda fase, será utilizada a abordagem endógena 2SLS no caso da variável dependente contínua de intensidade de inovação e o modelo endógeno *probit* no caso das variáveis binárias, aplicados, em ambos os casos, apenas às empresas inovadoras em termos de *output*.

Assim, no ponto 10.2.1 serão analisados os factores determinantes do investimento em inovação, com as tabelas 10.3 e 10.4 a reportarem os resultados do primeiro estágio do modelo de selecção de *Heckman* no que concerne à decisão por parte da empresa de realização de actividades internas de I&D de forma contínua, e as tabelas 10.5 e 10.6 a reportarem os resultados do segundo estágio do modelo de selecção de *Heckman* no que concerne ao esforço realizado em termos de investimento em inovação pelas empresas que decidiram efectuar actividades de I&D de forma contínua.

Por sua vez no ponto 10.2.2 serão analisados os factores determinantes do desempenho/*output* da inovação, com as tabelas 10.7 e 10.8 a apresentarem os resultados em termos de probabilidade de inovar do produto, as tabelas 10.9 e 10.10 a apresentarem os resultados em termos de intensidade de inovação do produto, e as tabelas 10.11 e 10.12 a apresentarem os resultados para a inovação do processo em termos de probabilidade de inovar.

Estas análises serão efectuadas para a amostra global e também para cada uma das três classes de dimensão empresarial: grandes, médias e pequenas empresas, permitindo assim fazer uma análise comparativa do comportamento das diferentes categorias de empresas.

## 10.2.1 – Factores determinantes do investimento em inovação

### 10.2.1.1 – Continuidade em I&D

Começando pela análise do primeiro estágio do modelo de Heckman (tabelas 10.3 e 10.4) constata-se que o modelo tem um bom poder preditivo sendo que a maior parte das variáveis explicativas é estatisticamente significativa a 1% ou a 5%. Constata-se ainda que, na generalidade, os resultados também são consistentes com as expectativas.

Assim, da análise efectuada à tabela 10.3, verifica-se que, mantendo tudo o resto constante, existe uma diferença positiva estatisticamente significativa entre as empresas de maior dimensão e as pequenas empresas no que refere à propensão para efectuar I&D de forma contínua; por outro lado e uma vez que o coeficiente relativo às grandes empresas é maior do que o relativo às médias empresas, os resultados sugerem que a probabilidade de realizar I&D contínuo é crescente com a dimensão.

**Tabela 10.3 – Modelo de Heckman two-steps – 1<sup>a</sup> equação de selecção – Continuidade em I&D**

Variáveis	Pool		Grandes Empresas		Médias Empresas		Pequenas Empresas	
	coef	p-value	coef	p-value	coef	p-value	coef	p-value
Dim_Med	0,1599	0,000						
Dim_Large	0,4418	0,000						
Conc	-0,2637	0,325	-1,1081	0,045	0,0379	0,933	-0,0940	0,831
Conc2	0,6395	0,025	1,3858	0,014	0,2578	0,593	0,5530	0,257
Barr_Econ	0,0523	0,037	0,0388	0,428	0,0488	0,244	0,0677	0,105
Barr_Conh	0,0258	0,300	0,0808	0,206	0,0175	0,677	0,1074	0,009
Barr_Merc	0,1098	0,000	0,2088	0,000	0,0983	0,017	0,0200	0,617
Barr_Nraz	-0,3542	0,000	-0,3060	0,000	-0,3027	0,000	-0,4126	0,000
FT_Inst	0,2618	0,000	0,2724	0,000	0,2664	0,000	0,2236	0,000
FT_Ext_Merc	0,7593	0,000	0,7345	0,000	0,7973	0,000	0,7400	0,000
Out_FT_Ext	0,2201	0,000	0,1932	0,000	0,2415	0,000	0,2287	0,000
FT_Inter	0,6984	0,000	0,5276	0,000	0,7959	0,000	0,7133	0,000
Export	0,3395	0,000	0,2636	0,000	0,3092	0,000	0,3711	0,000
Gp	0,1248	0,000	-0,0616	0,107	0,1252	0,001	0,1358	0,001
Dem_pull	0,3040	0,000	0,2560	0,000	0,3030	0,000	0,3282	0,000
Cost_Push	0,1156	0,000	0,1660	0,001	0,0805	0,038	0,0969	0,011
Coop	0,3146	0,000	0,5007	0,000	0,2309	0,000	0,2642	0,000
Subs	0,4842	0,000	0,4545	0,000	0,4374	0,000	0,5532	0,000
_cons	-2,9471	0,000	-2,0348	0,000	-2,9315	0,000	-3,0425	0,000
Dummies Países	Sim		Sim		Sim		Sim	
Dummies Sectores	Sim		Sim		Sim		Sim	
Nº de Observações =	65.811		8.451		19.971		37.569	
Nº Observações Censoradas =	58.396		6.017		17.085		35.294	
Nº Observações não Censoradas =	7.415		2.434		2.706		2.275	
Wald chi2(37) =	9.108,6		2.733,4		3.903,0		1.861,6	
Prob > chi2 =	0,000		0,000		0,000		0,000	
rho =	0,2013		0,1533		0,1240		0,1952	
sigma =	1.4136		1.43055		1.36758		1.36718	

Também em termos de estrutura de mercado, se verifica que, em termos de análise à amostra agregada, maiores níveis de concentração de mercado potenciam a propensão das empresas em executarem as actividades de I&D de forma contínua. Já quando analisamos por classe de dimensão, verifica-se uma situação semelhante ao nível das grandes empresas onde se regista uma relação em U, não se registando diferenças significativas nas empresas de média e pequena dimensão.

Quanto aos outros determinantes, verifica-se que na generalidade se apresentam estatisticamente significativos e positivos, confirmado a maior propensão para a realização de I&D de forma contínua das empresas que abarcam estas características. O realce vai, no entanto, para as barreiras à inovação, nomeadamente as económicas, as do conhecimento e as do mercado, que quando se apresentam significativas, apresentam um efeito contrário ao esperado, ou seja, positivo, sugerindo que as empresas mesmo estando expostas a estas dificuldades, conseguem-nas superar, não se apresentando desta forma como constrangimento à realização de actividades de I&D de forma contínua. Resta apenas referir que, no que respeita às grandes empresas, mantendo todas as outras variáveis constantes, os resultados sugerem que a existência de um grupo empresarial não é um factor diferenciador na propensão para a realização de forma contínua das actividades de I&D.

Relativamente às diferenças entre sectores e países e no que se refere à propensão para a realização de actividades de I&D de forma contínua, os resultados estão sistematizadas na tabela 10.4. De referir que a Roménia foi omitida pelo sistema, uma vez que a base de dados disponibilizada não contempla esta variável.

Analizando assim, as diferenças nos sectores e nos países em termos globais, verifica-se que deve ser levada em conta a heterogeneidade sectorial e territorial, uma vez que a maior parte dos coeficientes são estatisticamente significativos, revelando diferenças importantes relativamente ao sector da indústria de baixa tecnologia e a Portugal, respectivamente.

**Tabela 10.4 – Modelo de Heckman two-steps – 1<sup>a</sup> equação de selecção – Continuidade em I&D**  
**Resultados para Sectores e Países**

Variáveis	Pool		Grandes Empresas		Médias Empresas		Pequenas Empresas	
	coef	p-value	coef	p-value	coef	p-value	coef	p-value
H_T_Man	0,6130	0,000	0,4462	0,000	0,6016	0,000	0,7720	0,000
M_T_Man	0,3395	0,000	0,3461	0,000	0,3682	0,000	0,3116	0,000
Util	-0,2158	0,000	-0,1834	0,047	-0,4584	0,000	-0,0586	0,540
Comm	-0,0963	0,029	-0,3510	0,001	-0,0740	0,324	0,0162	0,804
Transp_Tel	-0,3415	0,000	-0,3983	0,000	-0,5832	0,000	-0,1154	0,232
Fin_Serv	0,1227	0,040	-0,1151	0,232	0,1857	0,078	0,2936	0,012
KIBS	0,3954	0,000	-0,2667	0,003	0,3409	0,000	0,6450	0,000
Out_Serv	-0,3693	0,002	-0,5559	0,011	-0,3271	0,075	-0,3914	0,094
PAIS_BE	0,0884	0,090	0,0571	0,655	0,2201	0,019	-0,0087	0,906
PAIS_BG	-1,2709	0,000	-1,2367	0,000	-1,3529	0,000	-1,2629	0,000
PAIS_CZ	-0,1949	0,000	-0,4128	0,000	-0,0636	0,448	-0,1607	0,025
PAIS_DE	0,1500	0,001	0,2966	0,002	0,1216	0,150	-0,0015	0,983
PAIS_ES	0,7578	0,000	0,5810	0,000	0,9154	0,000	0,7421	0,000
PAIS_HU	-0,5639	0,000	-0,6026	0,000	-0,4992	0,000	-0,6224	0,000
PAIS_LT	0,4608	0,000	0,3350	0,060	0,4756	0,001	0,5106	0,000
PAIS_LV	-0,9733	0,000	-1,1678	0,000	-1,0207	0,000	-0,8835	0,000
PAIS_NO	-0,0227	0,674	0,1222	0,382	0,0789	0,405	-0,1727	0,028
PAIS_RO	(omitted)		(omitted)		(omitted)		(omitted)	
PAIS_SI	-0,2801	0,000	-0,2060	0,121	-0,2035	0,040	-0,4800	0,000
PAIS_SK	-0,3195	0,000	-0,5534	0,000	-0,1552	0,135	-0,2211	0,085
Número de Observações =	65.811		8.451		19.971		37.569	
Nº Observações Censoradas =	58.396		6.017		17.085		35.294	
Nº Observações não Censoradas =	7.415		2.434		2.706		2.275	
Wald chi2(37) =	9.108,6		2.733,4		3.903,0		1.861,6	
Prob > chi2 =	0,000		0,000		0,000		0,000	
rho =	0,2013		0,1533		0,1240		0,1952	
sigma =	1.4136		1.43055		1.36758		1.36718	

Desta forma, em termos sectoriais e quando controlado pelas outras variáveis explicativas, verifica-se que ao nível da análise à amostra agregada, existe uma divisão entre sectores que apresentam maiores termos de intercepção do que o da indústria de baixa tecnologia, ou seja, com maior propensão à realização de actividades de I&D de forma contínua (nomeadamente os outros sectores da indústria de alta e média tecnologia, assim como os serviços de conhecimento intensivo (KIBS) e os serviços financeiros), e outros sectores que se apresentam com menores termos de intercepção, ou seja, com menor probabilidade do que os sectores de baixa tecnologia (nomeadamente as utilidades, o comércio, os transportes e telecomunicações e ainda os outros serviços). Esta divisão regista-se, na generalidade, para todas as classes de dimensão empresarial, verificando-se uma sintonia em termos de efeitos significativos, positivos e negativos, nas três classes de dimensão empresarial e na amostra agregada. A excepção regista-se ao nível dos sectores dos serviços de conhecimento intensivo (KIBS), já que nas grandes empresas a probabilidade à realização de actividades de I&D

de forma contínua é inferior à das empresas de baixa tecnologia, enquanto que, quer em termos de análise agregada quer nas médias e pequenas empresas essa diferença de probabilidades se apresenta positiva.

Ao nível territorial, verifica-se a existência de diferenças significativas (positivas e negativas) face a Portugal, em quase todos os países e na generalidade das dimensões empresariais, com excepção da Noruega que só apresenta diferenças significativas negativas nas pequenas empresas, da Bélgica que só apresenta diferenças significativas positivas ao nível das médias empresas e na amostra agregada e da Alemanha que apresenta diferenças significativas positivas apenas nas grandes empresas e ao nível global da amostra. De referir ainda, que com menor probabilidade de fazerem I&D de forma contínua do que Portugal em todos os tipos de dimensão, aparecem a Bulgária, a Hungria e a Letónia, sendo que com maior probabilidade em todos os tipos de dimensão aparecem unicamente a Espanha e a Lituânia.

#### **10.2.1.2 – Esforço do Investimento em Inovação**

Analizando agora os resultados no que se refere ao esforço efectuado em termos de investimento em inovação, medido pelo logaritmo do peso do investimento em inovação da empresa no seu volume de negócios (tabela 10.5), verifica-se que o modelo também apresenta um bom poder predictivo, apesar da redução do número de variáveis explicativas que se apresentam estatisticamente significativa a 1% ou a 5%. Constatase, no entanto, que, quando significativos, os resultados são na generalidade consistentes com as expectativas.

Assim, ao nível do efeito da dimensão empresarial, verifica-se que existe uma menor taxa de esforço em termos de investimento de inovação nas médias e grandes empresas comparativamente às pequenas empresas, apesar de apresentarem uma maior propensão à realização de actividades de I&D de forma contínua. No entanto, este resultado não é estranho uma vez que é normal que, quando estamos a falar em termos de esforço, o mesmo se apresente mais acentuado nas pequenas empresas, atendendo ao menor volume de negócios das mesmas.

Relativamente ao efeito da concentração de mercado, o que se verifica é que o mesmo não é significativo quando estamos a falar das empresas de média e pequena dimensão e em termos agregados, apresentando, no entanto uma forma de U-invertido ao nível das grandes empresas, o que sugere que, para este tipo de empresas, as que actuam em mercados de concentração intermédia são aquelas que realizam maior esforço de inovação, isto contrariamente ao que se verifica em termos de I&D contínuo, já que aqui se obtém uma relação inversa. Ou seja, grandes empresas a actuar em mercados de concentração intermédia tem menor probabilidade de realizar I&D contínuo, mas quando o fazem são as que realizam um maior esforço de I&D.

**Tabela 10.5 – Modelo de Heckman two-steps – 2<sup>a</sup> equação de Intensidade de Investimento em Inovação**

Variáveis	Pool		Grandes Empresas		Médias Empresas		Pequenas Empresas	
	coef	p-value	Coef	p-value	coef	p-value	coef	p-value
Dim_Med	-0,6619	0,000						
Dim_Large	-1,0766	0,000						
Conc	0,6550	0,127	2,1059	0,008	0,0535	0,939	0,4515	0,556
Conc2	-0,2264	0,633	-1,6902	0,044	0,4610	0,558	0,0158	0,986
Barr_Econ	0,1088	0,006	0,0750	0,273	0,0503	0,428	0,2218	0,003
Barr_Conh	0,0165	0,667	-0,0170	0,801	0,0069	0,912	0,0700	0,320
Barr_Merc	-0,0168	0,669	0,0780	0,295	-0,0532	0,399	-0,1036	0,120
Barr_Nraz	-0,3283	0,000	-0,4111	0,000	-0,2339	0,010	-0,2785	0,015
FT_Inst	0,1579	0,000	0,1365	0,064	0,0732	0,310	0,2275	0,003
FT_Ext_Merc	0,1813	0,079	0,0274	0,888	0,2115	0,239	0,1579	0,405
Out_FT_Ext	-0,0002	0,997	-0,0013	0,986	-0,0363	0,617	0,0751	0,335
FT_Inter	0,1254	0,199	-0,0028	0,986	-0,0448	0,806	0,2501	0,178
Export	0,1166	0,038	0,0725	0,476	0,1183	0,204	0,0846	0,403
Gp	-0,1868	0,000	-0,2230	0,005	-0,1523	0,010	-0,2157	0,002
Dem_pull	0,2820	0,000	0,2237	0,002	0,2883	0,000	0,2935	0,001
Cost_Push	0,1434	0,000	0,2354	0,001	0,0880	0,119	0,0575	0,359
Coop	0,2309	0,000	0,1949	0,076	0,2093	0,002	0,2033	0,010
Subs	0,6631	0,000	0,5559	0,000	0,6216	0,000	0,7323	0,000
_cons	-5,0842	0,000	-6,1065	0,000	-5,3426	0,000	-4,9780	0,000
mills lambda	0,2846	0,077	0,2194	0,492	0,1696	0,556	0,2668	0,392
Dummies Países	Sim		Sim		Sim		Sim	
Dummies Sectores	Sim		Sim		Sim		Sim	
Número de Observações =	65.811		8.451		19.971		37.569	
Nº Observações Censoradas =	58.396		6.017		17.085		35.294	
Nº Observações não Censoradas =	7.415		2.434		2.706		2.275	
Wald chi2(37) =	9.108,6		2.733,4		3.903,0		1.861,6	
Prob > chi2 =	0,000		0,000		0,000		0,000	
rho =	0,2013		0,1533		0,1240		0,1952	
sigma =	1.4136		1.43055		1.36758		1.36718	

Quanto às outras determinantes (tabela 10.5), verifica-se que em termos de intensidade ou esforço do investimento em inovação quando analisamos a regressão agregada a maior parte das variáveis apresentam coeficientes significativos positivos, à excepção das outras fontes de informação externas e internas que vêm não significativas e do grupo empresarial que apresenta um efeito significativo negativo, efeito este que se mantém para qualquer classe de dimensão empresarial, o que parece sugerir que uma empresa que pertence a um grupo empresarial não se preocupa tanto ao nível do esforço de investimento em inovação, pelo menos ao nível individual, aproveitando as sinergias existentes entre as empresas do grupo, ao contrário de uma empresa que não pertence a qualquer grupo individual que se vê obrigada a realizar um maior esforço em termos de investimento em inovação. De realçar ainda que quando a análise é efectuada por classe de dimensão empresarial, as fontes de informação não evidenciam diferenças significativas em qualquer classe de dimensão (à excepção das fontes institucionais que apresentam um efeito positivo significativo nas empresas de grande dimensão, mas também nas de pequena dimensão), assim como o factor exportação; já o factor das condições tecnológicas e de eficiência dos recursos (*cost push*) têm um efeito significativo positivo apenas ao nível das grandes empresas, sendo não significativo nas outras classes de menor dimensão. Verifica-se assim que, comparando com os resultados da tabela 10.3, estes factores parecem influenciar mais a decisão de fazer ou não I&D de forma contínua do que a intensidade do esforço de inovação, nomeadamente quando a análise é efectuada separadamente por classe de dimensão empresarial. Já o facto de uma empresa recorrer à cooperação e o facto de receber subsídios públicos, assim como a existência de mercados caracterizados por uma forte procura e com empresas que apresentem estratégias proactivas de crescimento, potencia o esforço do investimento em inovação, qualquer que seja a sua dimensão.

Por último, no que se refere às barreiras à inovação, verifica-se a existência de um efeito inibidor no esforço de investimento em inovação apenas no que se refere às outras razões de não inovar (como sejam a inexistência de procura ou a existência de anteriores inovações que levam as empresas a considerarem que é desnecessário inovar), quer ao nível agregado quer por classe de dimensão, verificando-se por outro lado, que as barreiras resultantes de factores económicos se apresentam potenciadoras desse esforço de inovação em termos agregados e para as pequenas empresas, não existindo

diferenças significativas nas médias e grandes empresas, o que sugere que uma empresa, nomeadamente uma pequena empresa, poderá estar mais exposta às dificuldades económicas, mas também ser capaz de superar esse constrangimento.

**Tabela 10.6 – Modelo de Heckman two-steps – 2<sup>a</sup> equação de Intensidade de Investimento em Inovação  
Resultados para Sectores e Países**

Variáveis	Pool		Grandes Empresas		Médias Empresas		Pequenas Empresas	
	coef	p-value	coef	p-value	coef	p-value	coef	p-value
H_T_Man	0,8406	0,000	1,0454	0,000	0,9187	0,000	0,5351	0,002
M_T_Man	0,4450	0,000	0,7695	0,000	0,3694	0,000	-0,0113	0,918
Util	-0,4649	0,000	-0,6051	0,000	-0,2178	0,301	-0,2179	0,282
Comm	-0,5331	0,000	-1,1266	0,000	-0,3314	0,019	-0,6277	0,000
Transp_Tel	-0,3281	0,008	-0,2793	0,170	-0,3516	0,170	-0,2949	0,169
Fin_Serv	-0,1630	0,136	-0,1456	0,370	-0,1174	0,550	-0,2207	0,370
KIBS	1,4496	0,000	0,9975	0,000	1,6412	0,000	1,2518	0,000
Out_Serv	0,3704	0,206	-0,1927	0,756	0,8929	0,029	-0,0803	0,888
PAIS_BE	0,3516	0,000	0,3040	0,124	0,5457	0,002	0,1545	0,305
PAIS_BG	0,2149	0,350	0,1081	0,796	0,1500	0,732	0,4611	0,253
PAIS_CZ	0,2781	0,003	0,1976	0,300	0,3853	0,019	0,1566	0,322
PAIS_DE	0,8682	0,000	0,9419	0,000	0,8186	0,000	0,5674	0,000
PAIS_ES	-0,0802	0,466	-0,2044	0,265	-0,0608	0,772	-0,0031	0,987
PAIS_HU	-0,1781	0,180	-0,2803	0,237	-0,1020	0,653	0,1002	0,718
PAIS_LT	0,1172	0,442	0,3821	0,164	0,1451	0,562	-0,1495	0,585
PAIS_LV	0,2801	0,269	0,8742	0,093	0,0155	0,973	0,0493	0,898
PAIS_NO	0,4455	0,000	0,1966	0,356	0,4746	0,006	0,5000	0,002
PAIS_RO	(omitted)		(omitted)		(omitted)		(omitted)	
PAIS_SI	6,7720	0,000	6,9171	0,000	6,6997	0,000	6,8863	0,000
PAIS_SK	-0,1241	0,323	-0,1569	0,512	-0,1076	0,589	-0,2372	0,355
Número de Observações =	65.811		8.451		19.971		37.569	
Nº Observações Censoradas =	58.396		6.017		17.085		35.294	
Nº Observações não Censoradas =	7.415		2.434		2.706		2.275	
Wald chi2(37) =	9.108,6		2.733,4		3.903,0		1.861,6	
Prob > chi2 =	0,000		0,000		0,000		0,000	
rho =	0,2013		0,1533		0,1240		0,1952	
sigma =	1.4136		1.43055		1.36758		1.36718	

Em termos sectoriais e territoriais (tabela 10.6), o realce vai para o facto de se registar um aumento dos coeficientes não significativos em termos de esforço de investimento em inovação (comparativamente à realização de I&D contínuo), verificando-se no entanto, nas outras situações, que os diferentes países apresentam sempre maiores esforços do que Portugal (mesmo apresentando em alguns casos uma menor probabilidade de realizar I&D contínuo, como sejam a Bélgica, a República Checa e a Eslovénia), sendo que só a Alemanha e a Eslovénia é que apresentam um maior esforço

que Portugal em todos os tipos de empresas. Em termos sectoriais regista-se um maior esforço de investimento apenas nos sectores da indústria e dos serviços com maior peso tecnológico, e isto para qualquer categoria de dimensão empresarial, que apresentam igualmente uma maior probabilidade para realizar I&D de forma contínua.

### 10.2.2 – Factores determinantes do desempenho da inovação

#### 10.2.2.1 – Inovação do produto

Analizando agora os resultados da terceira fase do modelo em termos de *output* da inovação do produto (tabelas da 10.7 e 10.8), verifica-se que o investimento efectuado em inovação é um factor determinante quer na probabilidade de inovar do produto, quer no nível de intensidade de inovação do produto medida pelo logaritmo do peso das vendas de novos produtos ou serviços no volume de negócios da empresa, em qualquer classe empresarial: grande, média ou pequena empresa.

**Tabela 10.7 – Modelo endógeno Probit – Inovação do Produto**

Variáveis	Pool		Grandes Empresas		Médias Empresas		Pequenas Empresas	
	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-val
Lg_I_Inv	0,4463	0,000	0,5089	0,000	0,4584	0,000	0,4311	0,000
Dim_Med	0,2394	0,000						
Dim_Large	0,3593	0,000						
Conc	-0,1392	0,512	-0,3118	0,445	-0,0728	0,832	-0,1034	0,777
Conc2	-0,0255	0,910	0,2365	0,580	-0,0762	0,832	-0,0862	0,826
FT_Inst	-0,0233	0,298	-0,0300	0,444	0,0180	0,638	-0,0565	0,138
FT_Ext_Merc	-0,0363	0,343	0,1080	0,172	-0,0592	0,354	-0,0520	0,394
Out_FT_Ext	0,1058	0,000	0,1024	0,019	0,1116	0,002	0,0557	0,094
FT_Inter	-0,1067	0,001	-0,0896	0,161	-0,0568	0,299	-0,1077	0,047
Gp	0,0836	0,000	0,0909	0,018	-0,2894	0,011	0,1021	0,006
Dem_Pull	0,1723	0,000	0,0806	0,266	0,2115	0,001	0,1572	0,013
Cost_Push	-0,1833	0,000	-0,1800	0,000	-0,1624	0,000	-0,1788	0,000
Coop	-0,0161	0,456	-0,0787	0,098	-0,0414	0,238	0,0581	0,094
Subs	-0,3031	0,000	-0,2797	0,000	0,0772	0,000	-0,3436	0,000
Mills ratio	-0,3000	0,000	-0,2115	0,052	-0,2690	0,000	-0,3005	0,000
Dummies Países	Sim		Sim		Sim		Sim	
Dummies Sectores	Sim		Sim		Sim		Sim	
Número de Observações =	19.571		4.869		7.197		7.505	
Wald chi2(35) =	10.315		4.407,3		4.305,8		3.475,7	
Prob > chi2 =	0.0000		0.0000		0.0000		0.0000	
Log likelihood =	-50183		-12082		-18408		-19411	

Ou seja, o que se verifica é quanto maior for o esforço de inovação de uma empresa maior será a probabilidade de uma empresa inovar do produto e maior será a intensidade de inovação do produto. Assim, em termos de regressão agregada, se o esforço em inovação aumentar 1%, a probabilidade de inovar do produto aumenta 0,44% (tabela 10.7) e a intensidade de inovação do produto aumenta 0,23% (tabela 10.8), verificando-se que esta relação aumenta nas grandes empresas e diminui nas pequenas empresas.

Relativamente ao efeito da dimensão empresarial no *output* da inovação do produto, verifica-se que, mantendo constante o investimento em inovação, existem diferenças significativas positivas entre as empresas de maior dimensão e as pequenas empresas no que respeita à probabilidade de inovar do produto (tabela 10.7), não existindo, no entanto, diferenças significativas quando estamos a analisar a intensidade de inovação do produto (tabela 10.8). Já quanto ao efeito da concentração de mercado, o mesmo não se apresenta significativo nem termos de probabilidade de inovar nem ao nível da intensidade da inovação, em nenhum tipo de dimensão empresarial (tabelas 10.7 e 10.8). A excepção regista-se apenas em termos regressão agregada e ao nível da intensidade da inovação do produto (tabela 10.8), onde ocorre uma relação de U-invertido, sugerindo que, para o mesmo esforço de inovação, é nos mercados de concentração intermédia que se regista a maior intensidade de inovação do produto.

Já quanto às outras determinantes e em termos de probabilidade de inovar do produto (tabela 10.7), verifica-se que, mantendo constante o investimento em inovação, as outras fontes de informação externas aumentam a probabilidade de inovar quer em termos de regressão agregada, quer por classe de dimensão empresarial, o mesmo já não acontecendo com as fontes de informação externas institucionais e de mercado que se apresentam não significativas. Também relativamente ao efeito do grupo empresarial se verifica um efeito significativo positivo, com excepção das médias empresas onde o efeito passa a significativo negativo, o mesmo se verificando com o efeito da variável *proxy* das condições de mercado e da procura (*demand pull*), com excepção das grandes empresas onde não existem diferenças significativas. Já no que se refere ao efeito da variável *proxy* das condições tecnológicas e de eficiência dos recursos (*cost push*) e dos subsídios estatais, verifica-se que na generalidade os resultados sugerem que diminuem

a probabilidade de inovar do produto, com exceção dos subsídios nas médias empresas onde se verifica um efeito potenciador da probabilidade de inovar do produto. Por último, apenas referir que a existência de cooperação com outras entidades evidencia efeitos mistos, apresentando um resultado significativo positivo no caso das pequenas empresas e significativo negativo no caso das grandes empresas, não sendo significativo nem nas médias empresas nem ao nível agregado, o mesmo se verificando com as fontes de informação internas que diminuem a probabilidade de inovar do produto quer ao nível agregado como nas pequenas empresas, sendo não significativo nas empresas de maior dimensão.

**Tabela 10.8 – Modelo endógeno 2SLS – Intensidade de Inovação do Produto**

Variáveis	Pool		Grandes Empresas		Médias Empresas		Pequenas Empresas	
	coef	p-value	coef	p-value	coef	p-value	coef	p-value
Lg_I_Iv_Inov	0,2343	0,000	0,2957	0,005	0,2130	0,034	0,1524	0,044
Dim_Med	-0,0736	0,100						
Dim_Large	-0,1025	0,133						
Conc	0,4889	0,074	0,2440	0,675	0,5933	0,173	0,4933	0,267
Conc2	-0,7003	0,015	-0,5655	0,356	-0,7119	0,122	-0,5990	0,204
FT_Inst	-0,0088	0,742	0,0619	0,231	-0,0691	0,126	0,0406	0,351
FT_Ext_Merc	-0,0986	0,059	0,2427	0,049	-0,1287	0,154	-0,2204	0,004
Out_FT_Ext	0,0380	0,140	0,0729	0,174	0,0659	0,128	-0,0153	0,700
FT_Inter	-0,0704	0,115	-0,0464	0,629	-0,0014	0,986	-0,1648	0,009
Gp	-0,0055	0,830	0,1048	0,055	-0,0271	0,496	-0,0563	0,209
Dem_Pull	0,1544	0,000	0,1769	0,002	0,1479	0,004	0,1609	0,001
Cost_Push	0,1321	0,000	0,1821	0,001	0,1479	0,000	0,1066	0,003
Coop	-0,0145	0,601	-0,0135	0,850	0,0106	0,813	-0,0046	0,904
Subs	-0,0878	0,076	-0,0749	0,389	-0,0429	0,616	-0,1172	0,128
Mills_ratio	-0,1462	0,007	0,1161	0,349	-0,1509	0,131	-0,2670	0,001
_cons	-0,8099	0,008	-1,3576	0,047	-1,0884	0,074	-0,6231	0,134
Dummies Países	Sim		Sim		Sim		Sim	
Dummies Sectores	Sim		Sim		Sim		Sim	
Número de Observações =	13.380		3.383		4.969		5.028	
Wald chi2(35) =	1132,1		341,05		458,12		368,57	
Prob > chi2 =	0.0000		0.0000		0.0000		0.0000	
R-squared =	0.0303				0.0620		0.0602	
Root MSE =	1.1968		1.2328		1.1897		1.1443	

Quando analisamos o efeito destas determinantes ao nível da intensidade da inovação do produto (tabela 10.8), o que se verifica é que, mantendo constante o investimento em inovação, o efeito da variável *proxy* das condições de mercado e da procura (*demand pull*) para além de aumentar a probabilidade de inovar também potencia a intensidade de inovação quer em termos agregados quer por classe de dimensão. Também ao nível da variável *proxy* das condições tecnológicas e de eficiência dos recursos (*cost push*), se verifica que o efeito é significativo positivo ao nível da intensidade de inovação, sugerindo que a existência de mercados com forte evolução tecnológica e a preocupação por parte das empresas de melhoria da eficiência dos seus recursos poderá não aumentar a probabilidade de inovar do produto, pelo menos a curto prazo, mas ter um impacto positivo ao nível da intensidade de inovação. Relativamente aos outros factores o que se verifica é que apenas nas grandes empresas se verifica um efeito significativo positivo ao nível das fontes externas de mercado e do grupo empresarial, sendo que nas restantes situações não se registam diferenças significativas na intensidade de inovação.

Em termos sectoriais e territoriais (tabelas 10.9 e 10.10), continua-se a verificar um misto entre a existência de diferenças não significativas e diferenças significativas positivas mas também negativas, relativamente quer aos sectores de baixa tecnologia quer a Portugal, respectivamente.

Assim, no que se refere às diferenças face aos sectores de baixa tecnologia, verifica-se que, mantendo constante o investimento em inovação, existe, na generalidade, uma menor probabilidade de inovar por parte dos sectores com mais alta tecnologia quer da indústria quer dos serviços (tabela 10.9), não existindo, no entanto, diferenças significativas em termos de intensidade de inovação para a generalidade das empresas (tabela 10.10). Já relativamente aos outros sectores, o que se verifica é que, também na generalidade, quando existem diferenças significativas as mesmas são positivas, quer em termos de probabilidade de inovar quer ao nível da intensidade de inovação do produto.

**Tabela 10.9 – Modelo endógeno Probit – Inovação do Produto**  
**Resultados para Sectores e Países**

Variáveis	Pool		Grandes Empresas		Médias Empresas		Pequenas Empresas	
	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value
H_T_Man	-0,1218	0,003	-0,4108	0,000	-0,1704	0,016	0,1124	0,125
M_T_Man	-0,0236	0,413	-0,2771	0,000	0,0457	0,360	0,1140	0,018
Util	0,0089	0,855	0,0522	0,662	0,0256	0,740	-0,0077	0,920
Comm	0,2897	0,000	0,3908	0,003	0,4034	0,000	0,2842	0,000
Transp_Tel	0,1547	0,001	0,1155	0,179	0,0746	0,330	0,1634	0,041
Fin_Serv	0,2157	0,000	0,2296	0,012	0,2093	0,016	0,1151	0,222
KIBS	-0,3559	0,000	-0,3367	0,000	-0,4105	0,000	-0,2794	0,000
Out_Serv	0,0304	0,739	0,4026	0,056	-0,0871	0,566	0,1613	0,907
PAIS_BE	-0,1346	0,005	-0,1934	0,074	-0,1926	0,021	-0,0625	0,373
PAIS_BG	0,5671	0,000	0,0484	0,781	0,3821	0,007	0,8208	0,000
PAIS_CZ	0,1410	0,001	0,0244	0,800	0,0906	0,205	0,2279	0,001
PAIS_DE	-0,4170	0,000	-0,6939	0,000	-0,2775	0,000	-0,1608	0,011
PAIS_ES	-0,0507	0,305	0,0208	0,837	-0,0162	0,852	-0,0803	0,330
PAIS_HU	0,2849	0,000	0,2473	0,030	0,1494	0,111	0,3991	0,000
PAIS_LT	-0,0580	0,381	-0,1583	0,213	-0,0240	0,815	-0,0557	0,656
PAIS_LV	0,2453	0,003	-0,0357	0,851	0,1058	0,409	0,4348	0,002
PAIS_NO	0,1486	0,004	0,1456	0,231	0,1166	0,158	0,2349	0,009
PAIS_RO	1,8077	0,000	1,2194	0,121	1,5230	0,006	1,6703	0,007
PAIS_SI	-2,8249	0,000	-3,2874	0,000	-2,8536	0,000	-2,8819	0,000
PAIS_SK	0,0262	0,639	-0,1120	0,305	0,0274	0,753	0,1230	0,275
Número de Observações =	19.571		4.869		7.197		7.505	
Wald chi2(35) =	10.315		4.407,3		4.305,8		3.475,7	
Prob > chi2 =	0.0000		0.0000		0.0000		0.0000	
Log likelihood =	-50183		-12082		-18408		-19411	

Em termos territoriais, verifica-se uma situação idêntica, com países a evidenciarem, comparativamente a Portugal, uma menor probabilidade de inovar do produto (tabela 10.9), nomeadamente a Alemanha e a Bélgica na generalidade das dimensões, ou uma menor intensidade de inovação (tabela 10.10), como o caso da Noruega; mas também com países a evidenciarem ou uma maior probabilidade de inovar, nomeadamente a Bulgária, a República Checa, a Hungria e a Lituânia (principalmente em termos globais e para as pequenas empresas), ou uma maior intensidade de inovação, nomeadamente a Letónia, a Lituânia e a Eslováquia, mas também a Bulgária e a República Checa, sendo estes os únicos países que apresentam vantagens face a Portugal em quer em termos de probabilidade de inovar quer em termos de intensidade de inovação do produto. Por outro lado, verifica-se que apenas a Espanha não apresenta diferenças significativas

comparativamente a Portugal, em nenhum dos modelos, sendo a Eslovénia o único país que se evidencia pela negativa em termos de desempenho global, para todas as categorias de dimensão empresarial.

**Tabela 10.10 – Modelo endógeno 2SLS – Intensidade de Inovação do Produto  
Resultados para Sectores e Países**

Variáveis	Pool		Grandes Empresas		Médias Empresas		Pequenas Empresas	
	coef	p-value	coef	p-value	coef	p-value	coef	p-value
H_T_Man	0,1446	0,008	0,2113	0,086	0,1774	0,099	0,0200	0,790
M_T_Man	0,0110	0,756	0,1673	0,042	0,0366	0,558	-0,1902	0,001
Util	-0,1411	0,037	-0,2397	0,078	-0,1811	0,131	-0,0474	0,645
Comm	0,1734	0,009	0,5216	0,015	0,1291	0,281	0,0861	0,358
Transp_Tel	0,1572	0,015	0,1386	0,264	0,1067	0,365	0,1183	0,250
Fin_Serv	-0,1611	0,008	-0,1308	0,179	-0,0851	0,438	-0,3027	0,011
KIBS	0,0467	0,486	-0,0386	0,792	0,0614	0,637	0,0159	0,853
Out_Serv	0,2277	0,107	0,6725	0,057	-0,0082	0,972	0,2731	0,180
PAIS_BE	-0,1478	0,024	-0,1005	0,519	-0,1697	0,149	-0,1511	0,091
PAIS_BG	0,5238	0,000	0,1955	0,336	0,6419	0,000	0,6384	0,000
PAIS_CZ	0,2250	0,000	0,2586	0,050	0,1393	0,149	0,2391	0,003
PAIS_DE	-0,0170	0,778	-0,1200	0,394	0,0899	0,400	0,0398	0,634
PAIS_ES	0,0071	0,905	0,1480	0,278	0,0811	0,452	-0,1486	0,094
PAIS_HU	0,0547	0,448	0,0422	0,782	-0,0190	0,878	0,1534	0,189
PAIS_LT	0,1667	0,054	0,1206	0,505	0,3084	0,024	-0,0098	0,948
PAIS_LV	0,6070	0,000	-0,2819	0,437	0,8363	0,001	0,7722	0,000
PAIS_NO	-0,2821	0,000	-0,2956	0,073	-0,3229	0,002	-0,1990	0,024
PAIS_RO	1,3533	0,000	-0,2532	0,767	1,4042	0,027	1,9952	0,000
PAIS_SI	-1,4501	0,000	-1,9847	0,006	-1,3526	0,039	-0,6095	0,256
PAIS_SK	0,2076	0,005	0,1838	0,239	0,1397	0,247	0,3361	0,017
Número de Observações =	13.380		3.383		4.969		5.028	
Wald chi2(35) =	1132,1		341,05		458,12		368,57	
Prob > chi2 =	0.0000		0.0000		0.0000		0.0000	
R-squared =	0.0303				0.0620		0.0602	
Root MSE =	1.1968		1.2328		1.1897		1.1443	

### **10.2.2.2– Inovação do processo**

Analizando agora os resultados em termos de *output* da inovação do processo (tabelas da 10.11 e 10.12 infra) verifica-se que o investimento em inovação efectuado pelas empresas continua a ser um factor determinante, apresentando um efeito significativo positivo na probabilidade de inovar do processo mas apenas ao nível global e para as grandes empresas, não sendo diferenciador nas empresas de menor dimensão.

Também no que respeita ao efeito da dimensão empresarial na probabilidade de inovar do processo os resultados são idênticos aos registados na probabilidade de inovar do produto, verificando-se diferenças significativas positivas entre as grandes empresas e as pequenas empresas (tabela 10.11). Por outro lado e quanto ao efeito da concentração de mercado, o mesmo não se apresenta significativo em nenhum tipo de dimensão empresarial, como já acontecia relativamente à probabilidade de inovar do produto.

Quanto às outras variáveis, o realce vai para o efeito positivo significativo na probabilidade de inovar do processo, da existência de mercados com forte evolução tecnológica e com na melhoria da eficiência dos recursos utilizados (*cost push*), assim como da cooperação com outras entidades, para todas as categorias de dimensão empresarial. De realçar que ao nível das médias e pequenas empresas estes são os únicos factores diferenciadores na probabilidade de inovar. Já ao nível dos subsídios e principalmente nas grandes empresas, verifica-se que, quando significativo, o efeito é contrário ao esperado, ou seja, negativo, no seguimento do que já acontecia com a inovação do produto, o mesmo acontecendo com as fontes de informação institucionais, mas aqui mais ao nível global. Por outro lado, e também no seguimento do inicialmente esperado, verifica-se que o factor relacionado com as condições de mercado e da procura (*demand pull*) não é potenciador da probabilidade de inovar do processo. Por último, só referir que, ao contrário da inovação do produto, o facto de uma empresa pertencer a um grupo empresarial não é diferenciador, sendo que, no caso das pequenas empresas, sendo significativo o efeito é negativo.

**Tabela 10.11 – Modelo endógeno Probit – Inovação do Processo**

Variáveis	Pool		Grandes Empresas		Médias Empresas		Pequenas Empresas	
	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value
Lg_I_Iv_Inov	0,1576	0,004	0,3593	0,000	0,1248	0,308	0,0103	0,905
Dim_Med	0,1710	0,000						
Dim_Large	0,2347	0,000						
Conc	-0,0799	0,764	-0,6640	0,202	0,6296	0,151	-0,3387	0,441
Conc2	-0,0266	0,926	0,6344	0,249	-0,7266	0,118	0,2316	0,624
FT_Inst	-0,0826	0,002	-0,0365	0,455	-0,1275	0,007	-0,0744	0,099
FT_Ext_Merc	0,1023	0,030	0,2302	0,019	-0,0074	0,932	0,1095	0,118
Out_FT_Ext	0,0750	0,002	0,0704	0,136	0,0526	0,217	0,0538	0,168
FT_Inter	0,0557	0,190	0,1251	0,171	-0,0335	0,688	0,0830	0,182
Gp	-0,0026	0,920	0,0685	0,164	0,0362	0,376	-0,1176	0,012
Dem_Pull	-0,0933	0,002	-0,1400	0,003	-0,1022	0,062	-0,0259	0,612
Cost_Push	0,5622	0,000	0,3605	0,000	0,6051	0,000	0,6242	0,000
Coop	0,3798	0,000	0,2699	0,002	0,4211	0,000	0,3928	0,000
Subs	-0,1011	0,052	-0,2278	0,002	-0,0705	0,501	-0,0064	0,942
Mills ratio	0,0335	0,527	-0,0237	0,840	-0,0083	0,935	0,0599	0,444
Dummies Países	Sim		Sim		Sim		Sim	
Dummies Sectores	Sim		Sim		Sim		Sim	
Número de Observações =	19.568		4.868		7.196		7.504	
Wald chi2(35) =	2996,1		1540,9		907,36		979,96	
Prob > chi2 =	0.0000		0.0000		0.0000		0.0000	
Log likelihood =	-49671		-11799		-18189		-19450	

Em termos sectoriais (tabela 10.12) o realce vai para o facto de as empresas tecnologicamente mais avançadas, quer da indústria quer dos serviços, apresentarem menor probabilidade de inovar do processo comparativamente às empresas das indústrias de baixa tecnologia. Já pela positiva, verifica-se uma maior probabilidade de inovar das empresas dos sectores das utilidades e do comércio.

Em termos territoriais (tabela 10.12), o que se verifica é que, para todas as categorias de dimensão empresarial, ou não existem diferenças significativas na probabilidade de inovar do processo face a Portugal, ou, se existem, as mesmas são negativas, sendo estas últimas em maior número. O único país que apresenta maior probabilidade de inovar do que Portugal é a Lituânia, mas apenas quando a análise é feita em termos globais.

**Tabela 10.12 – Modelo endógeno Probit – Inovação do Processo**  
**Resultados para Sectores e Países**

Variáveis	Pool		Grandes Empresas		Médias Empresas		Pequenas Empresas	
	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value
H_T_Man	-0,3110	0,000	-0,3821	0,000	-0,3034	0,003	-0,3404	0,000
M_T_Man	-0,1890	0,000	-0,3124	0,000	-0,1443	0,014	-0,2158	0,000
Util	0,3201	0,000	0,4739	0,000	0,4186	0,000	0,1059	0,260
Comm	0,2912	0,000	0,5264	0,000	0,2714	0,071	0,1984	0,066
Transp_Tel	0,0808	0,187	0,1443	0,195	0,0297	0,795	0,0577	0,579
Fin_Serv	0,1837	0,002	0,2405	0,013	0,1548	0,174	0,1731	0,144
KIBS	-0,2713	0,000	-0,2695	0,008	-0,2981	0,018	-0,1380	0,096
Out_Serv	0,1694	0,149	0,4363	0,128	0,2444	0,239	0,1039	0,540
PAIS_BE	-0,3792	0,000	-0,6871	0,000	-0,3582	0,001	-0,3030	0,001
PAIS_BG	-0,8324	0,000	-0,9326	0,000	-0,5370	0,001	-0,9118	0,000
PAIS_CZ	-0,1735	0,002	-0,4395	0,002	-0,0742	0,460	-0,1982	0,017
PAIS_DE	-0,9938	0,000	-1,5227	0,000	-0,7157	0,000	-0,7963	0,000
PAIS_ES	-0,1978	0,002	-0,3758	0,026	-0,1289	0,293	-0,2242	0,014
PAIS_HU	-0,3313	0,000	-0,5065	0,005	-0,2767	0,034	-0,3332	0,006
PAIS_LT	-0,0123	0,895	-0,1725	0,394	0,1487	0,323	-0,1870	0,223
PAIS_LV	0,0127	0,000	-0,5467	0,021	-0,2718	0,103	-0,5635	0,000
PAIS_NO	-0,6568	0,000	-0,7697	0,000	-0,5737	0,000	-0,6004	0,000
PAIS_RO	-0,4681	0,973	-0,0726	0,930	0,5691	0,386	-0,0156	0,978
PAIS_SI	-1,2046	0,001	-2,6799	0,000	-0,9973	0,201	-0,0818	0,896
PAIS_SK	-0,1413	0,060	-0,3926	0,013	-0,0403	0,739	-0,2273	0,106
Número de Observações =	19.568		4.868		7.196		7.504	
Wald chi2(35) =	2996,1		1540,9		907,36		979,96	
Prob > chi2 =	0.0000		0.0000		0.0000		0.0000	
Log likelihood =	-49671		-11799		-18189		-19450	

### 10.3 – Síntese dos resultados

Analisados os resultados obtidos através aplicação do modelo de duas equações simultâneas, e também em termos do efeito total no desempenho da inovação, e no seguimento do que já foi feito para o modelo da árvore de decisão, vamos agora fazer uma síntese dos mesmos, fazendo o seu enquadramento em termos das hipóteses de investigação inicialmente desenvolvidas e também em termos dos resultados esperados para as outras determinantes. Assim sistematizámos nas tabelas 10.13 e 10.14 os principais resultados dos modelos *Probit* e *OLS* e nas tabelas 10.15 e 10.16 os principais resultados das três fases do modelo de duas equações simultâneas.

Desta forma, em termos de efeito total no desempenho da inovação (tabela 10.13), verifica-se que relativamente ao impacto da dimensão empresarial na inovação não se confirma a hipótese de existir uma relação positiva entre estas duas variáveis em termos de inovação do produto, uma vez que se verifica uma vantagem das pequenas empresas

quer em termos de probabilidade de inovar quer em termos de intensidade de inovação. No entanto, a hipótese vem confirmada ao nível da inovação do processo, uma vez que existe vantagem das médias e grandes empresas relativamente às pequenas empresas, apesar da existência de uma relação em U-invertido com uma ligeira vantagem para as médias empresas. Já em termos do impacto da concentração de mercado não se confirma a hipótese de que existe um efeito positivo no *output* da inovação ao nível da probabilidade de inovar do produto e de inovar do processo, dada a existência de diferenças não significativas entre as empresas que actuam em mercados mais concentrados e as que actuam em mercados menos concentrados, vindo, no entanto, parcialmente confirmada dada a existência de uma relação de U-invertido no caso da intensidade de inovação do produto, potenciada assim por níveis de concentração de mercado intermédia.

**Tabela 10.13 – Resumo dos resultados dos Modelos *Probit* e *OLS* - Hipóteses de Investigação**

Hipóteses de Investigação	A) Inovação do Produto (Prob. de Inovar)	A) Inovação do Produto (Int. Inovação)	B) Inovação do Processo (Prob. de Inovar)
<i>1ª- A dimensão empresarial está positivamente relacionada com o output da inovação tecnológica</i>	Vantagem das pequenas empresas	Vantagem das pequenas empresas	Vantagem das médias e grandes empresas com ligeira vantagem das médias empresas
	<b>Não Confirmada</b>	<b>Não Confirmada</b>	<b>Confirmada</b>
<i>2ª- A concentração dos mercados tem um efeito positivo sobre o output da inovação tecnológica</i>	Não significativo	Relação de U-invertido	Não significativo
	<b>Não Confirmada</b>	<b>Parcialmente Confirmada</b>	<b>Não Confirmada</b>

Já relativamente ao efeito dos outros determinantes da inovação tecnológica, (tabela 10.14), verifica-se que vem, na generalidade, de acordo com o esperado quer em termos de inovação do produto quer em termos de inovação do processo. Existem no entanto algumas situações de resultados mistos, nomeadamente com as fontes de informação institucionais que apresentam um efeito positivo na probabilidade de inovar do produto, mas negativo na probabilidade de inovar do processo, a exportação que evidencia um efeito positivo ao nível da inovação do produto não sendo significativo na inovação do processo e o grupo empresarial cujo efeito é significativo positivo na probabilidade de

inovar do produto, não sendo significativo nem na probabilidade de inovar do processo nem na intensidade de inovação do produto.

**Tabela 10.14 – Resumo dos resultados dos Modelos Probit e OLS**  
**Efeito das outras determinantes da inovação**

Determinantes da Inovação	Efeito esperado	Inovação do Produto (Prob. Inovar)	Inovação do Produto (Int. Inovação)	Inovação do Processo	Conclusão
<b>Barreiras à inovação</b>					
Económicas	-	Não significativo	Não significativo	Signif. Positivo	Não confirmado
Conhecimento	-	Não significativo	Signif. Positivo	Não significativo	Não confirmado
Mercado	-	Signif. Positivo	Signif. Negativo	Signif. Negativo	Confirmado parcialmente
Outras	-	Signif. Negativo	Signif. Negativo	Signif. Negativo	<b>Confirmado</b>
<b>Fontes de Informação</b>					
Fontes Institucionais	+	Signif. Positivo	Não significativo	Signif. Negativo	Confirmado parcialmente
Fontes Mercado	+	Signif. Positivo	Não significativo	Signif. Positivo	Confirmado parcialmente
Out Fontes externas	+	Signif. Positivo	Signif. Positivo	Signif. Positivo	<b>Confirmado</b>
Fontes internas	+	Signif. Positivo	Não significativo	Signif. Positivo	Confirmado parcialmente
<b>Exportação</b>	+	Signif. Positivo	Signif. Positivo	Não significativo	Confirmado parcialmente
<b>Grupo empresarial</b>	+	Signif. Positivo	Não significativo	Não significativo	Confirmado parcialmente
<i>Demand Pull</i>	+ / + / ns -	Signif. Positivo	Signif. Positivo	Signif. Negativo	<b>Confirmado</b>
<i>Cost push</i>	+ ns - / +	Não significativo	Signif. Positivo	Signif. Positivo	<b>Confirmado</b>
<b>Cooperação</b>	+	Signif. Positivo	Signif. Positivo	Signif. Positivo	<b>Confirmado</b>
<b>Subsídios</b>	+	Signif. Positivo	Signif. Positivo	Signif. Positivo	<b>Confirmado</b>

Por outro lado, quando analisamos o modelo de duas equações simultâneas (tabela 10.15), os resultados sugerem que as empresas de maior dimensão têm maior probabilidade de realizar actividades de I&D de forma contínua, mas que, das empresas que efectuam I&D de forma contínua, as pequenas empresas têm maior intensidade de investimento em inovação, ou seja, efectuam um maior esforço de investimento. No entanto, os resultados parecem também sugerir que as pequenas empresas são menos eficientes a converter esse *input* de inovação em *output* de inovação uma vez que, para o mesmo esforço de investimento em inovação, estas empresas têm menor probabilidade de inovar do produto e de inovar do processo, não existindo todavia, diferenças significativas em termos de impacto ao nível da intensidade de inovação. Assim, em termos de hipóteses de investigação, verifica-se que com este modelo a primeira hipótese de investigação referente ao impacto da dimensão empresarial, vem parcialmente confirmada, uma vez que as empresas de maior dimensão apresentam uma maior probabilidade de realizar I&D de forma contínua, sendo igualmente mais eficientes na conversão do *input* de inovação em *output* de inovação, em termos de probabilidade de inovar do produto e de inovar do processo.

**Tabela 10.15 – Resumo dos resultados do Modelo de duas equações simultâneas**  
**Hipóteses de Investigação**

Hipóteses de Investigação	Determinantes do Investimento em Inovação		Determinantes do Desempenho em Inovação		
	1ª Fase	2ª Fase	3ª Fase		
	Continuidade em I&D	Esforço Investimento em Inovação	Inovação do Produto (Prob. de Inovar)	Inovação do Produto (Int. Inovação)	Inovação do Processo (Prob. de Inovar)
<i>1ª - A dimensão empresarial está positivamente relacionada com o output da inovação tecnológica</i>	Vantagens das médias e grandes empresas	Vantagem das pequenas empresas	Vantagens das médias e grandes empresas	Não significativo	Vantagens das médias e grandes empresas
	Resultado Confirmada	Resultado Não Confirmada	Resultado Confirmada	Resultado Não Confirmada	Resultado Confirmada
<i>2ª- A concentração dos mercados tem um efeito positivo sobre o output da inovação tecnológica</i>	Significativo Positivo	Não significativo	Não significativo	Relação de U-invertido na regressão agregada  Não significativo nas regressões por classe de dimensão	Não significativo
	Resultado Confirmada	Resultado Não Confirmada	Resultado Não Confirmada	Parcialmente Confirmada	Resultado Não Confirmada

**Tabela 10.16 – Resumo dos resultados do Modelo de duas equações simultâneas – Regressão Agregada**  
**Outras Determinantes da Inovação**

Outros Determinantes da Inovação	Efeito esperado	Determinantes do Investimento em Inovação		Determinantes do Desempenho em Inovação		
		I <sup>a</sup> Fase		3 <sup>a</sup> Fase		
		Continuidade em I&D	Esforço Investimento em Inovação	Inovação do Produto (Prob. de Inovar)	Inovação do Produto (Int. Inovação)	Inovação do Processo (Prob. de Inovar)
Barreiras à inovação	-	Significativo Positivo	Significativo Positivo			
Económicas	-	Não significativo	Não significativo			
Conhecimento	-	Significativo Positivo	Não significativo			
Mercado	-	Significativo Negativo	Significativo Negativo			
Outras	-					
Intensidade Investimento em inovação				Significativo Positivo	Significativo Positivo	Significativo Positivo
Fontes de Informação						
Fontes Institucionais	+	Significativo Positivo	Significativo Positivo	Não significativo	Não significativo	Significativo Negativo
Fontes Mercado	+	Significativo Positivo	Significativo Positivo	Não significativo	Significativo Negativo	Significativo Positivo
Out Fontes externas	+	Significativo Positivo	Não significativo	Significativo Positivo	Não significativo	Significativo Positivo
Fontes internas	+	Significativo Positivo	Não significativo	Significativo Negativo	Não significativo	Não significativo
Exportação	+					
Grupo empresarial	+	Significativo Positivo	Significativo Positivo	Significativo Positivo	Não significativo	Não significativo
Demand Pull	Misto	Significativo Positivo	Significativo Positivo	Significativo Positivo	Significativo Positivo	Significativo Negativo
Cost push	Misto	Significativo Positivo	Significativo Positivo	Significativo Negativo	Significativo Positivo	Significativo Positivo
Cooperação	+	Significativo Positivo	Significativo Positivo	Não significativo	Não significativo	Significativo Positivo
Subsídios	+	Significativo Positivo	Significativo Positivo	Significativo Negativo	Significativo Negativo	Significativo Negativo

Já quanto ao impacto da concentração de mercado no desempenho da inovação do produto e do processo (tabela 10.15), os resultados sugerem que as empresas que actuam em mercados mais concentrados têm maior probabilidade de realizar actividades de I&D de forma contínua, não existindo, no entanto, dentro das empresas com este comportamento, diferenças significativas em termos de impacto no esforço de investimento em inovação. Por outro lado, os resultados também sugerem a existência de diferenças não significativas em termos de impacto da concentração de mercado ao nível da eficiência na conversão do *input* da inovação no *output* da inovação em ambos os tipos de inovação e em qualquer classe de dimensão empresarial; a excepção verifica-se em termos de análise agregada mas apenas ao nível do impacto na intensidade de inovação do produto, onde se verifica uma relação do tipo U-invertido, sugerindo que, nos mercados de concentração intermédia e para o mesmo esforço de investimento em de inovação, as empresas apresentam uma maior intensidade de inovação do produto, sendo assim mais eficientes. Desta forma, o que os resultados da aplicação deste modelo sugerem é que, considerando o efeito conjugado das três fases do processo de inovação, as empresas que actuam em mercados mais concentrados poderão apresentar vantagens em termos de desempenho da inovação comparativamente às empresas que actuam em mercados menos concentrados, confirmando-se assim parcialmente a segunda hipótese de investigação, contrariamente ao que sugeriam os resultados obtidos com a análise do efeito total no desempenho da inovação.

No que respeita aos outros factores determinantes do processo de inovação (tabela 10.16), que foram incluídos nas três fases de análise do modelo, verifica-se que, em termos de análise agregada, as fontes de informação institucionais e de mercado aumentam a probabilidade de realizar I&D de forma contínua e têm impacto positivo no esforço de investimento em inovação, verificando-se, no entanto, que para o mesmo nível de esforço de investimento em inovação não existem diferenças significativas na probabilidade de inovar do produto entre as empresas que recorrem e as que não recorrem a este tipo de fontes de informação, sendo que em termos das fontes institucionais o efeito vem não significativo na intensidade de inovação do produto, vindo mesmo negativo no caso da probabilidade de inovar do processo, e em termos fontes de mercado o efeito vem negativo no caso da intensidade de inovação do produto, vindo significativo positivo no caso da probabilidade de inovar do processo. Já

relativamente às outras fontes de informação externas e às fontes de informação internas, verifica-se que aumentam a probabilidade de realizar actividades de I&D de forma contínua não existindo diferenças significativas em termos de esforço de investimento em inovação, verificando-se, no entanto, que as outras fontes externas aumentam a eficiência na conversão de *inputs* em *outputs* de inovação pois, para o mesmo nível de esforço de investimento em inovação, as empresas têm maior probabilidade de inovar do produto e do processo, contrariamente às fontes internas de inovação que diminuem a eficiência na conversão de *inputs* em *outputs* da inovação, nomeadamente ao nível da probabilidade de inovar do produto, não existindo diferenças significativas nos outros casos.

Por outro lado, verifica-se que pertencer a um grupo empresarial aumenta a probabilidade de realizar actividades de I&D de forma contínua, tem um impacto negativo no esforço de investimento da inovação, mas aumenta a eficiência na conversão dos *inputs* de inovação em *outputs* da inovação, mas apenas ao nível da probabilidade de inovar do produto, não existindo diferenças significativas na intensidade de inovação do produto e na probabilidade de inovar do processo.

Em termos das variáveis *proxies* das condições de mercado e da procura (*demand pull*) e das condições tecnológicas e da eficiência dos recursos (*cost push*), verifica-se que também aumentam a probabilidade de realizar actividades de I&D de forma contínua, tendo um impacto positivo no esforço de investimento em inovação, assim como aumentam a eficiência na conversão de *inputs* em *outputs* da inovação, uma vez que, para o mesmo nível de esforço de investimento em inovação, existem impactos positivos quer ao nível da probabilidade de inovar quer ao nível da intensidade de inovação.

Quanto à existência de cooperação, verifica-se que também aumenta a probabilidade de realizar actividades de I&D de forma contínua, tendo igualmente um impacto positivo quer no esforço de investimento em inovação quer ao nível da eficiência na conversão dos *inputs* de inovação mas aqui apenas no que respeita à probabilidade de inovar do processo, não existindo diferenças significativas na inovação do produto nem em termos

de probabilidade de inovar nem ao nível da intensidade de inovação. Já recorrer a subsídios estatais aumenta a probabilidade de fazer I&D de forma contínua e tem impacto positivo no esforço de inovação, mas os resultados da 3<sup>a</sup> fase revelam que a sua existência diminui a eficiência na conversão de *inputs* em *outputs* de inovação, pois para o mesmo nível de esforço de inovação as empresas com subsídios têm menor probabilidade de inovarem do produto e do processo e menor intensidade de inovação do produto.

Assim, quando comparamos estes resultados com os obtidos através da análise do impacto total destas variáveis no desempenho da inovação, verifica-se que no que se refere às variáveis *demand pull*, *cost push* e grupo empresarial os resultados se apresentam consistentes nos dois modelos, confirmando-se os resultados esperados nas duas primeiras variáveis para qualquer tipo de inovação e confirmando-se pelo menos parcialmente ao nível da inovação do produto no caso do grupo empresarial. Por outro lado, ao nível da cooperação os resultados também são consistentes no que concerne à inovação do processo, confirmando o resultado positivo esperado, sendo que ao nível da inovação do produto, e uma vez que a terceira fase no modelo de duas equações evidencia diferenças não significativas, os resultados dos dois modelos só serão consistentes, confirmando o resultado positivo esperado, caso o efeito das duas primeiras fases compense o efeito da terceira fase. Também no que se refere aos subsídios, se verifica que os resultados obtidos da análise do impacto total no desempenho da inovação apontam para um efeito positivo confirmando os resultados esperados, sendo que com o modelo de duas equações o efeito vem positivo nas duas primeiras fases, sendo negativo na terceira fase, pelo que basta que os efeitos positivos das duas primeiras fases compensem o efeito negativo da última fase para que os resultados dos dois modelos sejam consistentes, confirmando os resultados esperados.

Por último, ao nível das variáveis *dummies* sectoriais e territoriais, verifica-se que quando se utilizam os modelos *probit* e *OLS* a maior parte dos coeficientes são estatisticamente significativos relativamente ao sector da indústria de baixa tecnologia e a Portugal, respectivamente, revelando diferenças significativas positivas essencialmente ao nível da inovação do produto, e diferenças significativas negativas

essencialmente na inovação do processo. Por outro lado, quando se analisa o modelo de duas equações simultâneas, verifica-se uma situação mista e diversificada em relação aos sectores da indústria de baixa tecnologia e a Portugal, respectivamente, tanto ao nível da probabilidade de a empresa realizar actividades de forma contínua como no esforço de investimento em inovação, e isto quer a análise se efectue em termos agregados quer se efectue por classe de dimensão empresarial. Igual situação verifica-se na terceira fase do modelo quando se analisa o desempenho da inovação, sendo apenas de realçar que em termos territoriais e no caso da inovação do processo, as diferenças relativamente a Portugal são ou não significativas ou então significativas negativas, como já acontecia no caso da análise efectuada em termos de efeito total.

#### **10.4 – Conclusão**

Este capítulo teve como finalidade proceder à segunda parte do estudo empírico resultante da aplicação do Modelo de duas Equações Simultâneas que analisa o processo de inovação por três fases, com o objectivo principal de complementar a análise da influência da dimensão empresarial e da estrutura de mercado no processo de decisão sobre inovação tecnológica das empresas, conjugando sempre com outros factores também considerados determinantes do processo de inovação. Nas primeiras duas fases foi utilizado o modelo de selecção de *Heckman* de dois estágios e na terceira fase, no caso da variável contínua foi utilizada a abordagem endógena 2SLS e no caso das variáveis binárias foi utilizado o modelo endógeno *probit*.

No entanto, antes de se avançar directamente para a aplicação deste modelo, optou-se por também efectuar uma análise complementar que permitiu analisar o efeito total das determinantes no processo de inovação, utilizando para o efeito os modelos estatísticos *probit* e *OLS*.

Assim, no que respeita ao efeito da dimensão empresarial no desempenho da inovação tecnológica verifica-se que:

- Em relação aos modelos *probit* e *OLS*, os resultados apontam para uma vantagem das pequenas empresas na inovação do produto, quer ao nível da probabilidade de inovar como na intensidade de inovação, não se confirmado a primeira hipótese

formulada para a inovação do produto. Já ao nível da probabilidade de inovar do processo a hipótese vem confirmada, uma vez que os resultados apontam para uma vantagem das médias e grandes, e principalmente para as médias empresas dada a existência de uma ligeira relação de U-invertido.

- Em relação ao modelo de duas equações simultâneas, os resultados apontam para que ao nível da primeira fase do modelo exista uma vantagem das médias e grandes empresas na probabilidade de uma empresa fazer I&D de forma contínua mas que na segunda fase exista uma vantagem das pequenas empresas ao nível do esforço de investimento em inovação. Vantagem esta que não se verifica no entanto na conversão de *inputs* em *outputs* de inovação, uma vez que, para o mesmo esforço de investimento de inovação, estas empresas têm menor probabilidade de inovar do produto e de inovar do processo, confirmando-se neste caso a primeira hipótese de investigação formulada.

Quanto ao efeito da concentração de mercado no desempenho da inovação tecnológica, verifica-se que:

- Em relação aos modelos *probit* e *OLS*, os resultados apontam para a existência de efeitos não significativos ao nível da probabilidade de inovar do produto e da probabilidade de inovar do processo, e da existência de uma relação de U-invertido ao nível da intensidade de inovação, confirmando-se assim apenas parcialmente a segunda hipótese de que a concentração de mercado tem um efeito positivo sobre o desempenho da inovação.
- Em relação ao modelo de duas equações simultâneas o que os resultados sugerem é que, considerando o efeito conjugado das três fases do processo de inovação, as empresas que actuam em mercados mais concentrados poderão apresentar vantagens em termos de desempenho da inovação comparativamente às empresas que actuam em mercados menos concentrados, e assim confirmar parcialmente a segunda hipótese de investigação, uma vez que existe um efeito positivo em termos de probabilidade de realizar I&D de forma contínua, ou seja no início do processo de inovação, apesar de, na generalidade, não existirem diferenças significativas nas duas fases seguintes, ou seja, em termos de esforço de investimento em inovação e de eficiência na conversão do *input* em *output* da inovação.

Relativamente aos outros factores determinantes (fontes de informação externas e internas, exportação, grupo empresarial, efeito do mercado, efeito da eficiência dos recursos, cooperação e subsídios) nos modelos *probit* e *OLS*, verifica-se que na generalidade os efeitos vêm confirmados em termos de probabilidade de inovar do produto, verificando-se por outro lado, que em termos de intensidade de inovação do produto existem algumas variáveis que deixam de ter impacto significativo como sejam as fontes de informação na generalidade e o grupo empresarial, o mesmo se verificando ao nível do impacto na probabilidade de inovar do processo onde as únicas excepções se registam ao nível da exportação e do grupo empresarial com efeitos não significativos e das fontes de informação institucionais que apresentam efeitos negativos. Relativamente às barreiras à inovação apenas se confirmam os efeitos negativos das barreiras de mercado e das outras barreiras, quer na inovação do produto quer na inovação do processo.

Em relação ao modelo de duas equações simultâneas, verifica-se que, relativamente às variáveis que foram incluídas nas três fases do modelo, todas aumentam na 1<sup>a</sup> fase a probabilidade de realizar actividades de I&D de forma contínua, tendo um impacto na generalidade positivo na 2<sup>a</sup> fase do modelo ao nível do esforço do investimento na inovação, com excepção do grupo empresarial que tem um impacto negativo e das outras fontes de informação externas e da fontes internas onde não existem diferenças significativas. Já na 3<sup>a</sup> fase do modelo verifica-se que, para o mesmo nível de esforço de investimento em inovação, o seu efeito no output da inovação apresenta-se misto, com variáveis a contribuir para uma conversão dos *inputs* em *outputs* da inovação mais eficiente em ambos os tipos de inovação (*demand pull* e *cost push*), outras variáveis que tornam essa conversão menos eficiente - com realce para os subsídios estatais que diminuem a probabilidade e a intensidade de inovação do produto assim como diminui a probabilidade de inovar do processo – e ainda outras variáveis que não se apresentam com impacto significativo – com realce para a cooperação no caso da probabilidade e da intensidade de inovação do produto e o grupo empresarial na intensidade de inovação do produto e na probabilidade de inovar do processo.

## 11 – CONCLUSÕES FINAIS

Hoje, mais do que nunca, as economias europeias confrontam-se com problemas de crescimento económico, aparecendo o desemprego como um dos maiores flagelos desta década, a que todos os agentes económicos: empresários, Estado, mas também o consumidor comum, não podem ficar alheios. Ultrapassar este problema será pois um grande desafio que se irá colocar às diferentes economias nos próximos anos e que estará sempre associado à forma como se impulsiona o seu crescimento económico e competitividade. No entanto, a forma como tal se concretiza é uma ampla questão bastante complexa, que vem desde o trabalho de Schumpeter no início do século XX e tem acompanhado o desenrolar dos ciclos económicos ao longo das últimas décadas, o que consequentemente tem originado muito debate e muita investigação, verificando-se no entanto, que não existem dúvidas do papel principal que cabe às empresas em todo esse processo, evidenciado, por exemplo, nas palavras recentes do economista e professor João César das Neves “*O crescimento económico só se pode verificar nas empresas, através do trabalho produtivo e do investimento rentável. Só através do esforço, engenho, iniciativa e dinamismo dos agentes económicos empenhados a fundo em actividades lucrativas, é que se consegue o tão desejado progresso*”<sup>24</sup>.

A questão é no entanto mais ampla, implicando a necessidade de conhecer como é que as empresas conseguem assegurar constantemente a consolidação desse crescimento. E aqui parece também não existir qualquer dúvida de que apenas com a criação de condições que conduzam à inovação empresarial tal poderá ser conseguido e assegurado, apesar de se reconhecer igualmente que este é um processo de risco associado à incerteza de que o esforço efectuado terá efectivamente o retorno esperado quer em termos de *output* de inovação, quer em termos de rendibilidade. É pois importante que as empresas sejam incentivadas e se consigam preparar para proceder à renovação dos seus produtos e processos, de forma a conseguirem manter as suas possibilidades de sobrevivência a longo prazo, dinamizando o sucesso dos negócios em cada sector e consequentemente promovendo o crescimento económico.

---

<sup>24</sup> João César das Neves, Jornal de Negócios *online*, dia 10 de Setembro de 2012.

Este é pois, um tema actual, que se encontra na ordem do dia e se revela importante para a maioria das empresas e economias, mas em relação ao qual continua a existir ainda muito por descobrir. Identificar e analisar os factores determinantes da capacidade inovadora das empresas que vai desde a decisão de inovar até ao processo de transformação do esforço em inovação em *output* de inovação, como é que a dimensão das empresas condiciona todo este processo e interage com os outros factores e que tipo de estrutura de mercado potencia os níveis de inovação, continua pois a ser um trabalho relevante, que, dada a própria dinâmica do processo de inovação, nunca se poderá considerar acabado.

Foi pois este propósito base que nos motivou na realização da presente investigação, e que teve como objectivos principais analisar o impacto da dimensão das empresas e da estrutura de mercado na inovação tecnológica do produto e do processo das empresas industriais e de serviços europeias, analisando ainda como é que se inter-relacionam com outros aspectos determinantes da capacidade inovadora dessas empresas, de forma a contribuir para um melhor conhecimento da sua influência no processo de inovação empresarial que vai desde a decisão de inovação até ao desempenho obtido face ao nível de esforço efectuado. Esta análise de uma forma integrada será pois o principal contributo desta investigação para o enriquecimento do conhecimento acerca o processo de inovação tecnológica.

Neste capítulo vamos assim apresentar as principais conclusões que resultam da investigação efectuada, tal como as limitações com que nos defrontámos no decurso do mesmo, que permitirão, por outro lado, apresentar algumas sugestões para futuras investigações.

## **11.1 – Conclusões da Investigação**

Qualquer trabalho de investigação empírica é composto por três elementos essenciais: a revisão do estado de arte da literatura, o(s) modelo(s) teórico(s) proposto(s) e o estudo empírico propriamente dito.

O desenvolvimento dos dois modelos conceptuais propostos para esta investigação teve assim subjacente a revisão da literatura efectuada, estando focalizados na análise do impacto da dimensão das empresas e da estrutura de mercado no processo de inovação tecnológica das empresas europeias dos sectores da indústria e dos serviços, tendo sempre por base quer a perspectiva sistémica da inovação, quer os contextos sectorial e territorial onde as empresas se inserem. Com base na revisão da literatura, constatou-se pois que a capacidade inovadora empresarial é determinada por um conjunto de factores internos e externos que, de forma integrada e constante, afectam o processo de inovação tecnológica, tendo sido assim igualmente considerados nos modelos propostos, como sejam: as fontes de informação internas e externas, a cooperação, os subsídios estatais, as actividades e intensidade de I&D e de inovação, as condições de mercado e tecnológicas, assim como as barreiras à inovação, e o facto de as empresas serem ou não exportadoras e pertencerem ou não a um grupo empresarial. A análise do impacto destes factores no processo de inovação tecnológica das empresas constituiu o objecto do estudo empírico, sendo que as hipóteses formuladas incidiram sobre o impacto da dimensão empresarial e da estrutura de mercado.

É assim importante que a exposição das conclusões tenha em consideração quer as evidências que resultaram da revisão da literatura quer os resultados obtidos com o estudo empírico, pelo que se considera oportuno dividir este ponto em duas partes: a primeira parte apresenta os aspectos principais da revisão da literatura efectuada, enquanto que a segunda parte sistematiza as conclusões obtidas na análise empírica, realizada a partir dos modelos conceptuais propostos e utilizando dados europeus do 4º Inquérito Comunitário à Inovação (CIS 4).

### **11.1.1 – Conclusões da Revisão de Literatura**

A revisão da literatura efectuada nesta investigação, que culminou com a proposta de dois modelos conceptuais dando origem à investigação empírica, foi efectuada em quatro fases. Assim, a primeira parte da investigação focalizou-se na análise da problemática da inovação como elemento fundamental da sobrevivência e do sucesso a longo prazo das empresas e consequentemente das economias, tendo-se desde logo concluído que a inovação empresarial é um processo não linear, evolucionário, complexo e interactivo de aprendizagem e relacionamentos entre a empresa e o seu meio envolvente, mas muito relacionado quer com a introdução no mercado de um produto ou um processo tecnologicamente novo ou significativamente melhorado, quer com as melhorias e implementação de novas ideias ao nível organizacional e de marketing. Concluiu-se ainda que as inovações não surgem espontaneamente, implicando um esforço determinado, coordenado e sistemático de vários agentes e abrangendo diversos factores numa perspectiva sistémica, sendo assim um processo de resultados incertos e por isso com risco associado.

Por conseguinte, um outro contributo da investigação resulta do estudo desenvolvido nos capítulos 3 e 4, sobre a inovação tecnológica e os seus factores determinantes, com particular destaque para o impacto da dimensão empresarial e da estrutura de mercado. Assim, no capítulo 3 procedeu-se a uma revisão narrativa da literatura teórica e empírica focalizada na análise do impacto da dimensão empresarial e da estrutura de mercado nos níveis de inovação empresarial, tendo-se constatado, em ambos os casos, a existência, na generalidade, de argumentos e resultados divergentes, quer ao nível teórico quer ao nível empírico. Ao nível teórico e no caso da estrutura de mercado, os argumentos dividem-se entre os que defendem que são os mercados concorrenenciais que mais potenciam a inovação e os que defendem que são os mercados mais concentrados que são mais favoráveis à inovação, baseados, respectivamente e na generalidade, no efeito de substituição - que implica que as empresas com maior poder de mercado invistam menos em inovação pelo facto dos potenciais ganhos apenas substituírem os ganhos actuais - e no efeito de eficiência - que implica que as empresas com maior poder de mercado invistam mais em inovação, uma vez que não têm de enfrentar a concorrência

na exploração das suas invenções. Já no caso da dimensão empresarial, existe uma ideia mais generalizada de que serão as grandes empresas que apresentam maior propensão à inovação devido aos factores financeiros e de eficiência, apesar de também existirem estudos que argumentam que factores como uma maior burocracia e falta de flexibilidade penalizam o processo de inovação das grandes empresas comparativamente com as pequenas empresas. No entanto, em termos empíricos, o que se verifica é que, tanto ao nível do impacto da estrutura de mercado na inovação como ao nível do impacto da dimensão empresarial, os resultados obtidos apresentam-se bastante diversificados e mesmo contraditórios, principalmente devido à diversidade de abordagens utilizadas e que diferem essencialmente consoante período de tempo abrangido, o tipo e tamanho das amostras, as fontes de informação utilizadas, a diversidade das medidas e indicadores escolhidos e também dos métodos utilizados, não sendo assim conclusivos.

Posteriormente, no capítulo 4, o objectivo passou por tentar perceber como, e em que contextos, é que nas últimas duas décadas os diversos investigadores têm abordado a relação entre inovação tecnológica, dimensão das empresas e estrutura de mercado, tendo-se, para isso, optado por proceder a uma revisão sistemática da literatura empírica publicada em revistas científicas entre 1990 e 2010. Assim, com base em critérios definidos previamente, foram seleccionados 151 artigos, dos quais 133 analisaram o impacto da dimensão empresarial e 56 analisaram o efeito da estrutura de mercado. A informação recolhida teve como objectivo a realização de uma análise estatística, que permitiu a sistematização das características gerais dos diversos artigos - ano de publicação, tópico do artigo e bases de dados utilizadas - das diferentes abordagens utilizadas - técnicas estatísticas, indicadores utilizados para medir inovação tecnológica, dimensão empresarial e estrutura de mercado - assim como dos resultados obtidos.

Como características gerais dos artigos analisados, realça-se o facto de ser a partir de 2003 e principalmente entre os anos de 2008 e 2010, que se regista o maior número de artigos publicados, período este coincidente com o início da disponibilização dos dados resultantes dos inquéritos comunitários à inovação (CIS). Destes artigos, cerca de 72% privilegiaram a utilização de dados secundários, resultando maioritariamente de dados europeus (59%) e estando orientados para a investigação dos determinantes contextuais

e macroeconómicos da inovação (74%) dos sectores da indústria (75%). Por último, referir que apenas 27% dos artigos têm como tópico principal a análise do impacto da dimensão da empresa e/ou da estrutura de mercado no nível de inovação o que permite concluir que cada vez mais estas variáveis são estudadas não como tópico principal, mas como variáveis complementares à investigação sobre o impacto no nível de inovação de outro tipo de determinantes, sejam eles internos à empresa ou contextuais.

Relativamente ao tipo e número de indicadores utilizados pelos investigadores para medir a inovação tecnológica do produto e do processo, foram identificados 126 diferentes indicadores de sete diferentes categorias, onde predominam os indicadores que visam medir o *output* da inovação, com cerca de 60% do total. Esta diversidade de indicadores implicou igualmente uma diversidade de técnicas estatísticas, tendo-se verificado, no entanto, que a técnica mais utilizada foi a análise de regressão, com o tipo de regressão a variar consoante o indicador utilizado. Já relativamente aos indicadores utilizados para medir a variável de estrutura de mercado e a variável de dimensão empresarial, a diversidade não é tão grande, tendo sido identificados 34 indicadores para medir a estrutura de mercado (com realce para o índice de concentração de mercado) e 18 indicadores para medir a dimensão empresarial (com realce para o número de trabalhadores). Desta forma, e como já era expectável, os resultados obtidos apresentam-se igualmente diversificados e divergentes, muito dependentes dos contextos de análise e das abordagens e indicadores utilizados, o que não implica que mesmo assim não evidenciem contributos importantes e avanços científicos nesta área de investigação.

Por último, no capítulo 5, procedeu-se a uma reflexão sobre a problemática de medição e quantificação do processo de inovação de forma a perceber melhor como é que a evolução da investigação em inovação se foi concretizando ao longo dos anos, e no âmbito da qual se podem identificar três grandes fases:

- a abordagem tradicional que predominou até à década de 1980, e que ficou caracterizada pela utilização de medidas de inovação mais relacionadas com os *inputs* da inovação, nomeadamente os indicadores relacionados com as actividades e despesas de I&D, assim como com as patentes registadas.

- a abordagem que resulta das alterações ocorridas na investigação em inovação, nomeadamente a partir da década de 1990 e que deu origem à introdução do *Community Innovation Survey* (CIS) e outros inquéritos similares, possibilitando a obtenção de dados ao nível das empresas e permitindo distinguir os três estágios do processo de inovação (*input*, transformação e *output*), assim como introduzir a abordagem sistémica da inovação, o que, por sua vez, permitiu
- o aparecimento de novos indicadores de inovação relacionados com os *inputs* da inovação e com os *outputs* da inovação, assim como novos indicadores relacionados com as diferentes modalidades de inovação e explicativos do processo de inovação.

Constata-se assim das revisões da literatura efectuadas que existe uma forte investigação, nomeadamente empírica, ao nível dos determinantes da inovação tecnológica, que tem vindo a evoluir ao longo dos últimos anos, mas cujos resultados se têm apresentado diversificados, por vezes contraditórios, e consequentemente inconclusivos. Todavia, apesar desta forte investigação, conclui-se que pouco se tem investigado ao nível do processo da tomada de decisão de inovar, sendo importante, numa perspectiva económica, perceber, quer em termos conceptuais quer em termos econométricos, como é que todo esse processo se desenrola. Por outro lado, é importante ainda verificar como é que, decidindo inovar (a que se associam custos e um risco elevados), a empresa escolhe o nível de esforço que vai desenvolver e qual o nível de eficiência que consegue atingir na conversão desse esforço em *output* da inovação tecnológica.

Foi pois com este objectivo que propusemos dois modelos teóricos diferentes mas complementares - o modelo da Árvore de Decisão e o Modelo de 2 Equações Simultâneas - e que permitem igualmente perceber qual o impacto da dimensão da empresa e da estrutura de mercado no processo de inovação tecnológica das empresas, tendo sempre por base a perspectiva sistémica da inovação.

### **11.1.2 – Conclusões da Análise Empírica da Investigação**

Após a elaboração dos estudos que conduziram à construção destes dois modelos conceptuais de investigação, procedeu-se posteriormente ao desenvolvimento dos estudos empíricos, ao longo dos quais se analisou cada um dos factores considerados nos modelos, com especial destaque para a dimensão empresarial e a estrutura de mercado, de modo a responder aos objectivos e questões inicialmente definidas.

No entanto, para a concretização empírica dos modelos conceptuais, foi necessário definir os dados a aplicar ao estudo, assim como a metodologia de modelação e análise dos dados. Desta forma, a opção recaiu sobre a utilização de dados secundários disponíveis sobre o processo de inovação, resultantes do 4º Inquérito Comunitário à Inovação aplicado a uma amostra de empresas industriais, comerciais e de serviços de 15 países europeus, tendo-se recorrido à análise estatística multivariada, efectuada através da modelação de diferentes modelos estatísticos aplicados aos dois modelos conceptuais.

Para aplicação destes modelos, foram definidos dois conjuntos de variáveis dependentes de vários tipos, tendo sido igualmente definido um conjunto de variáveis independentes correspondentes a cada um dos factores considerados, que se manteve, na generalidade, comum aos dois modelos conceptuais. Na análise do modelo da árvore de decisão foi ainda considerado um conjunto de variáveis de interacção que resultaram da combinação de cada variável independente com as variáveis *dummies* referentes às médias e grandes empresas, o que permitiu assim testar se o impacto de cada variável independente é igual para empresas destas dimensões e para pequenas empresas.

As principais conclusões obtidas serão apresentadas nos pontos seguintes, começando por referir as conclusões da análise descritiva dos dados sobre as características gerais e da capacidade de inovação das empresas da amostra total relativa a 15 países europeus, passando depois para as conclusões dos resultados obtidos através da modelação dos dados e da inferência estatística aplicadas aos dois modelos teóricos.

### **11.1.2.1 – Conclusões da análise descritiva dos dados**

Da análise descritiva dos dados das amostras que resultaram da aplicação do CIS 4 na Europa para o período de 2002 a 2004, foi possível chegar a algumas conclusões sobre a caracterização geral e da capacidade de inovação das empresas que compõem a amostra total. Assim:

- A amostra é constituída por 82.862 empresas de 15 países da Europa, onde a Espanha, a Bulgária e a Roménia são os países mais representativos com cerca de 51% da amostra, sendo a Grécia, a Lituânia e a Estónia os menos representativos, com apenas 5% da amostra.
- Estas empresas pertencem essencialmente aos sectores da indústria, do comércio e dos serviços, sendo as indústrias de baixa tecnologia, o comércio e os serviços de conhecimento intensivo (KIBS) os sectores mais representativos com cerca de 61% da amostra, e os sectores dos outros serviços, dos serviços financeiros e da indústria de alta tecnologia os menos representativos com apenas 9% da amostra.
- Relativamente à dimensão empresarial, as empresas são na sua maioria, pequenas e médias empresas (87%), representando as grandes empresas apenas 13% da amostra. Verifica-se ainda que todos os países apresentam um maior número de pequenas empresas, excepto a Eslováquia que evidencia um maior número de médias empresas, sendo a Alemanha seguida da Eslováquia os países que apresentam as maiores percentagens de grandes empresas. Será ainda de salientar o facto da Grécia e da Estónia não apresentarem grandes empresas nas suas amostras. Por outro lado, quando se efectua essa análise por sector, verifica-se que as pequenas empresas predominam em todos os sectores, sendo os sectores dos serviços financeiros e das indústrias de média e de alta tecnologia que apresentam o maior peso de grandes empresas.
- No que respeita à inovação tecnológica, verifica-se que apenas 34% das empresas da amostra introduziram inovações tecnológicas no período de 2002 a 2004, sendo que 25% são inovadoras do produto e cerca de 26% são inovadoras do processo. Em termos de países, a Alemanha, Estónia, Espanha, Portugal e Grécia apresentam níveis de inovação superior à média, sendo que a Bulgária, Hungria, Letónia, Roménia e Eslovénia apresentam níveis de inovação inferiores à média da amostra. Ao nível dos

sectores económicos, verifica-se que são os sectores das indústrias de alta e média tecnologia os mais inovadores logo seguidos dos serviços financeiros e dos serviços de conhecimento intensivo, sendo os menos inovadores os sectores do comércio e dos outros serviços. Por outro lado, verifica-se que são as grandes empresas que apresentam maiores níveis de inovação tecnológica com cerca de 50% de empresas inovadoras, sendo que apenas 27% das pequenas empresas são inovadoras do produto ou do processo.

- Por último, apenas referir que é igualmente nas grandes empresas que existe uma maior percentagem de empresas que evidenciam os diferentes factores que influenciam o processo de inovação (as actividades de I&D, a realização de I&D de forma contínua, a existência de condições de mercado, a utilização de fontes de informação institucionais, a existência de cooperação, a utilização de subsídios públicos, a existência de maior percepção de barreiras à inovação, a exportação e pertencerem a um grupo empresarial), sendo de salientar que, na generalidade, as grandes empresas evidenciam a existência destes factores duas vezes mais em termos percentuais do que as pequenas empresas.

De realçar ainda que como a Estónia e a Grécia não incluíam grandes empresas nas suas amostras, nem o correspondente número de empresas apresentava um peso significativo no total da amostra, decidiu-se pela não inclusão destes dois países nos estudos empíricos, passando assim para 80.609 o número de empresas na amostra final.

#### **11.1.2.2 – Conclusões da análise dos modelos empíricos**

No seguimento da síntese de conclusões apresentada anteriormente, expõe-se de seguida as conclusões obtidas com a investigação empírica resultante da análise dos dois modelos teóricos propostos, quer em termos das hipóteses de investigação formuladas para a dimensão empresarial e para estrutura de mercado, como do efeito esperado relativo a cada um dos outros factores determinantes da inovação tecnológica. Será ainda dada resposta às questões de investigação inicialmente formuladas, evidenciando-se igualmente os principais contributos desta investigação empírica nesta área de conhecimento.

Assim, em relação ao efeito da **dimensão empresarial** nos níveis de inovação tecnológica, verifica-se que em ambos os modelos os resultados confirmam parcialmente a primeira hipótese de investigação formulada de que a dimensão empresarial está positivamente relacionada com o *output* da inovação tecnológica do produto e do processo. Assim:

- No modelo da árvore de decisão quando analisamos os efeitos totais (sem as variáveis de interacção), os resultados parecem contrariar esta hipótese atendendo a que apontam para uma vantagem das pequenas e médias empresas na probabilidade de inovar. No entanto, quando analisamos este modelo com as variáveis de interacção, os resultados sugerem que o efeito directo da dimensão empresarial na inovação tecnológica é positivo, apesar de que quando olhamos para a forma como a dimensão interage com as outras variáveis vemos que o impacto dessas variáveis tende a ser maior para as empresas de menor dimensão, o que vem igualmente evidenciado quando se analisa cada uma das três classes de dimensão empresarial.
- Por outro lado, quando olhamos para os modelos que nos dão os efeitos totais das variáveis na inovação do produto e do processo (*Probit e OLS*), os resultados também sugerem que o efeito da dimensão empresarial é negativo ao nível da inovação do produto, sendo que na inovação do processo o que se verifica é uma vantagem das médias e grandes empresas relativamente às pequenas empresas em termos de probabilidade de inovar do processo, sugerindo mesmo uma ligeira relação em U-invertido, ou seja, uma ligeira vantagem para as médias empresas comparativamente às grandes empresas. Todavia, quando se faz uma decomposição mais detalhada do processo de inovação e se analisam as três fases desse processo - decisão de inovar, esforço de investimento em inovação e conversão do esforço em *output* de inovação – verificamos que as grandes empresas apresentam vantagem na primeira fase do processo com uma maior probabilidade de realizar actividades de I&D de forma contínua, assim como na terceira fase do processo com uma maior eficiência na conversão do esforço em output da inovação tecnológica apresentando uma maior probabilidade de inovar do produto e também uma maior probabilidade de inovar do processo, sendo que em termos do esforço do investimento em inovação a vantagem vai para as pequenas empresas, verificando-se mesmo que os resultados sugerem que este efeito domine no caso da inovação do produto.

Quanto ao efeito da **estrutura de mercado** nos níveis de inovação tecnológica, verifica-se igualmente que em ambos os modelos os resultados confirmam parcialmente a segunda hipótese de investigação formulada de que a concentração dos mercados tem um efeito positivo sobre o *output* da inovação tecnológica. Assim, verifica-se que:

- No modelo da árvore de decisão, quando analisamos os efeitos totais na inovação, os resultados parecem sugerir uma vantagem na probabilidade de inovar das empresas que actuam em mercados mais concentrados. Por outro lado, quando analisamos a questão de como a dimensão empresarial interage com as outras variáveis, se verifica que o impacto da concentração de mercado na inovação depende da dimensão empresarial.
- Quando olhamos para os modelos que nos dão os efeitos totais das variáveis na inovação do produto e do processo (*Probit* e *OLS*), os resultados também sugerem a existência de efeitos não significativos da concentração de mercado ao nível da probabilidade de inovar do produto e da probabilidade de inovar do processo, sugerindo no entanto a existência de uma relação de U-invertido ao nível da intensidade de inovação do produto. No entanto, quando se efectua uma análise às três fases do processo de inovação, os resultados sugerem que as empresas que actuam em mercados mais concentrados poderão apresentar vantagens uma vez que existe um efeito positivo em termos de probabilidade de realizar I&D de forma contínua, ou seja no início do processo de inovação, apesar de, na generalidade, não existirem diferenças significativas nas duas fases seguintes de esforço de investimento em inovação e de eficiência na conversão do *input* em *output* da inovação.

Verifica-se, pois, que em ambos os modelos os resultados confirmam parcialmente ambas as hipóteses de investigação. No entanto, o grande contributo deste estudo para o conhecimento nesta área é que ao fazermos uma análise mais detalhada do processo de inovação, conseguimos identificar de forma muito mais clara como é que a dimensão empresarial e a estrutura de mercado afectam a inovação tecnológica, chegando à conclusão que o seu impacto não é o mesmo em todas as fases do processo de inovação e que o impacto directo e o impacto indirecto da dimensão (tendo em conta a forma

como a dimensão interage com as outras variáveis e com a concentração de mercado) também vão em sentidos contrários.

Relativamente ao efeito dos outros determinantes da inovação tecnológica incluídos em todos os modelos, procede-se agora a uma exposição das principais conclusões para cada um desses factores tendo por base os efeitos inicialmente esperados.

Começando pelo efeito das **fontes de informação** que disponibilizam informações úteis para novos projectos de inovação ou que contribuem para a realização de projectos de inovação em curso, sejam elas internas (da própria empresa, ou de empresas do grupo) ou externas às empresas: de instituições públicas ou privadas (ex. universidades e organismos públicos de I&D), do mercado (ex: clientes ou consumidores, concorrentes, fornecedores, consultores de I&D) ou de outras fontes (ex: conferências, revistas científicas, associações empresariais), verifica-se que o efeito no processo de inovação varia consoante o tipo de fonte de informação. Assim, quanto às fontes de informação institucionais, verifica-se que nos modelos da árvore de decisão quando se analisa o efeito total na inovação os resultados sugerem um efeito negativo na probabilidade de inovar no global, verificando-se no entanto que o impacto na probabilidade de inovar é maior para as grandes empresas do que para as pequenas empresas. Todavia, quando se analisam as três fases do processo de inovação verifica-se que este tipo de fontes de informação aumenta a probabilidade de as empresas realizarem actividades de I&D de forma contínua e também o seu esforço em termos de investimento em inovação; no entanto, quando se analisa a terceira fase do processo, verifica-se que o efeito ao nível da eficiência na conversão do esforço em *output* da inovação difere consoante o tipo de inovação, sendo negativo ao nível da probabilidade de inovar do processo e não significativo na probabilidade de inovar do produto e na intensidade de inovação do produto. Já relativamente às outras fontes de informação, verifica-se que nos modelos da árvore de decisão os resultados sugerem, ao contrário das fontes institucionais, um efeito total positivo na probabilidade de inovar no global, mas um impacto na probabilidade de inovar maior para as pequenas empresas do que para as médias e grandes empresas, com excepção das fontes internas onde não se verificam diferenças significativas. Por outro lado, quando se efectua uma análise ao processo de inovação, os resultados já se apresentam mais diversificados, verificando-se que recorrer a estes

tipos de fontes de informação aumenta a probabilidade de as empresas realizarem actividades de I&D de forma contínua, mas que apenas as fontes externas de mercado influenciam positivamente o esforço que estas empresas fazem em termos de investimento em inovação; por último, quando se analisa a eficiência na conversão dos *inputs* em *output* da inovação, verifica-se que o efeito positivo ocorre essencialmente ao nível das fontes externas de informação e na probabilidade de inovar do processo.

Relativamente ao efeito no *output* da inovação da existência de um **grupo empresarial**, verifica-se que nos modelos da árvore de decisão os resultados sugerem um efeito total positivo na probabilidade de inovar no global, verificando-se ainda que o impacto é maior para as pequenas empresas do que para as grandes empresas, não existindo diferenças significativas relativamente às médias empresas. Também no que concerne ao impacto no processo de inovação se verifica um efeito positivo na probabilidade de realizar I&D de forma continua, verificando-se, no entanto, um efeito negativo ao nível do esforço de investimento em inovação (eventualmente pelo facto do esforço em inovação não ser efectuado individualmente, mas numa perspectiva de sinergia de grupo), sendo que no que se refere à conversão desse esforço em *output* da inovação, o efeito vem positivo na probabilidade de inovar do produto, não existindo diferenças significativas ao nível da intensidade de inovação do produto nem na probabilidade de inovar do processo.

Por outro lado, no que se refere ao impacto na inovação da existência de mercados caracterizados por uma forte procura e com empresas que apresentem estratégias proactivas de crescimento (**demand pull**), e da existência de sectores caracterizados por forte evolução tecnológica e com empresas que associem estratégias proactivas de melhoria da eficiência dos seus recursos (**cost push**), assim como da variável **exportação**, confirmam-se os resultados esperados qualquer que seja o modelo utilizado, verificando-se ainda que o impacto na probabilidade de inovar é maior para as pequenas empresas do que para as médias e grandes empresas, à excepção da exportação onde não se registam diferenças significativas.

Quanto aos efeitos na inovação da **cooperação** e dos **subsídios** ou apoios financeiros públicos, verifica-se que, quando se analisam os efeitos totais, esses efeitos são positivos em qualquer tipo de inovação tecnológica, verificando-se ainda que o impacto na probabilidade de inovar é maior para as pequenas empresas do que para as médias e grandes empresas no caso da cooperação, sendo que ao nível dos subsídios essa vantagem verifica-se apenas relativamente às grandes empresas, não existindo diferenças significativas relativamente às médias empresas, o que sugere que os subsídios terão um maior impacto se forem atribuídos a PME's. Já quando se analisa o processo de inovação, verifica-se que o efeito destas variáveis também é positivo quer na probabilidade de fazer I&D contínuo quer no esforço efectuado na inovação, verificando-se, no entanto, que no que respeita à eficiência na conversão desse esforço em *output* da inovação, o efeito do subsídios é negativo para ambos os tipos de inovação do produto e do processo, sendo que o efeito da cooperação é positivo na probabilidade de inovar do processo sendo não significativo ao nível da inovação do produto.

Relativamente às **barreiras à inovação** que identificam os factores que impediram as actividades ou projectos de inovação das empresas ou que influenciaram a sua tomada de decisão de não inovar, o que se verifica é que apenas as outras barreiras à inovação (como sejam a empresa considerar que é desnecessário inovar quer por existirem inovações anteriores quer pela inexistência de mercado para tal) apresentam um efeito inibidor em qualquer tipo de inovação, confirmando-se o efeito inicialmente esperado, sendo que no se refere às barreiras económicas, do conhecimento e do mercado as mesmas não se apresentam inibidoras da realização de inovação, sendo o efeito contrário ao inicialmente esperado, o que poderá significar que uma empresas inovadora possa estar mais exposta a estas dificuldades mas também ser capaz de mais rapidamente as conseguir superar, e poderá ainda resultar do facto de que são as empresas inovadoras as que mais se apercebem das barreiras existentes à inovação existindo aqui eventualmente um problema de *reverse causality* – onde a causalidade parte da inovação para a opinião sobre as barreiras à inovação.

Por último, apenas uma referência ao efeito da variável da **intensidade do investimento em inovação**, que surge como variável endógena no modelo de duas equações

simultâneas, verificando-se que o seu efeito vem positivo para qualquer tipo de inovação, como era inicialmente esperado.

Mas a intensão desta análise não foi apenas explorar, entender e descrever mas, principalmente conseguir responder, através dos resultados obtidos, às questões de investigação inicialmente formuladas, tendo em vista atingir os objectivos definidos e, assim contribuir para o avanço do conhecimento científico. Desta forma, a primeira questão a que se pretende responder é **“Serão as grandes empresas que apresentam o melhor desempenho em termos de inovação tecnológica do produto e do processo?”**. Para respondermos a esta questão vamos basear-nos na análise descritiva dos dados mas também nos resultados obtidos através das técnicas econométricas aplicadas. Assim, verifica-se que na amostra estudada para o período entre 2002 e 2004, são as grandes empresas que, apesar de representarem apenas 13% do total da amostra, se evidenciam em termos de inovação tecnológica, ficando acima da média da amostra em todos os tipos de inovação, com mais de 50% de empresas inovadoras do produto ou do processo. Já nas pequenas empresas, que totalizam 58% da amostra, se verifica que apenas cerca de 27% referem terem introduzido inovação do produto ou do processo no período em análise. No entanto, e como foi referido anteriormente, a aplicação dos modelos econométricos às empresas europeias da indústria e dos serviços só confirmam parcialmente a vantagem em inovação das grandes empresas face às empresas de menor dimensão, uma vez que os resultados diferem consoante as fases do processo de inovação, sendo que o impacto directo e o impacto indirecto (tendo em conta a forma como a dimensão interage com as outras variáveis) também vão em sentidos contrários.

No seguimento da dimensão empresarial, a segunda questão a que se pretende responder está relacionada com a relação da inovação tecnológica com a estrutura de mercado: **“Serão as empresas que actuam em mercados mais concentrados que apresentam o melhor desempenho em termos de inovação tecnológica?”** Neste caso, para respondermos a esta questão, vamos basear-nos apenas nos resultados obtidos através das técnicas econométricas aplicadas aos modelos teóricos definidos, sendo que no seguimento do que se verificou relativamente ao impacto da dimensão empresarial, os resultados dos modelos econométricos só permitem confirmar parcialmente que as

empresas que actuam em mercados mais concentrados têm vantagens em termos de inovação face às empresas que actuam em mercados menos concentrados.

Respondendo agora à terceira questão: “**Existem diferenças em termos de inovação tecnológica entre os sectores de actividade e entre os países em análise?**”, verifica-se, através da utilização de variáveis *dummies* nos diferentes modelos econométricos, a existência de uma heterogeneidade ao nível sectorial e territorial, uma vez que a maior parte dos coeficientes são estatisticamente significativos, revelando diferenças importantes relativamente aos sectores da indústria de baixa tecnologia e a Portugal, respectivamente. Estes resultados reflectem assim a existência de diferentes níveis de inovação tecnológica que resultam dos diferentes ambientes operacionais e níveis de actividade económica dos vários países da Europa, assim como a existência de diferenças originadas pelas diferentes oportunidades tecnológicas e de outros efeitos específicos sectoriais.

Quanto à quarta questão “**Será o processo de tomada de decisão de inovação efectuado de uma forma sequencial ou simultânea? Será o impacto da dimensão da empresa e da concentração de mercado na inovação tecnológica diferente consoante o processo de tomada de decisão?**”, a mesma está relacionada com o modelo da árvore de decisão e mais concretamente com os modelos específicos de um estágio onde a decisão de inovação ocorre em simultâneo, ou seja, assume-se que a empresa toma uma única decisão que envolve a escolha entre quatro alternativas: não inovar, inovar só do produto, inovar só do processo ou então inovar em conjunto do produto e do processo – e o modelo de dois estágios onde a decisão de inovação ocorre de uma forma sequencial, ou seja, primeiro a empresa decide se inova ou não inova e depois, decidindo inovar, é que decide o tipo de inovação – inovar só do produto, inovar só do processo ou inovar do produto e do processo. Assim da aplicação destes modelos verifica-se não existirem diferenças significativas entre os dois modelos relativamente ao impacto da dimensão empresarial e da estrutura de mercado na inovação tecnológica, verificando-se, no entanto, que o modelo de tomada decisão de inovação de uma forma sequencial apresenta uma vantagem estatística relativamente ao modelo de decisão em simultâneo.

Relativamente à questão “**Será que o impacto da dimensão empresarial e da estrutura de mercado no desempenho da inovação tecnológica difere consoante: 1) o esforço/*inputs* da inovação ou 2) a produtividade do esforço de inovação – eficiência com que os *inputs* são transformados em *outputs* da inovação?**”, a mesma está relacionada com a aplicação do modelo de duas equações simultâneas ao processo de inovação e que permite analisar o impacto destas variáveis em cada uma das suas fases. Assim, da análise deste modelo constata-se que relativamente à dimensão empresarial existem impactos diferentes consoante a fase do processo de decisão, verificando-se que existe vantagem das médias e grandes empresas na probabilidade de realizar actividades de I&D de forma contínua, mas que das empresas que realizam este tipo de actividades são as pequenas empresas que apresentam vantagens em termos do esforço de investimento em inovação; já quando analisamos o impacto ao nível da eficiência na conversão dos *inputs* em *outputs* da inovação, verifica-se que volta a existir vantagem das médias e grandes empresas na probabilidade de inovar do produto e de inovar do processo, não existindo diferenças significativas ao nível da intensidade de inovação do produto. Por outro lado, no que se refere ao efeito da estrutura de mercado em cada uma das fases do processo de inovação, verifica-se que apesar de os resultados sugerirem uma vantagem das empresas que actuam em mercados mais concentrados ao nível da probabilidade de realizarem actividades de I&D de forma contínua, quando passamos à fase relativa ao esforço efectuado em investimento em inovação já não se registam diferenças significativas entre as empresas que actuam em mercados mais concentrados e as que actuam em mercados menos concentrados. Também na última fase, relativa à conversão do esforço em *output* da inovação, não se verificam diferenças significativas em termos de probabilidade de inovar do produto e de inovar do processo e também ao nível da intensidade de inovação do produto nomeadamente quando se analisam separadamente as três classes de dimensão empresarial; já quando se efectua a análise em termos agregados os resultados evidenciam uma relação de U-invertido, sugerindo que nos mercados de concentração intermédia e para o mesmo esforço de investimento em de inovação, as empresas apresentam uma maior intensidade de inovação do produto, sendo assim mais eficientes. Desta forma, os resultados sugerem que efectivamente o impacto da dimensão

empresarial é diferente na segunda e terceira fase do processo de inovação, não sendo essa diferente tão evidente no caso da estrutura de mercado.

Por último, relativamente à questão: “**Será que a dimensão empresarial influencia o impacto das outras determinantes no *output* da inovação?**” verifica-se que no modelo da árvore de decisão quando olhamos para a forma como a dimensão interage com as outras variáveis vemos que o impacto dessas variáveis tende a ser maior para as empresas de menor dimensão, o que vem igualmente evidenciado quando se analisam separadamente as três classes de dimensão empresarial.

Pensamos assim que com a realização desta investigação, conseguimos contribuir para a discussão da relação entre a inovação tecnológica, dimensão empresarial e estrutura de mercado em termos gerais, mas também para o conhecimento de outros factores determinantes do processo de inovação e a forma como a dimensão empresarial influencia essa relação, nomeadamente pelo facto de que ao fazermos uma análise mais detalhada do processo de inovação, conseguimos identificar de uma maneira muito mais clara como é que a dimensão empresarial e a estrutura de mercado afectam a inovação tecnológica, verificando que o seu impacto não é o mesmo em todas as fases processo de inovação e que a forma como a dimensão interage com as outras variáveis também influencia os resultados. No entanto, não devemos esquecer que o trabalho de um investigador não se deve limitar apenas à elaboração de modelos estatísticos, devendo também contribuir para a melhoria do conhecimento científico, tendo em vista a realização de acções orientadas para a melhoria da inovação das empresas e consequente para o aumento da sua competitividade e sustentabilidade futura.

Assim, de uma reflexão crítica às conclusões apresentadas, bem como dos princípios subjacentes à inovação tecnológica do produto e do processo, surgem algumas considerações que poderão ser adoptadas ao nível empresarial e político com vista ao estímulo da inovação tecnológica.

Desta forma, e atendendo a que a investigação e desenvolvimento como estratégia contínua da empresa é um factor determinante do *input* e *output* da inovação, torna-se

necessário que as empresas promovam o desenvolvimento deste tipo de actividades, eventualmente associadas à criação de bases de cooperação sólidas e robustas assim como a medidas e programas de apoio financeiro, de modo a potenciar o conhecimento e habilidades necessárias à criação de novos produtos e de novos processos produtivos.

Por outro lado, será igualmente importante, uma vez que o tecido empresarial europeu é composto maioritariamente por pequenas e médias empresas, que as instituições europeias e nacionais implementem políticas públicas no sentido de criar medidas que estimulem a inovação, nomeadamente promovendo a ligação entre as empresas e as unidades de I&D e Universidades (apesar de a nossa investigação não ter identificado estas fontes de informação como um factor determinante), procurando simultaneamente orientar as práticas e as estratégias destes organismos mais de acordo com as necessidades das PME.

Será igualmente importante a criação de medidas de que estimulem a exportação e a internacionalização dessas empresas, uma vez que a abertura dos mercados proporciona um fluxo de conhecimentos que estimula a criatividade nas empresas e, consequentemente, o aparecimento de estratégias de diferenciação com a criação de novos produtos e novos processos que possibilitem a melhoria da sua posição competitiva.

Por fim, e atendendo a que num mundo competitivo e globalizado de hoje é difícil conceber alguma empresa que consiga sobreviver sem inovar, torna-se consensual que o desenvolvimento de inovação como prática exigente mas estruturante, é um imperativo estratégico imprescindível para o aumento da competitividade quer das empresas, quer dos países. Neste âmbito, vários intervenientes e instituições com responsabilidades nesta matéria devem coordenar-se de forma a estimular a inovação e a criar um verdadeiro sistema de inovação que potencie um ambiente inovador.

## **11.2 – Limitações da Investigação**

Ao longo desta investigação, fomos-nos deparando com algumas limitações que importa agora referir, de modo a que seja possível uma adequada interpretação dos resultados obtidos e uma sólida compreensão das conclusões apresentadas.

Desta forma, a primeira limitação que importa referir está relacionada com os dados do CIS 4 disponibilizados pelo *Eurostat* relativos a empresas de 15 países europeus, nomeadamente aqueles dados que, mesmo existindo, não foram disponibilizados por razões de não harmonização de determinadas questões próprias dos inquéritos nacionais e também pela necessidade de anonimização dos dados o que implica a perda de informação individual, como sejam:

- o número de trabalhadores, que foi eliminado dando origem apenas às três classes de dimensão: pequenas, médias e grandes;
- a micro-agregação das variáveis métricas, mantendo o nº de observações iniciais, mas substituindo os valores originais pela média (nas variáveis quantitativas) ou pela moda (nas variáveis qualitativas), de acordo com *clusters* previamente definidos; e,
- a informação relativa ao nível de formação académica dos recursos humanos das empresas.

Mas para além desta perda de informação inicial, verifica-se também a falta de dados derivada da própria construção do questionário base, nomeadamente sobre as possíveis actividades de I&D das empresas não inovadoras, e que levou a que a análise do modelo de duas equações simultâneas fosse restringida às empresas inovadoras (para evitar que as não inovadoras fossem automaticamente consideradas como não realizadoras de actividades de I&D), o que pode ter tido reflexos nos resultados obtidos.

Por outro lado, e ainda relativamente aos dados utilizados, existe outra limitação que está relacionada com o facto da informação sobre a actividade inovadora destas empresas ser relativa a um único momento no tempo, o que não permite saber se os resultados encontrados têm algum grau de permanência ou se são apenas ocasionais, à

qual se junta o facto de os dados que nos foram disponibilidades no final de 2010, referentes ao período de 2002 a 2004, serem os últimos disponíveis à data, mas estarem neste momento desactualizados.

Outra possível limitação prende-se com a variável utilizada para medir a estrutura de mercado, uma vez que os dados disponíveis no CIS4 apenas possibilitam a utilização do índice de concentração de mercado e que correspondente às quatro maiores quotas de mercado das empresas do mesmo sector (C4), uma vez que, apesar de se verificar na revisão de literatura ser este o indicador mais utilizado, os resultados poderiam vir diferentes caso existissem no CIS4 questões concretas que permitissem medir o nível de concorrência dos mercados percebido pelas empresas.

Por último, uma outra limitação desta investigação está relacionada com o facto de não ter sido efectuada uma análise separada dos diferentes sectores de actividade e dos vários países, o que poderia permitir a realização de análises comparativas do seu processo de inovação, uma vez que a utilização de variáveis *dummies* permite analisar as diferenças nos níveis de inovação tecnológica mas admite que o impacto das variáveis explicativas é igual nos vários países e nos vários sectores.

### **11.3 – Sugestões para Futuras Investigações**

Derivado da investigação efectuada e das suas limitações referidas no ponto anterior, é importante agora que se proponham algumas sugestões para futuras investigações, que permitam obter novas evidências sobre a relação entre a inovação tecnológica e a dimensão empresarial/estrutura de mercado, assim como obter um melhor conhecimento sobre o processo de inovação das empresas europeias.

Uma primeira sugestão começa logo por estar relacionada com o período temporal dos dados, sendo importante obter junto da Eurostat dados europeus mais recentes relativos ao CIS, nomeadamente no sentido de se proceder a uma avaliação da evolução do processo de inovação tecnológica desenvolvido pelas empresas europeias entre os períodos analisados.

Por outro lado, considera-se ainda pertinente a realização de estudos que, tendo por base os modelos teóricos propostos, possam também vir a incluir variáveis resultantes de outros dados que venham a ser disponibilizados, como sejam os referentes ao número de trabalhadores e respectivo nível de formação académica, mas também que possam incluir um maior desdobramento das variáveis utilizadas no presente estudo, nomeadamente as referentes ao tipo de cooperação efectuada, tipo de subsídios recebidos e diferenciação dos mercados de exportação.

Igualmente importante será a realização de estudos que analisem separadamente os países e os sectores (ou grupos de sectores), o que permitirá conhecer as suas especificidades e consequentemente a realização de análises comparativas dos respectivos níveis de capacidade inovadora e processos de inovação tecnológica, permitindo ainda avaliar o grau de influência exercido por determinados grupos de factores internos e externos.

Outra sugestão que consideramos que também poderá contribuir para melhorar o trabalho desenvolvido, será substituir, no modelo de duas equações simultâneas, as variáveis de intensidade de investimento em inovação e de intensidade de inovação do produto que são medidas relativas, pelas variáveis com valores absolutos, atendendo a que a terceira fase do processo de inovação pode ser vista numa lógica de função de produção, pelo que a utilização de valores absolutos poderá ser mais adequada, e ainda mais pelo facto de que nesta fase, no caso das regressões *Probit* da probabilidade de inovar do produto e de inovar do processo, no actual estudo ser apenas a variável explicativa que está em termos relativos. Também neste modelo e no seguimento do que foi efectuado no modelo da árvore de decisão, será interessante analisar os termos de interacção com a dimensão empresarial, que nos permitem ver como é que a dimensão interage com as outras variáveis.

Por último, não poderemos deixar de fazer um alerta, nomeadamente às instituições nacionais e europeias responsáveis pelo desenvolvimento, actualização e implementação dos inquéritos comunitários à inovação, para que se continuem a

empenhar na implementação de uma filosofia de melhoria contínua, que permita ir adequando esses inquéritos às características e necessidades das empresas e dos países, mas também às necessidades dos investigadores, e assim poderem disponibilizar uma informação mais rica, que permita elaborar mais e melhores estudos no âmbito da inovação, o que contribuirá igualmente para que os responsáveis das empresas e os responsáveis políticos promovam o desenvolvimento nas empresas de práticas que possibilitarão a implementação de uma dinâmica de inovação.

## 12 - Referências Bibliográficas

- Abernathy, W.J. and Utterback, J.M. (1978), *Patterns of Industrial Innovation*. Technology Review 80(7): 40-47
- Abernathy, William J. and Clark, Kim B. (1985), *Mapping the winds of creative destruction*. Research Policy n° 14: 3-22.
- Acs, Zoltan J. and Audretsch, David B. (1987), *Innovation, Market Structure, and Firm Size*. The Review of Economics and Statistics. Vol 69, N° 4, 567-574.
- Acs, Zoltan J. and Audretsch, David B. (1988a), *Innovation in Large and Small Firms: An Empirical Analysis*. The American Economic Review. Vol. 78, N° 4, 678-690.
- Acs, Zoltan J. and Audretsch, David B. (1988b), *Testing the Schumpeterian Hypothesis*. Eastern Economic Journal, Vol 14, 129-140.
- Acs, Zoltan J. and Gifford, Sharon (1996), *Innovation of Entrepreneurial Firms*. Small Business Economics, 8, 203-218..
- Aghion, P. and Howitt, P. (1992), *A model of growth through creative destruction*. Econometrica, NBER Working Paper Series, WP n° 3223.
- Aghion, P.; Harris, C.; Howitt, P. and Vickers, J. (2001), *Competition, Imitation and Growth with Step-by-Step Innovation*. The Review of Economic Studies, 68, 467-92.
- Aghion, P.; Bloom, N.; Blundell, R.; Griffith, R. and Howitt, P. (2005), *Competition and Innovation: An Inverted U Relationship*. The Quarterly Journal of Economics. 701-728.
- Aghion, P.; Griffith, R. and Howitt, P. (2006), *Vertical Integration and Competition*. The American Economic Review, Vol 96, N° 2, 97-102.
- Ahuja, Gautam and Katila, Riitta (2001), *Technological Acquisitions and the Innovation Performance of Acquiring Firms: A Longitudinal Study*. Strategic Management Journal, 22, 197-220.
- Ahuja, Gautam; Lampert, C. Morris and Tandon, Vivek (2008), *Moving Beyond Schumpeter: Management Research on the Determinants of Technological Innovation*. The Academy of Management Annals, 2, 1-98.
- Alacaide-Marzal, Jorge and Tortajada-Esparza, Enrique (2007), *Innovation assessment in traditional industries. A proposal of aesthetic innovation indicators*. Scientometrics, Vol. 72 n°1, 33-57.

- Alexander, Donald L.; Flynn, Joseph E. and Linkins, Linda A. (1995), *Innovation, R&D Productivity, and Global Market Share in the Pharmaceutical Industry*. Review of Industrial Organization, 10, 197-207.
- Alfranca, Óscar; Diaz-Balteiro, Luis and Herruzo, A. Casimiro (2009), *Technical innovation in Spain's wood-based industry: The role of environmental and quality strategies*. Forest Policy and Economics, 11, 161-168.
- Angelmar, R. (1985), *Market Structure and Research Intensity in High-Technological Opportunity Industries*. Journal of Industrial Economics, Vol. 34, Nº 1, 69-79.
- Almeida, Paul and Kogut, Bruce (1997), *The Exploration of Technological Diversity and the Geographic Localization of Innovation*. Small Business Economics, 9, 21-31.
- Altuzarra, Amaia and Serrano, Felipe (2010), *Firm's Innovation Activity and Numerical Flexibility*. Industrial and Labor Relations Review, Vol 63, Nº 2, 327-339.
- Archibugi, Daniele; Evangelista, Rinaldo and Simonetti, Roberto (1995), *Concentration, firm size and innovation: evidence from innovation costs*. Technovation 15(3), 153-163.
- Arias-Aranda, Daniel; Minguela-Rata, Beatriz and Rodriguesz-Duarte, Antonio (2001), *Innovation and firm size: An empirical study for Spanish engineering consulting companies*. European Journal of Innovation Management, Vol 4, Nº 3, 133-141.
- Arrow, K. J. (1962), *Economic Welfare and the Allocation of Economic Resource for Invention*. Collected Papers (1984 ed., 4, 104-119), Oxford: Basil Blackwell.
- Artés, Joaquín (2009), *Long-run versus short-run decisions: R&D and market structure in Spanish firms*. Research Policy, 38, 120-132.
- Arundel, Anthony and Kabla, Isabelle (1998), *What percentage of innovations are patented? empirical estimates for European firms*. Research Policy, 27, 127-141.
- Arundel, A.; Smith, K.; Patel, P. and Sirilli, G. (1998). *The Future of Innovation Measurement in Europe – concepts, problems and practical directions*. Idea Paper, 3, Step Group.
- Arvanitis, Spyros (1997), *The Impact of Firm Size on Innovative Activity – an Empirical Analysis Based on Swiss Firm Data*. Small Business Economics, 9, 473-490.

- Arvanitis, Spyros (2008), *Explaining Innovative Activity in Service Industries: Micro data evidence for Switzerland*. Economics Innovation New Technology, Vol 17, 3, 209-225.
- Arvanitis, Spyros, Sydow, Nora and Woerter, Martin (2008), *Is there any Impact of University–Industry Knowledge Transfer on Innovation and Productivity? An Empirical Analysis Based on Swiss Firm Data*. Review of Industrial Organization, 32, 77-94.
- Askarany, Davood and Smith, Malcolm (2008), *Diffusion of innovation and business size: a longitudinal study of PACIA*. Managerial Auditing Journal, Vol. 23, Nº 9, 900-916.
- Atuahene-Gima, Kwaku and Ko, Anthony (2001), *An empirical investigation of the effect of market orientation and entrepreneurship orientation alignment on product innovation*. Organization Science, Vol. 12, Nº 1, 54-74.
- Audretsch, David B. and Acs, Zoltan J. (1991), *Innovation and Size at the Firm Level*. Southern Economic Journal 739-744.
- Audretsch, David B. (1995), *Firm Profitability, Growth, and Innovation*. Review of Industrial Organization, 10, 579-588.
- Barlet, Corinne; Duguet, Emmanuel; Encaoua, David and Pradel, Jacqueline (1998), *The Commercial Success of Innovations: An Econometric Analysis at the Firm Level in French Manufacturing*. Annales d'Économie et de Statistique, Nº 49/50, 457-478.
- Becheikh, Nizar; Landry, Réjean and Amara, Nabil (2006), *Lessons from innovation empirical studies in the manufacturing sector: A systematic review of the literature from 1993–2003*. Technovation 26, 644-664,
- Beije, P. (1998), *Technological Change in the Modern Economy*. London: Edward Elgar Publishing Limited.
- Benavente, Jose Miguel (2006), *The Role of Research and Innovation in Promoting Productivity in Chile*. Economics Innovation New Technology, Vol. 15 (4/5), 301-315.
- Bertschek, Irene (1995), *Product and Process Innovation as a Response to Increasing Imports and Foreign Direct Investment*. The Journal of Industrial Economics, Vol. 43, Nº 4, 341-357.
- Bertschek, Irene and Entorf, Horst (1996), *On nonparametric estimation of the Schumpeterian link between innovation and firm size: Evidence from Belgium, France, and Germany*. Empirical Economics, 21, 401-426.
- Bessant, J. (1993), *The Lessons of Failure – Learning to Manage New Technology*. International Journal of Technology Management, 8 (3), 197–215.

- Bhattacharya, Mita and Bloch, Harry (2004), *Determinants of Innovation*. Small Business Economics, 22, 155-162.
- Blundell, R.W.; Griffith, R. and VanReenen, J. (1995), *Dynamic count data models of technological innovation*. Economic Journal, Vol. 105, 429, 333-344.
- Blundell, R. W.; Griffith, R. and VanReenen, J. (1999), *Market Share, Market Value and Innovation in a Panel of British Manufacturing Firms*. The Review of Economic Studies, Vol. 66, Nº 3, 529-554.
- Bommer, Michael and Jalajas, David S. (2004), *Innovation Sources of Large and Small Technology-Based Firms*. IEEE Transactions on Engineering Management, Vol. 51, Nº1, 13-18.
- Boone, Jan (2000), *Competitive Pressure: The Effects on Investments in Product and Process Innovation*. The RAND Journal of Economics, Vol. 31, No. 3, 549-569.
- Boone, Jan (2001), *Intensity of competition and the incentive to innovate*. International Journal of Industrial Organization, 19, 705–726
- Braga, H. and Willmore, L. (1991), *Technological imports and technological effort an analysis of their determinants in Brazilian firms*. Journal of Industrial Economics, Vol. 39, Nº4, 421-432.
- Brandyberry, Alan A. (2003), *Determinants of adoption for organizational innovations approaching saturation*. European Journal of Innovation Management, Vol. 6, Nº 3, 150-157.
- Broadberry, Stephen and Crafts, Nicholas F.R. (2000), *Competition and Innovation in 1950's Britain*. Working Paper No. 57/00.
- Brouwer, Erik and Kleinknecht, Alfred (1996), *Firm Size, Small Business Presence and Sales of Innovative Products: A Micro-econometric Analysis*. Small Business Economics, 8, 189-201.
- Brouwer, Erik; Poot, Tom and Montfort, Kees Van (2008), *The Innovation Threshold*. De Economist, 156, 45-71.
- Bucci (2005), *An inverted-U relationship between product market competition and growth in an extended romerian model*. Rivista di Politica Economica, 95, 177-205.
- Busom, I., (1991), *Impacto de las ayudas públicas a las actividades de I & D de las empresas: un análisis empírico*, Economía Pública, Vol. 11, Nº2, 47–65.

- Carlin, Wendy; Schaffer, Mark and Seabright, Paul (2004), *A minimum of rivalry: evidence from transition economies on the importance of competition for innovation and growth*. Journal of Economic Literature, 1-40.
- Cassiman, Bruno and Veugelers, Reinhilde (2006), *In Search of Complementarity in Innovation Strategy: Internal R&D and External Knowledge Acquisition*. Management Science, Vol. 52, Nº 1, 68-82.
- Chandy, Rajesh K. and Tellis, Gerard J. (1998), *Organizing for Radical Product Innovation: The Overlooked Role of Willingness to Cannibalize*. Journal of Marketing Research, Vol. 35, Nº4, 474-487.
- Chandy, Rajesh K. and Tellis, Gerard J. (2000), *The incumbent's curse? Incumbency, size, and radical product innovation*. Journal of Marketing, Vol. 64, Nº3, 1-17.
- Chang, Chialin and Robin, Stephane (2006), *Doing R&D and/or Importing Technologies: The Critical Importance of Firm Size in Taiwan's Manufacturing Industries*. Review of Industrial Organization, 29, 253-278.
- Changsheng, Xu; Jingjing, Wang and Hai, Wang (2008), *Demand-oriented innovation of firms in China: An empirical study*. Frontiers of Economics in China, 3, (4), 548-559.
- Cohen, Wesley M. and Klepper, Steven (1996a), *A reprise of size and R&D*. The Economic Journal 106, 925-951.
- Cohen, Wesley M. and Klepper, Steven (1996b), *Firm Size and the Nature of Innovation Within Industries: The Case of Process and Product R&D*. The Review of Economics and Statistics, 232-243.
- Cohen, Wesley M.; Levin, Richard C. and Mowery, David (1987), *Firm size and R&D intensity: a re-examination*. The Journal of Industrial Economics, Vol. 35, Nº 4, 543-565.
- Cohen, Wesley M. and Levinthal, Daniel A. (1990), *Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation*. Administrative Science Quarterly, Vol. 35, Nº 1, 128-152.
- Cohen, Wesley M. and Levin, Richard C. (1989), *Empirical Studies of Innovation and Market Structure*. Handbook of Industrial Organization.
- Comanor, William S. (1967), *Market Structure, Product Differentiation and Industrial Research*. The Quarterly Journal of Economics, 639-657.
- Conceição, P. e Ávila, P. (2001), *Inovação em Portugal: II Inquérito Comunitário às Actividades de Inovação*. Oeiras: Celta Editora.

- Coombs, R.; Narandren, P. and Richards, A. (1996), *A literature-based innovation output indicator*. Research Policy, 25, 403-413.
- Corrocher, Nicoletta; Cusmano, Lucia and Morrison, Andrea (2009), *Modes of innovation in knowledge-intensive business services evidence from Lombardy*. Journal of Evolutionary Economics, 19, 173-196.
- Crepon, B., Duguet, E., and Mairesse, J. (1998), *Research, innovation and productivity: An econometric analysis at the firm level*. Economic Innovation and New Technologies, Vol.7, 115-158.
- Culbertson, J.D., and Mueller, W.F. (1985), *The Influence of Market Structure on Technological Performance in the Food-Manufacturing Industries*. Review of Industrial Organization, 40-54.
- Cunha, M. P.; Rego, A; Cunha, R. C. e Cabral-Cardoso, C. (2006), *Manual de Comportamento Organizacional e Gestão*. Lisboa: Editora RH (6<sup>a</sup> edição revista).
- Czarnitzki, Dirk and Hottenrott, Hanna (2009), *Are local milieus the key to innovation performance?* Journal of Regional Science, Vol. 49, Nº1, 81-112.
- Damanpour, F.; Evan, W. (1984), *Organizational innovation and performance: the problem of organizational lag*. Administrative Science Quarterly, 29, 392-409.
- Damanpour, F. (1992), *Organizational Size and Innovation*. Organization Studies, Vol.3, Nº 3, 375-402.
- Dasgupta, Partha and Stiglitz, Joseph (1980), *Industrial Structure and the nature of innovative activity of innovative activity*. The Economic Journal 90, 266-293.
- Datta, Anusua (2003), *Divestiture and Its Implications for Innovation and Productivity Growth in U. S. Telecommunications*. Southern Economic Journal, Vol. 69, Nº 3, 644-658.
- Delbono, F. and Denicolo, V. (1991), *Incentives to Innovate in a Cournot Oligopoly*. The Quartely Journal of Economics, 951-961
- Dewar, R. D. and Dutton, J. E. (1986), *The Adoption of Radical and Incremental Innovations: An Empirical Analysis*. Management Science, 32, 1422-1433.
- Dijk, B. Van.; Hertog, René Den; Menkveld, Bert and Thurik, Roy (1997), *Some New Evidence on the Determinants of Large- and Small-Firm Innovation*. Small Business Economics 9, 335-343.

- Dijk, Machiel Van (2000), *Technological regimes and industrial dynamics: the evidence from Dutch manufacturing*. Industrial and Corporate Change, Vol 9, Nº 2, 173-194.
- Dolfsma, Wilfred and Panne, Gerben Van der (2008), *Currents and sub-currents in innovation flows: Explaining innovativeness using new-product announcements*. Research Policy, 37, 1706-1716.
- Drucker, P. (1986), *Inovação e Gestão*. Lisboa: Presença.
- Du, Jun; Love, James H.; and Rope, Stephen (2007), *The innovation decision: An economic analysis*. Technovation, 27, 766–773.
- Edquist, C. and Hommen, L. (1999), *Systems of Innovation: Theory and Policy for the Demand Side*. Technology in Society, 21, 69-79.
- Evangelista, Rinaldo; Sandven, Tore; Sirilli, Giorgio and Smith, Keith (1998), *Measuring innovation in European industry*. International Journal of the Economics of Business, Vol. 5, Nº 3, 311-333.
- Evangelista, Rinaldo; Perani, Giulio; Rapiti, Fabio and Archibugi, Daniele (1997), *Nature and impact of innovation in manufacturing industry: some evidence from the Italian innovation survey*. Research Policy, 26, 521-536.
- Evangelista, Rinaldo and Mastrostefano, Valeria (2006), *Firm size, sectors and countries as sources of variety in innovation*. Economics Innovation New Technology. Vol. 15(3), 247–270.
- Fonseca, J. (2002), *Complexity and Innovation in Organizations*. London: Routledge.
- François, J.P.; Favre, F. and Negassi, S. (2002), *Competence and Organization: Two drivers of innovation. A Micro-Econometric Study*. Economics of Innovation and New Technology, Vol. 11, Nº 3, 249-270.
- Freel, Mark S. (2003), *Sectoral patterns of small firm innovation, networking and proximity*. Research Policy, 32, 751-770.
- Freel, Mark S. (2005), *Patterns of innovation and skills in small firms*. Technovation, 25, 123-134.
- Freeman, C. (1975), *La teoría económica de la innovación industrial*. Madrid: Alianza Universidad.
- Freeman, C. (1982), *The Economics of Industrial Innovation*. 2nd Edition, London: Frances Pinter.
- Freeman, C. (1988), *Japan: A New National System of Innovation?*. in Dosi et al., op. cit., 330-348.

Freeman, C. and Soete, L. (1997), *The Economics of Industrial Innovation*. 3<sup>a</sup> ed., Londres: Pinter.

Frenz, Marion and Ietto-Gillies, Grazia (2007), *Does Multinationality Affect the Propensity to Innovate? An Analysis of the Third UK Community Innovation Survey*. International Review of Applied Economics, Vol. 21, Nº 1, 99-117.

Fritsch, Michael and Meschede, Monika (2001), *Product Innovation, Process Innovation, and Size*. Review of Industrial Organization 19, 335–350.

Fukugawa, Nobuya (2006), *Determining Factors in Innovation of Small Firm Networks: A case of Cross Industry Groups in Japan*. Small Business Economics, 27, 181-193.

Galende, Jesús and Fuente, Juan Manuel De la (2003), *Internal factors determining a firm's innovative behavior*. Research Policy, 32, 715-736.

Galende, J., Suárez, I. (1998), *Los factores determinantes de las inversiones empresariales en I & D*. Economía Industrial, 319, 63–76.

Galende, J., Suárez, I. (1999), *A resource-based analysis of the factors determining a firm's R&D activities*. Research Policy, 28, 891–905.

Geiger, Scott W. and Cashen, Luke H. (2002), *A multidimensional examination of slack and its impact on innovation*. Journal of Managerial Issues, Vol. 14, Nº1, 68-84.

Geroski, P.A. (1990), *Innovation, Technological Opportunity, and Market Structure*. Oxford Economic Papers, Vol. 42, Nº 3, 586-602.

Geroski, P.A. and Pomroy R. (1990), *Innovation and the Evolution of Market Structure*. The Journal of Industrial Economics, Vol. 38, Nº 3, 299-314.

Geroski, P., Machun, S. and Van Reenen, J. (1993), *The Profitability of Innovating Firms*. The RAND Journal of Economics, Vol. 24, Nº 2, 198-211.

Gifford, Sharon (1992), *Innovation, Firm Size and Growth in a Centralized Organization*. The Rand Journal of Economics, Vol. 23, Nº 2, 284-298.

Gilbert, Richard J. (2005), *Looking for Mr. Schumpeter: Where Are We in the Competition Innovation Debate?*. University of California at Berkeley, 159-215

Gilbert, Richard J. (2007), *Competition and Innovation*. UC Berkeley, Competition Policy Center, Institute of Business and Economic Research.

Gilbert, R. and Newbery, D. (1982), *Preemptive patenting and the persistence of monopoly*. American Economic Review 72, 514–526.

- Hall, Bronwyn H.; Lotti, Francesca and Mairesse, Jacques (2009) *Innovation and productivity in SMEs: empirical evidence for Italy*. Small Business Economics, 33, 13-33.
- Hannan, M.T. and Freeman, J. (1984), *Structural Inertia and Organizational Change*. American Sociological Review, 49, 149-164.
- Hansen, John A. (1992), *Innovation, Firm Size, and Firm Age*. Small Business Economics, 4, 37-44.
- Harmancioglu, Nukhet; Grinstein, Amir and Goldman, Arieh (2010), *Innovation and performance outcomes of market information collection efforts: The role of top management team involvement*. International Journal of Research in Marketing, 27, 33-43.
- Harris, M.N., Rogers, M. and Siouclis, A. (2003), *Modelling Firm Innovation using Panel Probit Estimators*. Melbourne Institute Working Paper No. 20/01.
- Hartung, Valerie and Macpherson, Alan (2001), *Location and the Innovation Performance of Commercial GIS Companies*. Growth and Change, Vol 32, 3-22.
- Hashmi, Aamir R. (2005), *Competition and Innovation: The Inverted-U Relationship Revisited*. 20th Annual Congress of the European Economic Association to be held in Amsterdam on 24-27 August 2005.
- He, Zi-Lin and Wong, Poh-Kam (2009), *Knowledge interaction with manufacturing clients and innovation of knowledge-intensive business services firms*. Innovation, management, policy & practice, 11, 264-278.
- Henderson, R. and Clark, K. (1990), *Architectual Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Establishing Firms*. Administrative Science Quarterly, 35. 9-30.
- Herrmann, Roland (1997), *The Distribution of Product Innovations in the Food Industry: Economic Determinants and empirical tests for Germany*. Agribusiness, Vol. 13, Nº 3, 319-334.
- Heunks, Felix J. (1998), *Innovation, Creativity and Success*. Small Business Economics, 10, 263-272.
- Hu, Mei-Chih and Mathews, John A. (2009), *Estimating the innovation effects of university–industry–government linkages: The case of Taiwan*. Journal of Management & Organization, 15, 138-154 .
- Huang, Cheng Jen and Liu, Chun Ju (2005), *Exploration for the relationship between innovation, IT and performance*. Journal of Intellectual Capital, Vol. 6, Nº 2, 237-252.

Huergo, Elena and Jaumandreu, Jordi (2004), *How Does Probability of Innovation Change with Firm Age?* Small Business Economics, 22, 193-207.

Huergo, Elena (2006), *The role of technological management as a source of innovation: Evidence from Spanish manufacturing firms.* Innovation, management, policy & practice, 35, 1377-1388.

Huiban, Jean-Pierre and Bouhsina, Zouhair (1998), *Innovation and the Quality of Labour Factor: An Empirical Investigation in the French Food Industry.* Small Business Economics, 10, 389-400.

Hwang, Junseok; Kim, Eungdo and Kim, Seunghyun (2009), *Factors affecting open technological innovation in open source software companies in Korea.* Innovation, management, policy & practice. Vol. 11, Nº 3, 279-290.

Jadlow, Joseph M. (1981), *New Evidence on Innovation and Market Structure.* Managerial and Decision Economics, 2, 91-96.

Janz, Norbert; Lööf, Hans and Peters, Bettina (2004), *Firm Level Innovation and Productivity - Is there a Common Story Across Countries?* CESIS Electronic Working Paper Series, Paper No. 24.

Johansson, Borje and Lööf, Hans (2008), *Innovation Activities Explained by Firm Attributes and Location.* Economics Innovation New Technology, Vol. 17, Nº 6, 533-552.

Joseph, K. J. and Abraham, Vinoj (2009), *University-Industry Interactions and Innovation in India: Patterns, Determinants and effects in select industries.* Seoul Journal of Economics, Vol. 22, Nº 4, 467-498.

Kam, Wong Poh; Kiese, Matthias; Singh, Annette and Wong, Finna (2003), *The pattern of innovation in Singapore's manufacturing sector.* Singapore Management Review, Vol. 25, Nº 1, 1-34.

Kamien, Morton I. and Schwartz , Nancy L.(1975a), *Market Structure and Innovation: A Survey.* Journal of Economic Literature, 1-37.

Kamien, Morton I. and Schwartz , Nancy L.(1975b), *On the degree of rivalry for maximum innovative activity.* Discussion Paper nº64

Kamien, Morton I. and Schwartz , Nancy L.(1982), *Market Structure and Innovation.* Cambridge University Press, New York.

Kang, Kyung-Nam and Lee, Yoon-Sik (2008), *What affects the innovation performance of small and medium-sized enterprises (SMEs) in the biotechnology industry? An empirical study on Korean biotech SMEs.* Biotechnol Lett, 30, 1699-1704.

- Kannebley Jr., Sergio; S. Porto, Geciane and Toldo Pazello, Elaine (2005), *Characteristics of Brazilian innovative firms: An empirical analysis based on PINTEC—industrial research on technological innovation*. Research Policy, 34, 872-893.
- Kaplan, R. and Norton, D. (2007), *Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System*. Harvard Business Review, July – August.
- Karantinidis, Kostas; Sauer, Johannes and Furtan, William Hartley (2010), *Innovation and integration in the agri-food industry*. Food Policy, 35, 112-120.
- Kemp, R.G.M.; Folkeringa, M.; Jong, J.P.L. and Wubben, E.F.M. (2003), *Innovation and Firm Performance*. SCALES - Scientific Analysis of Entrepreneurship and SMEs, Research Report H200207.
- Kleinknecht, Alfred (1989), *Firm Size and Innovation Observations in Dutch Manufacturing Industries*. Small Business Economic, 1, 215-222.
- Kleinknecht, Alfred and Verspagen, Bart (1989), *R&D and Market Structure: The Impact of Measurement and Aggregation Problems*. Small Business Economics, 1, 297-301.
- Klomp, L. and Van Leeuwen, G. (1999), *The Importance of Innovation for Company Performance*. Netherlands Official Statistics, Vol. 14, 26-35.
- Knott, Anne Marie and Posen, Hart E. (2003), *Does competition increase innovation? New evidence from old industries*. The Wharton School of the University of Pennsylvania, 1-23.
- Koberga, Christine S.; Detienneb, Dawn R. and Heppard, Kurt A. (2003), *An empirical test of environmental, organizational, and process factors affecting incremental and radical innovation*. Journal of High Technology Management Research, Vol. 14, 21-45.
- Koeller, C. Timothy (1995), *Innovation, Market Structure and Firm Size: A Simultaneous Equations Model*. Managerial and Decision Economics, Vol. 16, 259-269.
- Koeller, C. Timothy (2005), *Technological Opportunity and the Relationship Between Innovation Output and Market Structure*. Managerial and Decision Economics, Vol. 26, 209-222.
- Koski, Heli; Marengo, Luigi and Makien Iiro (2009), *Firm size, managerial practices and innovativeness: some evidence from Finnish manufacturing*. LEM, Working Paper Series, 1-32.
- Kumar, N. and Saqib, M. (1996), *Firm size, opportunities for adaptation, and in-house R&D activity in developing countries: the case of Indian manufacturing*. Research Policy, Vol. 25, Nº5, 712–722.

- Laforet, Sylvie (2008), *Size, strategic, and market orientation affects on innovation.* Journal of Business Research 61, 753–764.
- Laforet, Sylvie (2009), *Effects of size, market and strategic orientation on innovation in non-high-tech manufacturing SMEs.* European Journal of Marketing, Vol. 43, N° 1/2, 188-212.
- Lee, Cassey (2004), *The Determinants of Innovation in the Malaysian Manufacturing Sector: An Econometric analysis at firm level.* ASEAN Economic Bulletin, Vol. 21, N° 3, 319-329.
- Lee, Chang-Yang and Sung, Taeyoon (2005), *Schumpeter's legacy: A new perspective on the relationship between firm size and R&D.* Research Policy, 34, 914-931.
- Lee, T. and Wilde, L. (1980). *Market Structure and Innovation: A Reformulation.* Quarterly Journal of Economics, 94, 429-436.
- Leiblein, Michael J. and Madsen, Tammy L. (2009), *Unbundling Competitive Heterogeneity: Incentive Structures and Capability Influences on Technological Innovation.* Strategic Management Journal, 30, 711-735.
- Leifer, R.; McDermott, C.M.; O'Connor, G.C.; Peters, L.S.; Rice, M. and Veryzer, R.W. (2000), *Radical Innovation- How Mature Companies can Outsmart Upstarts.* Boston: Harvard Business School Press.
- Levin, Richard C.; Cohen, Wesley M. and Mowery, David C. (1985), *R&D Appropriability, Opportunity, and Market Structure: New Evidence on Some Schumpeterian Hypotheses.* Issues in the Economics of R&D, Vol. 75, N° 2, 20-24.
- Li, Mingfang and Simerly, Roy L. (2002), *Environmental dynamism, capital structure and innovation: An empirical test.* International Journal of Organizational Analysis, Vol. 10, N° 2, 156-171.
- Lin, Carol Yeh-Yun and Chen, Mavis Yi-Ching (2007), *Does innovation lead to performance? An empirical study of SMEs in Taiwan.* Management Research News, Vol. 30, N° 2, 115-132.
- Lin, Hui-lin and Lin, Eric S. (2010), *FDI, Trade, and Product Innovation: Theory and Evidence.* Southern Economic Journal, Vol. 77, N° 2, 434-464.
- Link, Albert N. and Lunn, John (1984), *Concentration and the Returns to R&D.* Review of Industrial Organization, 232-239.
- Link, Albert N. and Rees, John (1990), *Firm size, university based research an returns to R&D.* Small Business Economics, 2, 25-31.

Lööf, Hans; Heshmati, Almas; Asplund, Rita and Nåås, Svein-Olav (2001), *Innovation and Performance in Manufacturing Industries: a Comparison of the Nordic Countries*. SSE/EFI Working Paper Series in Economics and Finance No. 457

Lööf, Hans and Heshmati, Almas (2002), *Knowledge capital and performance heterogeneity: A firm-level innovation study*. International Journal of Production Economics, 76, 61-85.

Lööf, Hans (2009), *Multinational enterprises and innovation: firm level evidence on spillover via R&D collaboration*. Journal of Evolutionary Economics, 19, 41-71.

Loury, G.C. (1979), *Market structure and innovation*. The Quarterly Journal of Economics 93, 395–410.

Love, James H. and Roper, Stephen (1999), *The Determinants of Innovation: R & D, Technology Transfer and Networking Effect*. Review of Industrial Organization, 15, 43-64.

Love, James H.; Roper, Stephen and Hewitt-Dundas, Nola (2010), *Service Innovation, Embeddedness and Business Performance: Evidence from Northern Ireland*. Regional Studies, Vol. 44, Nº 8, 983-1004.

Lunn, John (1986), *An empirical analysis of process and product patenting: A simultaneous equation framework*. The Journal of Industrial Economics. Vol. 24, Nº3, 319-330.

Lunn, J., and Martin, S. (1986), *Market Structure, Firm Structure, and Research and Development*. Quarterly Review of Economics and Business, Vol. 26, Nº 1, 31-44.

Madrid-Guijarro, Antonia; Garcia, Domingo and Van Auken, Howard (2009), *Barriers to Innovation among Spanish Manufacturing SMEs*. Journal of Small Business Management, Vol. 47, Nº 4, 465-488.

Mairesse, Jacques and Mohnen, Pierre (2001), *To be or not to be innovative: an exercise in measurement*. NBER Working Paper Series, Working Paper 8644.

Mairesse, Jacques and Mohnen, Pierre (2002), *Accounting for Innovation and Measuring Innovativeness: An Illustrative Framework and an Application*. The American Economic Review, Vol. 92, Nº 2, 226-230.

Mairesse, Jacques and Mohnen, Pierre (2003), *R&D and productivity: a reexamination in light of the innovation surveys*. Paper to be presented at the DRUID Summer Conference 2003 on Creating, Sharing and Transferring Knowledge.

Malerba, Franco; Orsenigo, Luigi and Peretto, Pietro (1997), *Persistence of innovative activities, sectoral patterns of innovation and international technological specialization*. International Journal of Industrial Organization, 15, 801-826.

Mansfield, E. (1968), *Industrial Research and Technological Innovation: An Econometric Analysis*. New York: W.W. Norton & Company, 676-679

Mansfield, E. (1981), *Composition of R&D Expenditures Relationship to Size of Firm, Concentration, and Innovative Output*. Review of Economics and Statistics, 610-615.

Mantovani, Andrea (2006), *Complementarity between product and process innovation in a monopoly setting*. Economics Innovation New Technology, Vol. 15, Nº 3, 219–234.

Marques, Carla; Covelo, Susana; Braga, Alexandra and Braga, Vitor (2010), *Innovation and Economic and Financial Performance: an analysis at the firm*. International Journal of Engineering, Vol. 8, Nº 2, 189-196.

Martinez-Ros, Ester and Labeaga, José M. (2002), *The Relationship Between Firm Size and Innovation Activity: a Double Decision Approach and an Application to Spanish Manufacturing Firms*. Economics Innovation New Technology, Vol. 11, Nº 1, 35-50.

Martínez-Ros, Ester, Orfila-Sintes, Francina (2009), *Innovation activity in the hotel industry*. Technovation, 29, 632-641.

Martínez-Ros, Ester and Labeaga, Jose M. (2009), *Product and process innovation: Persistence and complementarities*. European Management Review, 6, 64-75.

Martínez-Sánchez, Angel; Vela-Jiménez, María José; Pérez-Pérez, Manuela and de-Luis-Carnicer, Pilar (2008), *Workplace flexibility and innovation The moderator effect of inter-organizational cooperation*. Personnel Review, Vol. 37, Nº 6, 647-665.

Marzal, Jorge and Esparza, Enrique (2007), *Innovation assessment in traditional industries. A proposal of aesthetic innovation indicators*. Scientometrics, Vol. 72, No. 1, 33–57.

Mazzucato, Mariana and Elgar, Edward (2000), *Firm Size, Innovation and Market Structure: The Evolution of Industrial Concentration and Instability*. Edward Elgar Publishing Limited. UK.

Mohnen, P. and Dagenais, M. (2001), *Towards an Innovation Intensity Index. The Case of CIS-1 in Denmark and Ireland, in Innovation and Firm Performance. Econometric Explorations of Survey Data* (A. Kleinknecht and P. Mohnen, eds.), Palgrave, Hampshire and New York.

- Meisel, J. and Lin, S. (1983), *The impact of market structure on the firm's allocation of resources to research and development*. Journal of Industrial Economics, Vol. 26, 349-361.
- Mole, Kevin and Worrall, Les (2001), *Innovation, business performance and regional competitiveness in the West Midlands*. European Business Review, Vol. 13, Nº 6, 353-364.
- Morcillo, P. (1997), *Dirección estratégica de la tecnología e innovación*. Editorial Civitas, Madrid.
- Mukoyama, T. (2003). *Innovation, Imitation and growth with cumulative technology*. Journal of Monetary Economics, 50, 361-380.
- Muller, Kathrin, Rammer, Christian and Truby, Johannes (2009), *The role of creative industries in industrial innovation*. Economics Innovation New Technology, Vol. 11, Nº 2, 148-168.
- Naranjo-Gil, David (2009), *The influence of environmental and organizational factors on innovation adoptions: Consequences for performance in public sector organizations*. Technovation, 29, 810-818.
- Nayak, P. R. (1991), *Managing Rapid Technological Development*. Boston, MA: Arthur D. Little.
- Nelson, Randy A. (1990), *Productivity Growth, Scale Economies and the Schumpeterian Hypothesis*. Southern economic journal, 521-527.
- Nelson, Richard R. and Winter, Sidney G. (1982), *An Evolutionary Theory of Economic Change*. The Belknap Press of the Harvard University Press, Cambridge.
- Neumann M.; Bobel I and Haid A. (1982), *Innovations and Market Structure in West German Industries*. Managerial and Decision Economics, Vol. 3, Nº 3, 131-139.
- Nicholas, Tom (2003), *Why Schumpeter was right: Innovation, market power, and creative destruction in 1920s America*. The Journal of Economic History, Vol. 63, Nº 4, 1023-1058.
- Nickel, S. (1996), *Competition and corporate performance*. Journal of Political Economy, Vol 104, Nº 4, 724-746.
- Nielsen, Anders O. (2001), *Patenting, R&D and Market Structure: Manufacturing Firms in Denmark*. Technological Forecasting and Social Change, 66, 47-58.

- Nieto, María Jesús and Santamaría, Lluís (2010), *Technological Collaboration: Bridging the Innovation Gap between Small and Large Firms*. Journal of Small Business Management, 48, 44-69.
- OCDE (1994), *Frascati Manual*. Paris: OCDE.
- OCDE (1996), *Oslo Manual: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technology Innovation Data*. Paris.
- OCDE (1999), *Managing National Innovations Systems*. Paris: OCDE.
- OCDE (2005), *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*. OECD Publishing, Washington, 3<sup>a</sup> Edition.
- Oke, A. (2007), *Innovation types and innovation management practices in service companies*. International Journal of Operations & Production Management, Vol. 27, Nº6, 564-587.
- Ortega-Argilés, Raquel and Brandsma, Andries (2010), *EU-US differences in the size of R&D intensive firms: do they explain the overall R&D intensity gap?* Science and Public Policy, Vol. 37, Nº 6, 429-441.
- Padmore, T.; Schoetze, H. and Gibson, H. (1998), *Modelling Systems of Innovation: an Enterprise-Centered View*. Research Policy, 26, 605-624.
- Pagano, Patrizio and Schivardi, Fabiano (2003), *Firm Size Distribution and Growth*. Scandinavia Journal of Economics, Vol. 105, Nº2 255-274.
- Pavelin, Stephen and Porter, Lynda A. (2008), *The Corporate Social Performance Content of Innovation in the U.K.*. Journal of Business Ethics, 80, 711-725.
- Pavitt, K. (1984), *Sectorial Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory*. Research Policy, 13 (6), December, 343-373.
- Peeters, Carine and Potterie, Bruno (2006), *Innovation Strategy and the patenting behavior of firms*. Journal of Evolutionary Economics16, 109–135.
- Peretto, P. (1999). *Cost Reduction, entry and the interdependence of market structure and economic growth*. Journal of Monetary Economics, 43, 173-195.
- Phene, Anupama and Almeida, Paul (2008), *Innovation in multinational subsidiaries: The role of knowledge assimilation and subsidiary capabilities*. Journal of International Business Studies, 39, 901-919.
- Pires, Cesaltina Pacheco; Sarkar, Soumodip and Carvalho, Luisa (2008), *Innovation in services – how different from manufacturing*. The Service Industries Journal, Vol. 28, Nº 10, 1339-1356.

Pla-Barber and Alegre (2007), *Analysing the link between export intensity, innovation and firm size in a science-based industry*. International Business Review, 16, 275-293.

Plehn-Dujowich, J.M. (2009), *Firm size and types of innovation*. Economics of Innovation and New Technology, Vol. 18, Nº 3, 205-223.

Porter, M. (1987), *Ventaja competitiva*. CECSA, México.

Raider, Holly J. (1998), *Market Structure and Innovation*. Social Science Research, 27, 1-21.

Rammer, Christian; Czarnitzki, Dirk and Spielkamp, Alfred (2009), *Innovation success of non-R&D-performers: substituting technology by management in SMEs*. Small Business Economics, 33, 35-58.

Raymond, Louis and St-Pierre, Josée (2010), *R&D as a determinant of innovation in manufacturing SMEs: An attempt at empirical clarification*. Technovation 30, 48-56.

Raymond, Wladimir; Mohnen, Pierre; Palm, Franz and Van der Loeff, Sybrand Schim (2006), *A classification of Dutch manufacturing based on a model of innovation*. The Economist, 154, 85-105.

Reichstein, Toke and Salter, Ammon (2006), *Investigating the sources of process innovation among UK manufacturing firms*. Industrial and Corporate Change, Vol. 15, Nº 4, 653-682.

Reinganum, J. (1982), *A Dynamic Game of R and D: Patent Protection and Competitive Behavior*. Econometrica 50, 671-688.

Reinganum, J.F., (1983), *Innovation and industry evolution*. The Quarterly Journal of Economics 100, 81-99.

Roberts, Peter W. (2001), *Innovation and Firm-Level Persistent Profitability: A Schumpeterian Framework*. Managerial and Decision Economics, Vol. 22, Nº 4/5, 239-250.

Robson, Paul J. A.; Haugh, Helen M. and Obeng, Bernard Acquah (2009), *Entrepreneurship and innovation in Ghana: enterprising Africa*. Small Business Economics, 32, 331-350.

Rogers, Mark (1999), *Monopoly power, innovation and economic growth*. The Australian Economic Review, Vol. 32, Nº1, 96-104.

Rogers, Mark (2004), *Networks, Firm Size and innovation*. Small Business Economics, 22, 141-153.

Rothwell, R. (1984), *Managing for innovation*. Summary of a talk to British Institute of Management Conference.

Rothwell, R. (1992), *Successful Industrial Innovation: Critical Factors for the 1990's*. R&D Management, Vol. 22, Nº 3, 221-239.

Rothwell, R. and Zegveld, W. (1983), *Innovation and the small and medium sized firms*. Frances Pinter, London.

Rush, H.; Brady, T. and Hobday, M. (1997), *Learning between Projects in Complex Systems*. Centre for the Study of Complex Systems, CENTRIM, University of Brighton.

Sadowski, Bert M. and Sadowski-Rasters, Gaby (2006), *On the innovativeness of foreign affiliates: Evidence from companies in The Netherlands*. Research Policy, 35, 447-462.

Sanchez, Carol M. (1997), *Environmental regulation and firm-level innovation*. Business and Society, Vol. 36, Nº 2, 140-168.

Sarkar, S. (2009), *Empreendedorismo e Inovação*. Lisboa, Escolar Editora, 2<sup>a</sup> Edição.

Sawhney, M.; Wolcott, R.; Arroniz, I. (2006), *The different ways for companies to innovate*. MI Sloan Management Review, Vol. 47, Nº 3, 75-81.

Scherer, F. M. (1965), *Firm Size, Market Structure, Opportunity, and the Output of Patented Inventions*. The American Economic Review, 1097-1125.

Scherer, F.M., (1967), *Market structure and the employment of scientists and engineers*. American Economic Review 57, 524–531.

Scherer, F. M. (1992), *Schumpeter and plausible capitalism*. Journal of Economic Literature, Vol. 30, Nº 3, 1416–1433.

Schmiedeberg, Claudia (2008), *Complementarities of innovation activities: An empirical analysis of the German manufacturing sector*. Research Policy, 37, 1492-1503.

Schmookler, Jacob (1962), *Economic Sources of Inventive Activity*. The Journal of Economic History, Vol. 22, Nº1, 1-20.

Schubert, Torben (2010), *Marketing and Organisational Innovations in Entrepreneurial Innovation Processes and their Relation to Market Structure and Firm Characteristics*. Review of Industrial Organization, 36, 189-212.

Schumpeter, Joseph A. (1934), *The Theory of Economic Development*. Harvard University Press.

Schumpeter, Joseph A. (1942), *Capitalism, Socialism, and Democracy*. Londres: Allen & Unwin.

Seaden, George; Guolla, Michael; Doutriaux, Jerome and Nash, John (2003), *Strategic decisions and innovation in construction firms*. Construction Management and Economics, 21, 603-612.

Segarra-Blasco, Agustí; Garcia-Quevedo, Jose and Teruel-Carrizosa, Mercedes (2008), *Barriers to innovation and public policy in Catalonia*. International Enterprise Management Journal, 4, 431-451.

Segarra-Blasco, Agustí and Arauzo-Carod, Josep-Maria (2008), *Sources of innovation and industry-university interaction: Evidence from Spanish firms*. Research Policy, 37, 1283-1295.

Segarra-Blasco, Agustí (2010), *Innovation and productivity in manufacturing and service firms in Catalonia: a regional approach*. Economics of Innovation and New Technology, Vol. 19, Nº 3, 233-258.

Sen, Arup and MacPherson, Alan (2009), *Outsourcing, External Collaboration, and Innovation among U.S. Firms in the Biopharmaceutical Industry*. The Industrial Geographer, Vol. 6, Nº1, 20-36.

Shangqin, Hong; McCann, Philip and Oxley, Les (2009), *Innovation in New Zealand: Issues of Firm Size, Local Market Size and Economic Geography*. Working Paper No: 04/2009

Shefer, Daniel and Frenkel, Amnon (2005), *R&D, firm size and innovation: an empirical analysis*. Technovation, 25, 25-32.

Shriebes, Ronald E. (1978), *Market Structure and Innovation: A New Perspective*. The Journal of Industrial Economics. Volume XXVI, 329-347.

Simonen, Jaakko and McCann, Philip (2008), *Firm innovation: The influence of R&D cooperation and the geography of human capital inputs*. Journal of Urban Economics, 64, 146-154.

Simonen, Jaakko and McCann, Philip (2008), *Innovation, R&D cooperation and labor recruitment: evidence from Finland*. Small Business Economics, 31, 181-194.

Sirilli, G. (2003), *New Frontiers in the Measurement of Innovation*. 7 International Conference on Technology Policy and Innovation, Monterrey.

Smith, K. (2000), *Innovation Indicators and the Knowledge Economy: Concepts, Results and Policy challenges*. Innovation and Enterprises Creation: Statistics and Indicators, Sophia-Antipolis, França, Vol. 23-24.

- Skuras, Dimitris; Tsegenidi, Kyriaki and Tsekouras, Kostas (2008), *Product innovation and the decision to invest in fixed capital assets: Evidence from an SME survey in six European Union member states*. Research Policy, 37, 1778-1789.
- Spence, A.M. (1984). *Cost Reduction, Competition and Industrial Performance*. Econometrica, 52, 101-121.
- Srholec, Martin (2009), *Does foreign ownership facilitate cooperation on innovation? Firm-level evidence from the enlarged European Union*. European Journal of Development Research, 21, 47-62.
- Srholec, Martin (2010), *A Multilevel Approach to Geography of Innovation*. Regional Studies, Vol. 44, Nº 9, 1207-1220.
- Stock, Gregory N.; Greis, Noel P. and Fischer, William A. (1996), *Firm size and technological innovation in computer modem industry*. Academy of Management Proceeding, 383-387.
- Stock, Gregory N.; Greis, Noel P. and A. Fischer, William (2002), *Firm size and dynamic technological innovation*. Technovation, 22, 537-549.
- Stuart, Toby E. (2000), *Interorganizational Alliances and the Performance of Firms: A Study of Growth and Innovation Rates in a High-Technology Industry*. Strategic Management Journal, Vol. 21, Nº 8, 791-811.
- Syrneonidis, George (1996), *Innovation, firm size and market structure: Schumpeterian Hypotheses and some new themes*. OECD Economic Studies, Nº 27.
- Syrneonidis, George (2001), *Price Competition, Innovation and Profitability: Theory and UK Evidence*. CEPR Discussion Paper, 1-42.
- Tang, Jianmin (2006), *Competition and Innovation behaviour*. Research Policy, 35, 68-82.
- Tatikonda, Mohan V. and Montoya-Weiss, Mitzi M. (2001), *Integrating operations and marketing perspectives of product innovation: The Influence of Organizational Process Factors and Capabilities on Development Performance*. Management Science, Vol. 47, Nº 1, 151-172.
- Tether, Bruce S. (2002), *Who co-operates for innovation, and why. An empirical analysis*. Research Policy, 31, 947-967.
- Tidd, J.; Bessant, J.; Pavitt, K. (2003), *Gestão da Inovação – Integração das Mudanças Tecnológicas de Mercado e Organizacionais*. Monitor – Projeções e Edições, Lda., Lisboa.

- Tingvall, Patrik Gustavsson and Poldahl, Andreas (2006), *Is there really an inverted U-shaped relation between Competition and R&D?* Economics of Innovation and New Technology, 1-25.
- Tranfield, David, Denyer, David and Smart, Palminder (2003), *Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review*. British Journal of Management, Vol. 14. 207-222.
- Tsai, Kuen-Hung (2009), *Collaborative networks and product innovation performance: Toward a contingency perspective*. Research Policy, 38, 765-778.
- Tushman, M. L. and Anderson, P. A. (1986), *Technological Discontinuity and Organizational Environment*. Administrative Science Quarterly, 31, 439-465.
- Uchida, Yuichiro and Cook, Paul (2007), *Innovation and market structure in the manufacturing sector: An application of linear feedback models*. Oxford Bulletin of Economics and Statistics, Vol. 69, Nº 4, 557-580.
- Ughetto, Elisa (2010), *Assessing the contribution to innovation of private equity investors: A study on European buyouts*. Research Policy.
- Utterback, J. (1994), *Mastering the dynamics of innovation*. Harvard Business School Press, Boston.
- Van Der Panne, Gerben (2007), *Issues in measuring innovation*. Scientometrics, Vol. 71, Nº 3, 495-507.
- Van Dijk, Bob; Den Hertog, René; Menkveld, Bert and Thurik, Roy (1997), *Some New Evidence on the Determinants of Large- and Small-Firm Innovation*. Small Business Economics, 9, 335-343.
- Van Dijk, Machiel (2000), *Technological regimes and industrial dynamics: the evidence from Dutch manufacturing*. Industrial and Corporate Change, Vol. 9, Nº 2, 173-194.
- Vaona, Andrea and Pianta, Mario (2008), *Firm Size and Innovation in European Manufacturing*. Small Business Economics 30, 283–299.
- Vega-Jurado, Jaider; Gutiérrez-Gracia, Antonio; Fernández-de-Lucio, Ignacio and Manjarrés-Henríquez, Liney (2008), *The effect of external and internal factors on firm's product innovation*. Research Policy 37, 616-632.
- Veugelers, Reinhilde and Cassiman, Bruno (1999), *Make and buy in innovation strategies: evidence from Belgian manufacturing firms*. Research Policy, 28, 63-80.
- Vives, Xavier (2008), *Innovation and Competitive Pressure*. The Journal of Industrial Economics, Vol. 56, Nº 3, 419-469.

- Voss, C. (1994), *Made in Britain*. London: London Business School.
- Voss, C. A.; Hanson, P.; Blackmon, K. and Cagliano, R. (1999), *Made in Europe 3: The Small Company Study*. London: London Business School/IBM Consulting.
- Vossen, Robert W. (1999), *Market Power, Industrial Concentration and Innovative Activity*. Review of Industrial Organization, 1-13.
- Wagner, Ernesto R. and Hansen, Eric N. (2005), *Innovation in large versus small companies: insights from the US wood products industry*. Management Decision, Vol. 43, Nº 6, 837-850.
- Wagner, Joachim and Graf von der Schulenburg, J. Matthias (1992), *Unobservable Industry Characteristics and the Innovation-Concentration-Advertising-Maze: Evidence from an Econometric Study Using Panel Data for Manufacturing Industries in the FRG, 1979-1986*. Small Business Economics, 4, 315-326.
- Wagner, Marcus (2008), *Empirical influence of environmental management on innovation: Evidence from Europe*. Ecological Economics, 66, 392-402.
- Williamson, Olivier E. (1965), *Innovation and Market Structure*. Journal of Political Economy, 67-73.
- Woerter, Martin (2009), *Industry diversity and its impact on the innovation performance of firms An empirical analysis based on panel data (firm-level)*. Journal of Evolutionary Economics, 19, 675-700.
- Xinmin, Liu; Yuan, Li; Zhongfeng, Su and Jinlu, Feng (2007), *The impact of a firm's internal control mechanisms on the choice of innovation mode*. Frontiers of Business Research in China, Vol. 1, Nº 1, 91-101.
- Yin, Xiangkang and Zuscovitch, Ehud (1998), *Is firm size conducive to R&D choice? A strategic analysis of product and process innovations*. Journal of Economic Behavior & Organization, Vol. 35, 243-262.
- Zawislak, Paulo António; Borges, Mauro; Wegner, Douglas; Santos, André and Castro-Lucas, Cristina (2008), *Towards the Innovation Function*. Journal Technology. Management Innovation, Vol. 3, Nº4, 17-30.

**ANEXO I**

**The Fourth Community Innovation Survey**  
**(CIS IV)**

**THE HARMONISED SURVEY QUESTIONNAIRE**



**ANEXO II – Tabela A1: Distribuição do nº de Empresas por Código de Actividade Económica (CAE) e por País**

		Nome	País (Nome / Código)															Total	Total (%)	Total (Sector Activ.)	Total % (Sector Activ.)
			Bélgica (BE)	Bulgária (BG)	República Checa (CZ)	Alemanha (DE)	Estónia (EE)	Espanha (ES)	Grécia (GR)	Hungria (HU)	Lituânia (LT)	Letónia (LV)	Noruega (NO)	Portugal (PT)	Roménia (RO)	Eslovénia (SI)	Eslováquia (SK)				
Sector de Actividade	Código																				
DL	Indústria de Alta Tecnologia	Fabricação de equipamento eléctrico e de óptica	115	376	523	443	79	891	16	282	85	68	229	207	332	126	167	3939	4,8%	3939	4,8%
DF_DG	Indústrias de Média Tecnologia	Fabricação de coque, produtos petrolíferos e combustível nuclear e fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais	117	222	162	207	29	864	20	84	39	38	79	119	197	48	48	2273	2,7%		
	DH	Fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas	63	310	188	148	63	531	13	136	32	43	76	105	190	67	68	2033	2,5%		
	DK	Fabricação de máquinas e equipamentos	112	588	276	284	64	988	17	210	32	69	197	86	304	102	122	3451	4,2%		
	DM	Fabricação de material de transporte	75	130	305	149	46	583	15	119	41	37	233	126	248	42	59	2208	2,7%	9965	12,0%
20_21	Indústrias de Baixa Tecnologia	Indústrias de madeira, cortiça e pasta de papel	79	579	304	136	128	602	12	168	72	202	189	228	359	101	80	3239	3,9%		
	22	Indústria de cartão e seus artigos	106	311	145	125	79	432	17	124	33	61	217	92	161	53	62	2018	2,4%		
	DI	Fabricação de outros produtos minerais não metálicos	76	337	182	92	56	772	21	100	33	48	97	131	228	57	106	2336	2,8%		
	27	Indústria metalúrgica de base	34	109	145	92	5	321	8	54	11	17	52	57	135	31	35	1106	1,3%		
	28	Indústria de produtos metálicos	186	661	328	294	82	1017	20	260	37	71	212	119	294	169	167	3917	4,7%		
	DN	Indústrias transformadoras	82	527	251	102	106	752	19	134	59	106	136	131	465	96	66	3032	3,7%		
	DA	Indústrias alimentares, de bebidas e tabaco	195	1744	280	147	103	1236	45	347	91	191	250	269	741	91	153	5883	7,1%		
	DB	Indústria têxtil	107	2379	301	106	165	686	34	265	119	126	103	533	1100	93	108	6225	7,5%		
	DC	Indústrias de couro	6	254	108	22	30	241	5	67	21	9	6	163	379	27	46	1384	1,7%	29140	35,2%

			País (Nome / Código)															Total	Total (%)	Total (Sector Activ.)	Total % (Sector Activ.)
			Bélgica (BE)	Bulgária (BG)	República Checa (CZ)	Alemanha (DE)	Estónia (EE)	Espanha (ES)	Grécia (GR)	Hungria (HU)	Lituânia (LT)	Letónia (LV)	Noruega (NO)	Portugal (PT)	Roménia (RO)	Eslovénia (SI)	Eslováquia (SK)				
Utilidades	C	Extracção de produtos energéticos	24	127	131	56	38	227	13	44	45	38	154	95	138	17	39	1186	1,4%	6668	8,0%
	E	Produção e distribuição de electricidade, gás e água	8	131	150	167	98	161	5	135	81	55	136	81	292	68	72	1640	2,0%		
	F	Construção	217	0	511	0	0	1092	0	372	175	256	493	172	0	334	220	3842	4,6%		
Comércio	50	Comércio Automóvel	117	0	192	0	0	419	0	0	60	102	0	0	0	97	0	987	1,2%	12941	15,6%
	51	Comércio por grosso e agentes de comércio	488	3041	571	168	153	980	123	379	124	191	430	700	2247	255	207	10057	12,1%		
	52	Comércio a retalho, reparação de bens pessoais e domésticos	154	0	601	0	0	504	0	0	108	274	0	95	0	161	0	1897	2,3%		
Transportes e telecomunicações	60_61_62	Transportes	224	904	288	196	131	453	9	202	80	138	321	165	405	126	96	3738	4,5%	6442	7,8%
	63	Armazenagem	109	266	140	105	83	304	20	74	30	84	157	133	199	42	54	1800	2,2%		
	64	Comunicações	17	152	99	71	21	185	11	40	30	30	58	46	106	20	18	904	1,1%		
Serviços Financeiros	J	Actividades Financeiras	118	166	193	220	45	310	23	138	71	61	218	105	197	65	65	1995	2,4%	1995	2,4%
Serviços de conhecimento intensivo	72	Actividades informáticas e conexas	126	195	149	159	61	708	22	92	26	42	282	132	148	44	59	2245	2,7%	8795	10,6%
	73_74	Actividades de investigação e desenvolvimento e outras	367	201	1146	565	82	1907	19	124	104	406	268	697	315	271	78	6550	7,9%		
Outros Serviços	70	Actividades de Imóveis	0	0	195	0	0	209	0	0	0	108	0	0	0	21	0	533	0,6%	1855	2,2%
	71	Aluguer de Máquinas e Equipamentos sem operador	0	0	67	0	0	138	0	0	0	14	0	0	0	8	0	227	0,3%		
	H	Alojamento e restauração	0	0	329	0	0	476	0	0	0	105	0	28	0	157	0	1095	1,3%		
Sector Não Identificável	SNI	Sector Não Identificável	0	0	110	0	0	957	0	0	0	0	56	0	0	0	0	1123	1,4%	1123	1,4%
<b>TOTAL</b>			3322	13710	8370	4054	1747	18946	507	3950	1639	2990	4649	4815	9180	2789	2195	82863	100%	82863	
<b>TOTAL %</b>			<b>4,0%</b>	<b>16,5%</b>	<b>10,1%</b>	<b>4,9%</b>	<b>2,1%</b>	<b>22,9%</b>	<b>0,6%</b>	<b>4,8%</b>	<b>2,0%</b>	<b>3,6%</b>	<b>5,6%</b>	<b>5,8%</b>	<b>11,1%</b>	<b>3,4%</b>	<b>2,6%</b>				

### ANEXO III

**Tabela – Efeitos marginais do Modelo Multinomial Probit para a escolha de inovação – Modelo I (um estágio)  
Regressão Global – com indicadores de dimensão relativa**

Variáveis	Não Inovadora		Inovadora só Produto		Inovadora só Processo		Inovadora do Produto e Processo							
	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value	dy/dx	p-value						
Dim_rel	2,0924	0,000	-1,0601	0,000	-0,6643	0,000	-0,3680	0,001						
Dim_rel2	-2,8344	0,000	1,3895	0,000	0,7339	0,015	0,7110	0,002						
Conc	-0,1602	0,043	0,0532	0,148	0,0599	0,092	0,0471	0,227						
Conc2	0,1043	0,211	-0,0232	0,550	-0,0538	0,152	-0,0273	0,505						
Barr_Econ	-0,0234	0,003	0,0005	0,882	0,0102	0,003	0,0127	0,001						
Barr_Conh	0,0000	0,996	-0,0020	0,572	-0,0026	0,467	0,0046	0,225						
Barr_Merc	0,0017	0,828	0,0156	0,000	-0,0266	0,000	0,0093	0,012						
Barr_Nraz	0,0494	0,000	-0,0149	0,000	0,0010	0,760	-0,0355	0,000						
FT_Inst	0,0839	0,000	-0,0156	0,002	-0,0455	0,000	-0,0228	0,000						
FT_Ext_Merc	-0,6073	0,000	0,1926	0,000	0,2001	0,000	0,2146	0,000						
Out_FT_Ext	-0,2334	0,000	0,0722	0,000	0,0602	0,000	0,1010	0,000						
FT_Inter	-0,3899	0,000	0,1259	0,000	0,1139	0,000	0,1501	0,000						
Export	-0,0359	0,000	0,0206	0,000	-0,0077	0,016	0,0231	0,000						
Gp	-0,0087	0,279	0,0017	0,622	-0,0031	0,365	0,0100	0,008						
Dem_Pull	-0,1542	0,000	0,0783	0,000	-0,0179	0,000	0,0938	0,000						
Cost_Push	-0,2023	0,000	-0,0068	0,085	0,1019	0,000	0,1071	0,000						
Coop	-0,2458	0,000	0,0339	0,000	0,0752	0,000	0,1367	0,000						
Subs	-0,0289	0,020	0,0093	0,059	-0,0100	0,043	0,0296	0,000						
Dummies Países	Sim		Sim		Sim		Sim							
Dummies Sectores	Sim		Sim		Sim		Sim							
Número de Observações	= 69.145													
Wald chi2(129)	= 27879,18													
Prob > chi2	= 0.0000													
Log likelihood	= -28772,41													