

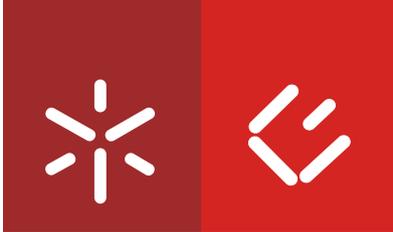
Universidade do Minho

Escola de Economia e Gestão

Joana Manuela Ferreira Araújo Barbosa

As fontes de inovação das empresas portuguesas

outubro de 2013



Universidade do Minho
Escola de Economia e Gestão

Joana Manuela Ferreira Araújo Barbosa

As fontes de inovação das empresas portuguesas

Dissertação de Mestrado
Mestrado em Economia Industrial e da Empresa

Trabalho realizado sob orientação da
**Professora Doutora Ana Paula Rodrigues
Pereira de Faria**

Nome

Joana Manuela Ferreira Araújo Barbosa

Endereço eletrónico: jmanuelabarbosa@gmail.com

Número do Bilhete de Identidade: 13797937

Título dissertação

As fontes de inovação das empresas portuguesas

Orientadora:

Professora Doutora Ana Paula Rodrigues Pereira de Faria

Ano de conclusão: 2013

Designação do Mestrado

Economia Industrial e da Empresa

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA DISSERTAÇÃO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE;

Universidade do Minho, ___/___/_____

Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

A elaboração da presente dissertação de mestrado tem um enorme significado para mim, pois ela marca a conclusão do meu percurso acadêmico. Assim, esta não podia ter sido findada sem o contributo de um variado conjunto de pessoas.

Os meus sinceros agradecimentos à Professora Doutora Ana Paula Rodrigues Pereira de Faria, minha orientadora, pelo apoio, paciência e confiança com que me orientou durante toda a fase de elaboração da dissertação de mestrado. Agradeço também o tempo que de forma generosa me dedicou, transmitindo-me os melhores e mais úteis conhecimentos, para assim conseguir concluir com sucesso o mestrado.

Agradeço também à Universidade do Minho, nomeadamente à Escola de Economia e Gestão pela disponibilidade de acesso a recursos imprescindíveis para a elaboração desta dissertação, nomeadamente programa de análise estatística.

À minha família pelo apoio, confiança, paciência e investimento.

E a todos aqueles cujo o nome não mencionei mas que me concederam o seu apoio.

A todos, os meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

Atualmente, o sucesso empresarial está ligado ao processo e às inovações tecnológicas que advêm desse processo. Neste seguimento, vários têm sido os estudos que se debruçam sobre a importância e uso das fontes de inovação nas empresas (Marsili e Verspagen, 2001; Archibugi, 2001; Amara e Landry, 2005; Vega-Jurado et al., 2008; Heidenreich, 2008; Cassia et al, 2009; Leiponen e Helfat, 2010). Estes estudos demonstraram que quanto mais alargado for o acesso das empresas às diferentes fontes de inovação, melhor será a sua posição para poderem identificar e desenvolver oportunidades de inovação. Assim, as fontes de inovação são vistas como o recurso através das quais as empresas vão desenvolver o seu processo de inovação. Como tal, uma utilização eficiente das fontes de inovação irá repercutir-se na fomentação da vantagem competitiva das empresas, dotando-as de características que lhes permitem diferenciar-se no mercado para o qual estão segmentadas.

Apesar da relevância deste tópico, não são conhecidos estudos sobre as fontes de inovação nas empresas portuguesas, pelo que a presente dissertação pretende contribuir para esta literatura procedendo à análise do padrão de utilização das fontes de inovação pelas empresas portuguesas no período de 2002 a 2010, enriquecendo e fornecendo informação relevante sobre este tópico. Para o efeito, foram utilizados dados estatísticos provenientes do Inquérito Comunitário à Inovação e aplicados vários testes estatísticos.

No caso particular das empresas portuguesas, verificou-se que estas recorrem ao uso de fontes quer internas quer externas, quer formais ou informais. No entanto, os resultados mostram que as empresas tendem a privilegiar o uso de fontes externas e de fontes informais, em detrimento das restantes fontes. Outro resultado encontrado foi que existem diferenças inter-setoriais no uso das fontes de inovação. Essas diferenças vão ao encontro com o que a literatura refere, sendo que quando as empresas são agrupadas tendo em conta a sua intensidade tecnológica, estes resultados são mais expressivos.

Palavras-chaves: Fontes de inovação, empresas portuguesas, tipos de inovação, intensidade tecnológica, regimes tecnológicos.

ABSTRACT

Nowadays business success is linked to the process and to the technological innovations that come from that process. Several studies have been focused on the importance and in the use of innovation sources in companies (Marsili and Verspagen, 2001; Archibugi, 2001; Amara and Landry, 2005; Vega-Jurado et al., 2008; Heidenreich, 2008; Cassia et al., 2009; Leiponen and Helfat, 2010). These studies demonstrate that the more extensive the access of companies to different sources of innovation, the better their position in order to identify and develop opportunities for innovation. Thus, the sources of innovation are seen as the feature through which companies will develop their innovation process. As such, the efficient use of sources of innovation will have an impact in fostering the competitive advantage of companies, providing them with features that allow them to differ themselves in market segments in which they are targeted.

Despite the relevance of this topic, there are no known studies about sources of innovation in portuguese companies. This thesis aims to contribute to the literature by analysing usage patterns of sources of innovation by portuguese companies in the period between 2002 and 2010, enriching and providing relevant information to this topic. For this purpose statistical data from the Community Innovation Survey was used, to which several statistical tests were applied.

In the particular case of portuguese companies, it was found that they resort to the use of both internal and external sources, and both formal and informal. However, the results show that companies tend to favour the use of external sources and informal sources rather the other sources. Another study showed that there are inter-sectoral differences in the use of innovation sources. These differences are in line with what the literature reports, meaning that when companies are grouped by their technological intensity, these results are more expressive.

Keywords: Innovation sources, portuguese companies, types of innovation, technological intensity, technological regimes.

ÍNDICE GERAL

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Contextualização e motivação	1
1.2. Objetivos e questões de investigação.....	3
1.3. Estrutura da dissertação	3
CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	5
2.1. Introdução	5
2.2. O que é a inovação?	5
2.3. O que são e porque são importantes as fontes de inovação?	9
2.4. Tipos de fontes de inovação.....	12
2.5. Determinantes das fontes de inovação.....	18
2.6. Conclusões	34
CAPÍTULO III - METODOLOGIA	35
3.1. Introdução	35
3.2. Questões de investigação	35
3.3. Dados e fontes.....	37
3.4. Taxonomias setoriais e fontes de inovação.....	41
3.5. Testes estatísticos.....	47
3.5.1. Teste t de Student	47
3.5.2. Análise da Variância.....	48
3.5.3. Teste de Kruskal – Wallis.....	49
3.5.4. Coeficiente de correlação de Spearman.....	51
3.5.5. Coeficiente de correlação de Kendall’s tau	52
3.5.6. Teste Levene.....	53
3.6. Conclusões	54
CAPÍTULO IV – RESULTADOS.....	55

4.1.	Introdução	55
4.2.	Fontes de inovação nas empresas portuguesas, 2002 - 2010	55
4.2.1.	Fontes de inovação nas indústrias transformadora e serviços	55
4.2.2.	Fontes de inovação por intensidade tecnológica da indústria (1984).....	58
4.2.3.	Fontes de inovação segundo a taxonomia de Pavitt (1984).....	61
4.2.4.	Fontes de inovação segundo a taxonomia de Marsili (2001)	64
4.3.	Evolução na utilização das fontes de inovação de acordo com as diferentes classificações setoriais	66
4.3.1.	Indústria Transformadora versus Indústria de Serviços	66
4.3.2.	Intensidade Tecnológica da Indústria (1984)	68
4.3.3.	Regimes Tecnológicos de acordo com Pavitt (1984)	70
4.3.4.	Regimes Tecnológicos de acordo com Marsili (2001).....	72
4.4.	Fontes de inovação por tipo de inovação	74
4.4.1.	Fontes de inovação por tipo de inovação na indústria transformadora e dos serviços	74
4.4.2.	Fontes de inovação por tipo de inovação segundo a intensidade tecnológica da indústria (1984)	77
4.5.	Fontes de inovação e indicadores económicos	80
4.5.1.	Fontes de inovação por indicadores económicos na indústria transformadora e dos serviços	80
4.5.2.	Fontes de inovação por indicadores económicos em indústrias com diferentes intensidades tecnológicas (1984).....	83
4.6.	Conclusão.....	86
CAPÍTULO V – CONCLUSÃO		89
5.1.	Síntese.....	89
5.2.	Principais conclusões e recomendações.....	90
5.3.	Limitações e sugestões para futuras investigações	93
BIBLIOGRAFIA		95

ABREVIATURAS E SIGLAS

CAE – Classificação da atividade económica

CIS- Inquérito Comunitário à Inovação

EUROSTAT – Gabinete de estatística da União Europeia

GPEAR/MCTES – Gabinete de Planeamento, Estratégia, Avaliação e Relações Internacionais do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior

INE – Instituto nacional de estatística

OCDE – Organização para a cooperação e desenvolvimento económico

KIS – Serviços de conhecimento intensivo

LKIS – Serviços de conhecimento menos intensivos

RCS – Regime de sistemas complexos

RCP – Regime de processos contínuos

RFP – Regime de processos fundamentais

RPE – Regime de engenharia de produto

RSB – Regime baseado na ciência

SB – Setores com empresas baseadas na ciência

SD – Setores com empresas dominadas pelos fornecedores

SI – Setores com produção em escala

SS – Setores com empresas com fornecedores especializados

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3.1: Estatísticas descritivas	40
Tabela 3.2: Taxonomia da OCDE (1984) para a indústria transformadora e indústria dos serviços	42
Tabela 3.3: Taxonomia de Pavitt (1984) para a indústria transformadora e indústria dos serviços	44
Tabela 3.4: Taxonomia de Marsili (2001) para a indústria transformadora	46
Tabela 4.1: Fontes de inovação nas indústrias transformadoras e serviços em Portugal, 2002-2010	57
Tabela 4.2: Fontes de inovação por intensidade tecnológica da indústria em Portugal, 2002-2010	60
Tabela 4.3: Fontes de inovação segundo a taxonomia de Pavitt em Portugal, 2002-2010.	63
Tabela 4.4: Fontes de inovação segundo a taxonomia de Marsili em Portugal, 2002-2010.	65
Tabela 4.5: Teste de diferença das fontes de inovação na indústria transformadora e de serviços, Portugal, 2002-2010.	67
Tabela 4.6: Teste de diferenças das fontes de inovação por intensidade tecnológica, Portugal, 2002-2010.	69
Tabela 4.7: Teste de diferenças das fontes de inovação de acordo com o regime tecnológico – Pavitt, Portugal, 2002-2010.	71
Tabela 4.8: Teste de diferenças das fontes de inovação de acordo com o regime tecnológico – Marsili, Portugal, 2002-2010.	73
Tabela 4.9: Coeficiente de correlação de Spearman entre fontes de inovação e tipos de inovação, na indústria transformadora e de serviços, Portugal, 2002-2010.	75
Tabela 4.10: Coeficiente de correlação de Kendall's tau entre fontes de inovação e tipos de inovação, na indústria transformadora e de serviços, Portugal, 2002-2010.	76
Tabela 4.11: Coeficiente de correlação de Spearman entre fontes de inovação e tipos de inovação por intensidade tecnológica, Portugal, 2002-2010.	78
Tabela 4.12: Coeficiente de correlação de Kendall's tau entre fontes de inovação e tipos de inovação por intensidade tecnológica da indústria, Portugal, 2002-2010.	79

Tabela 4.13: Coeficiente de correlação de Spearman entre fontes de inovação e indicadores económicos, na indústria transformadora e de serviços, Portugal, 2002-2010.	81
Tabela 4.14: Coeficiente de correlação de Kendall's tau entre fontes de inovação e indicadores económicos, na indústria transformadora e de serviços, Portugal, 2002-2010.	82
Tabela 4.15: Coeficiente de correlação de Spearman entre fontes de inovação e indicadores económicos, por intensidade tecnológica da indústria, Portugal, 2002-2010.	84
Tabela 4.16: Coeficiente de correlação de Kendall's tau entre fontes de inovação e indicadores económicos, por intensidade tecnológica da indústria, Portugal, 2002-2010.	85

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização e motivação

Hoje em dia, o sucesso empresarial está intrinsecamente dependente do processo tecnológico e das inovações tecnológicas que derivam desse processo. São cada vez mais os fatores que influenciam a necessidade das empresas inovarem, como sejam, a título de exemplo, as constantes mudanças do meio ambiente em que as empresas estão inseridas, ou a intensidade de concorrência do setor, ou até mesmo as preferências dos consumidores (Amara e Landry, 2005). A existência destes elementos potenciam a ocorrência da inovação, e quando estas são bem sucedidas no mercado, permitem às empresas sustentar/criar a sua vantagem competitiva, dotando-as de características que lhes permitem diferenciar-se no mercado para o qual estão segmentadas.

Vários têm sido os contributos prestados ao longo dos anos com vista a uma clarificação daquela que é a definição do conceito de inovação. Contudo esta não se tem revelado uma tarefa fácil (McFadzean et al., 2005). De uma forma geral, mas concreta, poder-se-á entender a “inovação” como o processo através do qual o conhecimento é utilizado, ou caso este conhecimento seja inexistente é produzido, de forma a criar produtos, processos ou serviços, os quais podem ser novos para a empresa, ou então introduzem uma melhoria nos produtos já existentes, conseguindo desta forma ter êxito no mercado (Schumpeter, 1943).

Para gerar e utilizar conhecimento inovador, as empresas necessitam de encontrar as fontes nas quais esse conhecimento inovador está contido (Nooteboom, 1999). É precisamente a este nível que se pretende, com a presente dissertação, dar um contributo. O sucesso do desempenho inovador está diretamente dependente da combinação das capacidades intrínsecas às empresas, ou seja, as fontes de inovação internas, com as capacidades que se encontram inseridas no mercado, isto é, as fontes externas à inovação (Von Hippel, 1988; Cohen e Levinthal, 1990; Caloghirou et al., 2004). No desempenho inovador das empresas, a doutrina não se mostra consensual, uma vez que, são várias as formas de agrupar as fontes de inovação.

Drucker (1985) refere que as fontes de oportunidades podem ser internas ou externas à empresa, podendo as fontes internas consubstanciar-se na ocorrência

inesperada, nas incongruências, nas necessidades de processo e nas alterações no mercado e na indústria, enquanto as fontes externas poder-se-ão ficar a dever a alterações demográficas, a alterações na perceção e ainda a novos conhecimentos. Por sua vez, Von Hippel (1988) refere que as fontes de inovação não são estáticas e que, dependendo da perspectiva em que se analisa, poder-se-ão reconduzir aos clientes, aos fornecedores ou aos produtores. Já Rosenthal (1995) menciona que as fontes de inovação podem assumir três tipos diferentes, podendo ser internas, externas ou sinérgicas. Segundo este autor, tais fontes de inovação encontram-se espalhadas por toda a organização, e em regra geral é o mercado que impõem o seu desenvolvimento.

Para Daim et al. (1998) existem três formas de agrupar as fontes de inovação, nomeadamente em pesquisa e educação, em redes de trabalho e em desenvolvimento interno. Outra perspectiva é a enunciada por Dantas (2001), segundo a qual as fontes de inovação podem assumir dois tipos diferentes, concretamente em fontes formais ou fontes informais. Mais recentemente, o Eurostat (2008) manifestou-se no sentido de que as fontes de inovação podem ser divididas em quatro grupos, nomeadamente em fontes internas, fontes de mercado, fontes institucionais e ainda, em outras fontes.

Não obstante ao supra exposto, a verdade é que as empresas não conseguem inovar de forma isolada. Cada vez mais é constatado uma maior exigência, nomeadamente no que se refere à pro-atividade da empresa na procura de oportunidades para inovar (Amara e Landry, 2005). Para tal, a utilização das fontes de inovação tem assumido um papel preponderante em toda a atividade de inovação, em que uma utilização correta das fontes de inovação irá se repercutir positivamente no sucesso das empresas no mercado em que as quais estão inseridas (Amara e Landry, 2005). Ou seja, cada vez mais é evidente a necessidade das empresas otimizarem a combinação das capacidades intrínsecas com as capacidades extrínsecas. O que não revela ser uma tarefa fácil de se fazer, pois as empresas não dispõem de iguais oportunidades de acesso às fontes de inovação, em que a utilização das fontes de inovação varia de empresa para empresa, face à diversidade de características específicas à empresa e ao setor a que pertencem (Cassia et al. 2009).

1.2. Objetivos e questões de investigação

Embora este tópico seja relevante para as empresas, não existem estudos feitos para o caso português. Desta forma, com a presente dissertação pretende-se contribuir para esta literatura procedendo à análise do padrão de utilização das fontes de inovação das empresas portuguesas no período de 2002 a 2010. Assim, pretende-se dar resposta às seguintes questões de investigação:

- 1) Quais os tipos de fontes de inovação utilizadas pelas empresas portuguesas?
- 2) A utilização das fontes de inovação difere entre indústrias de diferentes atividades?
- 3) A utilização das fontes de inovação difere entre indústrias de diferentes intensidades tecnológicas?
- 4) A utilização das fontes de inovação difere entre indústrias de diferentes regimes tecnológicos?
- 5) O padrão de utilização das fontes de inovação alterou-se no tempo?
- 6) Existe uma associação entre o tipo de inovação e as fontes de inovação?
- 7) Esta associação difere entre indústrias de diferentes atividades e entre indústrias de diferentes intensidades tecnológicas?

1.3. Estrutura da dissertação

Face aos objetivos impostos, estruturar-se-á a presente dissertação da forma seguinte. Na secção 2 proceder-se-á à análise sistematização dos vários contributos prestados para a resolução da temática objeto de discussão. Posteriormente, na secção 3 descrever-se-á a metodologia que irá ser adotada ao longo da presente dissertação, bem como as fontes utilizadas para a obtenção dos dados. Na secção 4, proceder-se-á à análise e discussão dos resultados. E, finalmente na secção 5 procurar-se-ão retirar algumas conclusões do estudo efetuado, com a inerente enunciação de algumas recomendações bem como das limitações e sugestões para futuras investigações.

CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1. Introdução

No presente capítulo rever-se-ão os aspetos relevantes que serão alvo de análise empírica no capítulo seguinte, por forma a responder, posteriormente, às questões de investigação. Para os devidos efeitos, procurar-se-á explicar, na secção 2.2, a definição de inovação, referindo-se, posteriormente, na secção 2.3 o conceito de fontes de inovação, bem como a sua importância no processo das empresas inovadoras. Na secção 2.4. serão analisadas quais as fontes de informação utilizadas pelas empresas nas atividades de inovação, e na secção 2.5. serão apontados quais os fatores que determinam a utilização das referidas fontes de inovação. Por último, na secção 2.6. é feita uma síntese do capítulo.

2.2. O que é a inovação?

Várias têm sido as definições atribuídas, ao longo dos anos, ao conceito de inovação (McFadzean et al., 2005). Contudo, é notória em todas elas a influência de Schumpeter, tido como o grande impulsionador na introdução da teoria da inovação nos estudos económicos.

Segundo Schumpeter (1943), a inovação é um processo de criação e implementação de “novas combinações”. Estas combinações podem ser relacionadas com a criação de novos produtos, serviços, processos de trabalho, sistemas de entrega e políticas. Devido à inovação, pode-se criar mais-valias, não só para a própria empresa, como também para os seus acionistas e para a sociedade em geral. Resulta ainda, da obra de Schumpeter, a referência de que a inovação pode ocorrer em cinco domínios diferentes, nomeadamente através: da introdução de um produto novo ou uma mudança qualitativa num produto existente; da inserção de um novo processo de inovação na indústria; da abertura de um novo mercado; do desenvolvimento de novas fontes de fornecimento de matérias primas; e ainda, das mudanças organizacionais (Schumpeter, 1943).

Segundo Drucker (1985), a inovação é o resultado da procura consciente e intencional de oportunidades para que tal aconteça. Pelo que as empresas que pretendam ver a sua competitividade aumentada devem investir em práticas voltadas para o desenvolvimento sistemático de novas tecnologias, alcançando novas formas de desenvolver as atividades de criação de novos produtos, processos ou serviços, ou ainda, através da melhoria dos existentes. Na perspectiva de Dosi (1988), a inovação é tida como um conjunto de atividades, através das quais tenta-se procurar a resolução para os problemas, em que para tal são necessários a combinação de alguns fatores, como sejam os diferentes tipos de ativos de conhecimento, bens ou serviços tecnológicos, competências e habilidades.

Van der Ven et al. (1989) refere-se à inovação como um processo que envolve a geração, adoção, implementação e incorporação de novas ideias, práticas ou artefactos dentro da organização. Tidd et al. (1997) definem inovação como o processo de transformar oportunidades em ideias novas e introduzi-las no mercado. Ou seja, consubstancia-se num processo de aprendizagem que ocorre entre uma investigação científica e o mercado, através do qual as organizações utilizam as bases de conhecimento para desenvolverem produtos com as características que o mercado necessita. Nesta linha de pensamento, o processo tradicional de inovação é visto como um processo, que se inicia com a investigação e termina com a introdução do produto ou processo no mercado, em que o princípio e o fim do processo de inovação está bem definido. Esta é uma visão seguida por muitos, contudo torna-se redutora no que se refere à capacidade de intervenção das empresas, dado que as interações entre as empresas são as que contribuem para um maior enriquecimento do quadro do conhecimento.

Estes autores, introduziram ainda na literatura os conceitos de inovação radical e de inovação incremental. Desta forma, uma inovação é radical quando esta implica a introdução no mercado de um produto, processo ou serviço que apresenta características de desempenho desconhecidas ou características já conhecidas, as quais promovam melhorias significativas no desempenho ou no custo, transformando os mercados existentes ou criando novos mercados. Já a inovação incremental ocorre quando o novo produto incorpora alguns elementos novos em relação ao produto anterior, no entanto alteração efetuada não modifica as funções básicas do produto já existente no mercado (Tidd et al., 1997).

No Manual de Oslo, (OCDE, 2005, p. 47) consta a referência de que a inovação “é a implementação de um produto, bem ou serviço, novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas”. Com efeito, a inovação compreende a implementação de novas ideias ao nível do produto, processo, marketing, organizacional e serviços, as quais representam uma mudança significativa tanto para as organizações como para o mercado.

Nesta linha de pensamento, torna-se essencial clarificar os cinco tipos de inovação enunciados pela Organização para a cooperação e desenvolvimento económico - OCDE (2005). Relativamente à inovação em produto, esta traduz-se na “introdução no mercado de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado relativamente às suas capacidades iniciais. Incluem-se portanto, melhoria no software, facilidade de uso ou outras características funcionais, novos componentes ou subsistemas” (OCDE, 2005, p.48). Com efeito, a inovação de produto requer um carácter de novidade para a empresa, no entanto não necessita de ser novidade no mercado em que a empresa atua. Assim, a inovação de produto podem ser de natureza incremental ou radical, em que não é relevante saber se as inovações foram desenvolvidas pela empresa ou por outras empresas.

No que concerne à inovação em processo, esta é “a implementação de um processo ou de um método de distribuição novos ou significativamente melhorados, ou de uma atividade de apoio aos bens ou serviços também nova ou significativamente melhorada” (OCDE, 2005, p.49). Desta forma e a par da inovação em produto, também as inovações em processo podem ser de índole incremental ou radical, em que também nesta, não é relevante saber se a inovação foi desenvolvida pela própria empresa ou por outras empresas.

Já relativamente à inovação de marketing, esta é “a implementação de alterações significativas no design do produto, na embalagem ou nos métodos de vendas e marketing, de forma a aumentar a penetração dos bens ou serviços da empresa no mercado ou em novos mercados” (OCDE, 2005, p.49). Com esta descrição, pressupõem-se que sejam criados novos métodos de promoção dos bens ou serviços, os

quais são caracterizados pela sua índole radical influenciando de forma significativa as variáveis que compõem o marketing-mix.

A inovação organizacional consubstancia-se “na implementação de uma alteração nova ou significativa na estrutura da empresa ou nos métodos de gestão para que a empresa possa melhorar o uso dos conhecimentos, imprimir mais qualidade aos bens ou serviços ou mais eficiência aos fluxos de trabalho” (OCDE, 2005, p.51). Posto isto, a inovação organizacional é caracterizada por poder assumir tanto a natureza incremental como radical.

Por último, no que respeita às inovações em serviços tendem a ser “atividades de inovação inseridas num processo contínuo, constituído por uma série de mudanças incrementais em produtos e processos” (OCDE, 2005, p.52). Este tipo de inovações são caracterizados por ajustes em processos e tem características muito mais de natureza incremental do que radical. No entanto, não são excluída inovações em serviços de índole radical.

Não obstante a variedade de definições atribuídas ao conceito de inovação, verificamos que todas elas têm subjacente o conceito de uso de conhecimento, o que leva a concluir que a matéria-prima da inovação é o conhecimento. Desta forma, o acesso a diversas fontes de conhecimento contribui para o enriquecimento do leque de competências detidas pela empresa, o que por sua vez aumenta as possibilidades de estas introduzirem inovações no mercado (Nooteboom, 1999).

Contudo, é frequente surgir na doutrina alguma confusão entre os conceitos de inovação e de invenção. Deste modo, torna-se fundamental efetuar a distinção entre estes dois conceitos, no seguimento da que fora efetuada por Schumpeter (1943). Se da invenção resulta a ocorrência de uma determinada ideia, ou desenho ou descoberta para um produto/processo novo ou significativamente melhorado, uma inovação vai mais além, ou seja, é a tradução dessa mesma ideia em algo que tenha aplicação comercial, materializado em produtos ou serviços no mercado (Schumpeter, 1943). Desta forma, a capacidade de traduzir uma invenção em inovação deve ser potenciada e para que tal seja alcançado, é essencial a existência de um ambiente propício à combinação de diferentes tipos de conhecimento, capacidades, competências e recursos (Cohen e Levinthal, 1990). Em que através do sucesso da inovação as empresas conseguem criar e/ou manter uma vantagem competitiva no mercado, e assim assegurar a sua

continuidade e sustentabilidade. Neste seguimento, a melhoria da posição competitiva da empresa no mercado em que opera será conseguida através da implementação de uma inovação bem sucedida (Cohen e Levinthal, 1990).

2.3. O que são e porque são importantes as fontes de inovação?

Conforme o referido no ponto 2.2., a inovação traduz-se na capacidade que as empresas tem em gerar e utilizar o conhecimento em algo novo ou significativamente melhorado, pelo que é permitido concluir antecipadamente que o conhecimento é o ponto crucial da inovação. Contudo, o pré-requisito para gerar e utilizar conhecimento é encontrar as fontes nas quais o conhecimento inovador está contido (Nooteboom, 1999). Dada a competitividade vivida entre as empresas, constata-se que as fontes de inovação raramente estão confinadas às fronteiras individuais das empresas. O que faz com que a atividade de inovação seja complexa e seja também resultado de um processo de aprendizagem interativa, o qual requer a combinação de fatores que advêm das diversas fontes de inovação (Amara e Landry, 2005).

De um modo geral, as fontes de inovação representam os recursos que as empresas utilizam no desenvolvimento do seu processo de inovação tecnológica (Leiponen e Helfat, 2010). Com efeito, as ideias inovadoras das empresas advêm de diferentes fontes, em que o desempenho inovador destas depende da forma como elas são aceites no mercado, ou seja, tudo depende se a sua implementação no mercado teve sucesso ou não (Von Hippel, 1998; Cohen e Levinthal, 1990). Não obstante, as empresas para melhorar o seu desempenho inovador, têm que fazer um exercício de combinação das capacidades internas com as capacidades que se encontram no mercado (Caloghirou et al., 2004). A intensidade de uso das fontes de inovação vai estar fortemente dependente da capacidade de absorção detida pelas próprias empresas. Assim, a intensidade da utilização das fontes de inovação vai estar fortemente dependente das capacidades que as próprias empresas detém, não só para adquirir e assimilar informações, mas também para explorá-las e introduzirem inovação no mercado (Cohen e Levinthal, 1990).

As fontes de inovação desempenham, portanto, um papel importantíssimo no sucesso das empresas, sendo que através delas, as empresas conseguem fomentar a sua

vantagem competitiva em relação aos concorrentes. Além disso, através da cooperação que estabelecem com as várias fontes de informação, conseguem construir uma rede de sinergia o que faz com que todos os que participem nela consigam obter vantagens (Leiponen e Helfat, 2010).

Atualmente o papel da cooperação em I&D tem ganho extrema relevância. Pois para além do referido no parágrafo anterior, através da cooperação ao nível processo de inovação, as empresas conseguem atenuar o aumento dos valores imputados a um nível tecnológico mais elevado das indústrias, o que poderá se repercutir numa maior competitividade por parte das empresas (Leiponen e Helfat, 2010).

Com efeito, a perceção das fontes de inovação através do processo de cooperação é de extrema importância, pois através da interação com estas, as empresas conseguem identificar quais as necessidades existentes no mercado, e satisfazê-las através da introdução de produtos ou processo no mercado. Este conhecimento *a priori* permite a redução dos riscos associados à introdução de novos produtos no mercado, uma vez que as inovações vão ao encontro das necessidades. Além disso, os clientes ou consumidores também conseguem retirar benefícios desta relação, ao verem as suas necessidades serem colmatadas (Amara e Landry, 2005).

Como resultado do supra referido, e como também já foi referenciado as empresas conseguem ainda reduzir os custos associados à produção, pois através da estreita relação com os seus fornecedores, vão-se adaptando constantemente ao mercado, introduzindo no seu processo de fabrico uma melhoria no equipamento ou então uma inovação, conduzindo a uma melhoria no processo de produção (Amara e Landry, 2005).

Vários estudos demonstram que as empresas que têm maior sucesso, recorrem ao mercado para obter informação, o que lhes permite introduzir inovação nesse mesmo mercado. A pesquisa levada a cabo por essas empresas, é efetuada de forma mais ampla existindo conhecimento na variedade de domínios tecnológicos e localizações geográficas. Não obstante, a amplitude dos tipos de fontes de inovação que as empresas utilizam, por exemplo o conhecimento dos clientes e fornecedores, o qual é suscetível de afetar os resultados de inovação (Leiponen e Helfat, 2010).

Tal facto foi atestado nos estudos efetuados por Chesbrough (2003) e Laurensen & Salter (2006). Nos quais se verificou que as empresas com maior sucesso são as que

recorrem às fontes externas para inovarem pois as que estão focadas unicamente nas suas fontes internas perdem uma grande quantidade de oportunidades de inovação (Sánchez e Herrera, 2010).

Com efeito, cada vez mais é exigido às empresas o exercício de complementarem os seus recursos/capacidades internas com as ideias que se encontram no exterior, interagindo com uma ampla gama de atores dentro do sistema de inovação. Por conseguinte, as empresas não devem basear somente a sua atividade de inovação em fontes internas, mas também utilizar ideias provenientes do exterior, com o intuito de explorar o potencial das suas capacidades de inovação e investimento (Sánchez e Herrera, 2010). De modo a atestar este facto é notório no estudo levado a cabo por Laurensen & Salter (2006) a ideia de que, quanto mais ampla e profunda for a utilização da estratégia de procura por parte da empresa, maior será a sua capacidade de esta se adaptar às mudanças e, por conseguinte inovar (Sánchez e Herrera, 2010).

Em suma, as empresas estabelecem um relacionamento de estreita cooperação porque internamente não têm todos os recursos e capacidades necessárias à atividade de inovação, e também porque através destes relacionamentos o risco associado à inovação é drasticamente reduzido (Sánchez e Herrera, 2010).

Contudo, embora seja vulgar existir na literatura contemporânea muita discussão em torno do conceito de fontes de inovação e na relação destas com a inovação, ainda há muitos aspetos que carecem de mais atenção. Entre algumas das questões pendentes, são referentes ao estudo dos efeitos que as fontes de inovação exercem sobre a intensidade da atividade de inovação e ainda relativamente à estratégia de aquisição de tecnologia, onde de facto se verificou que a literatura pecava por escassez (Sánchez e Herrera, 2010).

2.4. Tipos de fontes de inovação

No processo de desenvolvimento de uma inovação não é exigido necessariamente que este advenha exclusivamente da “imaginação” criativa do empreendedor (Sánchez e Herrera, 2010). Com efeito, a literatura existente acerca da temática adverte para a presença de uma vasta gama de tipologias de fontes de inovação, as quais serviram de suporte às atividades inovadoras.

Neste seguimento, na ótica de Drucker (1985) as fontes de oportunidades podem ser internas ou externas às empresas. Desta forma, e segundo este autor, existem quatro tipos de fontes de inovação internas à empresa, especialmente: as ocorrências inesperadas, as incongruências, as necessidades de processo, alterações no mercado e na indústria. No que concerne, às fontes de inovação externas à empresas, estas podem ser devidas às alterações demográficas, às alterações na percepção, bem como aos novos conhecimentos. Em suma, as quatro tipologias de fontes internas à empresa devem ser visíveis para as pessoas que trabalham na empresa. Já relativamente às outras três, estas ocorrem num ambiente mais amplo, ou seja, são aquelas que são externas à empresa e sobre as quais as ações das empresas não têm influência.

No que concerne às fontes de inovação que se encontram no seio da empresa, estas podem ser devidas a uma série de factos, nomeadamente: à ocorrência inesperada, o qual pode ser impulsionado pelos sucesso/insucesso imprevisto, ou ainda, o acontecimento de uma situação externa inesperada à empresa; às incongruências, as quais podem ser devidas ao desfasamento de várias situações. Deste modo, esse desfasamento pode acontecer devido às realidades económicas, ou seja, entre a realidade e as suposições de um acontecimento; às expectativas, isto é, entre a lógica de um processo e as reais necessidades desse mesmo; e por último, às estruturas de mercado e da indústria (Drucker, 1985).

Por outro lado, no que respeita às fontes que advém do exterior da empresa, estas podem resultar de alterações demográficas, como por exemplo o envelhecimento da população, que origina uma série de produtos e serviços para atender essa nova procura; alterações na percepção, a qual pode auxiliar na identificação de novos caminhos para a empresa; e ainda, de novos conhecimentos científicos, técnicos ou sociais, que são fontes explícitas mas de difícil aplicação na atividade de inovação (Drucker, 1985).

Relativamente aos tipos de fontes de inovação, Von Hippel (1988) é o autor de uma das obras mais marcantes. Segundo Von Hippel (1988), as fontes de inovação variam de caso para caso, sendo que, consoante a categoria/campo sob análise, as fontes de inovação podem ser os clientes, os fornecedores ou os produtores. Ao longo do seu estudo, Von Hippel explora essa variação baseado nas fontes funcionais de inovação e procura mostrar como elas podem ser identificadas, isto é, o papel na inovação dependerá da relação funcional determinada pela finalidade da análise.

Na ótica de Rosenthal (1995), as fontes de inovação podem assumir três tipos distintos, nomeadamente: a) fontes internas, são as que se encontram no contexto e no ambiente da empresa, tais como, a experiência dos funcionários em atividades de inovação e qualificação dos recursos humanos da empresa; b) fontes externas ou ambientais, são as que provêm da sociedade, em que apesar de serem fontes externas à empresa onde a inovação é adotada, elas estão inseridas no contexto original da inovação; c) fontes sinérgicas, relacionam-se com a capacidade da empresa visualizar o processo de inovação em toda a organização. Desta forma, mais do que aplicadas a uma área específica da empresa, estão espalhadas por toda a organização nos mais diversos setores, normalmente motivadas por alguma imposição do mercado para o desenvolvimento dos processos de inovação.

Por sua vez, Daim et al. (1998) referem que as fontes de inovação podem ser agrupadas em três categorias: pesquisa e educação, redes de trabalho e desenvolvimento interno. A pesquisa e educação, abrange os vários tipos de fontes de inovação utilizadas para estudar de modo formal os problemas das empresas e o desenvolvimento do conhecimento explícito dos funcionários. Assim, as redes de colaboração estabelecidas com universidades, os programas de desenvolvimento de funcionários e a pesquisa e desenvolvimento externo são exemplos que podemos enunciar para esta categoria. Relativamente às redes de trabalho, estas englobam as feiras, os simpósios, os congressos, os encontros de troca de tecnologia. Por último, a categoria de desenvolvimento interno contempla todas as fontes que são inerentemente internas à empresa.

Dantas (2001) refere que as fontes de inovação podem assumir dois tipos diferentes, podendo ser formais ou informais. As fontes formais são compostas pelas publicações científicas e tecnológicas, as associações empresariais e profissionais, os

serviços públicos de informação, as empresas de consultoria, as patentes e as bases de dados. Por sua vez, às fontes informais, englobam os concorrentes, fornecedores, distribuidores, clientes, feiras, seminários e colóquios, universidades, instituições de investigação e desenvolvimento (I&D), e ainda os contratos informais no geral, com organizações ou com especialistas das diversas áreas.

De acordo com o Gabinete de estatística da União Europeia - Eurostat (2008) as fontes de inovação podem ser divididas em quatro grupos: internas, de mercado, institucionais e outras. No que concerne às fontes internas estas são as que se podem encontrar dentro da empresa ou no grupo de empresas. As fontes de mercado englobam os contributos dos fornecedores de equipamentos, materiais, componentes ou software, os clientes ou consumidores, concorrentes ou outras empresas do seu setor, consultores, laboratórios comerciais ou institutos privados em I&D. As fontes institucionais compreendem os contributos das universidades, instituições de ensino superior e do governo ou institutos públicos de pesquisa. Por fim, no que se refere às outras fontes estas englobam as conferências, feiras, e exposições, revistas científicas e comércio/publicações técnicas, bem como, as associações profissionais e industriais.

Posto isto, e para uma melhor perceção das fontes de inovação utilizadas pelas empresas, torna-se necessário clarificar qual o benefício que as empresas adquirem com a sua utilização. Com efeito, as fontes internas referem-se ao conhecimento que se concentra dentro da própria empresa ou no grupo a que esta pertence. Estas fontes são fundamentais para assegurar uma gestão eficiente da inovação, uma vez que, as ideias provenientes dos quadros técnicos podem ser extremamente importantes para as melhorias incrementais nos processos e na sua adaptação a um funcionamento mais eficiente, tendo em consideração a realidade do trabalho quotidiano da empresa. Tais fontes assumem, assim, extrema importância em todo o tipo de empresas. Por outro lado, no que concerne às fontes de externas, estas podem ser de mercado, institucionais, ou ainda outras fontes. As fontes de mercado são os fornecedores, clientes, concorrentes e consultores, em que as relações estabelecidas com estes, no âmbito da inovação, tendem a complementar os esforços de I&D internos em vez de os substituir (Silva, 2003).

De acordo com Nelson (1993), os fornecedores são muitas vezes a principal fonte de inovação. Atualmente estes têm uma importância significativa para os produtores de indústrias de alta intensidade tecnológica, como por exemplo, os setores

automóveis, eletrônica, telecomunicações, aeroespaciais, computadores e software. Tal, verifica-se, porque existe uma grande interdependência entre produtores e fornecedores no desenvolvimento de novos produtos, os quais muitas vezes são desenvolvidos em segredo. No caso das empresas que pertencem aos setores tradicionais, os fornecedores constituem uma das principais vias de introdução de inovações ou de melhoria de equipamentos existentes (Nelson, 1993).

Kline e Rosenberg (1986), Von Hippel (1988), Lundvall (1992) referem que a relação com os clientes é de extrema importância, na medida em que permite um melhor conhecimento das necessidades destes. Este conhecimento antecipado das necessidades destes, permite à empresa satisfazê-las através de inovações de produto ou processo, o que possibilita simultaneamente a redução de riscos associados à introdução de novos produtos no mercado. Através do contacto com os clientes, as empresas conseguem obter impactos positivos no seu processo de desenvolvimento/melhoria de produtos ou processos. Os clientes fornecem um conhecimento complementar, permitindo inclusive à empresa saber qual o conhecimento técnico na ótica do utilizador. Proporcionam também, uma percepção do comportamento do consumidor que pode ser importante para o refinamento da inovação. Por último, adequam as alterações efetuadas em produtos ou processos, para que as inovações possam ser aceites e adotadas por clientes e outras empresas dentro da mesma comunidade de utilizadores (Lundvall, 1992).

Vários estudos referiram que o relacionamento com os clientes em Portugal têm efeitos notórios sobre o potencial inovador das empresas, sendo aqueles os grandes dinamizadores das ações de inovação, apresentando um papel decisivo no processo de conceção e desenvolvimento dos produtos (Silva, 2003).

Relativamente aos concorrentes, a relação é mais complexa pois pode potenciar comportamentos anti competitivos. Para Tether (2002) a colaboração entre as empresas concorrentes pode relacionar-se com o estabelecimento de padrões, através dos quais as empresas combinam introduzir produtos ou serviços baseados em desenvolvimentos conjuntos e em critérios comuns. Esta mesma partilha de critérios pode também ser uma estratégia utilizada nas pequenas e novas empresas para aproveitarem uma situação dominante do mercado.

De acordo com Miotti e Sachwald (2003), as relações que as empresas estabelecem com as empresas concorrentes são de extrema importância pois estimulam a criação de inovações, sendo, no entanto, de difícil medição. Através do processo competitivo, as empresas conseguem perceber as forças e as fraquezas características às empresas concorrentes, e por conseguinte conseguem facilmente encontrar áreas onde os seus pontos fortes exibem uma relação de complementaridade com o desenvolvimento de novos produtos ou serviços explorados pelas outras empresas concorrentes. O que se traduz em competências as quais conduzem à colaboração em vez de procurar replicar as competências detidas pelas outras empresas. Em suma, a colaboração é um meio utilizado pelas empresas, que permite à empresa uma maior aprendizagem sobre as empresas rivais (Miotti e Sachwald, 2003).

Os consultores constituem uma fonte alternativa de informação e conhecimentos para a inovação. Assim, na perspectiva de Silva (2003), apesar dos consultores fornecerem mais frequentemente conhecimento aplicado, competências específicas e informação, podem também fornecer conhecimento científico e conhecimento tecnológico. Durante as décadas de 80 e 90 do século passado, observou-se um crescimento exponencial no número de consultores no Reino Unido, nomeadamente em empresas de setores com atividades especializadas em desenho de sistemas de informação e sua implementação (Tether, 2002). A vantagem inerente ao seu trabalho advém do facto de este permitir uma melhoria na economia de custos e às empresas um apoio adicional, fazendo com que as empresas em vez de se apoiarem totalmente nas suas capacidades internas, dependam também das capacidades desses consultores.

Relativamente às fontes institucionais, são incluídas as Universidades, organismos públicos de I&D ou instituições de interface, i.e., de ligação entre os diferentes agentes económicos. De acordo com Fritsch e Schwirten (1999), as instituições de conhecimento são importantes fontes de fornecimento de *inputs* para atividades inovadoras do setor privado, na medida em que absorvem e acumulam conhecimento criando em si mesmas, gerando novo conhecimento ao conduzirem as suas próprias investigações e difundindo o conhecimento na economia de várias formas. Assim, a interação existente entre as empresas com as universidades e institutos de

investigação visam investigar, patentear, publicar conjuntamente e favorecer outro tipo de ligações informais.¹

Note-se ainda o papel preponderante que as universidades detêm enquanto fonte de informação e tecnologia. Pois, além de terem como função o desenvolvimento de pesquisas e de atuação como centros de ensino, desempenham também um papel de ator económico e social enquanto fonte de inovação (Fagerberg et al., 2004). A cooperação entre a empresa e universidade torna-se, deste modo, uma necessidade real para garantir não só o futuro de ambas mas também para potenciar o conhecimento e as capacidades que estão sempre presentes e que têm ganho uma maior complexidade à medida que os anos vão passando. Desta forma, através da transferência e do uso do conhecimento é notório o interesse de se aproximar a ciência e a tecnologia com a economia, com o intuito de obter melhorias sociais e económicas (Cohen et al., 2002).

Outras fontes relevantes são: as conferências, feiras e exposições. Com estes encontros surgem novas ideias, as quais despertam a atenção por parte das organizações para as implementar. Inclusivamente, alguns destes encontros, abrem espaço para que casos de sucesso sejam apresentados ao público participante, ajudando deste modo as empresas a avaliarem a implementação de determinado produto ou processo.

Com efeito, o recurso a diferentes fontes de conhecimento dará acesso as novas oportunidades permitindo à empresa construir novas competências organizacionais com base na integração do variado conhecimento complementar dos agentes externos (Teece, 1986).

¹ Em Portugal, Laboratórios do Estado ou outros organismos públicos de I&D, foram criados com o “propósito explícito de prosseguir objetivos da política científica e tecnológica adaptada pelo governo, mediante a prossecução de atividades de investigação científica e desenvolvimento tecnológico e de outros tipos de atividades científicas e técnicas que as respetivas leis orgânicas prevejam” (Decreto-Lei nº 125/99). Tais atividades podem ser a prestação de serviços, apoio à indústria, peritagens, normalização, certificação, regulamentação, entre outras.

2.5. Determinantes das fontes de inovação

As atividades de inovação são algo que não ocorre de forma isolada na empresa, exigem cada vez mais um processo ativo de procura, com o intuito de explorar novas fontes de conhecimento. Desta forma, é de enorme importância o processo de aprendizagem interativa e de empreendedorismo, pelo que a inovação deve ser entendida como um processo iterativo e acumulativo, baseado no fenómeno de cooperação (Vega-Jurado et al., 2008).

Com efeito, no estudo levado a cabo por Amara e Landry (2005), o qual se baseou na informação dos dados estatísticos de inovação relativos ao ano 1999 no Canadá, constataram que as empresas com um maior acesso a uma grande variedade de fontes de informação são as que vão ter uma melhor posição para identificar e desenvolver oportunidades de inovação, e desta forma crescerem no mercado.

Ao longo dos tempos, tem-se verificado que as ideias inovadoras das empresas advêm de diferentes fontes de informação, e por conseguinte o seu desempenho inovador está diretamente relacionado com a forma de atuação das empresas no que respeita ao regime de apropriação do conhecimento contido nessas fontes (Von Hippel, 1988; Cohen e Levinthal, 1990). Assim, tanto as capacidades intrínsecas às empresas como as capacidades que as empresas advêm do exterior têm extrema importância no processo de melhoria do desempenho inovador (Vega-Jurado et al., 2008), em que o uso dos recursos externos está intrinsecamente dependente da capacidade de absorção das empresas (Cohen e Levinthal, 1990).

Desta forma, a utilização das fontes de inovação diferem de empresa para empresa. De acordo com Freeman (1982) e Rosenberg (1982), as oportunidades de inovação em alguns setores estão relacionadas com as descobertas científicas levadas a cabo pelas universidades. Em outros setores, as oportunidades de inovação advêm de avanços em I&D e equipamentos. Ainda em outros setores, as fontes de informação externas à empresa, no que respeita a fornecedores e utilizadores, podem desempenhar um papel crucial (Evangelista e Mastrostefano, 2006). Contudo, verifica-se que nem todo o conhecimento externo pode ser facilmente utilizado e transformado em novos artefactos. Mas o contrário também pode acontecer, e nesse caso, a introdução do produto/processo no mercado pode ter lugar (Winter, 1984).

Segundo o estudo levado a cabo por Cassia et al. (2009), o qual com base numa amostra de empresas públicas britânicas no período de 1995 a 2006, pretendia investigar os efeitos das fontes de conhecimento externas sobre o crescimento das empresas, concluiu que nem todas as empresas vão ter o mesmo padrão de utilização das fontes de inovação. Tal facto pode ser explicado pela existência de uma série de fatores, os quais podem ser característicos à própria empresa ou então ao setor em que a empresa está inserida. Internamente, a utilização das fontes de informação na atividade de inovação da empresa pode estar dependente do dimensão, do tipo de inovação levada a cabo, dos objetivos da inovação e ainda da sua localização (Leiponen e Helfat, 2010; Cassia et al., 2009; Vega-Jurado et al., 2008; Amara e Landry, 2005; Oerlemans et al., 1998; Maillat, 1991; Cohen e Levinthal, 1990).

Relativamente à variável dimensão da empresa, a literatura evidência que existe uma forte correlação entre dimensão da empresas e capacidade de inovar, ou seja, quanto maior for a empresa maiores serão as capacidades das empresas em praticar inovação (Cassia et al., 2009). É expetável que embora as estruturas das pequenas empresas lhe conferiram um maior dinamismo, uma maior flexibilidade interna, prazos curtos de resposta à mudança, estas são confrontadas com uma série de fatores que limitam a sua atividade de inovação. Com efeito, as empresas de menor dimensão são caracterizadas por falta de especialistas técnicos, o que se repercute na incapacidade de suportar atividades de I&D intensivas. Deste modo, as fontes de inovação utilizadas pela empresas de menor dimensão advêm maioritariamente do exterior. No entanto, como são pequenas, não tem os recursos necessários para identificar e utilizar essas mesmas fontes, pelo que optam por fazer inovação incremental em vez de radical, pois esta implica uma pesquisa menos intensiva (Cassia et al., 2009).

Pelo contrário, é de se esperar que as empresas de grande dimensão tenham uma maior propensão a recorrer às fontes externas, nomeadamente às universidades, porquanto estas possuem mais recursos, possibilitando o acesso à exploração melhorada do novo conhecimento. As grandes empresas têm também maior propensão a empregar pessoal mais qualificado com uma maior apetência e treino em torno da investigação científica, permitindo-lhes a consolidação das ligações que estabelecem, nomeadamente com as universidades. Assim, as fontes de inovação utilizadas pela empresas de grandes dimensões podem advir tanto do interior como do exterior das empresas (Cassia et al., 2009).

No que respeita ao tipo de inovação produzida pela empresa, verifica-se que empresas que implementam inovações incrementais, através da inovação em produto, processo, organizacional e serviços, tendem a encontrar os recursos necessários para essas inovações dentro das empresas, pelo que os recursos externos têm pouca utilidade para este tipo de empresas (Maillat, 1991). No entanto, Oerlemans et al. (1998) constataram que as empresas que desenvolvem inovações incrementais utilizam tanto fontes internas como fontes externas, nas suas atividades de inovação, pois o desenvolvimento gradual da tecnologia proporciona uma harmoniosa conjugação destes dois tipos de fontes. Em contraste, as empresas que implementam inovações radicais, através maioritariamente das inovação em marketing e em serviços, tendem a utilizar mais fontes externas à empresa porque os recursos internos das empresas são limitados para o tipo de inovação desenvolvidas pelas mesmas (Maillat, 1991).

Associado ao tipo de inovação que as empresas praticam, estão os objetivos que as empresas pretendem alcançar com a elaboração da inovação. No estudo elaborado para a indústria transformadora Finlandesa por Leiponen e Helfat (2010), o qual tendo como base a informação dos Inquéritos Finlandês de I&D (1996-1998), dos dados do CIS (1994-1996) e do registo de emprego finlandês (1995), os autores pretendiam verificar o impacto da atividade de inovação nos objetivos de inovação bem como, nas fontes de inovação. Assim, chegaram à conclusão de que os objetivos da inovação consubstanciam-se também num fator determinante na escolha das fontes de inovação a utilizar na atividade de inovação das empresas. Em que, as empresas que evidenciarem horizontes mais amplos em relação aos objetivos e às fontes de inovação vão ser as que terão maior sucesso no mercado.

Pelo exposto, como já era expectável, foram encontrados na literatura Leiponen e Helfat (2010) fatores transversais a todos os tipos de inovação, nomeadamente nas inovações em produto, processo, organizacionais e marketing. Assim, quando nos referimos aos objetivos subjacentes às inovações em produto, estes entre muitas outras, podem incluir metas como o aumento da gama de bens ou serviços ou a entrada em novos mercados. Por outro lado, quando falamos de objetivos ao nível da inovação em processo destacam-se a inclusão de metas como a melhoria da qualidade de bens e serviços ou a flexibilidade da produção ou prestação de serviços. Com efeito, as empresas tendem a encontrar os recursos necessários ao cumprimento de tais objetivos

internamente ou externamente, uma vez que para estes tipos de inovação foi encontrada na literatura uma relação de complementaridade (Leiponen e Helfat, 2010).

Relativamente aos objetivos a nível da inovação organizacional, podem-se incluir metas como a introdução de novidades que modifiquem os processos administrativos e elementos relacionados à gestão da organização. Neste caso em particular, as fontes utilizadas para atingir estas metas podem advir tanto do interior da empresa como do exterior. Por outro lado, os objetivos da inovação em marketing envolve a tentativa de aumentar ou manter a quota de mercado, a introdução de produtos para novos grupos de clientes e também em novos mercado. Em que para tal, as empresas recorrem maioritariamente a fontes externas para atingir tais objetivos, uma vez que é necessário um conhecimento aprofundado do meio ambiente em que a empresa está inserida (Leiponen e Helfat, 2010).

Quanto ao ponto da localização da empresa, alguma doutrina entende que a difusão do conhecimento e desempenho inovador está geograficamente limitada e que esta desempenha um papel importante na circulação do conhecimento entre os agentes (Cassia et al., 2009). Desta forma, vários autores referem que a proximidade geográfica é um pré-requisito para a capacidade de absorção, isto é, a capacidade que uma empresa tem para avaliar e utilizar conhecimentos externos na sua atividade de inovação (Cohen e Levinthal, 1990). É, portanto, de se esperar que em algumas regiões, caracterizadas por elevados recursos e elevadas oportunidades de mercado, exista uma maior quantidade de empresas inovadoras nos diferentes tipos de indústrias (Cassia et al., 2009).

Nesta linha de pensamento, estudo levado a cabo por Baptista e Swann (1998) indicou que as empresas tendem a ser mais inovadoras se a sua localização for numa região em que a presença de empresas da sua própria indústria seja forte. Desta forma, e de acordo com os autores, esta conclusão confirma as vantagens provenientes das externalidades da especialização da indústria geograficamente localizada (Vega-Jurado et al., 2008).

Foi portanto, encontrado em estudos mais recentes, nomeadamente no elaborado por Cassia et al. (2009) uma forte correlação entre a concentração das empresas e localização de universidades, as quais atualmente desempenham um papel

importantíssimo no desenvolvimento de novas inovações, através da introdução de novos conhecimentos no mercado.

Externamente, existe uma série de características de inovação que são específicas ao setor/indústria (Leiponen, 2007; Evangelista e Mastrostefano, 2006; Kristensen, 1999). Neste seguimento, Nelson e Winter (1977 e 1982) e Pavitt (1984) verificaram a existência de fatores específicos a cada setor, os quais determinam as diferenças nos padrões de inovação (Castellacci, 2004). Na realidade, é possível encontrar muitos factos estilizados no que concerne ao padrão de inovação.

As diferenças nos padrões setoriais da inovação podem ser devidas à denominada trajetória tecnológica. A qual segundo Nelson e Winter (1977) indica a direção dominante ao longo da qual as oportunidades oferecidas por qualquer paradigma tecnológico são exploradas. Ou seja, é o trajeto desenvolvido por uma tecnologia ao longo do caminho estabelecido pelo paradigma tecnológico.

Este é um conceito geral, mas extremamente relevante no estudo das diferenças setoriais, pois as indústrias diferem significativamente no que se refere aos objetivos individuais das empresas. Neste sentido, podem ser apontadas três características a este conceito, sobre as quais as diferenças setoriais vão ser mais notórias:

- 1) Natureza da inovação. Esta primeira característica concentra-se na orientação da empresa, ou seja, se a empresa inova através da introdução de novos produtos no mercado, ou através da introdução de uma melhoria nos processos produtos (Castalacci, 2004).
- 2) Composição e o tipo de despesas inovadoras. Esta característica foca-se tradicionalmente na intensidade de I&D, como o indicador preferencial para medir os esforços inovadores. As empresas tendem muitas vezes a confiar numa variedade de despesas de inovação, além de gastos em I&D (como a aquisição de máquinas e novos equipamentos), as atividades constantes de formação do pessoal, preparação para a produção e fornecimento de novos produtos e ainda, despesas relacionadas com o design. Deste modo, as estratégias das empresas diferem em todos os setores, não só no que concerne à intensidade total da inovação, mas também no que concerne à composição e ao tipo de despesas que as empresas fazem (Castalacci, 2004).

- 3) Interações. As fontes de informação de que as empresas dependem, bem como os tipos de acordos de cooperação que eles tendem a ter com outros atores do sistema setorial, variam muito nos diferentes setores da economia. Deste modo, as fontes de informação podem estar mais ou menos orientados para: o sistema de ciência (engloba as universidades e outras instituições de pesquisa); o mercado (concorrentes, clientes e fornecedores); ou basear-se exclusivamente em fontes internas, como é o caso das grandes empresas inovadoras (Castalacci, 2004).

Em conclusão, verifica-se que esta noção está relacionada com o caminho de desenvolvimento do campo tecnológico e, de acordo com Nelson e Winter (1982) é determinada pelo regime tecnológico. Assim, torna-se essencial explicar o conceito de regime tecnológico, o qual se consubstancia nas condições em que as atividades das empresas inovadoras acontecem (Nelson e Winter, 1982). O seu objetivo primordial é interpretar a variedade de processos inovadores observados em diversos setores industriais (Marsili, 2001).

A noção de regimes tecnológicos tem ainda sido utilizada para investigar o padrão de estrutura de mercado e dinâmica industrial em diferentes setores da economia. A maioria dos estudos recentes neste domínio têm argumentado que diferentes características setoriais, ou seja, diferentes regimes tecnológicos, podem explicar a existência dos dois principais padrões de inovação apontados por Schumpeter (1934 e 1943).

O primeiro padrão apontado por Schumpeter, é denominado por Schumpeter Mark I, o qual é caracterizado por alta facilidade de entrada de novas empresas no mercado, baixa concentração da atividade inovadora, e uma população constituída por antigas e novas empresas, em que as pequenas empresas desempenham um papel de extrema importância. Este regime caracteriza-se fundamentalmente pela destruição criativa, ou seja, o processo que promove as empresas inovadoras, as quais respondem às novas solicitações do mercado, e fecha as empresas que não tem agilidade para acompanhar as mudanças (Schumpeter, 1934).

No que respeita ao segundo padrão, este é denominado por Schumpeter Mark II, o qual é caracterizado por elevadas barreiras à entrada de novos inovadores, alta concentração da atividade inovadora, e é constituído por uma população formada

principalmente por empresas de grande dimensão e já com algum peso no mercado. A característica distintiva deste regime é a acumulação criativa, no sentido em que na atividade de inovação são criadas rotinas, ou seja, existe um modelo através do qual as atividades de inovação são desenvolvidas pelas empresas (Schumpeter, 1943).

A ampla definição de regime tecnológico dada por Nelson e Winter (1977) foi ainda mais operacionalizada no que se refere às dimensões sugeridas por Dosi (1982). Um regime tecnológico é então identificado em termos de combinação específica de condições de oportunidade tecnológica, condições de apropriabilidade, condições de acumulação da aprendizagem e, ainda pela natureza da base de conhecimento (Malerba e Orsenigo 1993).

Com efeito, estes autores propuseram que o regime tecnológico fosse determinado pelas:

- 1) Condições de oportunidade tecnológica, as quais se traduzem na probabilidade de inovar para qualquer determinada quantidade de dinheiro investido em I&D. Como o nome indica, este indicador concentra-se no nível de oportunidade tecnológica, isto é, nas relações existentes entre a entrada e a saída do processo de inovação em diferentes setores da economia (Malerba e Orsenigo 1993).

Em termos gerais, estas podem ser elevadas em alguns setores tecnologicamente avançados e emergentes, e bastante diminutas em setores caracterizados por indústrias tradicionais de baixa tecnologia. Contudo, para além do nível de oportunidade, existem outros aspetos importantes que contribuem para moldar as oportunidades tecnológicas setoriais, nomeadamente as fontes de inovação (Malerba e Orsenigo 1993).

Com efeito, a exploração das oportunidades tecnológicas é um processo complexo e multifacetado, o qual está ligado intimamente com a existência de grandes trajetórias tecnológicas nos diferentes setores da economia (Malerba e Orsenigo 1993).

- 2) Condições de apropriabilidade tecnológica, as quais se traduzem na possibilidade das empresas conseguirem apropriar-se dos retornos resultantes da inovação. Para tal, as empresas protegem as inovações através de uma variedade de meios, tais como: patentes, sigilo de processos e de know-how, entre outros (Malerba e Orsenigo 1993).

Em particular, o uso de patentes parece diferir significativamente entre setores, mas de um modo geral, os setores que investem mais no desenvolvimento de I&D, tendem a obter mais patente (Varum et al., 2007).

- 3) Condições de acumulatividade, com as quais se define a medida em que as atividades inovadoras atuais basearam a sua experiência e resultados em atividades inovadoras do passado. Recentemente, a importância desta condição, ao nível da empresa, tem sido investigada por Malerba e Orsenigo (1993), e segundo estes autores as empresas, ao longo do tempo, tendem a melhorar as capacidades de absorção dos conhecimentos, competências e capacidades organizacionais. Esta é, portanto, uma das características fundamentais do processo de inovação, na medida em que determina em que condições de acumulatividade diferem entre indústrias, afetando a intensidade e a direção da mudança tecnológica em cada setor (Castalacci, 2004).
- 4) Natureza do conhecimento, a qual se refere à propriedade do conhecimento sobre o qual as atividades das empresas se baseiam. De um modo geral, esta natureza difere em muitos aspetos de indústria para indústria. O conhecimento pode ser genérico ou específico, codificado ou tácito, simples ou complexo, independente ou sistemático (ou seja, incorporado num sistema) (Malerba e Orsenigo 1993).

Em cada setor de atividade económica, existem algumas características tecnológicas que afetam a direção e a intensidade dos processos de aprendizagem, bem como a acumulação do conhecimento por parte dos agentes económicos (Castalacci, 2004).

Neste contexto, são vários os estudos que têm sugerido que as características do setor/indústria têm influência sobre a utilização das fontes de inovação. Desta forma, coloca-se a seguinte questão: “Que tipo de categorias setoriais devem ser utilizadas para entender a diversidade de padrões inovadores?”.

Uma categorização comumente utilizada tem sido a desenvolvida pela OCDE (1984), a qual avalia a estrutura tecnológica, de acordo com a intensidade tecnológica do setor da indústria transformadora. Com efeito, a intensidade tecnológica é um fator determinante para o crescimento da produtividade e da competitividade internacional. No entanto, não sendo tal fator distribuído de forma uniforme na economia, as análises

de desempenho da indústria e mudança das estruturas desempenham um papel muito relevante na compreensão dos critérios tecnológicos (Heidenreich, 2008).

Posto isto, e por forma a permitir a análise do impacto da tecnologia sobre o desempenho industrial, o secretariado da OCDE estabeleceu um conjunto de métodos que tem como principal objetivo permitir a construção de classificações dos setores e dos produtos, de acordo com o nível de tecnologia utilizado (Heidenreich, 2008).

A primeira proposta apresentada pela secretaria da OCDE, relativamente às indústrias de alta tecnologia, nomeadamente na atividade de comércio, não foi bem sucedida. Se por um lado existia comparação e classificação em termos de alta tecnologia nos países, por outro, existia a extrapolação da estrutura da indústria americana para a totalidade da área da OCDE. E, devido a este facto, numa segunda etapa, a secretaria da OCDE desenvolveu uma nova classificação tendo por base uma amostra de 11 países. Esta classificação foi baseada na intensidade de I&D, ponderada por setor e por país, o que derivou numa lista em que as indústrias eram caracterizadas em três categorias: alta, média e baixa tecnologia (Hatzichronoglou, 1997).

A vantagem associada a esta classificação é o facto de esta ser um meio que fornecer uma ferramenta simples e consistente para comparações internacionais, mas também tem as suas limitações, como a falta de dados setoriais suficientemente desagregados. Posto isto, e dez anos depois da elaboração da primeira classificação, foi sentida a necessidade de rever a classificação existente, introduzindo-se aspetos da difusão da tecnologia (Hatzichronoglou, 1997).

De modo a colmatar uma tal deficiência, o secretariado da OCDE elaborou duas novas classificações: uma para a indústria transformadora, que corresponde a uma abordagem setorial, e outra para as empresas, que corresponde a uma abordagem do produto (Hatzichronoglou, 1997).

Para a abordagem setorial, os dados utilizados são baseados na Classificação Internacional do Padrão Industrial (ISIC) Rev.2. Esta nova classificação setorial abrange a indústria transformadora de uma forma completa, acabando, no entanto, por ser necessário incluir o setor dos serviços. Os dados a eles específicos estão disponíveis, desempenhando um papel de grande relevância em qualquer economia (Hatzichronoglou, 1997).

Contudo, a construção desta classificação não se efetuou de ânimo leve, antes envolvendo algumas dificuldades. A primeira dificuldade reportada aos critérios utilizados para identificar o conteúdo tecnológico de uma indústria. A segunda dificuldade refere-se ao conceito que lhe é subjacente, ou seja, determinar o que se entende por indústria de alta tecnologia: se é uma indústria com tecnologia de produção, ou uma indústria que usa a tecnologia de forma intensiva. Uma última dificuldade prende-se com o facto de existir um certo grau de arbitrariedade na escolha dos pontos de rotura entre as classes de tecnologia (Hatzichronoglou, 1997).

Com o objetivo de identificar o conteúdo da tecnologia de uma indústria, o secretariado da OCDE experimentou vários critérios, mas devido à falta de dados essa mesma quantificação foi dificultada. Como resultado, a intensidade de I&D tornou-se o único critério (Hatzichronoglou, 1997).

Tendo por intuito superar as dificuldades da primeira classificação, foram utilizados dois indicadores. Esses indicadores foram construídos para cada um dos 22 setores da indústria transformadora nos 10 países da OCDE, em que a classificação foi obtida através da ponderação de cada setor na produção ou no valor acrescentado no somatório dos 10 países, em que estes devem ter o mesmo poder de compra do PIB como taxas de câmbio (Hatzichronoglou, 1997).

Consequentemente, foram identificados quatro grupos de indústria de transformação, nomeadamente: 1) alta tecnológica, que incluem as empresas dos setores dos produtos farmacêuticos, máquinas de escritórios, rádio, tv e equipamento informático; 2) média-alta tecnologia, que incluem setores de produção de máquinas elétricas, veículos automóveis, produtos químicos; 3) média-baixa tecnologia, que incluem setores de produção de produtos de borracha e plástico, produtos petrolíferos refinados, outros produtos minerais não metálicos, entre outros; e por último, 4) baixa-tecnologia, que incluem as empresas que laboram nos setores têxteis, produtos alimentares, tabaco, madeira e produtos de papel (Hatzichronoglou, 1997).

Numa tentativa de enunciar as características que diferenciam os setores de média e baixa tecnologia dos restantes, Heidenreich (2008) elaborou um estudo acerca das empresas alemãs. Com este estudo, o autor chegou à conclusão que as indústrias caracterizadas por baixa e baixa/média tecnologia elegem os fornecedores, as feiras e as exposições como as suas principais fontes de inovação, pois estas são caracterizadas

pelas fracas capacidade de I&D intra-muros, e pela forte dependência das máquinas e equipamentos especializados fornecidos pelos fornecedores. Relativamente às indústrias de alta e alta/média tecnologia, constatou-se que estas tendem a utilizar mais as fontes internas no seu processo de inovação, devido a necessidade do conhecimento específico para a sua atividade de inovação. Estas indústrias tendem ainda, a privilegiar o uso do conhecimento que advém dos clientes, dos concorrentes, das universidades, dos consultores e dos laboratórios de I&D privados, embora seja com graus distintos de relevância.

Além disso, constata ainda neste estudo, que as inovação organizacionais, de marketing e em processos são mais importantes do que as inovações em produto para as indústrias com mais experiência no mercado. Foram ainda encontradas evidências, que nas indústrias de baixa e baixa/média tecnologia, as inovação em produto são menos importantes que as inovações em processo em que a tecnologia incorporada neste tipo de indústria possui extrema relevância (Heidenreich, 2008).

No entanto, o Eurostat aquando da elaboração da presente taxonomia, não incluiu o setor dos serviços, mas como este têm desempenhado um papel essencial na atividade económica, sentiu-se a necessidade de se fazer a respetiva categorização. À semelhança do que aconteceu na indústria transformadora, o Eurostat classificou o setor dos serviços de acordo com duas categoria: KIS (Serviços de conhecimento intensivo) ou LKIS (Serviços de conhecimento menos intensivo) (Hatzichronoglou, 1997).

Outra taxonomia conhecida pelas análises setoriais foi a introduzida por Pavitt (1984), a qual fora desenvolvida tendo por base os contributos teóricos explícitos no trabalho de Nelson e Winter (1982). Com esta taxonomia, Pavitt (1984) pretendia encontrar padrões setoriais de mudança tecnológica para a indústria transformadora, tendo por base os dados da Grã-Bretanha relativos a 2000 inovações no período de tempo compreendido entre 1945 até 1979.

Para cumprir com tal objetivo, entre outras características, Pavitt classificou a indústria em função da natureza da mudança tecnológica, da natureza dos processos de produção bem como das estruturas de mercado. Com efeito, vários tem sido os autores a adotarem esta taxonomia, com o intuito de investigar diversas questões acerca da inovação e do desempenho económico (Bogliaciano e Pianta, 2010).

Mais recentemente, para alguns estudiosos, a extensão desta taxonomia aos serviços tem sido um desafio. Existem várias propostas para a criação de novos grupos, como, por exemplo, incluir, na classe de indústrias de baixa tecnologia, as indústrias dominadas por fornecedores, ou então desenvolver uma taxonomia completamente diferente. Optou-se por incluir a indústria dos serviços nas categorias já existentes, tendo em consideração as evidências sobre as suas atividades tecnológicas fornecidas pelas pesquisas de inovação (Bogliaciono e Pianta, 2010).

Atendendo aos pressupostos utilizados aquando da elaboração, Pavitt (1984) sugere que as características dos padrões setoriais, podem ser agrupadas em quatro classificações, a quais se repercutiram nas seguintes classificações setorial, nomeadamente: setores com empresas dominadas pelos fornecedores (SD), setores com empresas com fornecedores especializados (SS), setores com empresas baseadas na ciência (SB) e por fim, setores com empresas com produção em escala (SI).

Os setores com empresas dominadas pelos fornecedores (SD), englobam os setores tradicionais da economia, como por exemplo o setor do vestuário e dos móveis. Nestes setores as atividades de inovação não têm uma relevância preponderante. Esta categoria é maioritariamente composta por empresas de pequena dimensão em que as mudanças tecnológicas são introduzidas, principalmente, através da aquisição das máquinas e equipamentos fornecidos pelos fornecedores de outras indústrias (Archibugi, 2001).

Relativamente aos setores com empresas com fornecedores especializados (SS), estas incluem setores de bens especializados em capital e equipamentos. Os seus produtos são novos processos de outras indústrias em que a I&D está presente, mas o contributo inovador vem do conhecimento tácito e habilidades de design incorporados na força de trabalho. Normalmente, esta categoria é composta por empresas de pequena dimensões em que a inovação é realizada através de uma relação estreita com os clientes (Archibugi, 2001).

No que se refere aos setores com empresas baseadas na ciência (SB), incluem empresas de base científica, que nasceram para explorar as novas descobertas científicas em áreas como a eletrónica, produtos químicos, produtos farmacêuticos e aeroespacial. Nesta área, a principal fonte de conhecimento está associada aos laboratórios da própria

empresa. Estas características levam a uma intensa inovação de produtos e uma alta propensão a patentes (Archibugi, 2001).

Por último, relativamente aos setores com empresas com produção em escala (SI), são incluídas as empresas em que a sua atividade é um processo contínuo, como por exemplo: a indústria de aço e do vidro. Estão também incluídas as empresas com atividades de produção em massa: indústria automóvel e a indústria cujo o seu consumo é prolongado no tempo (Archibugi, 2001). Assim, são caracterizadas por grandes economias de escala em que a mudança tecnológica é geralmente incremental, e introduzidas através da combinação dos recursos internos com os recursos dos fornecedores. Estas características levam à implementação de novos processos, os quais, muitas vezes, estão relacionados com a tecnologia de informação. Através desta, a empresa consegue adaptar a organização da produção à coexistência do desenvolvimento de novos produtos (Bogliaciono e Pianta, 2010).

Conforme referido anteriormente, os autores em questão, optaram por uma solução para a indústria de serviços mais conservadora, que passa pela respetiva integração nos setores já definidos por Pavitt, o que resultou numa taxonomia com uma nova roupagem, a qual teve em consideração os conceitos conceptuais e empíricos. Contudo, nesta análise apenas interessa explorar a questão do ponto de vista conceptual, pois pretende-se perceber como foi agregada a indústria dos serviços às quatro categorias já existentes (Bogliaciono e Pianta, 2010).

Desta forma, o papel da I&D e do conhecimento em setores como comunicação, e de pesquisa e desenvolvimento de computadores, são fortemente associados aos setores com empresas baseadas na ciência (SB). No que se refere aos setores caracterizados por empresas com fornecedores especializados (SS), incluem-se a propriedade real, aluguer de máquinas, e ainda atividades de negócio, as quais, por sua vez, incluem outras atividades especializadas que dão suporte às necessidades específicas dos clientes. As atividades de financiamento, seguros e auxiliares caracterizam-se por pertencerem a empresas de grande porte com uma ampla adoção das TIC baseadas em máquinas, o que pode ser incluído em setores com empresas de produção em escala (SI). Por último, nos setores com empresas dominadas pelos fornecedores (SD) pode-se incluir o comércio por grosso e o retalho, hotéis, restauração e todos os serviços de transporte, pois estas atividades são caracterizadas por um esforço de inovação bastante reduzido e, nomeadamente, as inovações introduzidas

neste setor só ocorrerem quando o fornecedor desenvolve algo de novo (Bogliaciono e Pianta, 2010).

Por fim, uma outra classificação utilizada neste presente trabalho, foi a classificação de regimes tecnológicos proposta por Marsili, a qual ressaltou no estudo desenvolvido em 2001 por Marsili e Verspagen. Tendo por base os dados do Inquérito Comunitário à Inovação (CIS II), o estudo desenvolvido por Marsili e Verspagen (2001) pretendia analisar as características dos regimes tecnológicos na indústria transformadora holandesa. Para cumprir com tal objetivo, os autores socorreram-se da combinação de fontes de dados como patentes, I&D, contributos científicos, pesquisas de inovação, entre outras.

Com efeito, a classificação de regimes tecnológicos proposta por Marsili (2001), consubstancia-se num aperfeiçoamento da taxonomia de Pavitt (1984), a qual é constituída por cinco regimes tecnológicos como sejam, o regime baseado na ciência (RSB), o regime de sistemas complexos (RCS), o regime de processos fundamentais (RFP), o regime engenharia de produto (RPE) e ainda, o regime de processos contínuos (RCP). A partir desta classificação, pretendia-se aferir duas situações, como seja a robustez desta classificação no caso da indústria transformadora holandesa, e ainda a tentativa de expansão do número de propriedades de regimes tecnológicos que podiam ser explicados.

Ainda no estudo produzido por Marsili e Verspagen (2001) verificou-se a existência de discrepâncias significativas entre os diferentes regimes tecnológicos em relação a uma diversidade características, nomeadamente no que se refere ao nível de persistência e de oportunidade tecnológica, às fontes de inovação utilizadas pelas empresas e ainda, às trajetórias específicas ao longo das quais são exploradas para a inovação novas oportunidades tecnológicas.

Em suma, a utilidade do conceito de regime tecnológico no desenvolvimento de uma teoria de inovação setorial foi corroborada com os resultados que advieram deste estudo. Deste modo, torna-se essencial clarificar através da caracterização, os regimes que compõem esta classificação.

O regime baseado na ciência (RSB) é caracterizado por atividades inovadoras com uma base de conhecimento na “ciência da vida” e na “ciência física”. Este é o

regime tipicamente constituído por indústrias de produtos farmacêuticos e indústrias de produtos eletrónicos, em que é comum existirem altos níveis de oportunidade tecnológica, ou seja, como a natureza das tecnologias do conhecimento científico é universal isto permite a essas indústrias gerar um fluxo contínuo de novos produtos. Este regime é também caracterizado por conter barreiras tecnológicas muito fortes à entrada, tratando-se de um processo de produção muito específico na aplicação do conhecimento, e com elevada acumulação de inovação. Existe também uma homogeneidade entre as empresas no que se refere às taxas e direções de inovação, as quais estão focadas em tecnologias relacionadas. As atividades de inovação estão diretamente relacionadas com a inovação de produtos, os quais beneficiam da contribuição direta dos avanços científicos da pesquisa académica (Marsili e Verspagen, 2001).

Relativamente ao regime de processos fundamentais (RFP), este é caracterizado por atividades associadas às tecnologias baseadas na química, sendo composto por indústrias químicas e de petróleo. Apresenta um nível de oportunidade tecnológica médio, em que existem altas barreiras tecnológicas à entrada no mercado, devido à escala de vantagens em inovação e à forte persistência dessa inovação. Com efeito, a inovação é resultado de um processo de inovação que beneficia de uma contribuição muito importante e direta dos avanços científicos na pesquisa académica, embora as empresas que fazem parte do mesmo grupo e os utilizadores da inovação representem as principais fontes (Marsili e Verspagen, 2001).

No que se refere ao regime de sistemas complexos (RCS), este apresenta uma base de conhecimento que combina tecnologias de mecânica, elétrica/eletrónica e de transporte. Este regime é constituído por indústrias aeroespaciais e indústrias de veículos automobilizados, em que os níveis médios de oportunidade tecnológica são elevados, e existem barreiras à entrada no conhecimento, bem como persistência de inovação. O que distingue este regime é o alto grau de competências tecnológicas desenvolvidas pelas empresas, especialmente em tecnologias de produção a montante, e de fontes externas de conhecimento, incluindo um importante contributo das pesquisas académicas (Marsili e Verspagen, 2001).

Já relativamente ao regime de engenharia de produto (RPE), este baseia-se em tecnologias de engenharia mecânica, e caracteriza-se por um nível médio/alto de

oportunidade tecnológica, baixas barreiras à entrada para a inovação e não existe uma alta persistência na inovação. Este regime distingue-se pela grande diversidade de trajetórias tecnológicas exploradas pelas empresas. A inovação é principalmente feita em produtos, e é resultado das contribuições provenientes do conhecimento externo, nomeadamente dos utilizadores (Marsili e Verspagen, 2001).

Por fim, relativamente ao regime de processos contínuos (RCP), este inclui uma variedade de atividades de produção, tais como indústrias de processos metalúrgicos (metais e materiais de construção), e indústrias de processos químicos (têxteis, alimentos, papel e tabaco). A base de conhecimento distingue-se pela combinação de processos químicos/metalúrgicos com as tecnologias de mecânica/elétrica, em que este último está relacionado com processos de produção. Este regime é caracterizado por baixa oportunidade tecnológica, baixas barreiras tecnológicas à entrada e persistência bastante baixa em inovação, e é proveniente da interação com os fornecedores, e não dá tanta importância às fontes internas e aos clientes. Existe heterogeneidade no conhecimento tecnológico das empresas, pois este é bastante diferente entre as áreas técnicas. A inovação em processos beneficia das fontes a montante do conhecimento incorporado do capital (Marsili e Verspagen, 2001).

Em relação à taxonomia de Pavitt, esta classificação distingue regimes de processos fundamentais (RFP), os quais são constituídos por indústrias de conhecimento de base química, por exemplo, os regimes baseados no conhecimento científico. Além disso, as indústrias de veículos aeroespaciais são diferenciadas em função da complexidade da base do conhecimento subjacente. Existe ainda um grupo de indústrias que têm por base o conhecimento em processos químicos e metalúrgicos, que inclui indústrias com diferentes atributos na taxonomia de Pavitt (Marsili e Verspagen, 2001).

2.6. Conclusões

Neste capítulo procurou-se, de forma breve e sintética, explicar os vários entendimentos e estudos desenvolvidos em torno do conceito de inovação, e os mais variados contributos dados pelos mais diversos autores, a verdade é que não se conseguiu ainda alcançar um consenso na própria doutrina sobre a temática em análise.

Procedeu-se ainda à definição do conceito de fontes de inovação, evidenciando a sua importância no processo de inovação das empresas, pois as fontes de inovação representam os recursos que as empresas utilizam no desenvolvimento do seu processo tecnológico.

Com efeito, constatou-se que na grande parte das vezes, o processo de desenvolvimento de uma inovação é efetuado através da interação de vários intervenientes. Como tal, existe uma vasta gama de tipologias de fontes de inovação, as quais serviram de suporte às atividades de inovação.

Constatou-se ainda, que a utilização das fontes de inovação diverge de empresa para empresa. Posto isto, procurou-se identificar quais os fatores (internos ou externos) da empresa que podem influenciar as escolhas das fontes de inovação a utilizar. Assim, internamente o uso das fontes de inovação podem ser influenciadas pelo tamanho da empresa, pelo tipo de inovação, pelos objetivos da inovação e também pela localização das empresas. Já externamente, a utilização das fontes de inovação pode ser determinada por uma série de características, características essas que são específicas ao setor em que a empresa está inserida.

CAPÍTULO III - METODOLOGIA

3.1. Introdução

Com o presente capítulo pretende-se apresentar a metodologia utilizada para responder às questões de investigação. Para tal descrever-se-ão os dados e as respetivas fontes, as taxonomias utilizadas na análise, bem como os testes estatísticos aplicados.

Serão especificamente apresentados na secção 3.2. as questões de investigação. Na secção 3.3. os dados estatísticos e as suas respetivas fontes. Na secção 3.4. apresentam-se as taxonomias setoriais nas quais estão expressos os padrões teóricos da utilização das fontes de inovação. Na secção 3.5. explicitam-se os testes estatísticos utilizados neste presente trabalho. Por último, na secção 3.6. será feita uma breve conclusão deste capítulo.

3.2. Questões de investigação

A presente dissertação tem como objetivo geral, identificar o padrão de utilização das fontes de inovação pelas empresas portuguesas no período de 2002 a 2010. Assim sendo, tendo em consideração a revisão de literatura efetuada no capítulo II, constatou-se que o processo de desenvolvimento de uma inovação normalmente não é executado de forma isolada. Como tal, cada vez mais é imputada às empresas uma maior exigência, nomeadamente no que respeita à busca ativa de oportunidades para inovarem. Desta forma, na literatura, existem evidências da presença de uma vasta gama de tipologias de fontes de inovação, as quais representam os recursos que as empresas utilizam no desenvolvimento do seu processo de inovação tecnológica. Pelo exposto, procura-se dar resposta à seguinte questão:

1. Quais as fontes de inovação utilizadas pelas empresas portuguesas?

Constatou-se também, que existem evidências na literatura da temática que apontam para a presença de um série de fatores. Fatores esses que influenciam os padrões de utilização das fontes de inovação, os quais podem ser característicos ou à própria empresa ou ao setor em que ela está inserida.

Relativamente às características setoriais, estas são estudadas através da aplicação dos conceitos teóricos subjacentes às classificações setoriais. Com a aplicação destas classificações, classificam-se os setores e por conseguinte percecionasse melhor a diversidade de padrões no uso das fontes de inovação. Assim, procura-se dar resposta às seguintes questões de investigação, nomeadamente:

2. A utilização das fontes de inovação difere entre indústrias de diferentes atividades?
3. A utilização das fontes de inovação difere entre indústrias de diferentes intensidades tecnológicas?
4. A utilização das fontes de inovação difere entre indústrias de diferentes regimes tecnológicos?

Dado o objetivo da presente dissertação, o qual numa forma geral, traduz-se na análise do padrão de utilização das fontes de inovação pelas empresas portuguesas no período de 2002 a 2010, torna-se relevante verificar se esse padrão sofreu alguma alteração ao longo do período sob análise.

5. O padrão de utilização das fontes de inovação alterou-se no tempo?

Relativamente às características intrínsecas às empresas, constata-se a existência de uma série de fatores internos às empresas os quais são susceptíveis de influenciar a utilização das fontes de inovação. Assim sendo, vários são os contributos a referenciar que empresas de determinado setor perante determinado tipo de inovação são mais propensas a privilegiarem a utilização de determinada fonte de inovação. Ou seja, pretende-se verificar se de facto existe associação entre o tipo de inovação desenvolvida pela empresa e a utilização das respetivas fontes de inovação como literatura enuncia, e se essa associação difere tendo em conta indústrias de diferentes atividades e indústrias de diferentes intensidades tecnológicas, dado que a dimensão da amostra não nos permite alargar a análise aos regimes tecnológicos. Desta forma, procura-se dar resposta à seguinte questão:

6. Existe associação entre o tipo de inovação e as fontes de inovação?

Neste seguimento, verificou-se ainda que esta associação é influenciada devido às características setoriais. Assim, pretende-se responder à seguinte questão:

7. Esta associação difere entre indústrias de diferentes atividades e entre indústrias de diferentes intensidades tecnológicas?

3.3. Dados e fontes

De modo a responder às questões de investigação propostas, além da revisão bibliográfica, foi realizado um estudo empírico cujos dados advêm duma base de dados muito utilizada no âmbito da economia industrial e da economia da inovação.

Esta base de dados está sediada no Eurostat, o qual é a “entidade responsável pela produção de dados estatísticos oficiais da União Europeia e pela harmonização dos métodos estatísticos praticados pelos vários estados membros”.² Esta entidade efetua, anualmente em todos os estados membros, inquéritos acerca da sua atividade de inovação (CIS – Inquérito Comunitário à Inovação), os quais têm por objetivo permitir a perceção da estrutura dos processos de inovação e ainda, através da publicação anual de “estatísticas de inovação”, permitir o estabelecimento de padrões de inovação entre países europeus.

Em suma, as estatísticas e os indicadores da inovação, surgidos na década de 90, pretendem facilitar a tarefa de aferição dos fenómenos de inovação, através da passagem progressiva da utilização de indicadores de entradas e saídas para uma utilização de indicadores que repercutem a atividade de inovação. Estes dados, além de facilitar uma melhor aferição dos fenómenos da inovação, também possibilitam o estabelecimento de padrões de inovação. Eles são comparáveis internacionalmente, já que as definições das variáveis e a metodologia empregada na recolha é consistente entre os países, e ainda, os indicadores utilizados no CIS são baseados em perceções subjetivas dos entrevistados, o que significa que eles são menos afetados por erros de medição (Mairesse e Mohnen, 2010).

Embora nos últimos dez anos, tenham sido vários os estudos elaborados com base nos dados fornecidos pelo CIS, muitas das vezes a estes dados são imputáveis diversas limitações à sua utilização. Um exemplo dessas limitações, é o facto de assumir a inovação da empresa como um todo, o que não é de todo correto porque nem todas as inovações tem sucesso. Através desta informação não se consegue aferir se a inovação

² Retirado do site: <http://www.sdum.uminho.pt/Default.aspx?tabid=4&pageid=262&lang=pt-PT>

teve sucesso ou não. Outra desvantagem da utilização destes dados, é o facto de não se conseguir avaliar nem orientar as políticas de inovação de um país, pois estes apenas são indicadores do desempenho da inovação. A complexidade associada a estes inquéritos é outra desvantagem que lhe é associada, uma vez que as estatísticas que advêm da sua execução, normalmente, são publicadas após vários anos da sua realização. Por último, tem-se percebido que os conceitos de inovação com que os inquiridos são confrontados, são suscetíveis de interpretações diversas consoante o contexto e o momento em que a entrevista é realizada (Mairesse e Mohnen, 2010).

Neste inquérito, o método e tipo de questões utilizadas em toda a Europa pelo Eurostat estão relatadas no Manual de Oslo da OCDE (OCDE, 2005), sendo que os mesmos, antes da sua implementação, são largamente testados e, desde o seu primeiro desenvolvimento na década de 90, têm sido continuamente revistos.

Relativamente à estrutura e tipos de questões colocadas neste questionário, o mesmo é composto por 15 páginas, onde são abarcadas todas as definições necessárias para evitar, ao máximo, os erros de interpretação das questões e a consequente subjetividade na resposta. Entre outras questões, o questionário interroga diretamente as empresas sobre as fontes de informação que utilizam nas suas atividades de inovação, sendo enunciados dez tipos diferentes de fontes de informação para a inovação, dos quais se destacam os fornecedores, clientes e universidades.

No caso de Portugal, a amostra de inquiridos foi instituída pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), ficando a respetiva execução do estudo a cargo do Gabinete de Planeamento, Estratégia, Avaliação e Relações Internacionais do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (GPEARI/MCTES).

Neste contexto, e de modo a analisar qual o padrão de utilização das fontes de inovação por parte das empresas portuguesas nos diferentes setores de atividade económica, utilizaram-se, conforme supra referido, os dados que provêm do 5º, 6º, 7º e 8º Inquérito Comunitário à Inovação, realizado em Portugal (CIS4, CIS6, CIS8 e CIS10), reportando-se tais dados ao período de tempo compreendido entre 2002 e 2010³. Através de uma plataforma online concebida para o efeito a informação circulou e foi gerida, tendo a referida amostra sido estratificada por CAE (Classificação das atividades

³ Dados recolhidos no último trimestre de 2012

económicas) a dois dígitos, por dimensão (levando em atenção o escalão de pessoas ao serviço).

No seguimento daquele que é o objetivo primordial da presente dissertação, e tal como já foi referenciado, a recolha dos dados foi efetuada ao nível do setor (CAE) a dois dígitos. Assim, os dados dos 5º e 6º inquéritos estão classificados de acordo com a Rev. 1.1, enquanto que os dados dos 7º e 8º inquéritos encontram-se classificados de acordo com a Rev.2.. Tal dualidade de critérios de classificação dos setores levou a que se optasse por seguir a classificação da Rev.1.1 para haver uma harmonização nos dados ao longo dos anos em análise.

Com efeito, os dados recolhidos do CIS para a referida análise consubstanciam-se em indicadores económicos e indicadores de inovação. Ao nível da inovação foram extraídos indicadores como as diferentes fontes de inovação, as quais foram agrupadas tendo em consideração duas categorizações comumente utilizadas e os tipos de inovação efetuados pela empresa. No que concerne às variáveis económicas, foram extraídas em relação às empresas inovadora, o volume de negócios, o número de trabalhadores, a produtividade, medida através do rácio entre o volume de negócios e o número de trabalhadores e a intensidade de inovação (Inovação), medida através do rácio entre despesas em I&D e o volume de negócios.

Tabela 3.1 Estatísticas descritivas

Variáveis	Descrição	Obs	Média	Desvio - Padrão
Fontes internas	Total de fontes internas (inclui as que se encontram dentro de empresa ou grupo empresarial)	28	80	67
Fontes externas	Fornecedores; Clientes ou consumidores; Concorrentes; Consultores, laboratórios comerciais ou institutos privados em I&D; Universidades ou outras instituições de ensino superior; Governo ou institutos públicos de pesquisa; Conferências, feiras e exposições; Revistas científicas e comerciais e publicações técnicas; Associações profissionais e da indústria	27	308	284
Fontes formais	Dentro de empresa ou grupo empresarial; Consultores, laboratórios comerciais ou institutos privados em I&D; Governo ou institutos públicos de pesquisa; Revistas científicas e comerciais e publicações técnicas; Associações profissionais e da indústria	28	169	151
Fontes informais	Fornecedores; Clientes; Concorrentes; Universidades ou outras instituições de ensino superior; Conferências, feiras e exposições	27	217	202
Inovação em produto	Número total de empresas que inovaram em produto	24	63	67
Inovação em processo	Número total de empresas que inovaram em processo	26	101	106
Inovação organizacional	Número total de empresas que inovaram ao nível da organização	28	169	157
Inovação em marketing	Número total de empresas que inovaram em marketing	28	113	115
Inovação em serviços	Número total de empresas que inovaram em serviços	27	104	95
Inovação	A intensidade de inovação medida através do rácio entre as despesas em I&D e o volume de negócios	27	0.11	0.05
Volume de negócios	Valor em milhares de euros do total das vendas das empresas inovadoras	27	2 519 981	5 264 580
Emprego	Número total de empregados das empresas inovadoras	27	34 378	39 439
Produtividade	A produtividade é medida através do rácio entre o volume de negócios e o número de trabalhadores	27	136	151

Fontes: Cálculos próprios.

Ao longo do período sob análise, de 2002 a 2010, verificou-se que em média as empresas nas suas atividades de inovação utilizaram mais fontes externas, nomeadamente 308 empresas, e fontes informais, 217 empresas, do que fontes internas (80 empresas) e fontes formais (169 empresas).

Relativamente ao tipo de inovação, constatou-se que as inovações organizacionais e as inovações em marketing são as que reúnem o maior número médio de empresas, nomeadamente 169 empresas e 113 empresas. Em que a intensidade de inovação, inovação, foi de 0.11 no período. Já a produtividades média foi de 136. Em média, o volume de negócios foi de 2 519 981 milhares de euros o qual desviou-se da média em 5 264 580 milhares de euros. Em relação ao número de trabalhadores, verifica-se que em média estavam empregados 34 378 trabalhadores, os quais se desviaram da média em 39 439 trabalhadores. Como se pode constatar, para estas três variáveis o desvio padrão é elevado, o que deixa antever que os valores dos quais se extraiu a média estão distantes da própria média.

3.4. Taxonomias setoriais e fontes de inovação

Para efeitos de identificação da existência de um padrão de utilização das fontes de inovação por parte das empresas portuguesas, procedeu-se ao agrupamento de tais fontes de inovação de acordo com três taxonomias, que infra se discriminam.

Uma taxonomia muito utilizada neste tipo de estudo, foi a desenvolvida pela OCDE em 1984. A qual avalia a estrutura tecnológica tendo por base a intensidade tecnológica (I&D), fator determinante para o crescimento da produtividade e da competitividade internacional. A referida classificação divide-se em quatro grupos, nomeadamente: o de alta tecnologia, o de média-alta tecnologia, o de média-baixa tecnologia e ainda, o de baixa tecnologia (Heidenreich, 2008).

As indústrias com intensidade tecnológica de alta e alta-media tecnologia são caracterizados por utilizarem fontes internas à empresa, o que pode ser explicado pela necessidade de conhecimento apropriado, pela natureza do conhecimento acerca da inovação ser acumulado, e pela importância do conhecimento específico. Outras fontes que se mostraram ser de extrema importância foram os clientes, fornecedores, os concorrentes e outras empresas. Contudo, estas têm graus de importância distintos para

as indústrias. Enquanto que os clientes, as universidades, os consultores, bem como os laboratórios privados de I&D são mais importantes para as indústrias de alta e de alta-média tecnologia, já os fornecedores são mais importantes para a indústria de baixa-média tecnologia. Destaca-se ainda, a crescente importância que as feiras e exposições desempenham nestas indústrias (Heidenreich, 2008).

Tabela 3.2 : Taxonomia da OCDE (1984) para a indústria transformadora e indústria dos serviços

Indústria de alta e alta/média tecnologia	Indústria de baixa e baixa/média tecnologia
DL30: Manufatura de máquinas para escritório e computadores	DA15: Manufatura de produtos alimentares e bebidas
DG24: Manufatura de produtos químicos e fibras artificiais	DA16: Manufatura de produtos de tabaco
DK29: Manufatura de maquinaria e equipamentos n.e.c.	DB17: Manufatura de têxteis
DL31: Manufatura de máquinas e aparelhos elétricos n.e.c	DB18: Manufatura de vestuário; vestidos; tingimento de peles
DM34: Manufatura de veículos motorizados, reboques e semirreboques	DC19: Corte e acabamento de couro; manufatura de bagagens, malas, sela, armaduras e calçado
DM35: Manufatura de outros equipamentos de transporte	DD20: Manufatura de madeira e produtos de madeira e cortiça, exceto móveis; manufatura de artigos de palha e materiais para entrançar
I61: Transportes aquáticos	DE21: Manufatura de celulose, papel e produtos de papel
I62: Transportes aéreos	DE22: Publicação, impressão e reprodução de media gravados
I64: Correios e telecomunicações	DF23: Manufatura de produtos de petróleo e combustível nuclear
J65: Intermediação financeira, exceto seguros e fundos de pensão	DH25: Manufatura de borracha e produtos de plástico
J66: seguros e fundos de pensões, exceto segurança social obrigatória	DI26: Manufatura de outros produtos minerais não metálicos
J67: Atividades auxiliares à Intermediação financeira	DJ27: Manufatura de metais básicos
K72: Informática e atividades conexas	DJ28: Manufatura de produtos fabricados com metal, exceto maquinaria e equipamentos
K73: Pesquisa e desenvolvimento	DN36: Manufatura de mobiliário; manufatura n.e.c.
K74: Outras atividades empresariais	DN37: Reciclagem
	I60: Transportes terrestres; Transportes por oleodutos
	I63: Apoio e atividades auxiliares dos transportes; agências de viagem

Fonte: Elaboração própria.

Uma outra taxonomia muito utilizada neste tipo de estudo é referente ao estudo levado a cabo por Pavitt em 1984. Na taxonomia por ele elaborada, a unidade básica de análise são as empresas que inovam. Desta forma, dada a acumulatividade dos padrões de inovação, as trajetórias tecnológicas são determinadas principalmente pelo que a empresa fez no passado. Diferentes atividades geram diferentes trajetórias tecnológicas, as quais por sua vez podem ser explicadas por diferenças setoriais em três características, como sejam as fontes de tecnologia, as necessidades dos utilizadores, e os meios de apropriação dos benefícios retirados das atividades inovadoras (Archibugi, 2001).

Utilizando a taxonomia de Pavitt, esta identifica quatro padrões de inovação, ou seja, quatro trajetórias tecnológicas dominantes, nomeadamente: setores com empresas dominadas por fornecedores (SD), em que a principal fonte de inovação são os fornecedores; setores com empresas com produção em escala (SI), as quais combinam a utilização de recursos internos com os recursos dos fornecedores; setores com empresas com fornecedores especializados (SS), as quais utilizam geralmente os consumidores como o recurso externo preferencial; e ainda, setores com empresas baseadas na ciência (SB), as quais fundamentam a sua inovação tecnológica nas atividades de I&D desenvolvidas internamente, com base no desenvolvimento das ciências nas universidades (Archibugi, 2001).

Tabela 3.3: Taxonomia de Pavitt (1984) para a indústria transformadora e indústria dos serviços

Setores com empresas de produção em escala (SI)	Setores com empresas dominadas pelos fornecedores (SD)
<p>DA15:Manufatura de produtos alimentares e bebidas</p> <p>DA16: Manufatura de produtos de tabaco</p> <p>DJ27: Manufatura de metais básicos</p> <p>DJ28:Manufatura de produtos fabricados com metal, exceto maquinaria e equipamentos</p> <p>DM34:Manufatura de veículos motorizados, reboques e semirreboques</p> <p>J65:Intermediação financeira, exceto seguros e fundos de pensão</p> <p>J66:Seguros e fundos de pensões, exceto segurança social obrigatória</p> <p>J67: Atividades auxiliares à Intermediação financeira</p>	<p>DB17: Manufatura de têxteis</p> <p>DB18:Manufatura de vestuário; vestidos; tingimento de peles</p> <p>DC19:Corte e acabamento de couro; manufatura de bagagens, malas, sela, armaduras e calçado</p> <p>DD20:Manufatura de madeira e produtos de madeira e cortiça, exceto móveis; manufatura de artigos de palha e materiais para entrançar</p> <p>DE21:Manufatura de celulose, papel e produtos de papel</p> <p>DE22:Publicação, impressão e reprodução de media gravados</p> <p>DN36: Manufatura de mobiliário; manufatura n.e.c.</p> <p>DN37: Reciclagem</p> <p>I60: Transportes terrestres; Transportes por oleodutos</p> <p>I61: Transportes aquáticos</p> <p>I62: Transportes aéreos</p> <p>I63: Apoio e atividades auxiliares dos transportes; agências de viagem</p>
Setores com empresas baseadas na ciência (SB)	Setores com empresas com fornecedores especializados (SS)
<p>DF23:Manufatura de produtos de petróleo e combustível nuclear</p> <p>DG24:Manufatura de produtos químicos e fibras artificiais</p> <p>DH25: Manufatura de borracha e produtos de plástico</p> <p>DI26:Manufatura de outros produtos minerais não metálicos</p> <p>I64: Correios e telecomunicações</p> <p>K72:Informática e atividades conexas</p> <p>K73: Pesquisa e desenvolvimento</p>	<p>DK29: Manufatura de maquinaria e equipamentos n.e.c.</p> <p>DL30:Manufatura de máquinas para escritório e computadores</p> <p>DL31:Manufatura de máquinas e aparelhos elétricos n.e.c</p> <p>DM35:Manufatura de outros equipamentos de transporte</p> <p>K74: Outras atividades empresariais</p>

Fonte: Elaboração própria.

Por último, outra taxonomia também comumente utilizada para aferir o padrão setorial das mudanças tecnológicas é a classificação de regimes tecnológicos desenvolvida por Marsili (2001). Nesta os regimes tecnológicos são caracterizados de acordo com as trajetórias e oportunidades tecnológicas, as quais são comuns a uma série de indústrias.

Como já foi referido no capítulo anterior, esta classificação consubstancia-se num aperfeiçoamento da classificação desenvolvida por Pavitt (1984), a qual assinala cinco regimes tecnológicos, nomeadamente: o regime baseado em ciência (RSB), fundado na informação que advém das universidades e o importante contributo das fontes internas, o regime dos processos fundamentais (RFP), o qual depende muito da informação das universidades, dos utilizadores e o importante contributo das empresas do mesmo grupo, o regime de sistemas complexos (RCS), e que depende da informação que os seus fornecedores detém, o regime de engenharia de produtos (RPE), o qual depende das fontes que advém do exterior da empresa, dos utilizadores, bem como das revistas e conferências, e por último, o regime de processos contínuos (RCP), este baseia-se na interação com os fornecedores, e não dá relevância às fontes internas e aos clientes (Marsili e Verspagen, 2001).

Tabela 3.4: Taxonomia de Marsili (2001) para a indústria transformadora

Regime baseado na ciência (RSB)
DL30: Manufatura de máquinas para escritório e computadores
DL31: Manufatura de máquinas e aparelhos elétricos n.e.c.
Regime de processos fundamentais (RFP)
DF23: Manufatura de produtos de petróleo e combustível nuclear
DG24: Manufatura de produtos químicos e fibras artificiais
Regime de sistemas complexos (RCS)
DM34: Manufatura de veículos motorizados, reboques e semirreboques
DM35: Manufatura de outros equipamentos de transporte
Regime de engenharia de produto (RPE)
DH25: Manufatura de borracha e produtos de plástico
DJ28: Manufatura de produtos fabricados com metal, exceto maquinaria e equipamentos
Regime de processos contínuos (RCP)
DA15: Manufatura de produtos alimentares e bebidas
DA16: Manufatura de produtos de tabaco
DB17: Manufatura de têxteis
DB18: Manufatura de vestuário; vestidos; tingimento de peles
DC19: Corte e acabamento de couro; manufatura de bagagens, malas, sela, armaduras e calçado
DD20: Manufatura de madeira e produtos de madeira e cortiça, exceto móveis; manufatura de artigos de palha e materiais para entrançar
DE21: Manufatura de celulose, papel e produtos de papel
DE22: Publicação, impressão e reprodução de media gravados
DI26: Manufatura de outros produtos minerais não metálicos
DJ27: Manufatura de metais básicos
DN36: Manufatura de mobiliário; manufatura n.e.c.
DN37: Reciclagem

Fonte: Elaboração própria.

Pretende-se, assim, obter uma definição mais rica sobre os regimes tecnológicos. Este objetivo vem corroborar a utilidade do conceito de um regime tecnológico como uma estrutura de “interrogar” grandes bases de dados e de encontrar regularidades nas propriedades dos processos de inovação.

Com efeito, as abordagens supra enunciadas são bastante benéficas, pois através delas pode-se perceber melhor uma série de aspetos, designadamente, a estrutura

setorial e as suas fronteiras; os agentes e as suas interações; os processos de aprendizagem, inovação e produção; a transformação dos setores; e ainda, os fatores explicativos das diferenças de desempenho das empresas e do país do mesmo setor. Este último aspeto, é baseado na abordagem de Castellacci (2004), onde os sistemas setoriais de inovação e produção referem-se ao conjunto de produtos novos e também produtos já existentes no mercado, os quais tem usos específicos e ainda ao conjunto de agentes que interagem no mercado de modo a criarem, produzirem e venderem esses mesmos produtos. Desta forma, os sistemas setoriais possuem uma base de conhecimento, tecnologias, inputs e uma procura potencial ou existente (Castellacci, 2004).

3.5. Testes estatísticos

Como já foi exposto no início do capítulo III, para responder às questões de investigação, no estudo que se segue, será utilizada a inferência estatística de modo a atestar a relação que poderá existir entre as variáveis. Para tal, serão aplicados vários testes estatísticos de forma a responder às questões de investigação.

Neste contexto, os referidos testes foram aplicados tanto a variáveis económicas como a variáveis de inovação, em que quando era pretendido testar a associação entre as variáveis, foram realizados o coeficiente de correlação de Spearman e o de Kendall's tau. Por outro lado, quando o objetivo era testar a existência de diferenças estatisticamente significativas entre as variáveis foram aplicados o teste Anova, o teste t de Student, o teste de Kruskal – Wallis e ainda, o teste de Levene.

Para elaborar o supra exposto foi utilizados o programa Stata[®] (*Data Analysis and Statistical Software*) versão 12. É ainda de referir, que neste estudo, o níveis de significância utilizados foram de * $p < 0,1$, ** $p < 0,05$ e *** $p < 0,01$, respetivamente.

3.5.1. Teste t de Student⁴

O teste de Student, ou também denominado de teste t, é o teste estatístico paramétrico mais utilizado na avaliação de diferenças entre as médias de dois grupos

⁴ http://www.statsdirect.com/webhelp/#parametric_methods/single_sample_t.htm%3FTocPath%3DParametric%20methods%7C___2

amostrais. Assim sendo, com a execução deste teste pretende-se verificar a aceitação ou rejeição da hipótese nula, a qual refere que não existe diferenças nas médias amostrais dos dois grupos.

O teste t pode ser utilizado mesmo quando as amostras apresentem uma dimensão diminuta, por exemplo $n=10$. Nesta situações, é necessário partir do princípio de que as populações que originaram a amostras têm uma distribuição normal em qua as variações diferentes não são significativas estatisticamente.

Com efeito, o valor de t é definido por

$$t = \frac{\pi - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Em que,

π é a média da amostra,

μ_0 é o valor fixo utilizado para comparar com a média da amostra,

s é o desvio padrão,

n é a dimensão da amostra.

3.5.2. Análise da Variância (Anova)⁵

O teste de análise da variância (Anova), é um tipo de teste estatístico utilizado para comparar médias de mais de dois grupos amostrais. Como este é um teste paramétrico, para o executar as populações alvo do estudo devem cumprir os seguintes pressupostos, nomeadamente: as populações envolvidas devem seguir uma distribuição normal ou que se aproximarem à distribuição normal, devem também possuir iguais variâncias e as amostras devem ainda, serem escolhidas de forma independente.

Com a execução deste teste é possível comparar ao mesmo tempo vários grupos. Pelo que a variância é dividida entre a variância entre grupos e a variância dentro do grupo, efetuando a comparação entre as duas. Assim, o teste ANOVA traduz-se na

⁵ http://www.statsdirect.com/webhelp/#analysis_of_variance/two_way.htm

razão da variação entre amostras pela variação dentro de amostras. A aplicação deste teste diminui a probabilidade de ocorrência de erro amostral, uma vez que, a um aumento do número de amostras está associado um aumento exponencial do número total de comparações entre pares.

Para elaboração do teste ANOVA, parte-se do pressuposto que todos os grupos têm médias iguais, ou seja, a hipótese nula é comprovada, e que quaisquer diferenças nas médias das amostras são devidas ao acaso, como por exemplo devido à estratégia utilizada na recolha desses dados. De seguida, com base neste pressuposto, a ANOVA calcula o valor da variável F, e quanto maior for este valor de F, maior é a probabilidade de não se verificar a hipótese nula. Assim sendo, é muito provável que a hipótese alternativa seja verificada, ou seja, que em pelo menos uma das populações tenha médias diferentes das outras. Pelo contrário, se F não for grande o suficiente, a conclusão é que todas as populações tem médias iguais.

Assim, o valor do teste ANOVA advém através da aplicação da seguinte formula matemática

$$F = \frac{MQE}{MQD}$$

Em que,

MQE corresponde à variância entre as amostras,

MQD corresponde à variância dentro das amostras.

3.5.3. Teste de Kruskal – Wallis⁶

O teste de Kruskal-Wallis ou a análise de variância pelos números de ordem (“ranks”) é a versão não paramétrica do teste ANOVA. Com efeito, além de poder ser utilizado nos casos em que o teste ANOVA é aplicável, pode também ser utilizado quando os pressupostos do teste ANOVA não se verificam, nomeadamente quando as k amostras não provém de populações com distribuição normal, ou quando as variâncias são muito homogéneas.

⁶ http://www.statsdirect.com/webhelp/#nonparametric_methods/kruskal_wallis.htm%3FTocPath%3DAnalysis%20of%20variance%7C___8

Pelo exposto, a utilização do teste Kruskal- Wallis é indicada quando se pretende testar hipóteses relativas à distribuições superiores a dois grupos amostrais de modo a determinar a existência de diferenças entre as distribuições das populações alvo de estudo.

No geral, com a realização do teste Kruskal-Wallis pretende-se atestar a hipótese nula, a qual refere que as distribuições populacionais são idênticas, e que as populações amostrais analisadas são provenientes de populações com igual distribuição.

Assim, como este é um teste caracterizado por analisar as variâncias através dos números de ordem (“rank”), é possível classificar todos os resultados observados, e caso haja diferenças entre os grupos, os resultados das diferentes amostras serão sistematicamente agrupados em ordem ascendente.

No decorrer da elaboração deste teste, é necessário efetuar alguns passos. Em primeiro lugar, deve-se ordenar a população amostral em postos, ou seja, devem-se numerar as observações em todos os k grupos numa única série, atribuindo-lhes números de 1 a N. De seguida, deve-se determinar o valor de R, o qual corresponde à soma de todos postos para cada um dos k grupos. No caso de não se verificar nenhum empate nos valores observados das amostras, ou o número de empates for muito pequeno, a estatística do teste é:

$$K = \frac{12}{n(n+1)} \sum \frac{R_i^2}{n_i} - 3(n+1)$$

Em que:

n_i é o número de observações na amostra i,

n é o número total de observações em todas as amostras,

R_i é a soma dos postos da amostra i.

Caso se verifique a ocorrência de muitos empates nos valores observados das amostras, atribui-se a cada um delas a média das respetivas ordens. O valor de K é influenciado pelos empates, em que é necessário introduzir um fator de correção. Desta forma, a estatística de teste a usar deve ser:

$$K' = \frac{1}{S^2} \left[\sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - \frac{n(n+1)^2}{4} \right]$$

Onde,

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \left[\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} R_{ij}^2 - \frac{n(n+1)^2}{4} \right]$$

3.5.4. Coeficiente de correlação de Spearman⁷

Designado por “rho” e representado por r_s , o coeficiente de correlação por Postos de Spearman é o coeficiente utilizado para medir a intensidade da relação entre variáveis ordinais. Neste, é apenas utilizada a ordem das observações, em vez do valor observado.

Pelo exposto, caracteriza-se por ser um coeficiente que segue uma distribuição não paramétrica, o que se repercute na inexistência de sensibilidade em relação à assimetria na distribuição amostral, não sendo deste forma, necessário que os dados advinham de populações amostrais normais. Assim, a relação entre as variáveis amostrais são classificadas de forma ordinal no modo ascendente ou descendente, isto é, são ordenadas da mais baixa para a mais alta ou então, da mais alta para a mais baixa, respetivamente.

O coeficiente de correlação de Spearman é calculado através dos postos. Esta expressão equivale à

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Onde:

d_i é a diferença entre postos para cada observação;

n é o dimensão da amostra.

Posto isto, o resultado do coeficiente de correlação de Spearman está entre -1 e 1, em que quando mais próximo de 1 for o resultado do coeficiente mais forte e direta é a relação, ou seja, aumento positivos da correlação (no valor de X, por exemplo)

⁷ http://www.statsdirect.com/webhelp/#nonparametric_methods/spearman.htm%3FTocPath%3DNonparametric%20methods%7C__4

correspondem a aumentos no valor de Y. Já quanto mais próximo for o coeficiente de -1 mais forte e inversa é a relação, ou seja, a aumento positivos da correlação no valor de X correspondem diminuições no valor de Y, por exemplo. Caso o coeficiente dê zero, isto quer dizer que não existe nenhuma relação entre a pontuação e a classificação da nossa amostra.

3.5.5. Coeficiente de correlação de Kendall's tau⁸

Desenvolvido por Kendall em 1938, o coeficiente de correlação Kendall's tau é uma medida de associação frequentemente utilizada para medir a “força de associação” entre duas variáveis. A par do coeficiente de correlação de Spearman, também o coeficiente de correlação de Kendall's tau, segue uma distribuição não paramétrica, ao ser uma correlação de “rankings” ou “postos”.

Uma vantagem associada à utilização deste coeficiente de correlação, é o facto deste seguir uma estrutura algébrica mais simples e uma interpretação mais universal. No entanto, evidencia-se que este coeficiente de correlação exibe alguma sensibilidade a amostras de pequena dimensão, o que resulta em coeficientes menores.

A fórmula utilizada para apurar o Coeficiente de Correlação por Postos de Kendall é definido por:

$$\hat{t} = \frac{S}{\frac{1}{2}n(n-1)}$$

em que: \hat{t} é o Coeficiente de Correlação por Postos de Kendall,

n é o número de elementos aos quais se atribuíram postos em X e Y,

s é a soma do número de postos da variável Y à direita que são superiores menos o número de postos à direita que são inferiores.

Inicialmente para o cálculo do Coeficiente de Correlação por Postos de Kendall ordena-se uma das variáveis em ordem crescente de postos em que a estatística S corresponde à soma de “+1” e “-1”, em que “+1” corresponde à sequência de resposta

⁸ http://www.statsdirect.com/webhelp/#nonparametric_methods/kendall_correlation.htm%3FTocPath%3DNonparametric%20methods%7C_____3

de dois entrevistados em que a tendência é crescente, e “-1” corresponde também à sequência de respostas de dois entrevistados em que a tendência é decrescente.

Se $n > 10$, \hat{t} pode ser considerado distribuído normalmente com média ($\hat{\mu}_{\hat{t}}$) igual a zero e desvio padrão ($\hat{\sigma}_{\hat{t}}$) dado por:

$$\hat{\sigma}_{\hat{t}} = \sqrt{\frac{2(2n + 5)}{9n(n - 1)}}$$

e pode-se obter $Z = \frac{\hat{t} - \hat{\mu}_{\hat{t}}}{\hat{\sigma}_{\hat{t}}}$, que tem distribuição normal com média zero e variância unitária. A significância de z pode ser obtida mediante a tabela da distribuição normal.

3.5.6. Teste Levene⁹

O teste de Levene tem como objetivo a verificação da homogeneidade da variância de grupos amostrais. Isto é, com a aplicação deste teste é possível testar a igualdade de variância de populações normais univariadas.

Este é um teste caracterizado pela sua robustez, o qual assume uma distribuição normal, sendo portanto um teste paramétrico. Com efeito, a sua fórmula de cálculo é baseada nas distâncias entre as observações e nas suas medianas amostrais, como substituto das médias amostrais.

A estatística do teste de Levene é dada por:

$$W = \frac{N - k}{k - 1} \times \frac{\sum_{i=1}^k N_i (Z_{i.} - Z_{..})^2}{\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{N_i} (Z_{ij} - Z_{i.})^2}$$

Em que

k= número de grupos aos quais os dados pertencem,

N= número total de dados,

N_i = número de dados no i-ésimo grupo,

⁹ http://www.statsdirect.com/webhelp/#analysis_of_variance/homogeneity_of_variance.htm%3FTocPath%3DAnalysis%20of%20variance%7C_____10

$Z_{i.}$ = média de Z_{ij} para o grupo i

$Z_{..}$ = média de todos Z_{ij}

$Z_{ij} = |Y_{ij} - \bar{Y}_{i.}|$ = módulo de subtração do j -ésimo dado no i -ésimo grupo pela média robusta do i -ésimo grupo.

3.6. Conclusões

Com este capítulo procurou-se explicar a metodologia utilizada para responder às questões de investigação.

Deste modo, e visto que com a presente dissertação se pretende caracterizar o padrão de utilização das fontes de inovação pelas empresas portuguesas no período de tempo compreendido entre 2002 e 2010, numa primeira fase expôs-se as questões de investigação. De seguida, procedeu-se à descrição dos dados estatísticos bem como à descrição das fontes desses mesmos. Para efeitos de identificação da existência de um padrão de utilização das fontes de inovação por parte das empresas portuguesas, procedeu-se à enunciação das taxonomias utilizadas na análise. Por último, procedeu-se à descrição dos testes estatísticos utilizados para aferir a eventual existência de diferenças na utilização das fontes de inovação entre diferentes setores, se existiu uma alteração nesta distribuição ao longo do período em análise e quais as variáveis que mais se associam à utilização destas fontes de inovação.

CAPÍTULO IV – RESULTADOS

4.1. Introdução

O presente capítulo tem por objetivo apresentar os resultados da análise estatística, a qual procura responder às questões de investigação desta dissertação.

Para o efeito a secção 4.2. versará sobre a distribuição das fontes de inovação nas empresas portuguesas entre os anos de 2002 a 2010. Na secção 4.3. será analisada a evolução da utilização das fontes de inovação de acordo com as diferentes classificações setoriais. Na secção 4.4. será averiguada a associação entre as fontes de inovação por tipo de inovação, tendo em consideração indústrias de diferentes atividades e indústrias de diferentes intensidades tecnológicas. Na secção 4.5 é examinada a associação entre as fontes de inovação e indicadores económicos, tendo em consideração indústrias de diferentes atividades e indústrias de diferentes intensidades tecnológicas. Por fim, este capítulo será encerrado com a secção 4.6 na qual se apresentam as conclusões.

4.2. Fontes de inovação nas empresas portuguesas, 2002 - 2010

A fim de responder às questões de investigação, relacionadas com padrão de utilização das fontes de inovação postulado pela literatura, de seguida será elaborada uma análise, com a qual se pretende aferir se esse padrão é aplicável ao caso concreto das empresas portuguesas, no período de tempo compreendido entre 2002 e 2010.

4.2.1. Fontes de inovação nas indústrias transformadora e serviços

A Tabela 4.1 apresenta as fontes de inovação nas indústrias transformadora e de serviços nas empresas portuguesas para cada inquérito CIS realizado no período de 2002 a 2010. Para cada inquérito apresenta-se o número de empresas que reportaram utilizar os diferentes tipos de fontes: fontes internas, fontes externas e fontes formais, fontes informais.

Os resultados dos testes sugerem que existem diferenças no uso das fontes entre as empresas da indústria transformadora e as empresas da indústria de serviços. Estas diferenças parecem ser mais acentuadas nas fontes informais e nas fontes externas, em que é à indústria transformadora imputada uma maior intensidade no uso das fontes informais e das fontes externas. Tal facto pode ser constatado no CIS10 (2008-2010), no qual em média 4347 empresas da indústria transformadora referem utilizar fontes externas e 3687 empresas referem utilizar fontes informais no seu processo de inovação. Em contraponto, nesse mesmo período na indústria dos serviços, em média 1556 empresas disseram utilizar fontes externas no seu processo de inovação, e 1264 empresas, por sua vez, referiram utilizar fontes informais. De notar ainda que no início do período (CIS4 2002-2004) as diferenças não eram estatisticamente significativas, passando a ser cada vez mais relevantes ao longo do período, até se tornarem bastante significativas no último inquérito (CIS10 2008-2010).

Os dados indicam ainda que ambas indústrias privilegiam o uso das fontes externas em detrimento da utilização das fontes internas, e das fontes informais relativamente às fontes formais.

Tabela 4.1: Fontes de inovação nas indústrias transformadoras e serviços em Portugal, 2002-2010.

	<u>Indústria</u>	<u>Serviços</u>	<u>Anova</u>	<u>Kruskal-Wallis</u>	<u>Levene</u>
CIS 4 (2002-2004)					
Fontes internas	499	133	1.47	2.41	0.17
Fontes externas	9648	3717	0.3	1.23	1.46
Fontes formais	5367	1604	1.47	2.11	0
Fontes informais	4780	2246	0	0.66	4.60**
CIS 6 (2004-2006)					
Fontes internas	2279	1016	0.1	0.27	0.04
Fontes externas	6439	1462	2.02	1.62	5.12**
Fontes formais	3607	1407	0.24	0.27	0.11
Fontes informais	5111	1071	2.4	1.49	6.41**
CIS 8 (2006-2008)					
Fontes internas	1674	703	0.27	1.28	1.21
Fontes externas	5043	1240	1.72	4**	0.04
Fontes formais	2600	938	0.72	1.93	0.07
Fontes informais	4117	1005	1.2	2.67	0
CIS 10 (2008-2010)					
Fontes internas	1744	742	0.1	0.44	0.13
Fontes externas	4347	1556	0.24	3.16*	0.89
Fontes formais	2404	1034	0.07	1.17	0.59
Fontes informais	3687	1264	0.35	3.57*	0.62

Nota: Os valores da indústria transformadora e serviços são relativos ao número de empresas que dizem utilizar estas fontes no seu processo de inovação. Os valores são o resultado do teste de ANOVA, Kruskal-Wallis, Levene. Os níveis de significância dos testes são * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$, respetivamente.

Fonte: Cálculos próprios a partir dos dados do Inquérito Comunitário à Inovação (CIS4, CIS6, CIS8 e CIS10) relativos a Portugal.

4.2.2. Fontes de inovação por intensidade tecnológica da indústria (1984)

A Tabela 4.2 apresenta a distribuição das fontes de inovação de acordo com a intensidade tecnológica da indústria para cada CIS realizado no período entre 2002 e 2010. Para cada inquérito apresenta-se o número de empresas que referem utilizar os diferentes tipos de fontes, nomeadamente fontes internas e fontes externas, fontes formais e fontes informais.

Ao contrário da evidência apresentada na Tabela 4.1, onde se encontrou uma fraca evidência estatística de diferenças entre indústrias no que respeita ao uso das fontes de inovação, os resultados apresentados na Tabela 4.2 indicam a existência de diferenças estatisticamente significativas no uso das fontes entre as indústrias de alta e alta-média tecnologia e as indústrias de baixa e baixa-média tecnologia. Na grande maioria dos casos, é às indústrias de baixa e baixa-média tecnologia imputada uma utilização mais forte das fontes, pois o número médio de empresas que referem utilizar as diferentes fontes de inovação nestas indústrias são superiores, ao longo do tempo.

Este facto pode ser verificado no CIS10 (2008-2010), em que o número médio de empresas da indústria de baixa e baixa-média tecnologia que referem utilizar fontes externas e fontes informais é de 4006 e 3395, respetivamente. Comparativamente as empresas de indústria de alta e alta-média tecnologia que para o mesmo tipo de fontes o número médio de empresas que referem utiliza-las é de 1897 e 1556, respetivamente.

Relativamente às diferenças no uso das fontes, constata-se que estas demonstram ser mais evidentes em relação às fontes informais e às fontes externas. No entanto, também as fontes formais e as fontes internas evidenciam a existência de diferenças estatisticamente significativas. Posto isto, os resultados encontrados sugerem a corroboração do postulado pela literatura em relação às indústrias de alta e alta-média tecnologia, pois é suposto que estas indústrias utilizem nas suas atividades de inovação as diferentes fontes (Heidenreich, 2008).

Quanto às indústrias de baixa e baixa-média tecnologia, os resultados sugerem uma maior intensidade no uso das fontes externas e das fontes informais. No entanto, e a par do que se sucede nas indústrias de alta e alta-média tecnologia, o uso das fontes internas e das fontes formais também demonstram terem um peso preponderante. Desta forma, o referencial teórico sobre o padrão de utilização das fontes de inovação destas indústrias (Heidenreich, 2008) é comprovado. Pois, apesar de ser suposto utilizarem

mais fontes externas e fontes informais nas suas atividades de inovação, nestas indústrias o uso das fontes internas e das fontes formais têm ganho uma relevância preponderante no seu processo de inovação (Heidenreich, 2008).

Tabela 4.2: Fontes de inovação por intensidade tecnológica da indústria em Portugal, 2002-2010.

	Indústrias de alta e alta/média tecnologia	Indústrias de baixa e baixa/média tecnologia	Anova	Kruskal- Wallis	Levene
CIS 4 (2002-2004)					
Fontes internas	116	516	11.17***	9.71***	4.19*
Fontes externas	3760	10560	5.68**	6.9***	0
Fontes formais	1794	5177	8.27***	7.26***	0.09
Fontes informais	2082	4944	3.97*	6.77***	0
CIS 6 (2004-2006)					
Fontes internas	1217	2078	1.91	3.05*	0.14
Fontes externas	2177	5724	4.26**	3.44*	4.05*
Fontes formais	1816	3198	1.38	1.97	0.03
Fontes informais	1578	4604	5.31**	4.82**	5.46**
CIS 8 (2006-2008)					
Fontes internas	750	1627	3.23*	4.01	0.74
Fontes externas	1291	4992	10.72***	10.17***	4.43**
Fontes formais	916	2622	5.69**	6.2**	3.53*
Fontes informais	1125	3997	8.96***	9.07***	3.03*
CIS 10 (2008-2010)					
Fontes internas	851	1635	2.76	3.74*	0.79
Fontes externas	1897	4006	3.84*	5.33**	2.78
Fontes formais	1192	2246	2.06	3.57*	0.72
Fontes informais	1556	3395	4.39**	6.44**	2.65

Nota: Os valores das indústrias são relativos ao número de empresas que dizem utilizar estas fontes no seu processo de inovação. Os valores são o resultado do teste de ANOVA, Kruskal-Wallis, Levene. Os níveis de significância dos testes são * p < 0,10, ** p < 0,05, ***p<0,01, respetivamente.

Fonte: Cálculos próprios a partir dos dados do Inquérito Comunitário à Inovação (CIS4, CIS6, CIS8 e CIS10) relativos a Portugal.

4.2.3. Fontes de inovação segundo a taxonomia de Pavitt (1984)

A tabela 4.3 apresenta a distribuição das fontes de inovação segundo a taxonomia de Pavitt nas empresas portuguesas para cada CIS realizado no período de 2002 a 2010. Para cada inquérito apresenta-se o número de empresas que indicaram utilizar os diferentes tipos de fontes, nomeadamente, fontes internas e fontes externas, fontes formais e fontes informais.

Os resultados dos testes estatísticos sugerem a existência de diferenças na utilização das fontes entre os setores de Pavitt ao longo do período, excetuando no CIS 4 (2002-2004) em que este facto só se refletiu no uso das fontes internas. No entanto, essa evidência estatística não é tão forte quanto no caso da classificação por intensidade tecnológica dado que nem todos os testes corroboram esta diferença. Neste seguimento, estas diferenças no uso das fontes de inovação, parecem ser mais fortes nas empresas dominadas pelos fornecedores seguindo-se pelas empresas com produção em escala pois concentram em si o maior número de empresas.

Posto isto, evidencia-se que tanto as empresas dominadas pelos fornecedores como as empresas com fornecedores especializados, privilegiam a utilização das fontes externas e das fontes informais em detrimento das fontes internas e das fontes formais. Um exemplo ilustrativo deste padrão, ocorre no CIS10 (2008-2010) em que as empresas dominadas pelos fornecedores referiam que em média 1784 empresas utilizaram fontes externas e 1549 utilizaram fontes informais, em contraponto para este mesmo setor, o número médio de empresas que referiam utilizar tanto fontes internas como fontes formais foi de 874 e 1109 empresas, respetivamente. Este padrão comportamental, vem corroborar com o que a literatura refere, no sentido em que é suposto que estes dois setores de Pavitt privilegiam a utilização das fontes externas e as fontes informais nas suas atividades de inovação (Archibugi, 2001).

Relativamente ao caso das empresas com produção em escala, a literatura refere que nestas existe uma dualidade no que concerne ao uso das fontes. Isto é, na sua atividade de inovação estas empresas utilizam os vários tipos de fontes de inovação, o que é comprovado no caso particular das empresas portuguesas. Este facto, com a exceção do primeiro período CIS4 (2002-2004), pode ser constatado ao longo do tempo, na medida em que os valores de utilização das várias fontes são próximo. Um exemplo

ilustrativo da ocorrência deste padrão ocorre no CIS6 (2004-2006), em que a média de empresas que referiam utilizar fontes formais e fontes informais no seu processo de inovação, eram de 1314 e 1817, respetivamente.

Por fim, no que respeita às empresas baseadas na ciência, a literatura refere que estas na sua atividade de inovação têm uma maior propensão a recorrerem à utilização de fontes internas e fontes formais. Este padrão comportamental não é evidenciado no caso das empresas portuguesas. No entanto, os resultados dos testes sugerem a existência de diferenças na utilização das fontes internas e nas fontes formais o que pode indicar que de facto o que a literatura refere poderá aplicar-se às empresas portuguesas (Archibugi, 2001).

Tabela 4.3: Fontes de inovação segundo a taxonomia de Pavitt em Portugal, 2002-2010.

		Empresas dominadas pelos fornecedores	Empresas com fornecedores especializados	Empresas baseadas na ciência	Empresas com produção em escala	Anova	Kruskal-Wallis	Levene
CIS 4 (2002-2004)	Fontes internas	363	84	83	102	1.96	6.31*	0.73
	Fontes externas	5830	2382	2545	2608	0.36	2.26	1.13
	Fontes formais	3223	1171	1210	1367	0.62	2.4	1.43
	Fontes informais	2970	1295	1418	1343	0.26	2.28	0.91
CIS 6 (2004-2006)	Fontes internas	1150	659	554	932	1.91	0.26	4.97***
	Fontes externas	2888	1120	1694	2199	4.26**	0.87	2.58*
	Fontes formais	1662	1031	1007	1314	1.38	0.53	3.35**
	Fontes informais	2376	748	1241	1817	5.31**	1.75	3.30**
CIS 8 (2006-2008)	Fontes internas	865	281	509	722	0.51	1.38	1.75
	Fontes externas	2596	599	958	2130	0.84	3.95	4.20**
	Fontes formais	1349	349	640	1200	0.73	2.47	2.92*
	Fontes informais	2112	531	827	1652	0.66	4.12	3.57**
CIS 10 (2008-2010)	Fontes internas	874	265	572	775	0.63	1.73	3.04**
	Fontes externas	1784	619	1528	1972	0.5	1.49	3.88**
	Fontes formais	1109	375	866	1088	0.62	0.85	3.32**
	Fontes informais	1549	509	1234	1659	0.52	2.05	4.23**

Notas: Os valores dos regimes tecnológicos são relativos ao número de empresas que dizem utilizar estas fontes no seu processo de inovação. Os valores são o resultado do teste de ANOVA, Kruskal-Wallis, Levene. Os níveis de significância dos testes são * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$, respetivamente.

Fonte: Cálculos próprios a partir dos dados do Inquérito Comunitário à Inovação (CIS4, CIS6, CIS8 e CIS10) relativos a Portugal.

4.2.4. Fontes de inovação segundo a taxonomia de Marsili (2001)

A Tabela 4.4 apresenta a distribuição das fontes de inovação tendo em consideração a taxonomia de Marsili nas empresas portuguesas para cada CIS realizado no período de 2002 a 2010. Apresenta-se para cada inquérito o número de empresas que referiram utilizar os diferentes tipos de fontes, designadamente fontes internas e fontes externas, fontes formais e fontes informais. A par do constatado na Tabela 4.3, onde se verificou uma fraca evidência estatística do uso das fontes de inovação, também aqui essa realidade foi atestada.

Desta forma, os resultados que advêm dos testes estatísticos sugerem a existência de diferenças na utilização das fontes internas e das fontes formais. Em que o uso das fontes parece ser mais forte nas empresas com regime de processos contínuos e nas empresas com regime de engenharia do produto, pois são elas que registam um maior número de empresas. Assim, no que concerne às diferenças na utilização das fontes internas nos diferentes regimes tecnológicos de Marsili esta reporta-se aos dois primeiros períodos, designadamente ao CIS4 (2002-2004) e ao CIS6 (2004-2006). Quanto às diferenças no uso das fontes formais nos diferentes regimes tecnológicos de Marsili, estas apenas dizem respeito ao CIS8 (2006-2008).

Neste seguimento, o referencial teórico das empresas do regime baseado na ciência e das empresas do regime com processos fundamentais, refere que estas empresas privilegiam a utilização das fontes internas e das fontes formais em detrimento das fontes externas e das fontes informais. Os resultados dos testes estatísticos evidenciam diferenças na utilização das fontes internas e das fontes formais nestas empresas nos três primeiros inquéritos, nomeadamente, no CIS4 (2002-2004), no CIS6 (2004-2006) e ainda, no CIS8 (2006-2008). Desta forma, o referencial teórico para as empresas com regime baseado na ciência e para as empresas com regime de processos fundamentais parece ser atestado no caso particular das empresas portuguesas (Marsili e Verspagen, 2001). Relativamente às empresas pertencentes aos outros regimes tecnológicos de Marsili, não foram encontradas evidências estatísticas que comprovem o padrão postulado na literatura. Em suma, tal como na taxonomia de Pavitt, também na taxonomia de Marsili não existe uma forte evidência estatística de diferenças no uso das fontes de inovação e o respetivo setor.

Tabela 4.4: Fontes de inovação segundo a taxonomia de Marsili em Portugal, 2002-2010.

		Regime baseado na ciência	Regime com sistemas complexos	Regime com processos fundamentais	Regime com engenharia do produto	Regime com processos contínuos	Anova	Kruskal- Wallis	Levene
CIS 4 (2002-2004)									
	Fontes internas	4	3	14	76	402	2.12	8.51*	1.83
	Fontes externas	209	256	397	2090	6696	1.91	6.61	1.67
	Fontes formais	111	125	199	1178	3754	2.09	6.36	1.5
	Fontes informais	102	134	212	988	3344	1.69	6.84	1.47
CIS 6 (2004-2006)									
	Fontes internas	45	96	116	555	1467	2.67*	8.19*	1.05
	Fontes externas	155	207	248	1589	4240	1.16	4.7	1.37
	Fontes formais	81	136	180	825	2385	0.94	3.87	1.54
	Fontes informais	119	167	184	1319	3322	1.25	4.95	1.84
CIS 8 (2006-2008)									
	Fontes internas	115	78	0	488	993	2.27	6.14	1.18
	Fontes externas	259	128	0	1336	3320	1.54	4.92	0.92
	Fontes formais	130	85	0	694	1691	1.5	6.60*	0.71
	Fontes informais	244	121	0	1130	2622	1.79	5.06	1.39
CIS 10 (2008-2010)									
	Fontes internas	178	74	93	400	999	0.49	2.9	1.66
	Fontes externas	424	176	223	1062	2462	0.41	3.07	1.35
	Fontes formais	243	97	131	553	1380	0.46	2.92	1.08
	Fontes informais	359	153	185	909	2081	0.43	2.5	1.62

Nota: Os valores dos regimes tecnológicos são relativos ao número de empresas que dizem utilizar estas fontes no seu processo de inovação. Os valores são o resultado do teste de ANOVA, Kruskal-Wallis, Levene. Os níveis de significância dos testes são * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$, respetivamente.

Fonte: Cálculos próprios a partir dos dados do Inquérito Comunitário à Inovação (CIS4, CIS6, CIS8 e CIS10) relativos a Portugal.

4.3. Evolução na utilização das fontes de inovação de acordo com as diferentes classificações setoriais

De forma a podermos verificar se houve alteração na utilização das fontes de inovação ao longo do tempo foram realizados testes de t entre períodos temporais diferentes. Concretamente escolheu-se comparar a evolução das fontes entre o CIS4 (2002-2004) e o CIS6 (2004-2006) e entre o CIS8 (2006-2008) e o CIS10 (2008-2010).

4.3.1. Indústria Transformadora versus Indústria de Serviços

A Tabela 4.5 mostra os testes de t dividindo a amostra entre empresas da indústria transformadora e dos serviços. No geral, ao longo do período sob análise, com a exceção das fontes internas as quais registam um aumento, verificou-se que o número médio de empresas que dizem utilizar as diferentes fontes de inovação no seu processo de inovação, tanto na indústria transformadora como na indústria de serviços, tem diminuído. Constata-se ainda que é à indústria transformadora imputado um maior número de casos em que a utilização das fontes é mais intensiva e estatisticamente diferente.

Relativamente ao padrão de utilização das fontes internas na indústria transformadora e na indústria dos serviços, os resultados dos testes num primeiro momento (do CIS4 2002-2004 para o CIS6 2004-2006) sugerem um aumento do número médio de empresas que referem utilizar fontes internas no seu processo de inovação, nomeadamente de 27 para 127 e de 15 para 113, respetivamente.

Quanto ao padrão de utilização das fontes externas, fontes formais e fontes informais, este foi idêntico tanto na indústria transformadora como na indústria dos serviços. Ou seja, ao longo do período em análise verificou-se uma diminuição contínua no número médio de empresas que referem utilizar as fontes externas, fontes formais e fontes informais no processo de inovação. No entanto, ao longo do período, esta diminuição é apenas estatisticamente diferente na indústria transformadora.

Tabela 4.5: Teste de diferença das fontes de inovação na indústria transformadora e de serviços, Portugal, 2002-2010.

Fontes	Indústria Transformadora		Indústria dos Serviços		
		Média	Dif.	Média	Dif.
Internas	CIS 4	27	-99***	15	-98**
	CIS 6	127		113	
	CIS 8	93	1	78	-4
	CIS 10	92		82	
Externas	CIS 4	508	169***	463	280
	CIS 6	339		183	
	CIS 8	292	50**	155	-40
	CIS 10	243		195	
Formais	CIS 4	282	93***	178	22
	CIS 6	190		156	
	CIS 8	144	18*	104	-11
	CIS 10	126		115	
Informais	CIS 4	252	-17	280	146
	CIS 6	269		134	
	CIS 8	238	32*	144	-34
	CIS 10	206		178	

Nota: Os valores das diferenças são resultado das diferenças entre as médias. Os níveis de significância do teste são * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$, respetivamente.

Fonte: Cálculos próprios a partir do Inquérito Comunitário à Inovação (CIS4, CIS6, CIS8 e CIS10) relativos a Portugal.

4.3.2. Intensidade Tecnológica da Indústria (1984)

A Tabela 4.6 apresenta os testes de t dividindo a amostra entre empresas com diferentes intensidades tecnológicas.

Os resultados indicam que existem diferenças entre as indústrias de alta e alta-média e as indústrias de baixa e baixa-média tecnologia na utilização dos vários tipos de fontes de inovação longo do tempo (entre períodos). Concretamente apenas nas indústrias de baixa e baixa-média tecnologia as diferenças ao longo do tempo são estatisticamente significativas, com exceção do CIS4 (2002-2004). Assim, a tendência de diminuição do número médio de empresas que reportam utilizar cada tipo de fonte de inovação é claramente significativa no caso das indústrias de menor intensidade tecnológica, deixando de ser significativo no caso das indústrias tecnologicamente mais intensivas.

Um exemplo ilustrativo da tendência de decréscimo verificada nas indústrias de baixa e baixa-média intensidade tecnológica, é no uso das fontes externas e das fontes formais, em que ao longo do período o número médio de empresas que referem utilizar estes dois tipos de fontes passou de 640 para 308 e de 345 para 150 empresas, respetivamente.

Tabela 4.6: Teste de diferenças das fontes de inovação por intensidade tecnológica, Portugal, 2002-2010.

Fontes	Indústria de alta e alta-média tecnologia			Indústria de baixa e baixa-média tecnologia		
		Média	Dif.	Média	Dif.	
Internas	CIS 4	9		36		
	CIS 6	94	-85***	148	-112***	
	CIS 8	63		108		
	CIS 10	63	0	109	-1	
Externas	CIS 4	312		640		
	CIS 6	181	131	382	259***	
	CIS 8	108		378		
	CIS 10	140	-32	308	70***	
Formais	CIS 4	138		345		
	CIS 6	140	-2	213	132***	
	CIS 8	76		175		
	CIS 10	88	-12	150	25**	
Informais	CIS 4	173		330		
	CIS 6	132	42	307	23	
	CIS 8	102		302		
	CIS 10	123	-21	261	41**	

Notas: Os valores das diferenças são resultado das diferenças entre as médias. Os níveis de significância do teste são * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$, respetivamente.

Fonte: Cálculos próprios a partir do Inquérito Comunitário à Inovação (CIS4, CIS6, CIS8 e CIS10) relativos a Portugal.

4.3.3. Regimes Tecnológicos de acordo com Pavitt (1984)

A Tabela 4.7 mostra os teste de t dividindo a amostra entre empresas de diferentes regimes tecnológicos, os quais compõem a taxonomia de Pavitt.

Os dados sugerem que é nos setores onde a inovação é dominada pelos fornecedores que se verificaram o maior número de diferenças na evolução do uso das fontes de inovação. Em particular, observa-se uma evolução negativa no uso dos vários tipos de fontes. Porém, esta tendência negativa verifica-se apenas a partir do CIS4 (2002-2004), tal como encontrado nas indústrias de diferentes intensidade tecnológica e indústrias transformadora e de serviços.

Assim, é interessante notar que a parte do que se sucede nas indústrias de diferentes intensidade tecnológica e nas indústrias transformador e de serviços, também neste caso, se observa um acréscimo estatisticamente significativo no número médio de empresas que referem utilizar fontes internas entre o CIS4 (2002-2004) e o CIS6 (2004-2006). Nomeadamente, nos setores baseados na ciência (de 14 para 111 empresas) e nos setores com produção em escala (de 15 para 133 empresas), além dos setores dominados pelos fornecedores, o qual registou também um acréscimo de 36 para 115 empresas.

Tabela 4.7: Teste de diferenças das fontes de inovação de acordo com o regime tecnológico – Pavitt, Portugal, 2002-2010.

Fontes		Empresas baseadas na ciência		Empresas dominadas pelos fornecedores		Empresas com produção em escala		Empresas com fornecedores especializados	
		Média	Dif.	Média	Dif.	Média	Dif.	Média	Dif.
Internas	CIS 4	14		36		15		17	
	CIS 6	111	-96*	115	-79***	133	-119**	132	-115
	CIS 8	102		86		103		56	
	CIS 10	96	6	87	-1	111	-8	53	3
Externas	CIS 4	507		583		373		476	
	CIS 6	339	168*	289	294***	314	58	224	252
	CIS 8	192		315		304		120	
	CIS 10	261	-69	223	92***	282	23	124	-4
Formais	CIS 4	202		322		195		234	
	CIS 6	168	34	166	156***	188	8	206	28
	CIS 8	128		135		171		70	
	CIS 10	147	-19	111	24*	155	16	75	-5
Informais	CIS 4	282		297		192		259	
	CIS 6	248	34	238	59	260	-68	150	109
	CIS 8	207		256		236		106	
	CIS 10	258	-51	194	62***	237	-1	102	4

Notas: Os valores são resultado das diferenças entre as médias. Os níveis de significância do teste são * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$, respetivamente.

Fonte: Cálculos próprios a partir do Inquérito Comunitário à Inovação (CIS4, CIS6, CIS8 e CIS10) relativos a Portugal.

4.3.4. Regimes Tecnológicos de acordo com Marsili (2001)

A Tabela 4.8 apresenta os teste de t dividindo a amostra entre empresas de diferentes regimes tecnológicos, os quais compõem a taxonomia de Marsili. A par do observado na Tabela 4.7, na qual se constatou fraca evidência estatística na ocorrência de diferenças, também aqui os resultados do testes evidenciaram falta de evidências estatísticas.

Os dados sugerem que é no regime onde a inovação é efetuada através de processos contínuos que se verificaram o maior número de diferenças na evolução do uso das fontes de inovação. Em particular, observa-se uma evolução negativa no uso dos vários tipos de fontes. Porém, esta tendência negativa verifica-se apenas a partir do CIS4 (2002-2004), tal como encontrado na taxonomia de Pavitt, na classificação da intensidade tecnológica da indústria e na indústria transformadora e de serviços.

Assim, é interessante notar que também se observa uma evolução positiva estatisticamente significativa no número médio de empresas que referem utilizar fontes internas entre o CIS4 (2002-2004) e o CIS6 (2004-2006) no regime onde a inovação é efetuada através de processos contínuos (de 37 para 133 empresas). Tal evolução positiva, observou-se ainda na utilização das fontes informais ao longo do período no regime em que a inovação é baseada na ciência, nomeadamente de 51 para 180 empresas.

Tabela 4.8: Teste de diferenças das fontes de inovação de acordo com o regime tecnológico – Marsili, Portugal, 2002-2010.

Fontes		Regime baseadas na ciência		Regime de processos fundamentais		Regime de sistemas complexos		Regime de engenharia do produto		Regime de processos contínuos	
		Média	Dif.	Média	Dif.	Média	Dif.	Média	Dif.	Média	Dif.
Internas	CIS 4	2	-21	14	-102	2	-46	33	-245	37	-97***
	CIS 6	23		116		48		278		133	
	CIS 8	58	-32			39	2	163	29	90	-1
	CIS 10	89				37		133		91	
Externas	CIS 4	105	27	397	149	128	25	697	167	609	223***
	CIS 6	78		248		104		530		385	
	CIS 8	130	-83*			64	-24	445	91	324	78***
	CIS 10	212				88		354		246	
Formais	CIS 4	56	15	199	19	63	-6	393	118	341	124**
	CIS 6	41		180		68		275		217	
	CIS 8	65	-57			43	-6	231	47	154	28**
	CIS 10	122				49		184		125	
Informais	CIS 4	51	-9**	212	28	67	-17*	329	-110	304	2
	CIS 6	60		184		84		440		302	
	CIS 8	122	-58**			61	-16	377	74	256	48**
	CIS 10	180				77		303		208	

Notas: Os valores são resultado das diferenças entre as médias. Os níveis de significância do teste são * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$, respetivamente.

Fonte: Cálculos próprios a partir do Inquérito Comunitário à Inovação (CIS4, CIS6, CIS8 e CIS10) relativos a Portugal.

4.4. Fontes de inovação por tipo de inovação

Neste ponto, pretende-se aferir se os padrões de associação entre os tipos de inovação e as fontes de inovação postulados pela literatura, têm aplicação ao caso particular das empresas portuguesas. A presente análise será elaborada apenas tendo em conta indústrias de diferentes atividades e indústrias de diferentes intensidades tecnológicas, dado que a dimensão da amostra não nos permite alargar a análise aos regimes tecnológicos.

Pelo exposto, para cumprir com tal objetivo foram efetuados dois tipos de coeficiente de correlação, nomeadamente o coeficiente de correlação de Spearman e o coeficiente de correlação de Kendall's tau.

4.4.1. Fontes de inovação por tipo de inovação na indústria transformadora e dos serviços

A Tabela 4.9 apresenta os coeficientes de associação segundo o coeficiente de correlação de Spearman tendo em consideração indústrias de diferentes atividades. Já na Tabela 4.10 são também apresentados os coeficientes de correlação tendo em consideração indústrias de diferentes atividades mas utilizando o coeficiente de correlação de Kendall's tau.

Globalmente, ambos os coeficientes de correlação sugerem a existência de associação das fontes com os diferentes tipos de inovação ao longo do tempo. No entanto, os resultados sugerem que em ambos os coeficiente de correlação existem diferenças na associação entre a indústria transformadora e a indústria dos serviços. É à indústria transformadora que é imputada uma maior evidência estatística, pois esta reúne em si o maior número de coeficientes estatisticamente significativos.

Com efeito, ao longo do período sob análise em ambos os coeficientes de correlação, é às inovações organizacionais e às inovações de marketing que são apontados coeficientes de associação mais elevados em relação às diferentes fontes de inovação, como sejam, fontes internas e fontes externas e ainda fontes formais e fontes informais.

Tabela 4.9: Coeficiente de correlação de Spearman entre fontes de inovação e tipos de inovação, na indústria transformadora e de serviços, Portugal, 2002-2010.

	Indústria				Serviços			
	Fontes internas	Fontes externas	Fontes formais	Fontes informais	Fontes internas	Fontes externas	Fontes formais	Fontes informais
CIS 4								
Produto	0.84***	0.78***	0.82***	0.74***	0.94***	0.97***	0.97***	0.98***
Processo	0.84***	0.93***	0.93***	0.88***	0.69**	0.67**	0.67**	0.63*
Organizacional	0.78***	0.96***	0.93***	0.94***	0.98***	0.98***	0.98***	0.98***
Marketing	0.72***	0.89***	0.86***	0.90***	0.89***	0.92***	0.92***	0.93***
CIS 6								
Produto	0.96***	0.93***	0.94***	0.95***	0.86**	0.86**	0.79**	0.93***
Processo	0.82***	0.81***	0.79***	0.83***	-0.07	-0.04	0.04	
Organizacional	0.97***	0.96***	0.97***	0.96***	0.79**	0.89***	0.75*	0.96***
Marketing								
Serviço	0.90***	0.87***	0.87***	0.87***	0.93***	0.93***	0.86**	0.96***
CIS 8								
Produto	0.58**	0.70***	0.71***	0.72***	0.94***	0.83**	0.94***	0.90**
Processo	0.76***	0.86***	0.85***	0.87***	0.94***	0.89**	0.94***	0.90**
Organizacional	0.89***	0.92***	0.90***	0.94***	0.94***	0.89**	0.94***	0.90**
Marketing	0.88***	0.97***	0.94***	0.98***		0.94***		
Serviço	0.81***	0.90***	0.84***	0.91***		0.94***		
CIS 10								
Produto	0.59**	0.82***	0.65***	0.84***	0.75*	0.64	0.86**	0.61
Processo	0.81***	0.66***	0.70***	0.74***	0.78**	0.63	0.83**	0.67
Organizacional	0.89***	0.72***	0.76***	0.79***	0.85**	0.78**	0.93***	0.70*
Marketing	0.79***	0.86***	0.78***	0.90***	0.93***	0.79**	0.96***	0.71*
Serviço	0.77***	0.71***	0.73***	0.77***	0.89***	0.86**	0.93***	0.75*

Nota: Os valores são o resultado do coeficiente de correlação de Spearman. Os níveis de significância do coeficiente de correlação de Spearman são * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$, respetivamente.

Fontes: Cálculos próprios a partir do Inquérito Comunitário à Inovação (CIS4, CIS6, CIS8 e CIS10) relativos a Portugal.

Tabela 4.10: Coeficiente de correlação de Kendall's tau entre fontes de inovação e tipos de inovação, na indústria transformadora e de serviços, Portugal, 2002-2010.

		Indústria				Serviços			
		Fontes internas	Fontes externas	Fontes formais	Fontes informais	Fontes internas	Fontes externas	Fontes formais	Fontes informais
CIS 4									
	Produto	0.71***	0.64***	0.65***	0.58***	0.86***	0.89***	0.89***	0.94***
	Processo	0.68***	0.79***	0.80***	0.73***	0.61**	0.54*	0.54*	0.48*
	Organizacional	0.61***	0.87***	0.82***	0.87***	0.93***	0.93***	0.93***	0.93***
	Marketing	0.56***	0.76***	0.72***	0.80***	0.80***	0.78***	0.78***	0.83***
CIS 6									
	Produto	0.85***	0.80***	0.80***	0.85***	0.71**	0.71**	0.62*	0.81**
	Processo	0.66***	0.62***	0.62***	0.66***	-0.05	-0.05	0.05	0.05
	Organizacional	0.86***	0.91***	0.86***	0.91***	0.62*	0.81**	0.52	0.91***
	Marketing								
	Serviço	0.74***	0.74***	0.74***	0.74***	0.81**	0.81**	0.71**	0.91***
CIS 8									
	Produto	0.42**	0.53***	0.53***	0.55***	0.87**	0.73*	0.87**	0.80**
	Processo	0.61***	0.73***	0.71***	0.76***	0.87**	0.73*	0.87**	0.80**
	Organizacional	0.74***	0.81***	0.75***	0.84***	0.87**	0.73*	0.87**	0.80**
	Marketing	0.72***	0.88***	0.85***	0.88***		0.87**		
	Serviço	0.64***	0.75***	0.69***	0.77***		0.87**		
CIS 10									
	Produto	0.51***	0.63***	0.52***	0.65***	0.62*	0.43	0.71**	0.33
	Processo	0.65***	0.52***	0.56***	0.54***	0.59*	0.39	0.68**	0.49
	Organizacional	0.80***	0.64***	0.68***	0.70***	0.72**	0.62*	0.82**	0.51
	Marketing	0.67***	0.77***	0.66***	0.79***	0.81**	0.62*	0.91***	0.52
	Serviço	0.65***	0.56***	0.64***	0.66***	0.71**	0.71**	0.81**	0.62*

Nota: Os valores são o resultado do coeficiente de correlação de Kendall's tau. Os níveis de significância do coeficiente de correlação de Kendall's tau são * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$, respetivamente.

Fonte: Cálculos próprios a partir do Inquérito Comunitário à Inovação (CIS4, CIS6, CIS8 e CIS10) relativos a Portugal.

4.4.2. Fontes de inovação por tipo de inovação segundo a intensidade tecnológica da indústria (1984)

A Tabela 4.11 apresenta os coeficientes de associação segundo o coeficiente de correlação de Spearman tendo em consideração indústrias com diferentes intensidades tecnológicas. Já na Tabela 4.12 são também apresentados os coeficientes de correlação tendo em consideração indústrias com diferentes intensidades tecnológicas mas utilizando o coeficiente de correlação de Kendall's tau.

Tal como na tabela 4.9 e na tabela 4.10, também aqui os resultados dos testes sugerem a existência de diferenças na associação entre as indústrias de alta e alta-média tecnologia e as indústrias de baixa e baixa-média tecnologia. Contudo, é à indústria de baixa e baixa-média intensidade tecnológica que é apontada um maior número de coeficientes estatisticamente relevantes.

Assim, no que se refere às indústrias de alta e alta-média intensidade tecnológica, constata-se que a inovação organizacional e a inovação de marketing quando associadas com as fontes internas e com as fontes formais apresentação na grande maioria dos casos os coeficiente de correlação mais elevados. Esta evidência vai ao encontro do referido pela literatura, uma vez que estas indústrias são tradicionalmente caracterizadas por nas suas atividades de inovação ao nível organizacional, de processos e de marketing utilizarem fontes internas e fontes formais (Heidenreich, 2008).

Por último, relativamente às indústrias de baixa e baixa-média intensidade tecnológica, verifica-se que em ambos os coeficientes de correlação, as inovações organizacionais e as inovações em marketing demonstram coeficientes elevados quando associados com as fontes externas e com as fontes informais, o que vêm corroborar com o postulado pela literatura (Heidenreich, 2008).

Tabela 4.11 : Coeficiente de correlação de Spearman entre fontes de inovação e tipos de inovação por intensidade tecnológica, Portugal, 2002-2010.

	Indústrias de alta e alta/média tecnologia				Indústrias de baixa e baixa/média tecnologia			
	Fontes internas	Fontes externas	Fontes formais	Fontes informais	Fontes internas	Fontes externas	Fontes formais	Fontes informais
CIS 4								
Produto	0.96***	0.94***	0.94***	0.94***	0.66**	0.58**	0.66**	0.50*
Processo	0.76***	0.73***	0.74***	0.66**	0.69***	0.85***	0.81***	0.82***
Organizacional	0.97***	0.98***	0.96***	0.98***	0.59**	0.95***	0.86***	0.97***
Marketing	0.95***	0.95***	0.95***	0.97***	0.29	0.59**	0.62**	0.49*
CIS 6								
Produto	0.88***	0.93***	0.85***	0.9***	0.91***	0.80***	0.79***	0.87***
Processo	0.02	0.15	0.1	0.18	0.81***	0.79***	0.76***	0.85***
Organizacional	0.93***	0.88***	0.92***	0.93***	0.90***	0.85***	0.86***	0.88***
Marketing								
Serviço	0.94***	0.76**	0.90***	0.80***	0.65**	0.55*	0.59**	0.59**
CIS 8								
Produto	0.96***	0.90***	0.94***	0.93***	0.38	0.60**	0.58*	0.64**
Processo	0.95***	0.92***	0.93***	0.90***	0.72***	0.84***	0.79***	0.85***
Organizacional	0.98***	0.94***	0.94***	0.95***	0.90***	0.91***	0.87***	0.93***
Marketing	0.95***	0.92***	0.96***	0.90***	0.90***	0.97***	0.94***	0.97***
Serviço	0.93***	0.89***	0.95***	0.87***	0.83***	0.85***	0.78***	0.88***
CIS 10								
Produto	0.78***	0.52*	0.77***	0.49	0.48	0.74***	0.48	0.76***
Processo	0.79***	0.70**	0.80***	0.70**	0.85***	0.64**	0.68**	0.63**
Organizacional	0.91***	0.83***	0.98***	0.79***	0.89***	0.69**	0.73**	0.71**
Marketing	0.96***	0.69**	0.90***	0.66**	0.77***	0.92***	0.79***	0.91***
Serviço	0.87***	0.56*	0.75***	0.50	0.70**	0.68**	0.73**	0.69**

Nota: Os valores são o resultado do coeficiente de correlação de Spearman. Os níveis de significância do coeficiente de correlação de Spearman são * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$, respetivamente.

Fontes: Cálculos próprios a partir do Inquérito Comunitário à Inovação (CIS4 , CIS6, CIS8 e CIS10) relativos a Portugal.

Tabela 4.12 : Coeficiente de correlação de Kendall's tau entre fontes de inovação e tipos de inovação por intensidade tecnológica da indústria, Portugal, 2002-2010.

	Indústria de alta e alta/média tecnologia				Indústria de baixa e baixa/média tecnologia			
	Fontes internas	Fontes externas	Fontes formais	Fontes informais	Fontes internas	Fontes externas	Fontes formais	Fontes informais
CIS 4								
Produto	0.87***	0.84***	0.84***	0.87***	0.52**	0.45**	0.50**	0.37*
Processo	0.65***	0.61***	0.61***	0.58***	0.55**	0.66***	0.61***	0.63***
Organizacional	0.88***	0.92***	0.87***	0.92***	0.45**	0.85***	0.69***	0.87***
Marketing	0.82***	0.82***	0.82***	0.90***	0.21	0.50**	0.50**	0.45**
CIS 6								
Produto	0.78***	0.83***	0.72***	0.78***	0.79***	0.61***	0.61***	0.70***
Processo	0.03	0.08	0.09	0.14	0.64***	0.58**	0.58**	0.70***
Organizacional	0.83***	0.78***	0.78***	0.83***	0.79***	0.73***	0.73***	0.76***
Marketing								
Serviço	0.82***	0.54*	0.76***	0.59**	0.49**	0.42*	0.49**	0.46**
CIS 8								
Produto	0.91***	0.82***	0.82***	0.83***	0.243	0.41**	0.39*	0.45**
Processo	0.87***	0.78***	0.78***	0.78***	0.54***	0.71***	0.64***	0.75***
Organizacional	0.91***	0.82***	0.82***	0.83***	0.77***	0.80***	0.73***	0.84***
Marketing	0.87***	0.78***	0.87***	0.78***	0.75***	0.89***	0.87***	0.89***
Serviço	0.82***	0.73***	0.82***	0.72***	0.68***	0.69***	0.62***	0.73***
CIS 10								
Produto	0.70***	0.40	0.66***	0.33	0.38	0.53**	0.35	0.56**
Processo	0.61**	0.54**	0.65***	0.54**	0.67***	0.53**	0.56**	0.49**
Organizacional	0.82***	0.71***	0.94***	0.64***	0.78***	0.56**	0.60**	0.60**
Marketing	0.86***	0.56**	0.82***	0.49**	0.67***	0.82***	0.64***	0.78***
Serviço	0.73***	0.44*	0.62**	0.37	0.53**	0.46*	0.56**	0.49**

Nota: Os valores são o resultado do coeficiente de correlação de Kendall's tau. Os níveis de significância do coeficiente de correlação de Kendall's tau são * p < 0,10, ** p < 0,05, ***p<0,01, respetivamente.

Fonte: Cálculos próprios a partir do Inquérito Comunitário à Inovação (CIS4 , CIS6, CIS8 e CIS10) relativos a Portugal.

4.5. Fontes de inovação e indicadores económicos

No presente ponto, proceder-se-á à elaboração de uma análise exploratória para tentar perceber a correlação que eventualmente poderá existir de mais alguns indicadores na utilização das fontes de inovação. Com efeito, pretende-se aferir a eventual associação entre as variáveis económicas, como sejam o volume de negócios e o número de trabalhadores das empresas inovadoras, a produtividade e a intensidade da inovação (inovação) com a utilização das fontes de inovação. Esta análise será elaborada apenas tendo em conta indústrias de diferentes atividades e indústrias com diferentes intensidades tecnológicas, dado que a dimensão da amostra não nos permite alargar a análise aos regimes tecnológicos.

Para cumprir com tal objetivo, foram aplicados dois tipos de coeficientes de correlação, nomeadamente o coeficiente de correlação de Spearman e o coeficiente de correlação de Kendall's tau.

4.5.1. Fontes de inovação por indicadores económicos na indústria transformadora e dos serviços

A Tabela 4.13 apresenta os coeficientes de associação segundo o coeficiente de correlação de Spearman tendo em consideração indústrias de diferentes atividades. Já na Tabela 4.14, são também apresentados os coeficientes de correlação tendo em consideração indústrias de diferentes atividades mas utilizando o coeficiente de correlação de Kendall's tau.

Globalmente, os resultados sugerem que existem diferenças na associação entre a indústria transformadora e a indústria dos serviços. Ambos coeficientes de correlação é à indústria transformadora imputada uma associação mais forte, pois a esta indústria estão associados um maior número de coeficientes mais elevados e estatisticamente significativos.

Os resultados sugerem que existe associação entre as variáveis económicas e as fontes de inovação na indústria transformadora e na indústria dos serviços. Esta associação é mais notória e expressiva nas variáveis volume de negócios e emprego, onde se encontra uma associação positiva, portanto, quanto maior for dimensão das empresas do setor, maior o recurso a fontes de inovação de qualquer tipo.

Tabela 4.13 : Coeficiente de correlação de Spearman entre fontes de inovação e indicadores económicos, na indústria transformadora e de serviços, Portugal, 2002-2010.

		Indústria				Serviços			
		Fontes internas	Fontes externas	Fontes formais	Fontes informais	Fontes internas	Fontes externas	Fontes formais	Fontes informais
CIS 4	Produtividade	-0.21	-0.13	-0.09	-0.13	-0.36	-0.28	-0.28	-0.38
	Volume de negócios	0.26	0.52**	0.50**	0.56**	0.63*	0.55	0.55	0.62*
	Emprego	0.88***	0.95***	0.96***	0.93***	0.91***	0.90***	0.90***	0.92***
	Inovação	0.13	-0.02	-0.04	-0.07	-0.11	0.02	0.02	-0.08
CIS 6	Produtividade	-0.06	-0.12	-0.09	-0.08	-0.23	-0.88***	-0.22	-0.92***
	Volume de negócios	0.65***	0.64***	0.67***	0.70***	0.52	0.19	0.43	-0.05
	Emprego	0.80***	0.82***	0.78***	0.85***	0.62*	0.5	0.60*	0.45
	Inovação	0.09	0.01	-0.12	0.08	0.61*	0.49	0.55	0.69*
CIS 8	Produtividade	0.01	0.04	-0.02	0.06	-0.28	-0.33	-0.43	-0.32
	Volume de negócios	0.34	0.27	0.29	0.25	0.49	0.69*	0.5	0.39
	Emprego	0.69***	0.75***	0.69***	0.74***	0.73**	0.95***	0.73**	0.86**
	Inovação	0.29	0.20	0.21	0.22	-0.50	-0.49	-0.42	-0.04
CIS 10	Produtividade	-0.11	-0.03	-0.09	-0.04	-0.48	-0.67*	-0.55	-0.52
	Volume de negócios	0.21	0.46*	0.37	0.4	0.19	0.39	0.31	0.39
	Emprego	0.71***	0.62***	0.72***	0.65***	0.52	0.71*	0.57	0.71*
	Inovação	0.53**	0.41*	0.42*	0.50**	-0.17	-0.10	-0.21	-0.04

Nota: A produtividade é resultado do rácio entre o volume de negócios e o número de trabalhadores. A intensidade de inovação (inovação) é resultado do rácio entre o total de despesa em I&D e o volume de negócios. O emprego é igual ao número de trabalhadores das empresas inovadoras. Os valores são o resultado do coeficiente de correlação de Spearman. Os níveis de significância do coeficiente de correlação de Spearman são * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$, respetivamente.

Fontes: Cálculos próprios a partir do Inquérito Comunitário à Inovação (CIS4, CIS6, CIS 8 e CIS 10) relativos a Portugal.

Tabela 4.0.14 : Coeficiente de correlação de Kendall's tau entre fontes de inovação e indicadores económicos, na indústria transformadora e de serviços, Portugal, 2002-2010.

	Indústria				Serviços			
	Fontes internas	Fontes externas	Fontes formais	Fontes informais	Fontes internas	Fontes externas	Fontes formais	Fontes informais
CIS 4								
Produtividade	-0.16	-0.11	-0.06	-0.09	-0.23	-0.11	-0.11	-0.17
Volume de negócios	0.19	0.40**	0.38**	0.43**	0.52**	0.39	0.39	0.44
Emprego	0.71***	0.83***	0.85***	0.78***	0.74***	0.72***	0.72***	0.78***
Inovação	0.09	0.01	0	-0.04	-0.12	0	0	-0.06
CIS 6								
Produtividade	-0.07	-0.09	-0.10	-0.06	-0.22	-0.79***	-0.17	-0.86***
Volume de negócios	0.52***	0.49***	0.54***	0.54***	0.39	0.14	0.33	-0.07
Emprego	0.63***	0.66***	0.60***	0.72***	0.50*	0.43	0.44	0.36
Inovação	0.07	0.02	-0.07	0.07	0.46	0.35	0.40	0.59*
CIS 8								
Produtividade	-0.02	0.07	-0.01	0.09	-0.14	-0.21	-0.28	-0.23
Volume de negócios	0.24	0.21	0.22	0.18	0.42	0.5	0.39	0.24
Emprego	0.51***	0.63***	0.55***	0.60***	0.65**	0.86***	0.61**	0.71**
Inovação	0.25	0.17	0.17	0.19	-0.43	-0.33	-0.29	0
CIS 10								
Produtividade	-0.08	-0.02	-0.1	-0.03	-0.33	-0.50	-0.44	-0.43
Volume de negócios	0.16	0.34*	0.26	0.28	0.14	0.24	0.21	0.24
Emprego	0.55***	0.49***	0.58***	0.49***	0.43	0.62*	0.5	0.62*
Inovação	0.42**	0.30	0.30	0.38*	-0.09	-0.04	-0.15	0.04

Nota: A produtividade é resultado do rácio entre o volume de negócios e o número de trabalhadores. A intensidade de inovação (inovação) é resultado do rácio entre o total de despesa em I&D e o volume de negócios. O emprego é igual ao número de trabalhadores das empresas inovadoras. Os valores são o resultado do coeficiente de correlação de Kendall's tau. Os níveis de significância do coeficiente de correlação de Kendall's tau são * p < 0,10, ** p < 0,05, ***p<0,01, respetivamente.

Fontes: Cálculos próprios a partir do Inquérito Comunitário à Inovação (CIS4, CIS6, CIS 8 e CIS 10) relativos a Portugal.

4.5.2. Fontes de inovação por indicadores económicos em indústrias com diferentes intensidades tecnológicas (1984)

A Tabela 4.15 apresenta os coeficientes de associação segundo o coeficiente de correlação de Spearman tendo em consideração indústrias com diferentes intensidades tecnológicas. Já na Tabela 4.16, são também apresentados os coeficientes de correlação tendo em consideração indústrias com diferentes intensidades tecnológicas mas utilizando o coeficiente de correlação de Kendall's tau.

Os resultados dos coeficientes de correlação apontam para a existência de diferenças na associação entre as variáveis económicas com as fontes de inovação tanto nas indústrias de alta e alta-média tecnologia como nas indústrias de baixa e baixa-média tecnologia. É à indústria de baixa e baixa-média tecnologia que é apontados um maior número de coeficientes estatisticamente significativos.

A par do constatado nas Tabelas 4.13 e 4.14, também neste caso se verificou que é a variável volume de negócios e a variável emprego quando associadas às diferentes fontes de inovação que reúne o maior número de coeficientes estatisticamente significativos. Desta forma, existem fortes evidências de que independentemente da intensidade tecnológica da indústria, que o maior recurso a qualquer tipo de fontes de inovação é proporcional à dimensão das empresas, ou seja, quando maior for a dimensão da empresa, maior será o recursos aos vários tipos de fontes de inovação.

Tabela 4.0.15 : Coeficiente de correlação de Spearman entre fontes de inovação e indicadores económicos, por intensidade tecnológica da indústria, Portugal, 2002-2010.

	Indústria de alta e alta/média tecnologia				Indústria de baixa e baixa/média tecnologia			
	Fontes internas	Fontes externas	Fontes formais	Fontes informais	Fontes internas	Fontes externas	Fontes formais	Fontes informais
CIS 4								
Produtividade	-0.36	-0.27	-0.31	-0.34	-0.44	-0.39	-0.28	-0.43
Volume de negócios	0.65**	0.59**	0.56**	0.66**	0.21	0.56**	0.51*	0.64**
Emprego	0.88***	0.83***	0.85***	0.81***	0.81***	0.89***	0.89***	0.88***
Inovação	0.07	0.17	0.12	0.09	-0.41	-0.53**	-0.58**	-0.57**
CIS 6								
Produtividade	-0.04	-0.45	-0.02	-0.41	-0.11	-0.06	-0.15	-0.06
Volume de negócios	0.66**	0.29	0.62**	0.35	0.56**	0.47*	0.50*	0.56**
Emprego	0.76***	0.61**	0.75***	0.66**	0.59**	0.57**	0.55**	0.65**
Inovação	0.20	0.09	0.16	0.01	0.24	0.12	-0.13	0.21
CIS 8								
Produtividade	0.07	0.14	-0.02	0.15	-0.32	-0.22	-0.32	-0.16
Volume de negócios	0.48	0.56*	0.49	0.37	0.48*	0.53*	0.50*	0.51*
Emprego	0.68**	0.79***	0.68**	0.70**	0.68***	0.73***	0.61**	0.71***
Inovação	-0.42	-0.42	-0.35	-0.15	0.43	0.33	0.39	0.36
CIS 10								
Produtividade	-0.18	-0.13	-0.10	-0.05	-0.31	-0.32	-0.37	-0.30
Volume de negócios	0.56*	0.38	0.46	0.33	0.21	0.51	0.35	0.51
Emprego	0.56*	0.56*	0.56*	0.5	0.77***	0.69**	0.78***	0.65**
Inovação	-0.1	0.09	0	0.11	0.32	0.14	0.22	0.16

Nota: A produtividade é resultado do rácio entre o volume de negócios e o número de trabalhadores. A intensidade de inovação (inovação) é resultado do rácio entre o total de despesa em I&D e o volume de negócios. O emprego é igual ao número de trabalhadores das empresas inovadoras. Os valores são o resultado do coeficiente de correlação de Spearman. Os níveis de significância do coeficiente de correlação de Spearman são * $p < 0,10$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$, respetivamente.

Fontes: Cálculos próprios a partir do Inquérito Comunitário à Inovação (CIS4, CIS6, CIS 8 e CIS 10) relativos a Portugal.

Tabela 4.16: Coeficiente de correlação de Kendall's tau entre fontes de inovação e indicadores económicos, por intensidade tecnológica da indústria, Portugal, 2002-2010.

	Indústria de alta e alta/média tecnologia				Indústria de baixa e baixa/média tecnologia			
	Fontes internas	Fontes externas	Fontes formais	Fontes informais	Fontes internas	Fontes externas	Fontes formais	Fontes informais
CIS 4								
Produtividade	-0.23	-0.18	-0.18	-0.21	-0.31	-0.28	-0.16	-0.30
Volume de negócios	0.52**	0.41*	0.41*	0.49**	0.15	0.47**	0.43**	0.49**
Emprego	0.77***	0.62***	0.67***	0.59***	0.65***	0.75***	0.75***	0.73***
Inovação	0.07	0.15	0.12	0.07	-0.30	-0.37*	-0.41*	-0.41*
CIS 6								
Produtividade	-0.03	-0.35	0	-0.31	-0.08	-0.05	-0.12	-0.03
Volume de negócios	0.55**	0.2	0.52**	0.24	0.41**	0.34	0.39*	0.36*
Emprego	0.64***	0.49**	0.61***	0.53**	0.45**	0.43**	0.39*	0.50**
Inovação	0.15	0.08	0.12	0.04	0.18	0.08	-0.11	0.15
CIS 8								
Produtividade	0.08	0.12	0	0.13	-0.29	-0.13	-0.27	-0.09
Volume de negócios	0.35	0.33	0.33	0.16	0.31	0.39*	0.36*	0.33
Emprego	0.57**	0.61***	0.55**	0.49**	0.46**	0.62***	0.50**	0.56***
Inovação	-0.35	-0.34	0.29	-0.14	0.35	0.25	0.3	0.29
CIS 10								
Produtividade	-0.13	-0.08	-0.10	-0.03	-0.25	-0.24	-0.34	-0.24
Volume de negócios	0.38	0.27	0.35	0.24	0.14	0.33	0.22	0.33
Emprego	0.42*	0.46*	0.46*	0.42*	0.58***	0.56***	0.62***	0.51**
Inovação	-0.04	0.1	0.01	0.13	0.27	0.08	0.17	0.12

Nota: A produtividade é resultado do rácio entre o volume de negócios e o número de trabalhadores. A intensidade de inovação (inovação) é resultado do rácio entre o total de despesa em I&D e o volume de negócios. O emprego é igual ao número de trabalhadores das empresas inovadoras. Os valores são o resultado do coeficiente de correlação de Kendall's tau. Os níveis de significância do coeficiente de correlação de Kendall's tau são * p < 0,10, ** p < 0,05, ***p<0,01, respetivamente.

Fontes: Cálculos próprios a partir do Inquérito Comunitário à Inovação (CIS4, CIS6, CIS 8 e CIS 10) relativos a Portugal.

4.6. Conclusão

Dado o objetivo primordial da presente dissertação, o qual se consubstanciava numa forma geral na caracterização da distribuição das fontes de inovação no seio das empresas portuguesas, pretendendo-se, particularmente, proceder à avaliação do padrão de utilização das fontes de inovação das empresas portuguesas e os fatores que podem influenciar essa escolha. Para o efeito, foram aplicados testes paramétricos e testes não paramétricos. Optou-se por utilizar testes paramétricos, pois através da aplicação destes consegue-se detetar sobre as variáveis estudadas diferenças ainda que sejam insignificantes, no entanto a aplicação de testes paramétricos é difícil pois é fundamental comprovar que todos os pressupostos estão de facto satisfeitos. Relativamente à opção de uso de testes não paramétricos, esta deveu-se ao facto destes poderem ser aplicados a um conjunto alargado de casos, embora contudo sejam testes comparativamente menos sensíveis.

Constatou-se que o processo de inovação das empresas portuguesas é baseado em diversas fontes, como sejam as fontes internas e externas, fontes formais e informais. Neste seguimento, verificou-se que existem diferenças na utilização destas fontes de inovação nas diversas classificações setoriais, sendo que quando as empresas são agrupadas considerando a sua intensidade tecnológica, os resultados que advêm da aplicação dos testes saem mais expressivos. Constatou-se ainda, que as empresas portuguesas no seu processo de inovação tendem a privilegiar o uso de fontes externas e de fontes informais em detrimento à utilização das fontes internas e das fontes formais. Tais padrões comportamentais vêm corroborar com os postulados pela literatura acerca da temática (Archibugi, 2001; Marsili e Verspagen, 2001; Heidenreich, 2008).

Relativamente à evolução da utilização das fontes de inovação, na generalidade, verifica-se a ocorrência de um comportamento transversal às diversas classificações setoriais. Ou seja, o uso das fontes de inovação registou um decréscimo, sendo que esse decréscimo é mais expressivo a partir do CIS4 (2002-2004). No entanto, também foi interessante notar, que em alguns casos verificou-se um aumento do uso das fontes internas num primeiro período.

No que concerne à associação das fontes de inovação com os tipos de inovação tendo em consideração indústrias de diferentes atividades e indústrias de diferentes intensidades tecnológicas, os resultados sugerem a existência de diferenças de associação entre indústrias de diferentes atividades e entre indústrias de diferentes intensidades tecnológicas. Verifica-se ainda, que são as inovações organizacionais e as inovações em marketing quando correlacionadas com as diferentes fontes de inovação as que demonstram correlações mais elevadas. No entanto, também se constatou que os outros tipos de inovação demonstram correlações estatisticamente significativas. Pelo que os padrões de associação postulados pela literatura entre as variáveis, Heidenreich (2008) são atestado no caso das empresas portuguesas.

Por fim, relativamente à elaboração da análise exploratória, a qual tinha como intuito tentar verificar se existe alguma correlação de alguns indicadores económicos na utilização das fontes de inovação e se essa correlação difere tendo em consideração indústrias de diferentes atividades e indústrias de diferentes intensidades tecnológicas. Os resultados sugerem que existem diferenças na associação das variáveis económicas com as fontes, tendo em consideração as diferentes classificações setoriais. Em que é o número de trabalhadores seguindo-se do volume de negócios, as variáveis que nas diferentes classificações setoriais demonstram exercer uma associação mais forte na escolha das fontes de inovação. No entanto, é variável número de trabalhadores que reúne o maior número de coeficientes de correlação mais elevados ao longo do período em análise. Assim, estes facto leva a concluir que quanto maior for a dimensão das empresas do setor, maior será o recurso a fontes de inovação de qualquer tipo.

CAPÍTULO V – CONCLUSÃO

5.1. Síntese

Como referem Amara e Landry (2005) nas economias e nos mercados, o sucesso empresarial está intrinsecamente dependente dos processos tecnológicos e das inovações tecnológicas. Assim, a existência destes elementos potenciam a ocorrência da inovação o que permite às empresas sustentar a sua vantagem competitiva.

Posto isto, para que as empresas incorram em inovação tecnológicas, elas necessitam de encontrar as fontes nas quais esse conhecimento inovador está contido. Na medida em que as fontes de inovação representam os recursos que as empresas utilizam no desenvolvimento do seu processo de inovação tecnológica, estas vão permitir à empresa criar e sustentar a tão desejada vantagem competitiva (Nooteboom, 1999). É neste ponto que a presente dissertação deu um contributo. Na medida em que esta dissertação tem com intuito analisar o padrão de utilização das fontes de inovação pelas empresas portuguesas no período de tempo compreendido entre 2002 a 2010. Ou seja, pretendeu-se dar resposta às seguintes questões de investigação: “Quais os tipos de fontes de inovação utilizadas pelas empresas?”, “A utilização das fontes de inovação difere entre indústrias de diferentes atividades?”, “A utilização das fontes de inovação difere entre indústrias de diferentes intensidades tecnológicas?”, “A utilização das fontes de inovação difere entre indústrias de diferentes regimes tecnológicos?”, “O padrão de utilização das fontes de inovação alterou-se ao longo do tempo?”, “Existe associação entre o tipo de inovação e as fontes de inovação?”, e ainda “Esta associação difere entre indústrias de diferentes atividades e entre indústrias de diferentes intensidades tecnológicas”.

Para tal, recorreremos à base de dados que serviu de suporte ao Inquérito Comunitário à Inovação (CIS) do Eurostat para o caso português, em que o período selecionado está compreendido entre 2002 e 2010. Desta fonte de dados estatísticos foram selecionados indicadores de inovação, designadamente as fontes de inovação e os tipos de inovação. Além dos indicadores de inovação foram também selecionados indicadores económicos, nomeadamente o volume de negócios, o número de trabalhadores, a produtividade e a inovação. Por fim, procedeu-se a aplicação de testes

paramétricos e não paramétricos de forma a podermos responder às questões de investigação.

5.2. Principais conclusões e recomendações

Vários foram os autores a referirem a existência de um padrão e de fatores que influenciam a utilização das fontes de inovação pelas empresas. No entanto, constatou-se que para o caso particular das empresas portuguesas existe uma escassez de estudos acerca desta temática. Desta forma, com a elaboração desta dissertação, pretendeu-se contribuir para esta literatura procedendo à análise do padrão de utilização das fontes de inovação pelas empresas portuguesas no período de 2002 a 2010. Para isto, foram colocadas várias questões de investigação relacionadas com esta temáticas.

Assim, como resposta à primeira questão de investigação, a qual visava identificar quais as fontes de inovação utilizadas pelas empresas portuguesas, constatou-se que as empresas nas suas atividades de inovação utilizam fontes internas e fontes externas, fontes formais e fontes informais.

A segunda questão de investigação, importava testar se o uso das fontes de inovação difere entre indústrias de diferentes atividades. Concluiu-se que existem diferenças no uso das fontes de inovação entre as empresas da indústria transformadora e as empresas da indústria dos serviços, em que estas diferenças parecem ser mais acentuadas nas fontes informais e nas fontes externas. Constatou-se ainda que é à indústria transformadora imputada uma maior utilização dos vários tipos de fontes de inovação.

No que respeita à terceira questão de investigação, através da qual se pretendia saber se o uso das fontes difere entre indústrias de diferentes intensidades tecnológicas (1984). Concluiu-se que de facto existem diferenças na utilização das fontes de inovação entre as indústrias de alta e alta-média tecnologia e as indústrias de baixa e baixa-média tecnologia, em que neste caso estas diferenças são transversais a todas as fontes de inovação. Desta forma, o padrão de uso das fontes referido no estudo de Heidenreich (2008) é atestado no caso particular das empresas portuguesas. Constatou-se ainda, que a indústria de baixa e baixa-média tecnologia apresenta níveis de

utilização nas diferentes fontes de inovação superiores à indústria de alta e alta-média tecnologia.

Com a quarta questão de investigação, pretendia-se atestar se a utilização das fontes de inovação difere nos diversos regimes tecnológicos, nomeadamente na taxonomia de Pavitt (1984) e na taxonomia de Marsili (2001). De uma forma geral, foram encontradas diferenças no uso das fontes de inovação em ambos os regimes. No entanto, a evidência não é tão forte quanto no caso da classificação por intensidade tecnológica.

Posto isto, como se está a analisar a questão tendo em consideração duas classificações setoriais de autores distintos, optou-se por responder a esta questão em duas partes. Com efeito, numa primeira parte, a resposta versará sobre a taxonomia de Pavitt (1984), na qual os resultados sugerem a existência de diferenças no uso das fontes de inovação, em que são as empresas dominadas pelos fornecedores e as empresas com produção em escala que apresentam níveis mais elevados no uso das fontes. Desta forma, as diferenças encontradas no uso das fontes de um modo geral são transversais aos diferentes tipos de fontes, com a exceção de alguns casos. Tal facto permite-nos concluir que, o padrão verificado nas empresas portuguesas vai ao encontro com o que o referencial teórico postula em Archibugi (2001).

Relativamente à segunda parte da resposta, a qual será centrada na taxonomia de Marsili (2001), os resultados também sugerem a ocorrência de diferenças no uso das fontes sendo que é aos regimes com processos contínuos e aos regimes de engenharia do produto que são apontadas uma maior utilização das fontes de inovação. Essas diferenças no uso das fontes ocorrem maioritariamente ao nível do uso das fontes internas e das fontes formais, pelo que no caso das empresas portuguesas o referencial teórico (Marsili e Verspagen, 2001) é atestado, nomeadamente nos regimes baseados na ciência e nos regimes com processos fundamentais. Em suma, a par do que ocorre na taxonomia de Pavitt, também aqui não existem fortes evidências estatísticas que existam diferenças no uso das fontes de inovação.

Dada esta análise, achou-se interessante verificar tendo em consideração as diferentes classificações setoriais se o uso das fontes de inovação tinha sofrido alguma alteração ao longo do tempo, a qual se consubstancia na quinta questão de investigação.

Desta forma, os resultados de uma forma geral, apontam para um decréscimo do uso das fontes de inovação nas diferentes classificações setoriais. Assim, quando a análise é efetuada tendo em consideração indústrias de diferentes atividades, constata-se uma diminuição da utilização das fontes de inovação a qual parece ser estatisticamente significativa na indústria transformadora. Já quando a análise é efetuada tendo em consideração a intensidade tecnológica da indústria (1984), volta-se a verificar um decréscimo no uso das fontes de inovação, em que os dados sugerem que esse decréscimo é na sua maioria das vezes estatisticamente significativo nas indústrias de baixa e baixa-média tecnologia. Relativamente à análise efetuada tendo em consideração os regimes tecnológicos de Pavitt (1984) e Marsili (2001), verifica-se uma diminuição do uso das fontes de inovação, em que este decréscimo é mais acentuado nas empresas dominadas por fornecedores, no caso da taxonomia de Pavitt (1984) e nos regimes com processos contínuos na taxonomia de Marsili (2001). A par disto, é interessante notar que também se observou uma evolução positiva, a qual é transversal às diferentes classificações setoriais, na utilização das fontes internas nomeadamente no primeiro período (do CIS 4 2002-2004 para o CIS6 2004-2006).

A sexta questão de investigação, tinha como intuito verificar se existe associação entre o tipo de inovação e as fontes de inovação. Concluiu-se que de facto existe associação entre estas duas variáveis, e que essa associação é transversal a todos os tipos de inovações e a todas as fontes de inovação. No entanto, é à inovação organizacional e à inovação em marketing que estão associados rácios de correlação mais elevados. Concluiu-se também, e como resposta à sétima questão de investigação, que esta associação difere entre indústrias de diferentes atividades, na medida em que é à indústria transformadora imputada uma maior associação e entre indústrias de diferentes intensidades tecnológicas, na medida em que é a indústria de baixa e baixa-média tecnologia imputada uma associação mais elevada.

No âmbito da análise exploratória efetuada, a qual pretendia verificar se o volume de negócios, o número de trabalhadores, produtividade e a inovação tem alguma associação com as fontes de inovação. Os resultado sugerem para a existência de associação entre estas duas variáveis. No entanto, é a variável número de trabalhadores e o volume de negócios que evidenciam uma maior associação, a qual também difere entre indústrias de atividades diferentes em que é a indústria transformadora associados

rácios de associação mais elevados e entre indústrias de diferentes intensidades tecnológicas em que é à indústria de baixa e baixa-média tecnologia imputada rácios de associação mais elevados.

Por último, constatou-se que a dimensão da empresa parece ser importante na questão da utilização das fontes de inovação, portanto recomenda-se que a política económica do país deve apoiar as empresas nas questões de inovação.

5.3. Limitações e sugestões para futuras investigações

A principal limitação deste trabalho prende-se com o facto de muito dos dados estatísticos serem confidenciais o que não possibilitou a sua recolha. Assim, a principal limitação resultou na utilização de dados agregados ao nível do setor, o que apenas permitiu fazer uma análise centrada nas estatísticas descritivas e portanto mais exploratória. Inicialmente pretendia-se retirar os dados estatísticos do uso das fontes de inovação tendo em consideração a dimensão da empresa, o que se demonstrou ser inexequível na medida em que os dados estatísticos eram confidenciais. Outra das limitações prendeu-se com a dimensão da amostra que sendo pequena não tornou possível uma análise mais detalhada.

Em termos de trabalhos futuros, seria interessante alargar a classificação elaborada por Marsili à indústria dos serviços, visto que esta é apenas aplicável à indústria transformadora. Seria também interessante analisar os efeitos que as fontes de inovação exercem sobre a intensidade da atividade de inovação e sobre a estratégia de aquisição de tecnologia recorrendo a uma análise econométrica com dados ao nível da empresa.

BIBLIOGRAFIA

AMARA N., LANDRY R. (2005). Sources of information as determinants of novelty of innovation in manufacturing firms: evidence from the 1999 statistics Canada innovation survey. *Technovation* (25), 245 – 259.

ARCHIBUGI, D. (2001). Pavitt's taxonomy sixteen years on: a review article. *Economics of Innovation and New Technology* (10), 415-425. In: BOLIACINO, F. & PIANTA, M. (2010). Innovation and Employment: a Reinvestigation using Revised Pavitt classes. *Research Policy* (29), 799 – 809.

BAPTISTA, R. e SWANN, P. (1998). Do firms in clusters innovate more?, *Research Policy* (27), 525-540. In: VEGA- JURADO J., GUITIÉRREZ-GARCIA A., FERNÁNDEZ L., LINEY M. H. (2008). The effect of external and internal factors on firms' product innovation. *Research Policy* (37), 616-632.

BOLIACINO, F. & PIANTA, M. (2010). Innovation and Employment: a Reinvestigation using Revised Pavitt classes. *Research Policy* (29), 799 – 809.

CALOGHIROU, Y., I. KASTELLI, I., TSAKANIKAS, A. (2004). Internal capabilities and external knowledge sources: complements or substitutes for innovative performance?, *Technovation* (24), 29-39.

CASSIA, L., COLOMBELLI, A., PALEARI, S. (2009). Firms' growth: Does the innovation system matter?. *Structural Change and Economic Dynamics* (20), 211-220.

CASTALLACCI, F. (2004). How does innovation differ across sectors in Europe? Evidence from the CIS-SIEPI database. Working paper 04/04 Centre for technology, innovation and culture of Oslo.

CHESBROUGH, H. (2003). The era of open innovation. *Sloan Management Review*, Summer: 35-41. In: SÁNCHEZ, G. e HERRERA, L. (2010). The influence of R&D cooperation on innovatory effort. *Innovation: Management, Policy e Practice* (12), n°3, 337-354.

COHEN, W.M., LEVINTHAL, D.A. (1990). Absorptive capacity: a new perspective of learning and innovation. *Administrative Science Quarterly* (35), 128-152. In: COHEN

W. M, NELSON RR, WALSH J. (2002). Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D. *Management Science* (48), 1-23.

COHEN W. M, NELSON RR, WALSH J. (2002). Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D. *Management Science* (48), 1-23.

DAIM, T.; KOCAOGLU, D. F. (1998). Technology Acquisition in the US Electronics Manufacturing Industry, *Management of Technology, Sustainable Development and Eco-Efficiency*.

DANTAS, J. (2001). *Gestão da Inovação*. Lisboa: Vida Económica.

DOSI, G. (1982). Technological paradigms and technological trajectories. A suggested interpretation of determinants and directions of technical change.” *Research Policy* (11), nº3, 147-62. In: MALERBA, F. e ORSENIGO, L. (1993). “Technological regimes and firm behavior”, *Industrial and Corporate Change* (2), 45-74.

DOSI, G. (1988). “Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation”, *Journal of Economic Literature* (16),1120-1171. In: CASTALLACCI, F. (2004). How does innovation differ across sectors in Europe? Evidence from the CIS-SIEPI database. Working paper 04/04 Centre for technology, innovation and culture of Oslo.

DRUCKER, P.F. (1985). *Innovation and Entrepreneurship*. Butterworth – Heinemann, Oxford.

EVANGELISTA, R, MASTROSTEFANO, V. (2006). Firm size, sectors and countries as sources of variety in innovation. *Economics of Innovation and New Technology* (15), 247-270.

EUROSTAT (2008). *Science, technology and innovation in Europe*. European Commission.

FAGERBERG, J, MOWERY, D., NELSON, R. (2004). *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford Handbooks in Business and Management.

FREEMAN, C. (1982). *The Economics of Industrial Innovation*. London: Pinter Publishers. In: EVANGELISTA, R, MASTROSTEFANO, V. (2006). Firm size, sectors

and countries as sources of variety in innovation. *Economics of Innovation and New Technology* (15), 247-270.

FRITSCH, M. & SCHWIRTEN, C. (1999). Enterprise – University Co-operation and Role of Public Research Institutions in Regional Innovation Systems. *Industry and Innovation*, 6 (1), 69-83.

HATZICHRONOGLU, T. (1997). Revision of the high-technology sector and product classification. STI Working Papers, No.2. OCDE, Paris.

HEIDENREICH, M. (2008). Innovation patterns and location of European low and medium technology industries. *Research Policy*.

KLINE, S. J. & ROSENBERG, N. (1986). An overview of innovation. Em Landau, R. & Rosenberg, N. (eds.), *The positive sum strategy – Harnessing technology for economic growth*. The National Academy Press. Washington.

KRISTENSEN, F.S. (1999). Towards a taxonomy and theory of the interdependence between learning regimes and sectoral patterns of innovation and competition: an empirical analysis of an elaborated Pavitt taxonomy applying Danish data, Paper Presented at the DRUID 1999 Winter Conference. Seeland, Denmark. In: VARUM, C. & PINHO, C. (2007). Searching for Sectoral Patterns of Innovation in European Manufacturing Industry. University of Aveiro. Working Papers in Economics n° 48.

LAURSEN, K. e SALTER, A. (2006). Open for innovation: The role of openness in explaining innovation performance among UK manufacturing firms. *Strategic Management Journal*, 27(2): 131 -150. In: SÁNCHEZ, G. e HERRERA, L. (2010). The influence of R&D cooperation on innovatory effort. *Innovation: Management, Policy e Practice* (12), n°3, 337-354.

LEIPONEN, A., HELFAT, C. E. (2010). Innovation objectives, knowledge sources, and the benefits of breadth. *Research Policy* (31), 224-236.

LUNDVALL, B. A. (1992). National Systems of Innovation – Towards a theory of innovation and interactive learning. Pinter. London. In: VEGA- JURADO J., GUITIÉRREZ-GARCIA A., FERNÁNDEZ L., LINEY M. H. (2008). The effect of

external and internal factors on firms' product innovation. *Research Policy* (37), 616-632.

MAILLAT, D. (1991). The innovation Process and the Role of the Milieu. In: OERLEMANS, L., MEEUS, M., BOEKEMA, F. (1998). Do networks matter for innovation? The usefulness of the economic network approach in analyzing innovation. *Royal Dutch Geographical Society*, (89), n°3, 298-309.

MALERBA, F. e ORSENIGO, L. (1993). Technological regimes and firm behavior, *Industrial and Corporate Change* (2), 45-74. In: MARSILI, O. & VERSPAGEN, B. (2001). *Technological Regimes and Innovation: Looking for Regularities in Dutch Manufacturing*.

MARSILI, O. (2001). *The Anatomy and Evolution of Industries: Technological Change and Industrial Dynamics*, Edward Elgar: Cheltenham. In: MARSILI, O. & VERSPAGEN, B. (2001). *Technological Regimes and Innovation: Looking for Regularities in Dutch Manufacturing*.

MARSILI, O. & VERSPAGEN, B. (2001). *Technological Regimes and Innovation: Looking for Regularities in Dutch Manufacturing*.

MCFADZEAN, E., O'LOUGHLIN, A., SHAW, E. (2005). Corporate entrepreneurship and innovation part I: the missing link. *European Journal of Innovation Management* (8), 350-372.

MIOTTI, L. & SACHWALD, F. (2003). Co-operative R&D: Why and With Whom? An integrated framework of analysis. *Research Policy*, 32 (8), 1481-1499.

NELSON, R. (1993). *National innovation systems: A comparative analysis*, Oxford University Press. In: SÁNCHEZ, G. e HERRERA, L. (2010). The influence of R&D cooperation on innovatory effort. *Innovation: Management, Policy e Practice* (12), n°3, 337-354.

NELSON, R. e WINTER, S.(1977): In search of a useful theory of innovation, *Research Policy* (6), 36-76. In: CASTALLACCI, F. (2004). How does innovation differ across sectors in Europe? Evidence from the CIS-SIEPI database. Working paper 04/04 Centre for technology, innovation and culture of Oslo.

NELSON, R. e WINTER, S.(1982): An evolutionary theory of economic change, The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge (USA).In: CASTALLACCI, F. (2004). How does innovation differ across sectors in Europe? Evidence from the CIS-SIEPI database. Working paper 04/04 Centre for technology, innovation and culture of Oslo.

NOOTEBOOM, B. (1999). Inter-firm alliances: Analysis and design, London: Routledge.

OECD, (2005). Oslo Manual: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data. Paris.

OERLEMANS, L., MEEUS, M., BOEKEMA, F. (1998). Do networks matter for innovation? The usefulness of the economic network approach in analyzing innovation. Royal Dutch Geographical Society, (89), nº3, 298-309.

PAVITT, K. (1984): “Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory”, *Research Policy* (13), 343-373.In: BOLIACINO, F. & PIANTA, M. (2010). Innovation and Employment: a Reinvestigation using Revised Pavitt classes. *Research Policy* (29), 799 – 809.

ROSENBERG, N. (1982). Inside the Black Box: Technology and Economics. New York: Cambridge University Press. In: EVANGELISTA, R, MASTROSTEFANO, V. (2006). Firm size, sectors and countries as sources of variety in innovation. *Economics of Innovation and New Technology* (15), 247-270.

ROSENTHAL, D. e MEIRA, S.(1995). Os Primeiros 15 anos da Política Nacional de Informática: O Paradigma e sua Implementação.

SÁNCHEZ, G. e HERRERA, L. (2010). The influence of R&D cooperation on innovatory effort. *Innovation: Management, Policy e Practice* (12), nº3, 337-354.

SCHUMPETER, J. A. (1934). The Theory of Economic Development. Cambridge Mass.: Harvard Economic Studies. In: CASTALLACCI, F. (2004). How does innovation differ across sectors in Europe? Evidence from the CIS-SIEPI database. Working paper 04/04 Centre for technology, innovation and culture of Oslo.

SCHUMPETER, J. A. (1943). *Capitalism, Socialism and Democracy*. Harper & Row, New York. In: CASTALLACCI, F. (2004). How does innovation differ across sectors in Europe? Evidence from the CIS-SIEPI database. Working paper 04/04 Centre for technology, innovation and culture of Oslo.

SILVA, M. (2003). *Capacidade Inovadora Empresarial: Estudo dos Fatores Impulsionadores e Limitadores na Empresas Industriais Portuguesas*. Tese de Doutoramento em Gestão, Universidade da Beira Interior.

TEECE, D. J. (1986), “ Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy”, *Research Policy* (15), 285 – 305.

TETHER, B.S (2002). Who Co-operates for Innovation, and why an Empirical Analyses. *Research Policy* (31), 947-946.

TIDD, J., BESSANT, J., PAVITT, K. (1997). *Managing Innovation: integrating technological, market, and organizational change*. New York: Willey and Sons.

VAN DE VEN, A., ANGLE, H. L., & POOLE, M. (Eds.). (1989). *Research on the management of innovation: The Minnesota studies*. New York: Harper & Row.

VARUM, C. & PINHO, C. (2007). *Searching for Sectoral Patterns of Innovation in European Manufacturing Industry*. University of Aveiro. Working Papers in Economics nº 48.

VEGA- JURADO J., GUITIÉRREZ-GARCIA A., FERNÁNDEZ L., LINEY M. H. (2008). The effect of external and internal factors on firms’ product innovation. *Research Policy* (37), 616-632.

VON HIPPEL (1998). “Economics of Product Development by Users: The Impact of “Sticky” Local Information” *Management Science* (44), nº5, 629 – 644.

VON HIPPEL, E. (1988). *The Sources of Innovation*, New York: Oxford University Press.

WINTER, S. G. (1984), Schumpeterian Competition in Alternative Technological Regimes, *Journal of Economic Behavior and Organization* (5), 287-320. In: CASTALLACCI, F. (2004). How does innovation differ across sectors in Europe? Evidence from the CIS-SIEPI database. Working paper 04/04 Centre for technology, innovation and culture of Oslo.