



A inovação nas regiões portuguesas

por

Sara Patrícia Duarte Peixoto

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Economia pela
Faculdade de Economia do Porto

Orientada por

Maria Manuel Pinho

Setembro de 2013

Breve nota biográfica

A candidata, Sara Patrícia Duarte Peixoto, nasceu a 15 de janeiro de 1989, no Porto – Portugal. Licenciou-se em Economia pela Faculdade de Economia da Universidade do Porto no ano de 2011 e encontra-se, desde esse ano, a frequentar o Mestrado em Economia dessa mesma instituição de ensino.

Na atualidade, paralelamente ao mestrado, realiza um estágio profissional no Grupo Banco Popular Portugal, S.A..

Agradecimentos

Ao longo do caminho percorrido na elaboração da presente dissertação, algumas pessoas foram intervindo, contribuindo para o seu resultado final. A essas pessoas quero deixar o meu sincero e merecido agradecimento.

Em primeiro lugar, devo agradecer aos meus pais pelo apoio incessável que sempre me deram, pelo grande exemplo de força que são e por estarem sempre presentes em todas as etapas da minha vida. É a eles que devo tudo o que de bom alcancei.

Ao Prof. Dr. João Oliveira Correia da Silva, pela disponibilidade e orientação oferecidas na fase de seleção do tema de dissertação.

À Prof.^a Dr.^a Maria Manuel Pinho, pelo acompanhamento, constante disponibilidade, partilha de saber, rigor e espírito crítico construtivo. O resultado da presente dissertação deve-se, em muito, à sua dedicação e estímulo.

Resumo

O presente estudo surge no sentido de entender e interpretar as divergências existentes entre as regiões NUTS III portuguesas em termos de desempenho em inovação.

O estudo decompõe-se em três partes. A primeira parte é fundamentalmente teórica e tem por objetivo explicar o conceito de inovação, apresentar as tipologias mais conhecidas da inovação e abordar a questão da difusão da inovação. Ainda na primeira parte, apresentam-se alguns resultados encontrados em estudos na literatura, relativamente ao estado da inovação na Europa e em Portugal.

A segunda parte do estudo decompõe-se em dois subcapítulos. No primeiro subcapítulo, procede-se à construção de um índice compósito de desempenho em inovação, a fim de analisar quais as regiões NUTS III portuguesas com melhor e pior desempenho em inovação. No segundo subcapítulo, procura-se entender quais os fatores que fazem com que uma região tenha melhor ou pior desempenho em inovação, recorrendo, para o efeito, à estimação de modelos econométricos.

No presente estudo, conclui-se que existem diferenças significativas, em termos de desempenho em inovação, entre as sub-regiões NUTS III portuguesas. Verificou-se ainda que a Grande Lisboa, o Grande Porto e o Baixo Mondego são as sub-regiões NUTS III com melhor desempenho em inovação nos anos de 2004 e 2010, ao contrário do Algarve, do Médio Tejo, do Alto Trás-os-Montes, do Baixo Alentejo, do Pinhal Interior Norte e do Tâmega, que apresentam os piores resultados para essa variável.

Por fim, observou-se que a densidade populacional, o número de diplomados do ensino superior em áreas científicas e tecnológicas e a proporção de exportações são as variáveis que os dados sugerem influenciar o desempenho em inovação.

Palavras-chave: Inovação, invenção, difusão da inovação, índice compósito, modelo de dados em painel

Código JEL: C51, O310, R11

Abstract

The goal of this essay is to understand and interpret the existing divergences between Portuguese NUTS 3 level regions in terms of innovation performance.

This study is divided in three parts. The first part is fundamentally theoretical and aims to explain the concept of innovation, present the best-known typologies of innovation and address the issue of innovation diffusion. Still in the first part, we present some of the results found at the literature regarding the state of innovation in Europe and Portugal.

The second part of this study is decomposed in two subchapters. In the first subchapter a composite index of innovation performance is built in order to analyze which of the Portuguese regions show better and worse innovation performance. In the second subchapter we try to understand which factors determine regional innovation performance, through the estimation of econometric models.

In this study, it is found that there are significant differences in innovation performance among Portuguese NUTS 3 level regions. It was also observed that Grande Lisboa, Grande Porto and Baixo Mondego are the NUTS 3 level regions with better innovation performance in 2004 and 2010, while Algarve, Médio Tejo, Alto Trás-os-Montes, Baixo Alentejo, Pinhal Interior Norte and Tâmega show the worst results regarding this variable.

Finally, our results suggest that population density, the number of graduated people on scientific and technological areas and the share of exports are the variables that seem to have influence on the innovation performance.

Keywords: Innovation, invention, innovation diffusion, composite index, panel data models

JEL Code: C51, O310, R11

Índice

Introdução.....	1
1. O conceito de inovação	4
1.1. As tipologias da inovação	6
1.2. A difusão da inovação	9
1.3. O estado da inovação em Portugal e no resto da Europa	23
2. Aplicação empírica.....	35
2.1. Índice composto de inovação	35
2.1.1. Os indicadores selecionados.....	36
2.1.2. O tratamento dos valores omissos.....	39
2.1.3. As opções de operacionalização.....	39
2.1.4. A análise dos resultados	42
2.2. Modelo econométrico.....	48
2.2.1. As variáveis selecionadas.....	49
2.2.2. O esforço de inovação	53
2.2.3. A produtividade da inovação.....	57
3. Conclusões e desenvolvimentos futuros	59
Referências	63
Anexo 1 – Codificação dos Estados-membro da União Europeia	66
Anexo 2 – Índice composto de desempenho em inovação	67

Índice de tabelas

Tabela 1 – Inovação, Invenção e Difusão da inovação	11
Tabela 2 – Posição relativa de Portugal, em termos de inovação, face aos restantes países da União Europeia.....	30
Tabela 3 – Lista e caracterização dos indicadores selecionados	38
Tabela 4 – Agregação das variáveis explicativas por categorias	51
Tabela 5 – Variáveis dependentes e explicativas selecionadas.....	53
Tabela 6 – <i>Output</i> de estimação do modelo 1	55
Tabela 7 – Matriz de correlação das variáveis explicativas	56
Tabela 8 – <i>Output</i> de estimação do modelo 2	58

Índice de figuras

Figura 1 – Tipologias de inovação	9
Figura 2 – Processo de difusão da inovação	23
Figura 3 – Percentagem do total de empresas com atividades de inovação tecnológica por Estado-membro da União Europeia, 2006-2008	25
Figura 4 – Média do desempenho em inovação por Estado-membro da União Europeia, 2010/2011.....	27
Figura 5 – Crescimento no desempenho em inovação por Estado-membro da União Europeia, 2008-2012	29
Figura 6 – Cálculo do índice compósito global.....	41
Figura 7 – Índice compósito de inovação – dimensão <i>inputs</i> – Cenário 1	43
Figura 8 – Índice compósito de inovação – dimensão <i>inputs</i> – Cenário 2.....	43
Figura 9 – Índice compósito de inovação – dimensão <i>outputs</i> – Cenário 1	45
Figura 10 – Índice compósito de inovação – dimensão <i>outputs</i> – Cenário 2.....	45
Figura 11 – Índice compósito global de inovação – Cenário 1	47
Figura 12 – Índice compósito global de inovação – Cenário 2	47

Introdução

A inovação é, geralmente, considerada como uma fonte de desenvolvimento económico e social, no qual o conhecimento e a aprendizagem desempenham um papel crucial. De acordo com Fagerberg *et al.* (2009), apesar de não se poder afirmar que a inovação nos países desenvolvidos e em desenvolvimento não ser idêntica em todos os aspetos, em termos qualitativos a inovação é uma força poderosa de crescimento em ambos os casos. É, assim, um tema de elevada importância, que tem despertado grande interesse e sobre o qual têm sido realizados vários estudos.

Ao refletir sobre este tema, a questão que imediatamente se levanta é: o que é a inovação? No entendimento comum, a inovação é, vulgarmente, associada ao progresso tecnológico. A inovação é, por isso, frequentemente confundida com invenção. Porém, estes dois conceitos são distintos. Segundo Pessoa (2012), a invenção corresponde a descobertas de ordem científica ou técnico-prática, que poderão conduzir ao progresso tecnológico. Por seu lado, a inovação é, tal como Schumpeter (1939:80) descreve, o ato de “fazer as coisas de forma diferente na esfera da vida económica”. Assim, não basta simplesmente criar algo novo para que seja reconhecido como invenção, é necessário aplicar essa novidade à vida económica. Contudo, para compreender verdadeiramente o conceito de inovação, importa também conhecer as tipologias de inovação mais conhecidas. De facto, a inovação pode ser segmentada em diversas tipologias e conhecer essas tipologias ajuda a compreender a dimensão e o impacto que a inovação pode representar na vida dos agentes económicos, pelo que o presente estudo não poderia deixar de se debruçar sobre esta faceta do fenómeno que é a inovação.

Um subtema de interesse relativamente à inovação é a questão da difusão da inovação. Uma entidade, antes de investir em atividades de I&D, deve ponderar a hipótese de se apropriar da inovação a alcançar. Caso a entidade seja bem-sucedida nos seus esforços e não se aproprie da inovação alcançada, outras entidades poderão usufruir do resultado obtido. Assim, a entidade que procurou inovar não conseguirá qualquer vantagem competitiva decorrente da inovação, pelo que o empenho e o investimento aplicados não serão compensados. Esta tomada de decisão é, deste modo, fundamental antes de qualquer envolvimento em atividades de I&D.

Uma outra questão a destacar relativamente à difusão da inovação prende-se com os fatores que condicionam essa difusão. Na literatura relativa ao tema, são várias as variáveis que são apontadas como influenciadoras da decisão de inovar ou adotar uma inovação. Algumas dessas variáveis são mais óbvias do que outras, pelo que uma abordagem sobre o assunto parece ser pertinente.

Dada a relevância do tema, é possível encontrar-se vários estudos que procuram descrever a situação, em termos de desempenho em inovação, de diversos países, desde os mais desenvolvidos até àqueles que se encontram em vias de desenvolvimento. Ao longo dessa literatura, é possível constatar que Portugal, no contexto europeu, tem um desempenho em inovação relativamente fraco, apesar de apresentar um esforço notório no sentido de inovar. No território português, é também possível encontrar discrepâncias, em termos de desempenho em inovação, entre as sub-regiões NUTS III, sendo que a Grande Lisboa e o Grande Porto apresentam uma posição de liderança e destaque, enquanto a Região Autónoma dos Açores aparenta ser a menos inovadora.

Apesar das várias investigações realizadas a propósito do estado e da evolução da inovação, tanto num contexto supranacional como nacional, a investigação aplicada às regiões portuguesas é escassa. É neste sentido que surge o presente estudo.

O presente trabalho decompõe-se, essencialmente, em três partes. O primeiro capítulo é fundamentalmente teórico e tem por objetivo explicar o conceito de inovação, apresentar as tipologias mais conhecidas da inovação, assim como abordar a questão da difusão da inovação. Ainda na primeira parte, procurar-se-á expor os resultados encontrados em alguns estudos, de forma a entender qual a posição de Portugal, em termos de desempenho em inovação, face aos demais países europeus, bem como as diferenças encontradas entre as regiões portuguesas relativamente a esse mesmo fenómeno.

O segundo capítulo tem um carácter empírico e pode desagregar-se em dois subcapítulos. O primeiro subcapítulo destina-se à construção de um índice composto de desempenho em inovação para o período de 2004-2010, com o objetivo de analisar quais as sub-regiões NUTS III portuguesas que revelam um melhor ou pior desempenho em inovação. O segundo subcapítulo procura entender quais os fatores que determinam o desempenho em termos de inovação. Para o efeito, são estimadas duas especificações econométricas (iguais em todas as variáveis, à exceção da variável explicativa),

explicativas do estado da inovação nas regiões portuguesas. Mais uma vez, o período temporal de análise é 2004-2010.

Por fim, surge o terceiro capítulo, no qual são apresentadas as principais conclusões do estudo e apontados possíveis desenvolvimentos futuros para esta investigação.

1. O conceito de inovação

De acordo com Fagerberg *et al.* (2009), não é possível afirmar que a inovação nos países desenvolvidos e em desenvolvimento é idêntica em todos os aspetos. Contudo, os autores do estudo afirmam que, em termos qualitativos, a inovação é uma força poderosa de crescimento em ambos os casos. São vários os autores que, ao longo da literatura sobre o tema inovação, defendem a existência de uma relação, em sentido positivo, entre a inovação e o crescimento económico.

Dada a relevância do tema em análise (a inovação), começa-se, assim, por tentar responder à questão “O que é inovação?”. Para o fazer, é incontornável recorrer aos contributos de Joseph A. Schumpeter, “pioneiro no estudo da inovação e do desenvolvimento” (Pessoa, 2012: 2) e autor da “tipologia mais conhecida e duradoura da inovação” (Pessoa, 2012: 2).

Os conceitos de inovação e invenção são comumente confundidos e interpretados como sendo duas palavras com um mesmo significado. Contudo, tal não é verdade e, por isso, também aqui se procurará demonstrar a sua diferença. Segundo Pessoa (2012), as invenções constituem descobertas de ordem científica ou meramente técnico/prática potencialmente relevantes para o progresso tecnológico. Para este último autor, ser inventor não implica necessariamente ser cientista, podendo os inventores ser homens práticos e não académicos. De acordo com Schumpeter (1939:80), este conceito distingue-se, assim, do conceito de inovação, uma vez que para este autor a inovação define-se, basicamente, pelo ato de “fazer as coisas de forma diferente na esfera da vida económica”. As mudanças tecnológicas na produção de bens já conhecidos, a abertura de novos mercados ou de novas fontes de fornecimento, a taylorização do trabalho, o melhorar da manipulação de material são exemplos de inovação. Desta forma, a inovação é sinónimo de novidade, de renovação, não se referindo este conceito apenas aos avanços ao nível tecnológico, aos quais é mais comumente associado, como também a outras alterações. Schumpeter (1939) enfatiza esta ideia ao mencionar que o facto de uma inovação implicar, ou não, novidade científica é irrelevante.

Rogers (1998) procura também definir o conceito de inovação, descrevendo-o como sendo o processo de introdução de novas ideias em empresas, as quais resultam numa melhoria de desempenho da empresa. Segundo este autor, a inovação pode ser

definida como a aplicação de novas ideias aos produtos, processos ou qualquer outro aspeto das atividades das empresas. O conceito de inovação apresentado por Rogers (1998) parece ir bastante ao encontro com as ideias defendidas por Schumpeter relativamente a este mesmo assunto, como se continuará a constatar ao longo deste texto.

Rogers (1983) ressalta a questão do grau de novidade de uma inovação. Segundo este autor, a novidade apercebida de uma ideia para o indivíduo é que determina a reação do mesmo à inovação, podendo esse aspeto de novidade ser expresso em termos de conhecimento, persuasão ou até mesmo a decisão de adotar. A título de exemplo, pense-se no caso das máquinas de café: o surgimento de uma máquina de café automática foi uma inovação com um grau de novidade superior ao aparecimento de uma máquina de café automática capaz de produzir, para além do café, outro tipo de produtos como o chocolate quente e o chá, uma vez que esta última inovação foi mais um *upgrade* à inovação anterior. Rogers (1983) determina ainda que se a ideia for apercebida como sendo nova para o indivíduo, ele considera-a como uma inovação.

De forma a aprofundar mais este conceito, será importante salientar uma outra ideia de Schumpeter, segundo a qual o autor afirma que a inovação está associada a melhorias na combinação de recursos: a inovação incide na descoberta de novas combinações de recursos existentes. Segundo Schumpeter (1939), só excepcionalmente se observam vagas de fundo em termos de aparecimento de novos recursos (Pessoa, 2012).

Porém, não será a inovação uma consequência direta e inevitável da invenção? Segundo Schumpeter (1939), a resposta a esta questão é negativa. O autor afirma que a inovação é possível sem que haja invenção, sendo que a invenção não induz necessariamente inovação, não produzindo por si própria qualquer efeito económico relevante. Neste contexto, a invenção só tem impacto económico direto se for aplicada a novos produtos, processos produtivos ou formas de organização de gestão, ou seja, apenas quando é materializada em inovações. Contudo, Schumpeter (1939) realça a ideia de que, como a invenção corresponde a avanços no conhecimento científico que contribuem para a alteração tecnológica, ela pode, de forma indireta, influenciar a produtividade e o crescimento económico futuros ao contribuir para o surgimento de outras invenções, as quais poderão vir a ter utilização económica. Assim, não é necessário que haja uma utilização na economia para que se possa qualificar como invenção algo que é novo. De acordo com o autor, a inovação exige o aproveitamento produtivo e empresarial de uma

oportunidade económica, através do uso de novos conhecimentos em produtos, processos produtivos ou formas de organização e gestão.

Após a exposição do conceito de inovação, passar-se-á agora a uma análise de algumas das tipologias mais conhecidas da inovação, no sentido de aprofundar este tema e, assim, o compreender melhor.

1.1. As tipologias da inovação

Esclarecido o conceito de inovação, importa agora apresentar algumas das tipologias mais conhecidas da inovação. Para o efeito, começar-se-á por apresentar a distinção entre inovação de produto e inovação de processo, recorrendo a Pessoa (2012). De acordo com a definição apresentada nesta obra, a **inovação de produto** corresponde à introdução no mercado de um bem ou serviço, novo ou significativamente melhorado relativamente às suas características iniciais¹. Segundo o autor desta obra, apesar de a inovação dever ser nova para a empresa, ela não necessita ser nova para o setor ou mercado em que a empresa se situa, não sendo ainda relevante se a inovação foi originalmente desenvolvida por essa empresa ou por outras. Por sua vez, Pessoa (2012) descreve a definição de **inovação de processo** como sendo a implementação de novos ou significativamente melhorados processos de produção ou distribuição ou de uma atividade de apoio aos seus bens e serviços também ela nova ou significativamente melhorada². Também aqui o autor afirma não ser relevante se a inovação foi originalmente desenvolvida pela empresa ou por outras empresas, devendo-se excluir desta definição as inovações de índole puramente organizacional.

Recorrendo ao *Community Innovation Survey* (CIS) 2008-2010, o qual se irá aprofundar mais adiante, é possível encontrar, para além das definições de inovação de produto e de processo, algumas outras referentes à tipologia da inovação. Entre elas, está a definição de **inovação organizacional**. Segundo esta obra, este tipo de inovação consiste na implementação de estruturas empresariais ou métodos de gestão novos ou significativamente diferentes que melhoram o uso do conhecimento, a qualidade dos bens e

¹ Esta definição é consistente com a que se encontra disponível em OECD (2005).

² Esta definição é consistente com a que se encontra disponível em OECD (2005).

serviços ou a eficiência dos fluxos de trabalho. Em OECD (2005), a inovação organizacional é descrita como sendo um novo método organizacional nas práticas de negócio, na organização do local de trabalho ou nas relações externas, pelo que se pode afirmar que ambas as definições apontam para a mesma ideia. No CIS 2008-2010, é também descrito o conceito de **inovação de marketing**, como sendo um tipo de inovação que se baseia na implementação de um novo conceito ou estratégia de *marketing*, que difira significativamente dos métodos de *marketing* existentes na empresa e que não tenha sido anteriormente utilizado. Recorrendo novamente a OECD (2005), este conceito é definido como sendo um novo método de *marketing*, o qual envolve mudanças significativas no *design* ou acondicionamento do produto, na localização do produto ou até mesmo na promoção ou *pricing* do produto. Esta última definição vai, assim, ao encontro da primeira definição de inovação de *marketing*.

Freeman e Perez (1988) procuraram também segmentar a inovação em quatro tipos diferentes. Assim sendo, os autores começam por apresentar aquilo a que denominaram por **inovações incrementais** e que consistem nas inovações que ocorrem de forma mais ou menos contínua, apesar de apresentarem ritmos diferentes nas diferentes indústrias e países. Os autores apontam ainda para o facto de estas inovações tenderem a ocorrer, não tanto como o *output* de qualquer atividade de I&D deliberada, mas antes como consequência da introdução de melhorias a processos e produtos já existentes, resultando do *learning by doing* e do *learning by using*.

Freeman e Perez (1988) continuam esta distinção definindo **inovações radicais** como sendo eventos descontínuos que resultam de esforços de I&D. Tal como Campos (1997: 21) afirma, estas inovações são “o protótipo da inovação na literatura” e apresentam “efeitos profundos mas localizados sobre a estrutura da economia”.

Como terceiro tipo de inovação, Freeman e Perez (1988) descrevem aquilo a que chamam **mudanças nos sistemas tecnológicos**, definindo-as como sendo inovações que se baseiam na combinação de inovações radicais e incrementais, juntamente com inovações ao nível organizacional e de gestão, afetando várias empresas. Segundo estes autores, são inovações que estão técnica e economicamente interrelacionadas.

Por fim, descrevem como último tipo de inovação as **mudanças no paradigma técnico-económico** ou **revoluções tecnológicas** como sendo alterações que ocorrem nos

sistemas tecnológicos e que são tão profundas nos seus efeitos que produzem uma grande influência no comportamento de toda a economia.

Recorrendo novamente aos contributos fornecidos por Schumpeter, pode-se observar a tipologia de inovação apresentada pelo autor. De acordo com Pessoa (2012: 3), Schumpeter segmenta a inovação da seguinte forma:

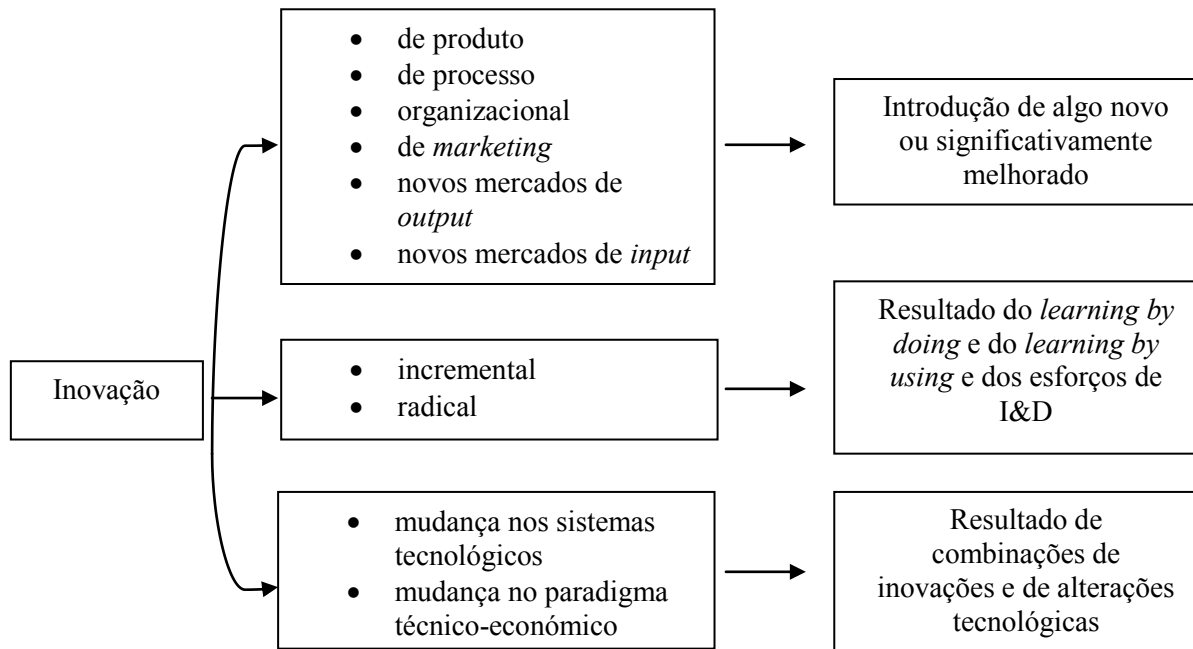
- introdução de um novo bem ou de uma nova qualidade num bem já existente;
- introdução de um novo método de produção ainda não utilizado anteriormente naquele ramo produtivo, podendo ainda ser uma nova forma de tratar comercialmente uma mercadoria;
- abertura de um novo mercado;
- descoberta de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou de produtos semiacabados;
- identificação de uma nova organização de uma dada indústria.

Observando atentamente a tipologia de inovação sugerida por Schumpeter, pode-se verificar que a mesma corresponde, em parte, a algumas das tipologias apresentadas anteriormente. De facto, a introdução de um novo bem ou de uma nova qualidade num bem já existente corresponde à inovação de produto apresentada por Pessoa (2012) e que se pode ainda encontrar em OECD (2005). O mesmo se passa relativamente ao segundo tipo de inovação constante no quadro³, uma vez que esta definição coincide com a de inovação de produto presente em Pessoa (2012) e em OECD (2005). Observando estas duas últimas obras, pode-se verificar que também a identificação de uma nova organização de uma dada indústria corresponde à definição de inovação organizacional.

Ao longo da literatura sobre o tema da inovação, é possível encontrar outras tipologias de inovação apresentadas por outros autores. Porém, acreditando não ser significativo aprofundar esta questão, termina-se, assim, a apresentação das tipologias da inovação, considerando-se que as tipologias apresentadas são as mais relevantes. Porém, antes de avançar, observe-se o esquema que abaixo se apresenta (Figura 1), o qual sistematiza e articula as tipologias de inovação apresentadas.

³ A introdução de um novo método de produção ainda não utilizado anteriormente naquele ramo produtivo, podendo ainda ser uma nova forma de tratar comercialmente uma mercadoria.

Figura 1 – Tipologias de inovação



Desta forma, passar-se-á, no próximo subcapítulo, para a abordagem de uma outra questão relativa à inovação – a difusão da inovação –, de modo a melhor compreender este processo tão relevante para a evolução económica e cultural.

1.2. A difusão da inovação

Explicado o conceito de inovação, importa agora analisar os fatores determinantes capazes de influenciar a decisão de adoção ou não adoção de uma inovação por parte de um ator, seja ele individual ou coletivo. Porém, é impossível compreender a forma como tais fatores atuam, sem antes explorar o tema da difusão da inovação.

A **difusão da inovação** é, segundo Rogers (1983), o processo através do qual uma inovação é comunicada, ao longo do tempo, através de certos canais, entre os membros de um sistema social. O autor refere-se a este fenómeno de difusão como correspondendo a um tipo especial de comunicação, no qual as mensagens estão relacionadas com novas ideias. Richerson *et al.* (1996) procuram também definir este conceito e descrevem-no como sendo um espalhar de ideias de uma sociedade para outra, ou de um foco ou

instituição dentro de uma sociedade para outras partes dessa sociedade. Estes últimos autores realçam, na sua obra, a importância do fenómeno em análise, afirmando que a difusão da inovação entre sociedades é um dos processos mais importantes na evolução cultural, uma vez que permite às culturas evoluir mais rapidamente do que aquilo que seria possível se cada sociedade tivesse de desenvolver as suas próprias inovações. De facto, e tal como Richerson *et al.* (1996) referem, a evidência demonstra que as inovações técnicas chave são, geralmente, inventadas muito mais raramente do que são adquiridas pela difusão a partir de outras sociedades. Dando ênfase a este fenómeno de difusão da inovação, Rogers (1983) afirma que a difusão é um tipo de mudança social, um processo por meio do qual a mudança ocorre na estrutura e função de um sistema social. Segundo o autor, a mudança social ocorre quando novas ideias são inventadas, difundidas e adotadas (ou rejeitadas), conduzindo a determinadas consequências.

A Tabela 1 pretende clarificar a distinção entre invenção, inovação e difusão da inovação.

Tabela 1 – Inovação, Invenção e Difusão da inovação

Invenção	Inovação	Difusão da inovação
<ul style="list-style-type: none"> • é uma descoberta de ordem científica ou meramente técnico/prática potencialmente relevante para o progresso tecnológico; • não induz, necessariamente, inovação; • só tem impacto económico direto se for aplicada a novos produtos, processos produtivos ou formas de organização de gestão, ou seja, quando é materializada em inovação; • não é necessário que haja uma utilização na economia para que se possa qualificar como invenção algo que é novo. 	<ul style="list-style-type: none"> • consiste em fazer as coisas de forma diferente na esfera da vida económica; • sinónimo de novidade, de renovação; • o facto de implicar ou não novidade científica é irrelevante; • está associada a melhorias na combinação de recursos (só excepcionalmente se observam vagas de fundo em termos de aparecimento de novos recursos); • é possível sem que haja invenção; • exige o aproveitamento produtivo e empresarial de uma oportunidade económica, através do uso de novos conhecimentos em produtos, processos produtivos ou outras formas de organização e gestão. 	<ul style="list-style-type: none"> • é o processo através do qual uma inovação é comunicada, ao longo do tempo, através de certos canais, entre os membros de um sistema social; • é um tipo especial de comunicação, no qual as mensagens estão relacionadas com novas ideias; • é um tipo de mudança social, um processo por meio do qual a mudança ocorre na estrutura e função do sistema social.

Rogers (1983) procura explicar a difusão da inovação com base em três ideias chave: comunicação, incerteza e informação. De acordo com o autor, a **comunicação** é o processo através do qual os participantes criam e partilham informação entre si, de forma a chegarem a um entendimento mútuo.

Assim sendo, Rogers (1983) afirma que a comunicação é um processo de convergência (divergência) quando dois ou mais indivíduos trocam informação com o objetivo de se “deslocarem” no mesmo sentido (em sentidos divergentes). Segundo Rogers (1983), é a novidade da ideia existente no conteúdo da mensagem que atribui à difusão o

seu caráter especial, embora essa novidade signifique, por seu lado, a existência de algum grau de **incerteza** envolvida. Este último conceito é definido pelo autor como sendo o grau segundo o qual um dado número de alternativas, em relação à ocorrência de um determinado evento, são percebidas e a probabilidade relativa dessas alternativas.

A **informação** desempenha, deste modo, um papel crucial. De facto, Rogers (1983) refere que a informação afeta a incerteza quando existe uma escolha a ser feita entre um conjunto de alternativas. Assim sendo, através da comunicação, os indivíduos trocam informação entre si, a qual por sua vez irá afetar a incerteza. Um dado indivíduo irá realizar a decisão de adoção ou não adoção de uma inovação com base na informação de que dispõe e na incerteza associada a cada alternativa possível. Desta forma, pode-se observar a elevada importância que a comunicação, a informação e a incerteza desempenham nesta ação.

Segundo Rogers (1983), as condições sob as quais uma fonte irá ou não transmitir a inovação ao recetor, assim como o efeito dessa transferência, são determinadas pela natureza da troca de informação entre os indivíduos. Neste sentido, o autor aprofunda ainda melhor esta questão, ao expor aquilo a que designa por **canais de comunicação**, isto é, os meios através dos quais as mensagens são transmitidas de um indivíduo para outro. Rogers (1983) apresenta dois canais de comunicação: os *mass media* e os canais interpessoais. O autor ressalta os *mass media* como um exemplo de canal de comunicação, afirmando que estes são, muitas vezes, dos meios de comunicação mais rápidos e eficientes. De facto, os *mass media* fazem parte do quotidiano de todos os indivíduos, encontrando-se presentes nos mais variados espaços: desde a televisão da própria casa, ao rádio que o indivíduo ouve na deslocação para o trabalho, entre outras situações. Este canal tem a capacidade de passar a mensagem a uma grande audiência, daí a sua rapidez e eficiência na transmissão de informação. Porém, tal como Rogers (1983) afirma, os **canais interpessoais**, isto é, canais que envolvem uma troca de informação entre dois ou mais indivíduos que se encontram cara-a-cara, podem ser ainda mais eficientes na persuasão para um indivíduo adotar uma nova ideia, sobretudo se a relação entre o recetor e o transmissor da mensagem for bastante próxima. Neste sentido, o autor faz referência a algumas investigações realizadas relativamente a esta questão da inovação, as quais apontam para o facto de a maior parte dos indivíduos não avaliar a inovação com base nas consequências apontadas em estudos científicos. Segundo o autor, as investigações por ele

analisadas revelam que os indivíduos atribuem grande importância à experiência comunicada por outros indivíduos que lhes são próximos e adotaram previamente uma dada inovação e que posteriormente lhes recomendam.

Contudo, Rogers (1983) não é o único autor/investigador a mencionar a interação social como fator determinante da decisão de adotar ou não adotar ou até mesmo da difusão da inovação. São vários os autores a defender esta relação de influência, de entre os quais se pode referenciar Burt (1987). Este autor reforça a ideia de que a disseminação de novas ideias e práticas é, muitas vezes, defendida como sendo contingente, no sentido em que advém do acaso, da interação entre as pessoas. A adoção de uma inovação acarreta riscos – aquilo a que o autor se refere como um equilíbrio incerto entre os custos e benefícios a ela associados. De acordo com Burt (1987), os indivíduos gerem essa incerteza contando com os outros para definir uma interpretação de risco socialmente aceitável, pelo que o contágio social surge de pessoas próximas na estrutura social, usando-se uns aos outros para gerir a incerteza da inovação. É neste sentido que o autor defende que é no coração do contágio social que reside a sinapse através da qual a inovação é transmitida.

É neste contexto que Rogers (1983) apresenta um outro conceito, o de **homofilia**, o qual define como sendo o grau para o qual dois indivíduos que interagem são semelhantes em determinados atributos, tais como crenças, educação, estatuto social e gostos. O autor afirma que um princípio óbvio da comunicação humana consiste no facto de a transferência de uma ideia ocorrer mais frequentemente entre dois indivíduos que são parecidos. Rogers (1983) aponta para o facto de a existência de uma afinidade entre transmissor e recetor tornar a comunicação homofílica mais provável, sendo que tal comunicação é também mais provável de ser mais eficaz. Assim sendo, quanto maior o grau de homofilia entre os indivíduos, maior a probabilidade de ocorrer a difusão da inovação.

Como é de notar, cada inovação apresenta as suas próprias características. Segundo Rogers (1983), os diferentes rácios de adoção⁴ das inovações podem ser explicados com base nas características das mesmas apercebidas pelos indivíduos. Neste sentido, o autor

⁴ O rácio de adoção de uma inovação é definido em Rogers (1983) como sendo o número de membros de um sistema que adotam essa inovação num determinado período de tempo.

procura explicar quais são essas características e como é que elas influenciam a decisão de adoção de inovação de um indivíduo.

Assim sendo, Rogers (1983) começa por definir **vantagem relativa** como sendo o grau para o qual uma inovação é percebida como sendo melhor do que a ideia que vem substituir. De acordo com o autor, o grau de vantagem relativa pode ser medido em termos económicos, mas também em termos de fatores de prestígio social, conveniência e satisfação, não sendo tão relevante se a ideia tem grande importância em termos de vantagem objetiva. Rogers (1983) determina que o importante é a vantagem da inovação percebida pelo indivíduo, pelo que quanto maior essa vantagem percebida, mais rápido será o seu ritmo de adoção.

Contudo, Rogers (1983) não se fica por aqui, apontando outros quatro fatores influenciadores da decisão de inovar de um indivíduo. O autor realça, deste modo, o papel desempenhado pela **compatibilidade**, descrevendo-a como sendo o grau para o qual uma inovação é percebida como sendo consistente com os valores existentes, experiências passadas e necessidades dos potenciais adotantes. Segundo Rogers (1983), quanto maior (menor) o grau de compatibilidade existente, mais rápida (lenta) será a adoção dessa inovação.

Em terceiro lugar, Rogers (1983) refere a **complexidade** como uma outra variável explicativa da decisão de adoção de inovação por parte do indivíduo. O autor define a complexidade como sendo o grau para o qual uma inovação é percebida como sendo difícil de compreender e utilizar, afirmando que novas ideias mais simples de compreender serão adotadas mais rapidamente do que outras que exijam que o adotante desenvolva novas capacidades e entendimentos.

O autor defende ainda que uma nova ideia que seja **testável** será, geralmente, adotada mais rapidamente do que uma inovação que não o seja. De facto, se a nova ideia pode ser testada, o teor de incerteza associada à mesma será menor, pelo que um indivíduo avesso ao risco estará mais propenso à sua adoção.

Por fim, Rogers (1983) acrescenta uma outra variável a considerar na decisão de adoção de uma inovação: a **observabilidade**, que o autor descreve como sendo o grau para o qual os resultados de uma inovação são visíveis para os outros. Segundo o autor, quanto mais visíveis forem os resultados de uma dada inovação, mais provável é a sua adoção.

Assim sendo, Rogers (1983) afirma que inovações que são percebidas pelos recetores como sendo menos complexas e com maior vantagem relativa, compatibilidade, testabilidade e observabilidade serão adotadas mais rapidamente do que as restantes. Contudo, o autor sublinha o facto de estas não serem as únicas qualidades a afetar o rácio de adoção, afirmando que, no entanto, estas são as características tidas como sendo as mais importantes na explicação desse rácio.

Wejnert (2002) realiza uma abordagem diferente da de Rogers (1983) a esta temática, articulando os contributos de vários autores sobre a temática em análise. De facto, em vez de enfatizar os indivíduos e as suas perceções relativamente às inovações, a autora procura analisar as características da inovação como sendo, por si só, determinantes da difusão. Neste sentido, Wejnert (2002) procura explicar a difusão da inovação com base na comparação entre consequências públicas e consequências privadas e o confronto entre custo e benefício.

Começando pela análise da comparação entre **consequências públicas e consequências privadas**, a autora refere que a diferença está no impacto da adoção de uma inovação, isto é, se este se reflete noutras entidades para além do adotante (consequências públicas) ou se apenas se reflete no próprio adotante (consequências privadas). Assim sendo, as consequências públicas, tal como a autora refere, envolvem atores coletivos (por exemplo: países ou organizações) e estão, geralmente, relacionadas com questões de bem-estar social. A adoção de uma inovação com consequências públicas pode ser, por exemplo, a adoção de uma inovação ao nível de equipamentos hospitalares novos e melhorados, uma vez que tal adoção terá impacto na sociedade como um todo. Por seu lado, as inovações com consequências privadas, segundo a autora, são aquelas que afetam apenas o bem-estar dos seus adotantes, sejam eles atores individuais ou pequenas entidades coletivas. Pela definição de Wejnert (2002), tais inovações têm por objetivo melhorar a qualidade de vida dos indivíduos ou reformar as estruturas organizacionais e sociais. Assim, pode-se observar uma inovação de consequências privadas, por exemplo, no melhoramento de tecnologias de produção. Tal como Wejnert (2002) refere, os microobjetivos deste tipo de inovação refletem as necessidades de uma pessoa individual ou de uma coletividade, sejam elas o melhoramento dos padrões de vida, o aprimoramento de uma pessoa ou de um grupo ou até mesmo o aumento da produtividade de uma empresa.

Como anteriormente referido, Wejnert (2002) procura também explicar a difusão da inovação através do **confronto entre custo e benefício**. As variáveis custo referem-se, segundo definição apresentada pela autora, a custos diretos e indiretos, monetários e não monetários. Wejnert (2002) expõe, assim, a diferença entre custos diretos e indiretos, afirmando que os custos diretos são, geralmente, claros e relacionados com a situação económica de um indivíduo, enquanto os custos indiretos nem sempre são fáceis de identificar como resultado da adoção de uma inovação, podendo aumentar profundamente o custo ou risco de adoção e, deste modo, modelar significativamente o rácio de adoção. A diferença entre custos monetários e não monetários é clara. Contudo, a título de exemplo, pode-se apontar como custo monetário o preço associado à aquisição de uma nova tecnologia e como custo não monetário o tempo necessário à aprendizagem associada à utilização dessa nova tecnologia adquirida. Desta forma, Wejnert (2002) afirma que os custos monetários e não monetários podem inibir a adoção de uma inovação, sobretudo quando os custos excedem o potencial de recursos do indivíduo.

Apesar desta abordagem diferente adotada por Wejnert (2002), focando a atenção nas características das inovações que modelam o processo de difusão, a autora não ignora a importância das características dos atores/inovadores noutras componentes da difusão, uma vez que autora acredita que tais características podem influenciar substancialmente a perceção sobre os custos e benefícios de uma inovação, interagindo com as próprias características da inovação. Neste sentido, são seis as variáveis que a autora refere aparentarem modelar a adoção das inovações: entidade social das inovações; familiarização com a inovação; características de *status*; características socioeconómicas; posição relativa nas redes sociais; características pessoais associadas a variáveis culturais que modificam características de personalidade dos atores ao nível de uma população.

Começando pela **entidade social dos inovadores**, Wejnert (2002) afirma que a natureza dos processos de difusão difere de acordo com a entidade social dos adotantes, dado que os processos de adoção são diferentes de um ator individual para os atores coletivos (organizações, comunidades, movimentos sociais, etc.). De facto, a autora defende que a entidade social dos inovadores pode afetar fatores como o tipo de inovação selecionada para adoção, a natureza das interações entre a fonte de uma inovação e o seu adotante, assim como o carácter macro por contraponto com o carácter micro dos resultados da adoção.

Wejnert (2002) afirma que as adoções efetuadas por grandes atores coletivos como, por exemplo, nações e Estados são mais direcionadas para mudanças históricas de grande escala. Segundo a autora, estas entidades interagem com a fonte de uma inovação, geralmente, através de canais de comunicação não relacionados, como os *media*. Para a autora, os pequenos atores coletivos, como, por exemplo, organizações e grupos de amigos, adotam inovações com fim privado, que alteram o meio ambiente dos inovadores e cujos comportamentos adotivos são canalizados através de meios de comunicação relacionados e não relacionados. Já para os atores individuais, Wejnert (2002) refere que estes adotam inovações com fim pessoal privado, com consequências individuais. A autora acrescenta ainda que é a compatibilidade entre as características da inovação e as necessidades do ator que determina se uma inovação é considerada para adoção por parte do ator individual.

A autora sugere que também a **familiaridade com a inovação** é outro fator considerado na decisão de adoção de uma inovação. De facto, segundo Wejnert (2002), a familiaridade associada a uma inovação relata o quão radical ela é. Assim sendo, a autora refere que, como as pessoas são naturalmente cautelosas relativamente à novidade, o rácio de adoção de uma inovação será tanto maior, quanto menor for a novidade associada à inovação, uma vez que a perceção de risco associado à sua adoção se reduz.

Outras variáveis explicativas são, de acordo com Wejnert (2002), as **características de status** dos adotantes, as quais se referem à proeminência da posição relativa de um ator entre uma população de atores. Para a autora, a variação destas características é uma função da entidade social de um ator e da homogeneidade da rede do ator. Segundo Wejnert (2002), atores coletivos de elevado *status*⁵, geralmente, primeiro adotam uma inovação e depois impõem a sua adoção aos atores de mais baixo *status*. A autora afirma ainda que os atores de alta posição social modelam de forma significativa a probabilidade de adoção de uma inovação dentro de grupos culturalmente homogêneos, tendo ainda a capacidade de afetar as adoções individuais.

Uma terceira variável apontada por Wejnert (2002) são as **características socioeconómicas** do próprio ator, focando a atenção em duas categorias de variáveis: económicas e sociodemográficas. A autora afirma que o rácio de difusão aparenta estar

⁵ De acordo com definição de Wejnert (2002), atores coletivos de elevado *status* são aqueles que controlam quer o poder político, quer os recursos económicos, tais como os governos, as grandes empresas ou as organizações económicas mundiais.

correlacionado com as características do ator que criam viabilidades objetivas da adoção de inovações, exemplificando com o facto de o rácio de difusão das inovações ter vindo a estar correlacionado com o desenvolvimento económico global de um país⁶.

Para Wejnert (2002), também a **posição nas redes sociais** é um fator condicionador da decisão de adoção de uma inovação. Relativamente a esta variável, a autora explora quatro pontos principais: as redes interpessoais, para atores individuais; as redes organizacionais, para atores coletivos; a equivalência estrutural, para atores individuais e coletivos e a densidade social.

Wejnert (2002) começa, assim, por explicar o papel da posição nas redes sociais numa *rede interpessoal*, que a autora define como sendo uma rede de interações face-a-face, entre atores individuais em pequenos grupos bem concentrados. A autora refere que a adoção de uma inovação por parte de alguns atores tem um efeito cumulativo nas decisões de adoção de outros atores da rede social, uma vez que o número de adoções apresenta uma progressão evolução exponencial.

Relativamente às *redes organizacionais*, Wejnert (2002) menciona que redes compostas por organizações semelhantes em termos de estrutura, conteúdo e objetivos têm efeitos semelhantes aos das redes interpessoais, embora forneçam meios de difusão de inovações que são independentes de interações interpessoais diretas. Porém, de acordo com Wejnert (2002), as redes organizacionais afetam o rácio de adoção de inovações através de diversos efeitos. De facto, estas redes organizacionais podem ser, por exemplo, informativas, na medida em que promovem a passagem de informação de uns atores para outros. Desta forma, pode afirmar-se que as redes organizacionais apresentam uma série de condições que produzem efeitos capazes de influenciar a decisão de adoção de inovações.

Wejnert (2002) refere que também a *equivalência estrutural*⁷ tem a capacidade de influenciar a decisão de adoção de inovações, uma vez que afeta a homogeneidade dos comportamentos dos adotantes. A autora vai ainda mais longe ao afirmar que ponderar os atores pela sua equivalência estrutural pode conduzir a uma predição da adoção mais próxima da realidade do que focando a atenção somente na interação direta entre atores ou nos elos de comunicação.

⁶ De acordo com Wejnert (2002), este desenvolvimento económico global do país é medido por indicadores de desenvolvimento como a posição relativa no mercado internacional de comércio e no padrão de vida.

⁷ Wejnert (2002) define equivalência estrutural como sendo a perceção de um ator da concordância com outros membros numa rede social e/ou organizacional.

Relativamente ao último ponto, a *densidade populacional*, que Wejnert (2002) refere-se a este conceito como sendo a densidade de adoções existentes dentro de uma organização, mencionando que quanto maior for a densidade dos adotantes, menor será o risco percebido de adoção pelos não adotantes.

Dentro das características do próprio ator, Wejnert (2002) aponta, por último, a variável **caraterísticas pessoais**. As características pessoais que parecem influenciar a decisão de adoção de uma inovação são a autoconfiança e a independência (ou força psicológica), uma vez estas características são propícias a que um ator adote uma inovação sem esperar pela segurança de saber que os outros fizeram o mesmo. A autora refere que a auto confiança e a propensão à tomada de riscos afetam a recetividade de um ator individual à nova informação e o rácio de adoção de inovações.

Contudo, Wejnert (2002) não se fica por aqui, e explora, por fim, o impacto das variáveis de contexto ambiental na decisão de adoção de uma inovação. A autora defende que, pelo menos, os seguintes quatro grupos de variáveis influenciam esta decisão: cenário geográfico, contexto cultural, condições políticas, globalização e uniformidade.

Começando pelo grupo **cenário geográfico**, Wejnert (2002) defende que as variáveis pertencentes a este grupo afetam a adoção de inovações ao influenciar a aplicabilidade das mesmas às infraestruturas ecológicas (exemplo: clima, condições do solo, condições meteorológicas, etc.) do potencial adotante e exercendo efeitos espaciais de proximidade geográfica. De facto, a influência da infraestrutura ecológica em que se insere o potencial adotante sobre a sua decisão de adoção de uma inovação é de fácil compreensão, pois a compatibilidade entre uma inovação e as infraestruturas ecológicas é um elemento fundamental para o proveito resultante da adoção. A título de exemplo, se um indivíduo adotasse uma nova tecnologia agrícola que, devido à infraestrutura ecológica em que este se insere, não pudesse ser utilizada, o proveito resultante da sua adoção seria nulo ou até mesmo negativo, dados os custos em que poderia ter de incorrer para a sua aquisição e/ou implementação. Wejnert (2002) aponta também os efeitos espaciais como fatores influenciadores da decisão de adoção de uma inovação, descrevendo-os como sendo um espalhar automático de inovações entre atores individuais que se encontram em contiguidade geográfica. De acordo com a autora, a proximidade geográfica é estimada, geralmente, pelo rácio de adoção entre atores geograficamente espaçados. É neste seguimento que a autora faz referência a uma ideia de Rogers (1983), segundo a qual,

como a proximidade tem a capacidade de afetar a frequência de comunicação e a natureza pessoal das interações entre atores, tal proximidade aumenta o espalhar de informação e ideias e facilita o comportamento imitativo.

Passando para o grupo do **contexto cultural**, Wejnert (2002) afirma que um amplo espectro de variáveis de cultura social (sistemas de crenças, tradicionalismo cultural, homogeneidade cultural e socialização de atores individuais) é estudado na investigação realizada acerca da difusão como um fator determinante da adoção de inovações.

Segundo a autora, os sistemas de crenças constituem a cultura, a qual afeta os valores sociais que, por sua vez, influenciam a adoção de inovações. Para além disso, Wejnert (2002) afirma que a percepção do custo de adoção das inovações que são incongruentes com os valores culturais locais parece ser maior para o indivíduo particular do que para os atores coletivos, pelo que inovações em conflito com as normas culturais são adotadas apenas por uma percentagem relativamente pequena de atores individuais. Porém, Wejnert (2002) refere que o mesmo não se aplica aos *outsiders*, indivíduos que são livres das normas sociais, que adotam práticas não convencionais mais cedo do que os seus vizinhos convencionais.

Wejnert (2002) defende que o tradicionalismo cultural é um outro elemento influenciador da decisão de adoção, uma vez que se encontra muitas vezes associado à inércia social na adoção de novas práticas e ideias, afetando de forma adversa a adoção de desenvolvimentos tecnológicos por parte dos países e estendendo o tempo entre as adoções que ocorrem mais cedo e as que ocorrem mais tarde. Wejnert (2002) aponta para o facto de o grau de homogeneidade cultural da população de um país poder também estar positivamente correlacionado com a adoção de inovações, dado que ele aumenta o grau de equivalência estrutural entre os transmissores e os potenciais adotantes. Por último, dentro do grupo de variáveis contexto cultural, a autora refere que a socialização de atores individuais como último elemento capaz de afetar a decisão de adoção de uma inovação, afirmando que tal socialização é fortemente influenciada pela cultura e tem a capacidade de mobilizar talentos sociais de empreendedorismo, perseverança, determinação e habilidades de *marketing* que constituem competências desejáveis na perspetiva dos atores que consideram a adoção de novas práticas ou políticas.

O terceiro grupo de variáveis que Wejnert (2002) afirma ter influência na decisão de adoção de uma inovação é o correspondente às **condições políticas**, como

anteriormente mencionado. A autora defende que situações políticas podem inibir ou adiar a adoção de algumas inovações. De facto, imagine-se um cenário de instabilidade política, como o que se tem vivido em Portugal ao longo do atual ano de 2013. Tal instabilidade pode transmitir um sentimento de incerteza aos potenciais adotantes de inovações, o que os pode conduzir ao adiamento da decisão de adoção da inovação ou até mesmo à decisão de não adoção da mesma. Assim sendo, a atual situação política portuguesa constitui um exemplo de como as condições políticas podem afetar a decisão dos potenciais adotantes de inovações.

Por fim, Wejnert (2002) afirma que o grupo de variáveis **uniformidade global** é também capaz de influenciar a decisão de inovação, referindo que tais variáveis refletem o ponto de vista do mundo contemporâneo como uma comunidade cultural, caracterizada pelo desenvolvimento coletivo fundamentado num processo de evolução coeso e sincronizado.

Contudo, apesar de todos os fatores influenciadores da decisão de adotar ou não adotar uma inovação, há um outro fator a ter em consideração: a possibilidade de a inovação alcançada ser imitada. De facto, de acordo com Macleod (1991), é comum, na análise económica, os sistemas de patentes incorporarem o seguinte paradoxo: de forma a estimular a invenção é necessário inibir a imitação.

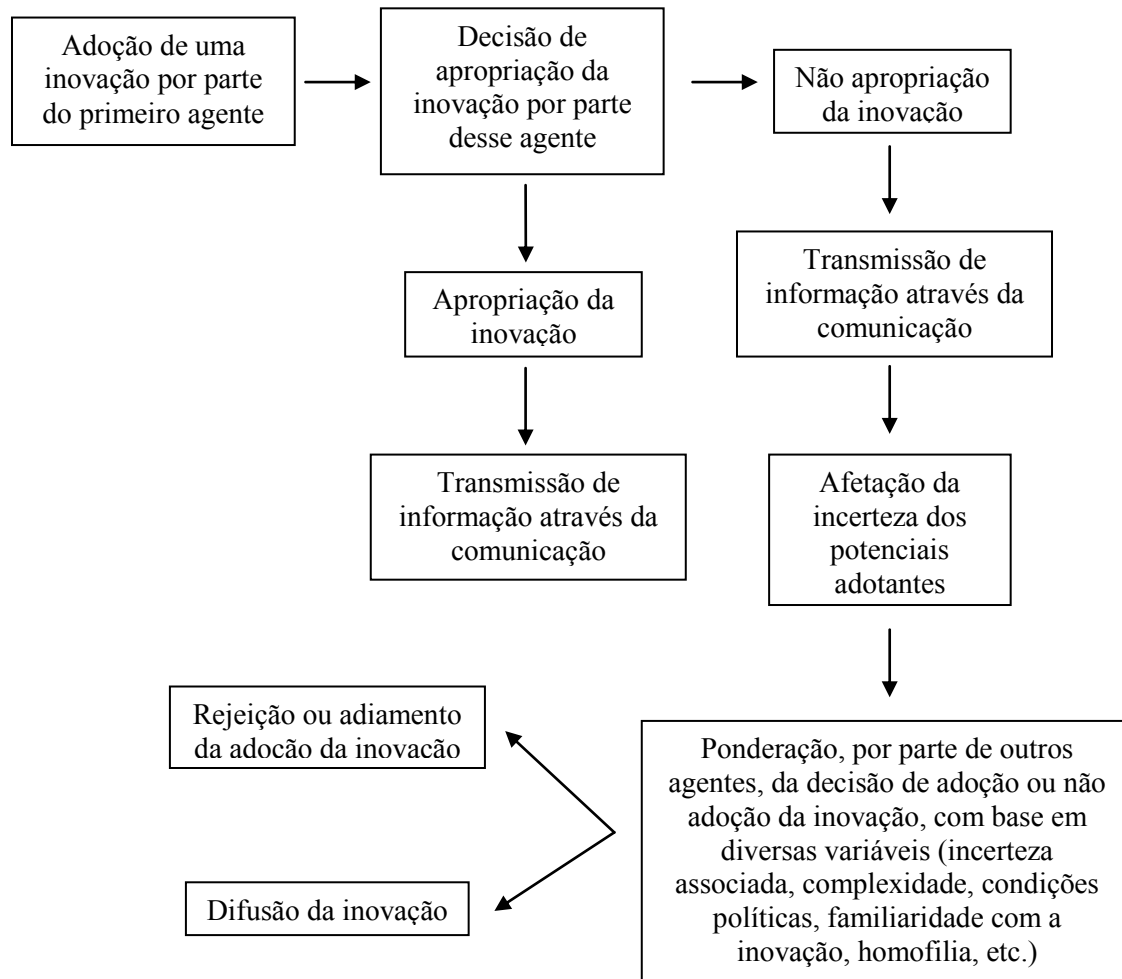
Como é lógico, uma dada empresa terá tanto mais incentivo a inovar, quanto maior for o nível de concorrência de mercado com o qual se depara. Porém, mesmo perante elevada concorrência, uma dada empresa só tem interesse em inovar se se puder apropriar, pelo menos temporariamente, dos resultados dos seus esforços em I&D – só assim o seu investimento lhe trará a vantagem competitiva que procura alcançar. Assim sendo, a apropriabilidade da inovação é um fator determinante do esforço para inovar. Porém, esta apropriabilidade da inovação tem um custo (o custo da proteção legal), o qual pode ser consideravelmente elevado, desencorajando as empresas a incorrer no mesmo. Ao não recorrerem à apropriação, pelo menos de modo temporário, dos resultados dos seus esforços, a inovação irá passar por um processo de difusão (ou imitação) desse(s) novo(s) produto(s), processo(s) ou forma(s) de organização e gestão entre empresas, setores, regiões ou países. Assim, com proteção legal, a empresa que investiu em I&D e cujo trabalho gerou frutos (a inovação) pode, durante um período de tempo muito curto, conseguir tirar partido da inovação que alcançou.

Em particular e de acordo com Joan Robinson (Harcourt e Kerr, 2009), as patentes são descritas como sendo um mecanismo de prevenção da difusão de novos métodos antes do inventor original ter recebido os ganhos adequados para motivar o investimento. Porém, à medida que a difusão dessa inovação aumenta, a empresa vai perdendo essa vantagem competitiva, convergindo para a mesma posição competitiva em que se encontrava inicialmente. É, deste modo, fundamental que a empresa pondere se, de facto, lhe é vantajoso investir em I&D. A difusão conduz, deste modo, a um processo de convergência, uma vez que permite reduzir o desfasamento tecnológico entre as empresas, setores, regiões ou até mesmo entre os países.

Assim sendo, pode-se concluir que são várias as variáveis que têm a capacidade de influenciar a decisão de adoção de uma inovação, uma vez ao longo da literatura sobre este tema encontram-se diferentes abordagens, diferentes perspetivas sobre o que é que comanda tal decisão. Para além disso, pode ser complicado apontar quais as variáveis que desempenham um papel mais significativa nessa decisão.

Realizado este enquadramento, importa agora analisar qual o estado da inovação em Portugal e no resto da Europa.

Figura 2 – Processo de difusão da inovação



1.3. O estado da inovação em Portugal e no resto da Europa

A presente secção tem por objetivo apresentar alguns dos estudos realizados acerca do estado da inovação na União Europeia e em Portugal, de forma a elucidar o leitor relativamente ao empenho e ao sucesso da inovação nestes âmbitos espaciais. Neste sentido, em primeiro lugar será feita uma abordagem sobre o Inquérito Comunitário à Inovação (2008-2010), seguida de uma análise ao *Innovation Union Scoreboard 2013*, o que permitirá constatar o estado da inovação na União Europeia e o posicionamento de Portugal no contexto europeu. Por fim, recorrer-se-á aos contributos de Simões (1997) e Godinho (2009), de forma a observar o estado da inovação no território português.

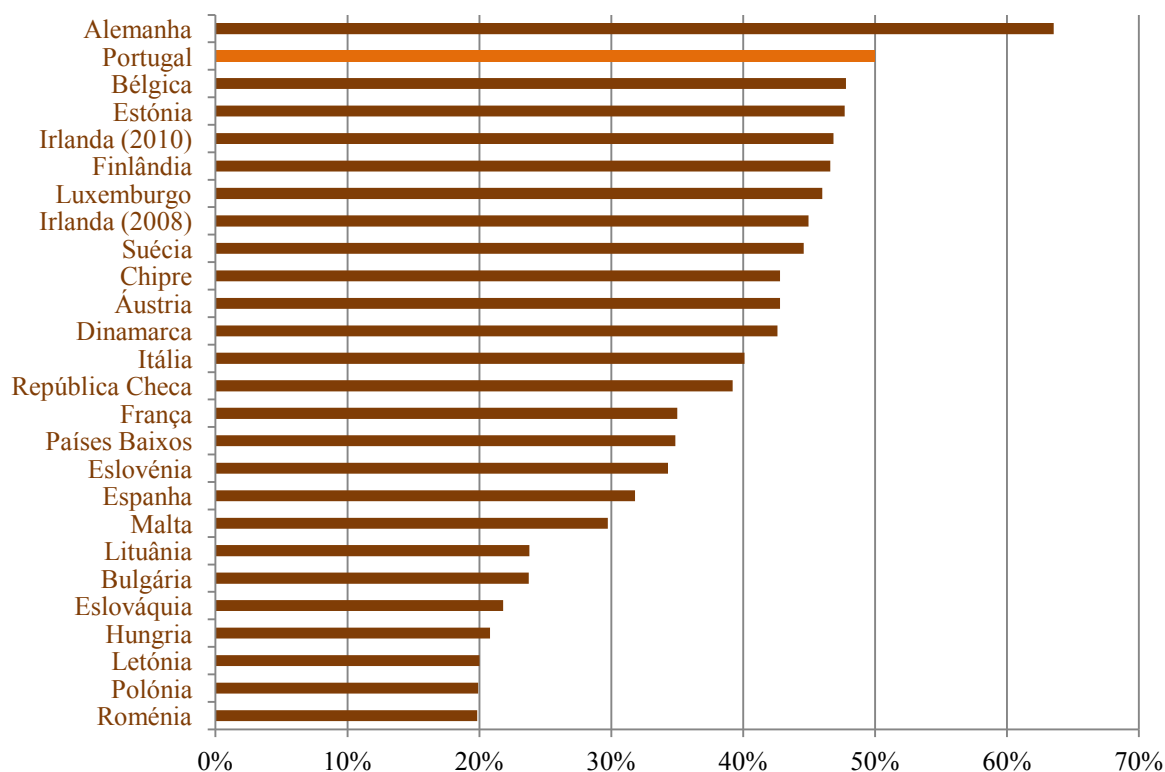
O Inquérito Comunitário à Inovação (ICI) 2008-2010 é um estudo realizado sobre as atividades de inovação das empresas de um conjunto alargado de ramos económicos de todos os Estados-membro da União Europeia. Neste estudo, elaborado conjuntamente pela *Central Statistics Office* (CSO) e pela Forfás, foram recolhidos dados relativamente à inovação de produto e de processo, bem como da inovação de *marketing* e organizacional e de outras variáveis-chave. Do ICI 2008-2010, resultaram várias conclusões, as quais serão apresentadas de seguida.

Da análise resultou que cerca de 60% das empresas com 10 ou mais trabalhadores envolvidas nos ramos de atividade económica (da indústria e dos serviços) selecionados eram (tecnologicamente ou não tecnologicamente) ativas em inovação no período de 2008-2010⁸.

Com base nos dados disponibilizados neste estudo pelo Eurostat relativos ao período de 2006-2008, foram realizadas comparações entre os diferentes países, como se pode constatar pela Figura 3, que se irão analisar de seguida.

⁸ As empresas classificadas como tecnologicamente ativas em inovação são aquelas que conduziram inovação de produto ou de processo durante os anos de 2008-2010, ou que, neste mesmo período de tempo, tinham atividades de inovação abandonadas ou em curso.

Figura 3 – Percentagem do total de empresas com atividades de inovação tecnológica por Estado-membro da União Europeia, 2006-2008



Fonte: *Community Innovation Survey 2006-2008*.

Da observação da Figura 3, é possível constatar que, dos 25 países cujos dados foram publicados⁹, a Alemanha é o país com maior percentagem de empresas com atividades de inovação tecnológica, seguida de Portugal, Bélgica e Estónia, sendo a Roménia e a Polónia os países que revelam a menor percentagem. Através da Figura 3, verifica-se ainda uma discrepância acentuada entre os países da União Europeia, relativamente à percentagem de empresas com atividades de inovação tecnológica. Se se observar a percentagem do total de empresas com atividades de inovação tecnológica como sendo um indicador do esforço de inovação, os dados da Figura 3 sugerem a presença de um elevado esforço para inovar em Portugal, assim como uma acentuada discrepância desse nível de esforço entre os Estados-membro da União Europeia.

⁹ Os países cujos dados foram publicados foram os que figuram no gráfico: Alemanha, Portugal, Bélgica, Estónia, Irlanda, Finlândia, Luxemburgo, Suécia, Chipre, Áustria, Dinamarca, Itália, República Checa, França, Países Baixos, Eslovénia, Espanha, Malta, Lituânia, Bulgária, Eslováquia, Hungria, Letónia, Polónia e Roménia. Os países pertencentes à UE27 que não são mencionados na Figura 3 são aqueles para os quais não existiam dados disponíveis: Grécia e Reino Unido.

Pelo ICI 2008-2010, é possível observar que 28% das empresas nos setores selecionados apresentaram inovações de produto, enquanto 33% estiveram envolvidas em inovações de processo e apenas 18% das empresas apresentaram envolvimento em ambas (inovações de produto e de processo). Separando a indústria dos serviços, foi possível constatar, no estudo em análise, que cerca de 41% das empresas industriais estiveram envolvidas em inovações de processo, em comparação com os 29% apresentados pelas empresas nos setores de serviços selecionados.

Como última nota relativamente a este estudo, importa referir que foi também possível concluir que cerca de 5% do volume de negócios das empresas no ano de 2010 foi estimado como sendo o resultado de inovações de produtos novos para o mercado no período de referência, enquanto mais de 4% desse volume foi o resultado de inovações de produtos novos para as empresas no mesmo período de tempo.

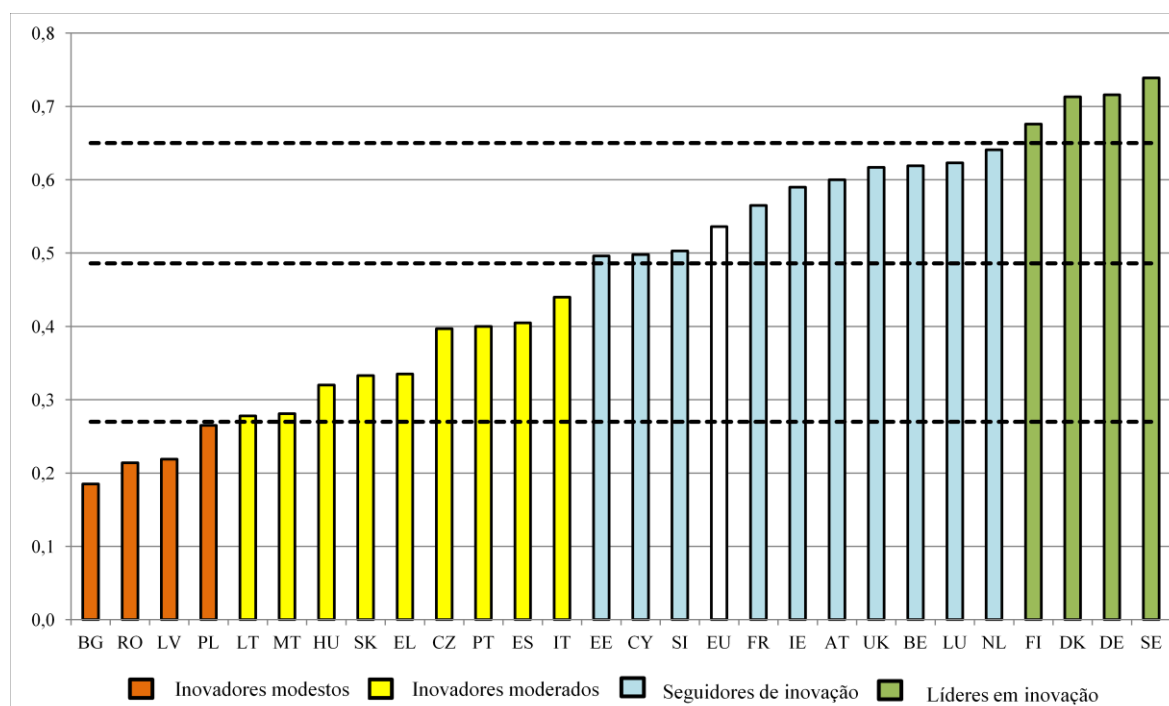
Para além do CIS 2008-2010, vários outros estudos têm sido realizados acerca do estado da inovação na Europa. O *Innovation Union Scoreboard 2013* (IUS 2013) é um exemplo desses estudos e a sua análise teve por base dados relativos aos 27 Estados-membros da União Europeia (UE27) e os candidatos aderentes (Croácia, Islândia, ex-República Jugoslava da Macedónia, Sérvia, Suíça e Turquia). Várias são as conclusões que se podem retirar do IUS 2013, das quais se apresentará agora algumas, nomeadamente as relacionadas com o estado da inovação nos países da amostra deste estudo, assim como as análises comparativas que os autores realizam.

Os autores deste estudo procuraram analisar o desempenho em termos de inovação¹⁰ de cada um dos países da UE27, segmentando estes países, de acordo aquele desempenho, por quatro diferentes grupos. Pelo IUS 2013, é possível constatar que o desempenho, em termos de inovação, da Suécia, Alemanha, Dinamarca e Finlândia se encontra claramente acima da média da UE27, fazendo estes países parte do grupo a que os autores titularam por “líderes de inovação”. Da mesma forma, é também possível verificar que os Países Baixos, Luxemburgo, Bélgica, Reino Unido, Áustria, Irlanda, França, Eslovénia, Chipre e Estónia revelam um desempenho em inovação acima, mas próximo, da média da UE27, pelo que fazem parte do grupo que os autores designaram como

¹⁰ A média do desempenho em inovação foi calculada utilizando um indicador composto construído com base em dados relativos a 24 indicadores, os quais apresentam valores compreendidos entre 0 e 1: 0 corresponde a um nível de desempenho mínimo e 1 a um nível de desempenho máximo. Segundo o IUS 2013, devido a um desfazamento na disponibilidade de dados, o desempenho médio reflete o desempenho em inovação em 2010/2011.

“seguidores de inovação”. Estes autores observaram ainda que a Itália, Espanha, Portugal, República Checa, Grécia, Eslováquia, Hungria, Malta e Lituânia apresentam um desempenho em inovação abaixo da média da UE27, pelo que foram agrupados nos países “inovadores moderados”. Por fim, com um desempenho em inovação bastante abaixo da média da UE27, os autores encontraram a Polónia, Letónia, Roménia e Bulgária, titulado este grupo de países por “inovadores modestos”. A Figura 4 reflete também o desempenho em inovação¹¹ dos países da UE27¹².

Figura 4 – Média do desempenho em inovação por Estado-membro da União Europeia, 2010/2011



Fonte: *Innovation Union Scoreboard 2013*.

Como se pode verificar, em termos de desempenho em inovação, tem-se a Suécia a ocupar o primeiro lugar, com o melhor desempenho da UE27, seguida da Alemanha, da Dinamarca e da Finlândia, encontrando-se nas últimas posições a Bulgária e a Roménia.

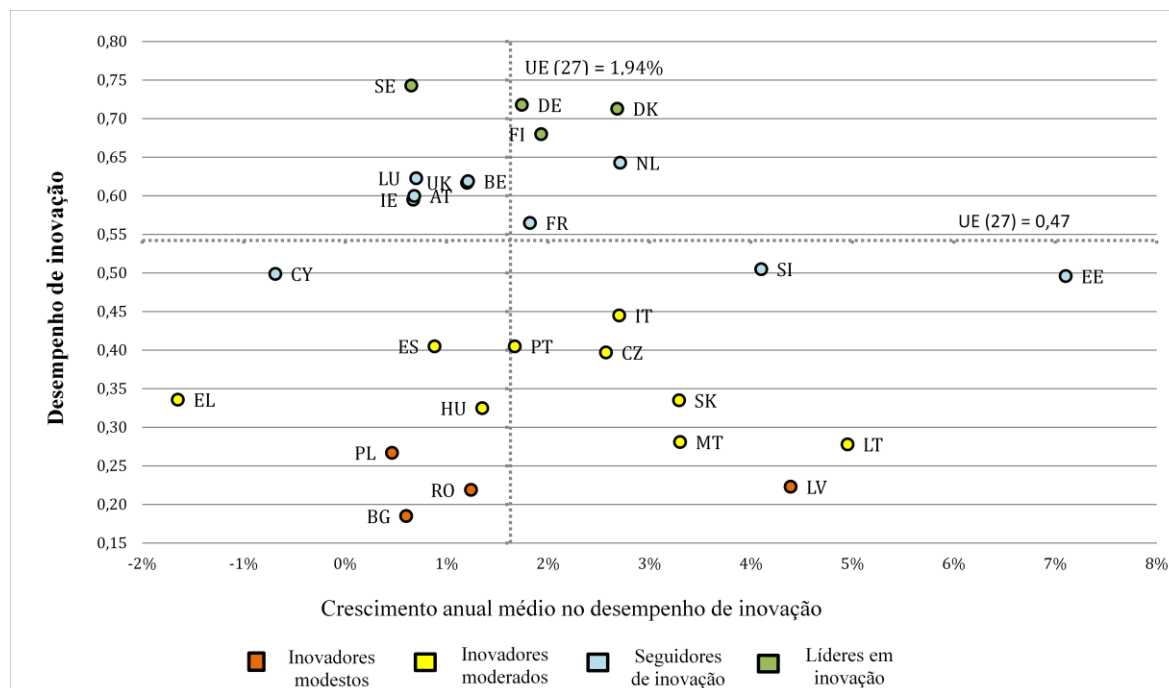
¹¹ A média do desempenho em inovação foi calculada com base num indicador composto, construído a partir de 24 indicadores, e varia num intervalo de valores entre 0 e 1, que correspondem, respetivamente, à pior média de desempenho em inovação e à melhor média de desempenho em inovação. A média do desempenho em inovação calculada reflete o desempenho em inovação de 2010/2011, devido à indisponibilidade estatística para outros anos próximos.

¹² Os códigos e respetivos países poderão ser consultados em anexo.

Da observação da Figura 4, é possível constatar uma oposição entre o Norte da Europa, com um desempenho em inovação médio-elevado, e a Europa de Leste, com um desempenho em inovação visivelmente inferior. Segundo o estudo, a hierarquia do desempenho em inovação analisado mantém-se, ao nível global, relativamente estável, quando comparada com edições anteriores do IUS, mantendo a Suécia a posição de líder nos três últimos anos. Através da Figura 4 pode-se ainda enquadrar o desempenho em inovação de Portugal relativamente ao demonstrado pelos restantes Estados-membro da União Europeia. Assim, como se pode verificar, Portugal apresenta um desempenho em inovação significativamente abaixo da média da UE27, sendo um país que se insere na categoria dos inovadores moderados.

No IUS 2013, pode também observar-se uma análise realizada sobre o desempenho em inovação, em termos de taxas de crescimento, dos países da UE. Estes autores encontraram uma taxa de crescimento média do desempenho em inovação da UE de 1,6% para o período 2008-2012 e afirmam que quase todos os Estados-membros da UE melhoraram o seu desempenho em inovação ao longo desse tempo. Observaram ainda que a Estónia é, ao nível da União Europeia, a líder no que respeita à taxa de crescimento do desempenho em inovação, com uma taxa anual média de crescimento de 7,1%, seguida pela Lituânia e pela Letónia, as quais apresentam uma taxa de crescimento anual média de, respetivamente, 5% e 4,4%. Assim sendo, tem-se os países do Báltico na liderança, em termos de crescimento do desempenho em inovação. Os autores verificaram ainda que o país com a taxa de crescimento média positiva mais baixa, relativamente ao desempenho em inovação, foi a Polónia (0,4%), seguida da Bulgária (0,6%) e da Suécia (0,6%). Note-se que, em termos de desempenho em inovação, a Polónia e a Bulgária ocupam a 24ª e a 27ª posições, respetivamente, enquanto a Suécia se encontra na primeira posição. Porém, segundo o IUS 2013, estes últimos três países não foram aqueles que apresentaram o pior cenário. De facto, os autores deste estudo constataram que dois Estados-membros da União Europeia apresentaram taxas de crescimento médias negativas para o desempenho em inovação, sendo esses países a Grécia (-1,7%) e o Chipre (-0,7%), como se pode observar na Figura 5. Focando a atenção no caso concreto português, pode observar-se, na Figura 5, que este Estado-membro apresenta uma taxa média de crescimento, em termos de desempenho em inovação, bastante próxima da média da União Europeia, apesar do seu desempenho em inovação se encontrar significativamente abaixo da média do grupo.

Figura 5 – Crescimento no desempenho em inovação por Estado-membro da União Europeia, 2008-2012



Fonte: *Innovation Union Scoreboard 2013*.

Analisadas as taxas de crescimento médias do desempenho em inovação destes países, importa agora perceber se, na atualidade, se verifica um processo de convergência ou de divergência destes países relativamente a esta matéria. Para responder a esta questão, recorrer-se-á, novamente, ao IUS 2013.

De acordo com o IUS 2013, as edições anteriores deste estudo apontavam para a existência de um processo de convergência do desempenho em inovação entre os países da União Europeia. Porém, os resultados obtidos no IUS 2013 revelam o fim desse processo de convergência. De facto, pela observação dos dados da edição mais recente, é possível verificar que os países menos inovadores da União Europeia deixaram de se aproximar dos países mais inovadores do grupo, uma vez que as diferenças, em termos de desempenho em inovação, têm vindo a aumentar, o que, para os autores, sinaliza um possível início de um processo de divergência no desempenho em inovação destes países.

Assim sendo, dos estudos analisados, é possível concluir que Portugal, apesar de parecer realizar um esforço relativamente elevado no sentido de inovar, continua a demonstrar um desempenho em inovação significativamente abaixo da média da União

Europeia. Contudo, não parece provável vir a assistir-se a uma convergência de Portugal face aos restantes Estados-membro, uma vez que a taxa de crescimento de Portugal, em termos de desempenho em inovação, encontra-se abaixo da média da União Europeia. A Tabela 2 procura representar o desempenho de Portugal, em termos de inovação, relativamente aos restantes países da União Europeia.

Tabela 2 – Posição relativa de Portugal, em termos de inovação, face aos restantes países da União Europeia

	Portugal	Média da União Europeia	Posição de Portugal face à União Europeia
Percentagem do total de empresas com atividades de inovação tecnológica por Estado-membro da União Europeia, 2006-2008	46,95	36,57	2/25
Média do desempenho em inovação por Estado-membro da União Europeia, 2010/2011	0,4	0,54	17/27
Crescimento anual médio do desempenho em inovação, 2008-2012	1,67%	1,94%	14/27

Fonte: *Community Innovation Survey 2006-2008* e *Innovation Union Scoreboard 2013*.

Após a análise do estado da inovação na Europa e da posição relativa de Portugal face aos restantes países desta região, importa agora abordar exclusivamente o caso português.

Numa aplicação concreta ao caso português, Simões (1997) teve por objetivo aprofundar o conhecimento já existente sobre os processos de inovação nas pequenas e médias empresas (PME) industriais portuguesas. Assim, e recorrendo aos casos específicos de 21 empresas portuguesas, de diferentes setores, o autor procurou estudar as atitudes e os comportamentos das PME nos planos da inovação e da gestão, de forma a identificar os seus pontos fortes e fracos.

A análise adotada pelo autor parte de dois pressupostos básicos. Em primeiro lugar, considera que os fatores dinâmicos de competitividade desempenham um papel cada vez mais relevante na criação de vantagens competitivas sustentadas, sendo estas indispensáveis para competir em mercado aberto. Em segundo lugar, Simões (1997: 19) reconhece que “a inovação corresponde a um processo interativo e cumulativo de

aprendizagem que extravasa as fronteiras das atividades formais de I&D, e onde a capacidade de gestão, o posicionamento estratégico, o conhecimento dos mercados e os aspetos organizacionais desempenham um papel decisivo”. Do estudo realizado por este autor, resultaram várias conclusões, das quais se irá fazer referência apenas àquelas que se enquadrarem no tema em estudo, a inovação. Porém, tal como Simões (1997: 22) ressalta, as conclusões a que chega devem ser encaradas, não como “vetores independentes”, mas sim como “facetadas inter-relacionadas de um fenómeno complexo”.

O autor observou que, entre 1990 e 1993, um número significativo de empresas realizou um elevado esforço de investimento, o qual se concentrou, sobretudo, na aquisição de maquinaria e equipamento. Porém, diversas dessas empresas constataram que tal esforço não se refletiu em acréscimos de produtividade e competitividade, o que, em parte, poderia ser explicado pelo insuficiente domínio de aspetos intangíveis, designadamente no plano organizacional. Deste modo, uma das conclusões a que este autor chega é a existência de um crescente reconhecimento da importância dos fatores organizacionais. Neste sentido, e segundo Simões (1997), as principais barreiras à inovação não se devem tanto à falta de capacidade tecnológica em sentido estrito, mas principalmente às limitações nos planos da capacidade empresarial, da gestão comercial e da aprendizagem.

Relativamente a esta ligação entre recursos humanos e inovação, o autor da obra em análise tece várias conclusões. Segundo Simões (1997), a visão e o empenho dos empresários e gestores são fatores fundamentais na determinação de atitudes empresariais face à inovação. Contudo, ele aponta para o facto de as empresas carecerem, de um modo geral, de um reforço qualitativo dos seus recursos humanos. O autor, com base no seu estudo, afirma ainda que a principal fonte de aprendizagem das empresas são as outras empresas, isto é, o conjunto de organizações com as quais realizam contactos mais diretos e frequentes: fornecedores, concorrentes e, principalmente, clientes. Reforçou também a ideia de que a capacidade de interpretação dos mercados desempenha um papel importante nos processos de inovação e internacionalização e que os principais vetores da inovação comercial são os que se referem à diferenciação, flexibilidade e resposta rápida. Por fim, Simões (1997) constatou que a passagem da gestão centralizada no proprietário para estruturas funcionais também facilita o desenvolvimento de atitudes inovadoras e que as empresas mais inovadoras são aquelas que apresentam estilos de liderança mais abertos e propícios ao trabalho em equipa.

Porém, o autor afirma que a inovação não constitui, em regra, um elemento fulcral da estratégia das PME, existindo uma estreita ligação entre o tipo de estratégia seguido e as atitudes face à inovação.

Conjugando os contributos dos estudos até aqui analisados, é possível observar que Portugal não apresenta um desempenho em inovação muito satisfatório, sobretudo tendo em conta o elevado nível de esforço que o país tem realizado para melhorar nesse sentido e que se refletiu, essencialmente, na aquisição de maquinaria e equipamento. De acordo com Simões (1997), o país apresenta algumas carências, fundamentalmente ao nível dos recursos humanos, que não permitem que o esforço concretizado pelas empresas conduza a resultados mais satisfatórios em termos de desempenho em inovação. A questão que agora se levanta é a da existência (ou não) de diferenças regionais no país relativamente a esta questão da inovação e, a existir, a sua profundidade.

Na sua obra, Godinho (2009) procura analisar também a questão da inovação em Portugal, embora numa vertente de análise mais concentrada na distribuição regional da propensão para inovar. Para o efeito, o autor utilizou a informação disponibilizada sobre as patentes requeridas por residentes em território nacional para o período de janeiro de 1980 a maio de 2008.

Neste estudo, Godinho (2009) verificou que as atividades de inovação se concentram num número muito reduzido de regiões, sendo a sub-região da Grande Lisboa a que ocupa o primeiro lugar na procura de patentes junto do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). De facto, entre as 30 sub-regiões NUTS III portuguesas, o autor constatou que, no período de análise, 46% dos pedidos de patentes provieram dessa região. A segunda região onde a concentração é mais nítida é o Grande Porto, embora a uma distância significativa da região da Grande Lisboa, com menos de 12% dos pedidos nacionais. O autor procurou também analisar o peso do Grande Porto em conjunto com algumas regiões que lhe são contíguas da orla litoral Norte (Baixo Vouga, Cávado, Ave e Entre Douro e Vouga) e observou que este grupo apresenta 26% dos pedidos de patentes no período em estudo.

Relativamente à tendência evolutiva do pedido de patentes, Godinho (2009) concluiu que este grupo do Norte litoral (Grande Porto, Baixo Vouga, Cávado, Ave e Entre Douro e Vouga) aumentou o seu peso nos últimos anos do período em análise, revelando um peso de 32% dos novos pedidos entre 2000 e 2008. Constatou ainda que esta evolução

apresenta uma correspondência quase simétrica na evolução do grupo Grande Lisboa e Península de Setúbal (que formam a Área Metropolitana de Lisboa), cujo peso diminuiu de 53% no período de 1980-2008 para 47% no subperíodo de 2000-2008. O autor verificou, assim, a existência de uma diminuição da concentração nos dois períodos de referência (1980-2008 e 2000-2008), que Godinho (2009) justifica pelo avanço das regiões no arco de Aveiro a Guimarães, sendo essa redução confirmada através do índice de concentração H-H¹³, que passou de 0,24 para 0,21.

Quanto às entidades que realizaram os pedidos de patentes, o autor observou a existência de um forte domínio das entidades académicas ou similares¹⁴, sobretudo no subperíodo 2000-2008, tendo especial protagonismo as entidades académicas dos concelhos da Grande Lisboa, do Grande Porto e das regiões limítrofes do Grande Porto. Godinho (2009) afirma que é com base neste domínio que é possível compreender a alteração relativa da geografia dos pedidos de patentes, em favor do território metropolitano centrado no Porto e em detrimento da área metropolitana de Lisboa, assim como a inflexão de tendência, em termos de pedidos de patentes, verificada nos anos mais recentes da amostra. Neste sentido, o autor faz referência ao facto de que, se não tivesse ocorrido o fenómeno de patenteamento académico nos anos de 2000, a estagnação verificada nas décadas de 80 e 90 não teria registado qualquer alteração. Assim sendo, o autor deste estudo ressalta a presença de um padrão evolutivo positivo para as universidades no período de 1998-2008 e afirma que os pedidos de patentes da autoria do setor empresarial não revelam qualquer evolução positiva no período de análise.

A fim de avaliar as assimetrias existentes, em termos de inovação, entre as regiões portuguesas, refira-se também o estudo elaborado pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), intitulado Retrato Territorial de Portugal (2007), que compreende uma análise do perfil produtivo e a inovação nas regiões portuguesas. O objetivo do estudo é o de representar a situação do país a vários níveis, notando as diferenças existentes entre as regiões.

O Retrato Territorial de Portugal (2007) revela que, em termos de motores de inovação, Lisboa destaca-se das restantes regiões em praticamente todos os indicadores,

¹³ O índice H-H (índice Herfindahl-Hirschman) é uma medida da dimensão das empresas relativamente à indústria e um indicador do grau de concorrência entre as empresas dessa indústria.

¹⁴ O autor entende por entidades académicas ou similares as “universidades, entidades de transferência ligadas a universidades e um laboratório do Estado”.

especialmente ao nível da qualificação da população empregada. Segundo o estudo, também o Centro ressalta nesta categoria, no que concerne à formação em C&T (ciência e tecnologia) – destacando-se as sub-regiões Baixo Mondego, Baixo Vouga, Cova da Beira e Beira Interior Sul –, bem como na aprendizagem ao longo da vida.

Em termos de criação de conhecimento, atribui-se especial ênfase à região de Lisboa, a qual, de acordo com o Retrato Territorial de Portugal (2007), absorve mais de metade da despesa em I&D nacional. Por contraste, as regiões em que o peso dessa despesa se apresenta inferior são o Algarve e as regiões autónomas.

Relativamente à inovação e ao empreendedorismo, e de acordo com o Retrato Territorial de Portugal (2007), conclui-se que a intensidade de criação de empresas em setores de alta e média-alta tecnologia é superior na faixa litoral do Continente, nomeadamente entre o Cávado e a Península de Setúbal. O estudo também destaca a região Centro, por demonstrar um esforço de inovação maior nas suas unidades de investigação, o Norte e o Alentejo pela superior intensidade de inovação, bem como a Região Autónoma da Madeira pela mais elevada materialização da atividade de inovação em volume de negócios. Nesta obra realizada pelo INE, Lisboa é também realçada pela maior proporção de empresas com cooperação para inovação. Com uma referência menos positiva, surge a Região Autónoma dos Açores que, segundo o estudo, é a região que apresenta indicadores menos favoráveis em termos de inovação e empreendedorismo.

Como se pode constatar, o desempenho em inovação difere bastante entre os diferentes países europeus analisados, acontecendo o mesmo para as diferentes regiões portuguesas. Tais diferenças podem advir de diversos fatores. Neste sentido, no próximo capítulo, procurar-se-á, em parte, determinar quais os fatores que se encontram por detrás das diferenças encontradas nas regiões portuguesas ao nível do desempenho em inovação.

2. Aplicação empírica

Sem inovação, os processos de produção não se alterariam, as populações não mudariam as suas formas de agir e pensar, ou seja, tudo se manteria constante. Contudo, essa não é a nossa realidade. A inovação existe e ela é, tal como Schumpeter (1939) afirma, o ato de “fazer as coisas de forma diferente” na esfera da vida económica. A inovação é o caminho através do qual as populações se transformam, evoluindo nas suas formas de pensar, de interagir, de comunicar,... É através desta evolução que as economias progridem, conseguindo atingir um nível de vida melhorado para as suas populações. É, assim, inegável a importância que a inovação representa para as economias.

É verdade, porém, que a inovação não é a única forma de evolução das economias, uma vez que estas podem optar por, simplesmente, imitar as outras. A difusão da inovação permite, deste modo, que uma economia consiga evoluir nas suas formas de agir e pensar sem ter de inovar e, conseqüentemente, ter de investir nesse processo de inovação. Contudo, uma economia que se limite a imitar as restantes arrisca-se a estar sempre um passo atrás das mesmas, não se conseguindo posicionar na frente se optar pelo aproveitamento da inovação desenvolvida por outras economias.

O desempenho em inovação não se distingue apenas entre diferentes países, uma vez que é possível encontrar assimetrias internas ao próprio país. O objetivo do presente capítulo é, assim, analisar qual o estado da inovação em Portugal e nos diferentes territórios do país, com base nas sub-regiões NUTS III, procurando perceber quais os fatores que determinam que um território tenha um melhor/pior desempenho em inovação relativamente a outro.

2.1. Índice composto de inovação

No presente subcapítulo, procurar-se-á construir um índice de inovação para as diferentes regiões portuguesas, correspondentes ao nível III da NUTS, de forma a analisar se existem diferentes níveis de desempenho em inovação no país. Para o efeito, foi necessário recolher dados das variáveis que se julga serem as que influenciam tal

desempenho em inovação, tratar os valores omissos, definir os procedimentos de operacionalização e, finalmente, analisar os resultados.

2.1.1. Os indicadores selecionados

Os indicadores selecionados como fatores determinantes do desempenho em inovação foram segmentados de acordo com as duas categorias seguintes: *inputs* e *outputs*.

Os *inputs* capturam os principais fatores externos à empresa, que contribuem para o desempenho da inovação, bem como os esforços de inovação realizados ao nível da empresa. Como fatores externos à empresa que contribuem para o desempenho da inovação, pode começar-se por apontar a qualidade dos recursos humanos disponíveis e o investimento em conhecimento. De facto, dado que a inovação decorre do conhecimento, do pensamento e da imaginação, pode afirmar-se que o Homem é a base da inovação, pois é através dele que a inovação decorre. É, assim, de esperar que, quanto maior o investimento em conhecimento e a qualidade dos recursos humanos de uma dada região, melhor o desempenho em inovação dessa região.

Nesta categoria de indicadores, pode também incluir-se o financiamento/apoio que as empresas recebem da parte do Estado para as suas atividades de I&D. As atividades de I&D representam custos, os quais se podem tornar demasiado elevados para algumas empresas, levando-as a desistir das suas pesquisas, ou até mesmo a nem sequer as iniciar. O Estado desempenha, assim, um papel importante na inovação, uma vez que o seu apoio às empresas pode ser crucial para que estas realizem atividades de I&D. Deste modo, será de esperar que, quanto maior o apoio oferecido, por parte do Estado, às empresas de uma dada região, mais essas empresas irão investir em atividades de I&D e melhor será o desempenho em inovação dessa região.

Passando para os esforços de inovação realizados por parte das empresas, aqui incluem-se as atividades de I&D desenvolvidas pelas empresas, assim como o investimento que as mesmas realizam em pessoal destinado a estas atividades. Será de esperar que, quanto maior o investimento em atividades de I&D de uma dada região, maior o desempenho em inovação dessa região. Da mesma forma, deve ter-se ainda em consideração as despesas em I&D suportadas pelas Instituições Financeiras Sem Fins

Lucrativos (IFSFL), como forma de mensurar o esforço para inovar realizado por estas instituições.

Nesta categoria de indicadores, poder-se-ia incluir outros fatores para além dos aqui mencionados, tal como a cooperação de inovação entre empresas. Porém, devido à indisponibilidade de dados estatísticos, tal não foi possível.

Passando à segunda categoria de indicadores (os *outputs*), esta procura cobrir os resultados das atividades de inovação das empresas. De facto, estas atividades podem conduzir a uma série de efeitos na economia, quer ao nível da própria atividade produtiva, como ao nível do emprego, do comércio, etc.. Contudo, devido à disponibilidade estatística existente, não é possível abranger todos os efeitos resultantes das atividades de inovação.

Com base neste modelo concetual, procurou encontrar-se os indicadores que se considera serem capazes de avaliar o desempenho em inovação das 30 sub-regiões NUTS III portuguesas entre 2004 e 2010. O conjunto de indicadores selecionados deve exprimir, da melhor forma possível, os fatores referidos em cada uma das categorias que se pretende representar. Os indicadores devem ainda obedecer a determinadas condições: a relativização, para evitar distorções resultantes das diferentes dimensões das regiões, e a normalização, de forma a evitar enviesamentos na sua agregação resultantes das diferentes unidades de medida e escalas de variação.

Assim sendo, de seguida serão apresentados os indicadores considerados para cada uma das categorias.

Para a categoria *inputs*, os indicadores selecionados pretendem refletir:

- a qualidade dos recursos humanos formados na região, avaliada através do número de diplomados do ensino superior em áreas científicas e tecnológicas por 1000 habitantes, bem como pelo número de doutorados do ensino superior em áreas científicas e tecnológicas por 1000 habitantes;
- o investimento em atividades de inovação, mensurado pela percentagem de pessoal ao serviço equivalente a tempo integral (ETI) em atividades de I&D e pela proporção da despesa em I&D no PIB;
- o apoio fornecido pelo Estado às empresas com atividades de inovação, medido pela proporção de despesa em I&D cuja fonte de financiamento é o Estado.

Para a categoria *outputs*, os indicadores selecionados pretendem refletir:

- os efeitos das atividades de inovação na competitividade externa, avaliados pela proporção de exportações de bens de alta tecnologia;
- os efeitos das atividades de inovação nas margens de lucro das empresas, mensurados pela proporção do valor acrescentado bruto (VAB) das empresas em setores de alta e média-alta tecnologia;
- os efeitos das atividades de inovação na produtividade da inovação, medidos pelo rácio entre o número de pedidos de patentes e as despesas em I&D¹⁵.

A Tabela 3 caracteriza os indicadores selecionados, para os quais é esperado um o sentido positivo na relação entre o indicador e o desempenho em inovação.

Tabela 3 – Lista e caracterização dos indicadores selecionados

	Dimensão	Indicador	Unidade	Período temporal	Fonte	Fórmula
1	<i>Inputs</i>	DIPSUP	N.º	2004 e 2010	Ministério da Educação e Ciência e INE	(Diplomados do ensino superior em áreas científicas e tecnológicas/ População residente com idade entre 20 e 29 anos) x 1000
2	<i>Inputs</i>	DOUTSUP	N.º	2004 e 2010	MEC e INE	(Doutorados do ensino superior em áreas científicas e tecnológicas/ População residente com idade entre 25 e 34 anos) x 1000
3	<i>Inputs</i>	ETI	%	2004 e 2010	MEC e INE	[Pessoal ao serviço equivalente a tempo integral (ETI) em atividades de investigação e desenvolvimento (I&D)/ Pessoal ao serviços nas empresas com investigação e desenvolvimento] x 100
4	<i>Inputs</i>	DIDEST	%	2004 e 2010	MEC e INE	(Total da despesa do Estado em I&D/ PIBpm) x 100
5	<i>Inputs</i>	DIDEMP	%	2004 e 2010	MEC e INE	(Total da despesa das empresas em I&D/ PIBpm) x 100
6	<i>Inputs</i>	DIDIFSFL	%	2004 e 2010	MEC e INE	(Total da despesa das IFSFL em I&D/ PIBpm) x 100
7	<i>Outputs</i>	PEXP	%	2004 e 2010	INE	(Exportações de bens de alta tecnologia/ Exportações de bens) x 100
8	<i>Outputs</i>	PVAB	%	2004 e 2010	INE	(Valor acrescentado bruto das atividades correspondentes às divisões 20, 21, 26, 27, 28, 29, 59, 60, 61, 62, 63 e 72 e aos grupos 254, 302, 303, 304, 309 e 325 da CAE Rev. 3/ Total do valor acrescentado bruto) x 100
9	<i>Outputs</i>	PATSDID	N.º	2004 e 2010	INE e EUROSTAT	N.º de pedidos de patentes/despesas em I&D

¹⁵ Esta medida é explicada com maior detalhe no ponto 2.2.1.

2.1.2. O tratamento dos valores omissos

Para cada um dos indicadores selecionados, os valores omissos foram substituídos da seguinte forma:

- para os casos em que o valor omissivo estava compreendido entre dois valores (correspondentes ao ano $n-1$ e $n+1$) da mesma região e variável, substituiu-se o valor omissivo pela média desses dois valores;
- para os casos em que existiam três ou mais valores omissivos numa mesma região e para a mesma variável, os valores omissivos foram substituídos pela média dos valores da respetiva região NUTS II da variável em questão (exceções: nos casos em que, ao realizar este tipo de substituição, os valores atribuídos diferiram muito¹⁶ dos valores que a região apresentava em alguns anos, os valores omissivos foram substituídos pelo valor temporal mais próximo da região e variável em questão);
- para os casos em que o valor omissivo correspondia a valores para os anos de 2004 e/ou 2010 e para os casos descritos nas exceções do ponto anterior, substituiu-se cada um dos valores omissivos pelo valor temporal mais próximo dessa região.

O mesmo tratamento dos valores omissivos foi realizado nas variáveis selecionadas para a estimação do modelo econométrico apresentado no subcapítulo 2.2..

2.1.3. As opções de operacionalização

Selecionados os indicadores a ser utilizados na construção do índice composto, importa definir as opções de operacionalização. Assim, note-se que todos os indicadores de base se encontram relativizados, de forma a atenuar o efeito da dimensão das unidades territoriais.

A construção de um índice composto consiste na agregação de um conjunto de indicadores de base, da qual irá resultar um índice global. Esse conjunto de indicadores

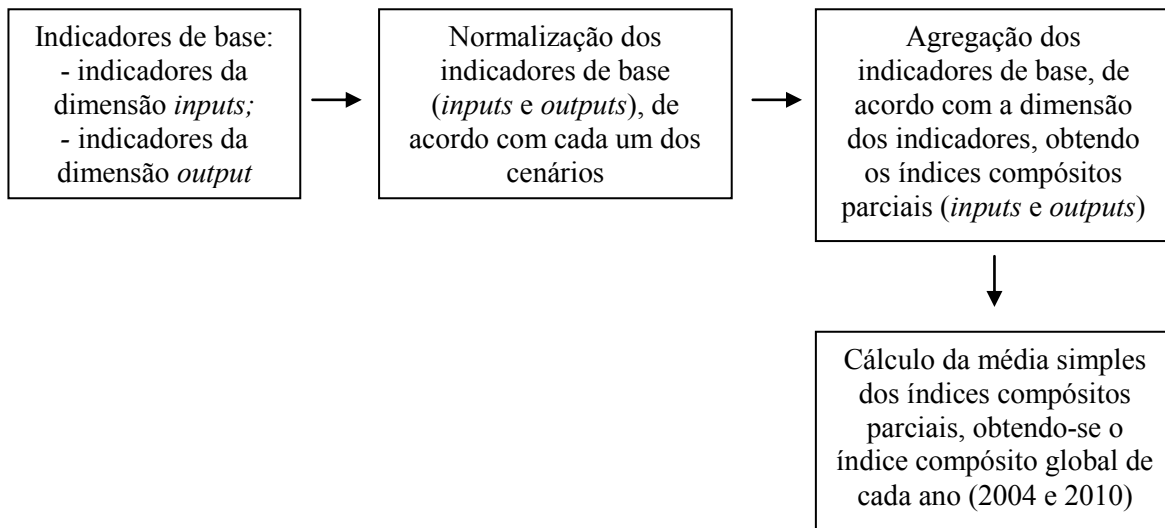
¹⁶ Trata-se de situações em que a diferença entre o valor atribuído e o maior valor que a região apresenta para a mesma variável noutro ano é maior ou igual a 100% desse maior valor.

agrega-se, neste caso, em dois subconjuntos de indicadores, que procuram representar da melhor forma possível cada uma das duas dimensões atribuídas à inovação das regiões (*inputs* e *outputs*). Os índices compostos apresentam, assim, a possibilidade de condensar fenômenos complexos e multidimensionais, como é o caso do fenômeno em estudo, pelo que a operacionalização de indicadores compostos parece ser uma forma adequada de análise comparativa da inovação regional.

Para que as diferenças registadas ao nível da escala e/ou a dispersão dos dados não influenciem os resultados da agregação de indicadores, é necessário proceder a uma escolha adequada dos procedimentos estatísticos a utilizar. Esta metodologia segue a adotada por Seabra (2011). Assim, para a normalização dos indicadores de base, admita-se os três cenários seguintes: um primeiro cenário que consiste na aplicação da transformação *minmax*; um segundo cenário em que é aplicada a standardização estatística (*z-score*); e finalmente, um terceiro cenário em que se aplica a standardização estatística (*z-score*) seguida da transformação *minmax*. Porém, tal como Seabra (2011) constata, os valores obtidos pela transformação *minmax* são os mesmos que são conseguidos pela standardização estatística seguida da transformação *minmax*. Desde modo, para a construção do índice composto global, recorrer-se-á apenas aos métodos apresentados nos cenários 1 e 2.

No caso concreto deste estudo, para a construção do índice composto global, é necessário, em primeiro lugar, proceder-se à normalização dos indicadores de base, de acordo com cada um dos cenários indicados. De seguida, para cada ano e subconjunto de indicadores, calculam-se os índices compostos parciais (*inputs* e *outputs*), os quais são obtidos pela média simples dos indicadores de base normalizados e referenciados a cada ano. Pelo cálculo da média simples dos índices compostos parciais de ambas as dimensões, obtém-se o índice composto global de cada ano e para cada cenário de normalização.

Figura 6 – Cálculo do índice composto global



Comece-se, assim, por explicar cada um dos dois cenários identificados.

Cenário 1: transformação *minmax*

Neste primeiro cenário, é aplicada uma transformação *minmax* aos indicadores de base para, posteriormente, e com recurso à média simples, se proceder a uma agregação dos indicadores de base nos índices compostos parciais, a partir dos quais se chegará ao índice composto global.

Esta opção assenta na ideia de que a evidência de um único aspeto económico ou tecnológico não é capaz de, por si só, caracterizar uma determinada região em termos de desempenho em inovação. Para o procedimento, são selecionados, para cada um dos indicadores, os valores mínimos e máximos, para aplicação da transformação *minmax*, nos anos de 2004 e 2010. Desta forma, para cada indicador deverá proceder-se do seguinte modo:

$$\text{Valor normalizado} = \frac{\text{Valor}_{\text{observado}} - \text{Valor}_{\text{mínimo}}}{\text{Valor}_{\text{máximo}} - \text{Valor}_{\text{mínimo}}}$$

Assim, obtêm-se indicadores de base corrigidos de diferenças de unidade de medida e de escala.

Cenário 2: estandardização estatística (*z-score*)

No presente cenário, é aplicada uma transformação *z-score* aos indicadores de base para, posteriormente, se proceder a uma agregação dos indicadores de base nos índices compósitos parciais (*inputs* e *outputs*), através da média simples desses índices, de forma a, finalmente, se proceder ao cálculo do índice compósito global.

Este processo de estandardização é destinado à resolução de problemas de escala e dispersão de dados. Os valores obtidos através deste processo resultam da subtração entre o valor observado por cada uma das unidades territoriais e a média da distribuição dos valores de todas as unidades territoriais consideradas e dividindo esse resultado pelo desvio-padrão da mesma distribuição, ou seja:

$$\text{Valor normalizado} = \frac{\text{Valor}_{\text{observado}} - \mu}{\sigma},$$

em que μ representa a média da distribuição de cada indicador e σ o desvio-padrão da distribuição de cada indicador.

Após estandardizados, os indicadores apresentam uma média nula e um desvio-padrão igual à unidade. Os indicadores estão, assim, preparados para serem agregados, uma vez que foram eliminadas as diferenças de escala e de dispersão de dados.

2.1.4. A análise dos resultados

No presente ponto, procurar-se-á interpretar os resultados dos índices compósitos parciais e do índice compósito global obtidos através de cada um dos cenários apresentados. O objetivo é o de comparar o desempenho em inovação entre as sub-regiões NUTS III portuguesas, no sentido de analisar se existem diferenças entre elas, em termos de desempenho em inovação, e, a existir, qual o grau dessas diferenças. Esta identificação de um padrão territorial do desempenho em inovação em Portugal será realizada, numa fase inicial, para cada uma das dimensões do desempenho em inovação (*inputs* e *outputs*) e, por fim, a um nível global.

Começando pela análise dos dados obtidos para a dimensão *inputs*, observe-se as duas figuras que se seguem.

Figura 7 – Índice compósito de inovação – dimensão *inputs* – Cenário 1

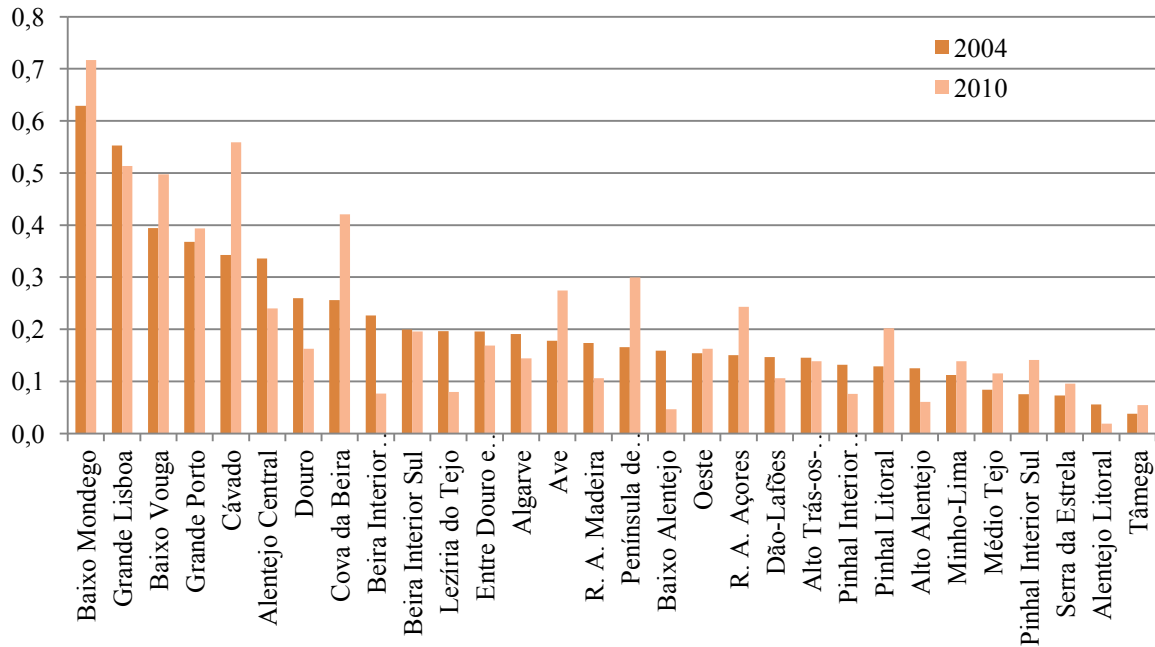
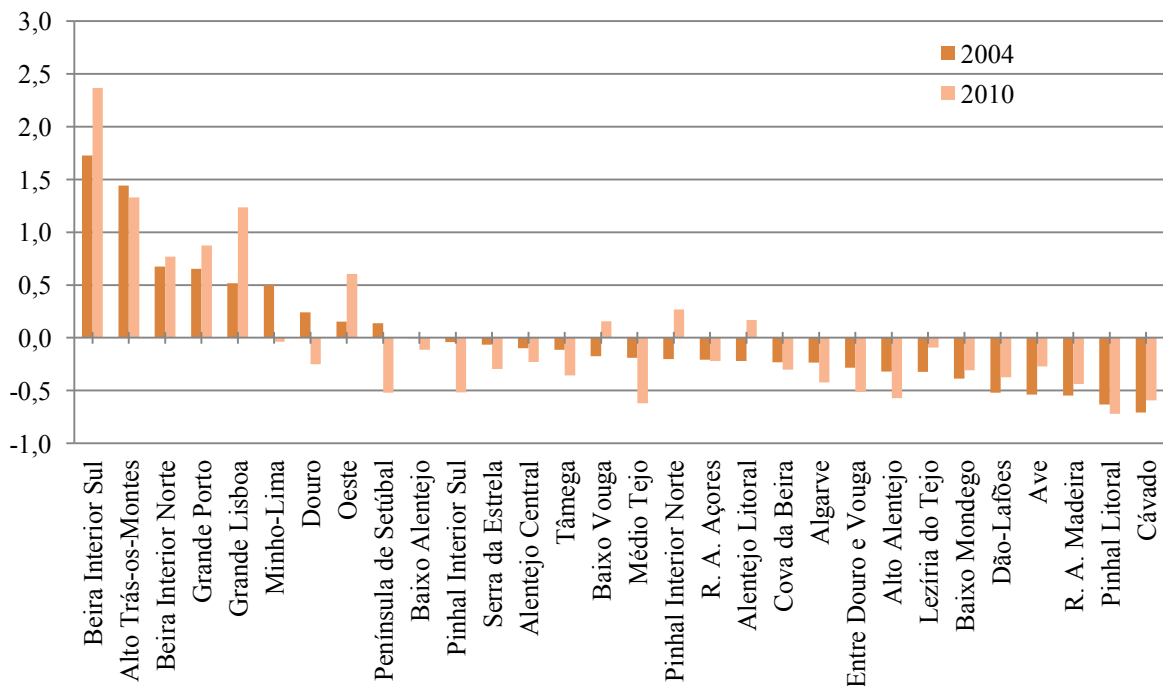


Figura 8 – Índice compósito de inovação – dimensão *inputs* – Cenário 2



Em primeiro lugar, será importante notar que, como se pode observar nas duas últimas figuras, a posição relativa de cada região NUTS III, em termos de desempenho em inovação na dimensão *inputs*, não difere de forma significativa de um cenário para o outro, salvo algumas exceções. O mesmo acontece para o índice de desempenho em inovação na dimensão *outputs* e para o índice de desempenho em inovação global, como se poderá verificar mais adiante.

Pela observação das Figuras 7 e 8, pode constatar-se que, relativamente ao índice de desempenho em inovação na dimensão *inputs*, no ano de 2004 o Baixo Mondego é a sub-região NUTS III que ocupa a melhor posição, seguido da Grande Lisboa, do Baixo Vouga e do Grande Porto, encontrando-se o Pinhal Interior Sul, a Serra da Estrela, o Alentejo Litoral e o Tâmega nas últimas posições. No ano de 2010, a liderança relativamente a este índice continua a ser do Baixo Mondego. Para esse ano, verifica-se uma melhoria do Cávado no desempenho em inovação na dimensão *inputs*, passando a ocupar a segunda posição, de acordo com o cenário 1, e a terceira posição, de acordo com o cenário 2. Em 2010, a Grande Lisboa mantém-se entre as sub-regiões com melhor desempenho neste índice, assim como o Baixo Vouga e o Grande Porto, que já ocupavam uma posição de destaque em 2004. Tal como o Cávado, também a Cova da Beira conseguiu melhorar o seu resultado neste índice, encontrando-se, em 2010, entre as seis regiões com melhor desempenho em inovação na dimensão *inputs*.

Figura 9 – Índice composto de inovação – dimensão *outputs* – Cenário 1

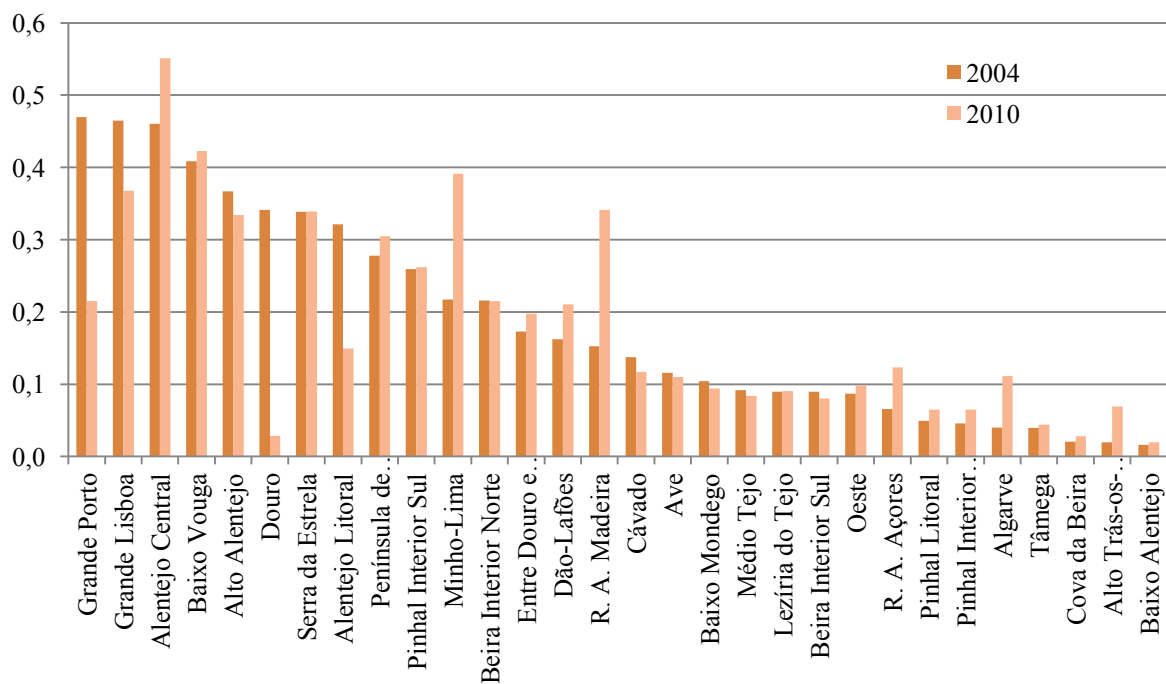
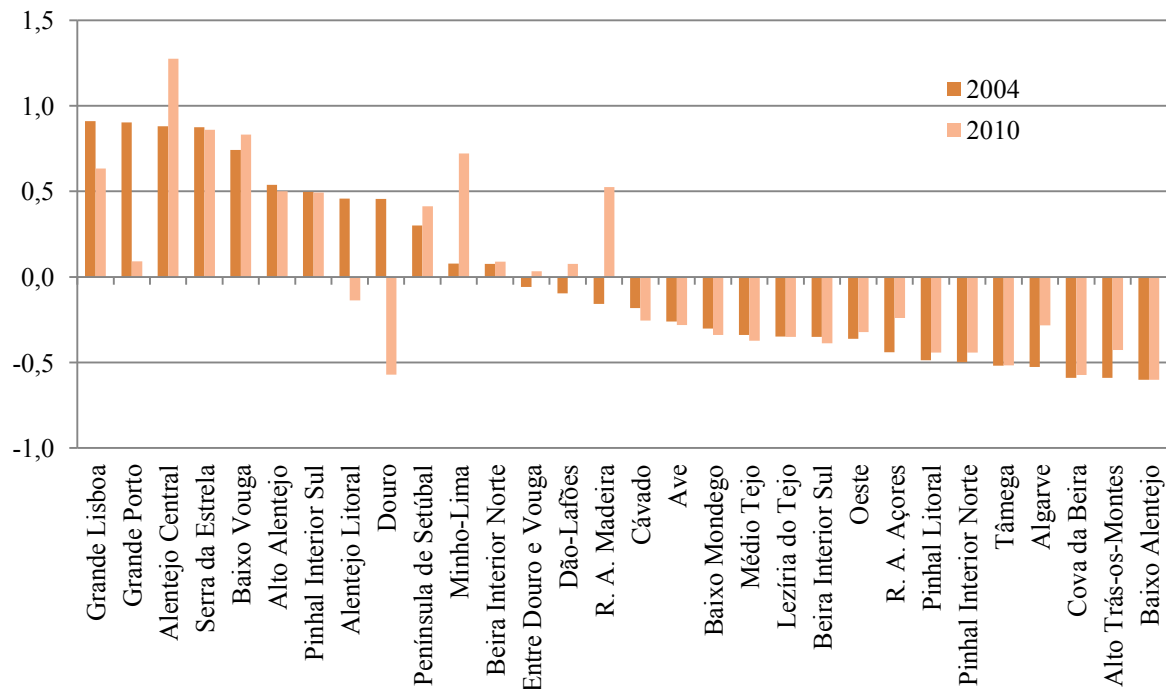


Figura 10 – Índice composto de inovação – dimensão *outputs* – Cenário 2



Pela observação das duas figuras anteriores, é possível confirmar que, em 2004, o Grande Porto e a Grande Lisboa são as sub-regiões com melhor desempenho em inovação

na dimensão *outputs*, seguidas do Alentejo Central, do Baixo Vouga e do Alto Alentejo. Note-se que nesse ano, enquanto no cenário 1 a Serra da Estrela ocupa a sétima posição na hierarquia do índice, no cenário 2 essa sub-região ocupa a quarta posição. Com o pior desempenho no índice em análise no ano de 2004, surgem as sub-regiões Tâmega, Algarve, Cova da Beira, Alto Trás-os-Montes e Baixo Alentejo.

Para o ano de 2010, as sub-regiões portuguesas com melhor desempenho em inovação na dimensão *outputs* são o Alentejo Central, o Baixo Vouga, o Minho-Lima e a Grande Lisboa. Nesse ano, a Serra da Estrela apresenta também um bom desempenho no índice em questão, apesar de a sua posição hierárquica relativamente ao mesmo não ser coerente entre os dois cenários: no cenário 1, esta sub-região ocupa a sexta posição, enquanto no cenário 2 se encontra na segunda posição. Observando as duas figuras anteriores, é possível constatar que o Pinhal Litoral, o Tâmega, o Douro, a Cova da Beira e o Baixo Alentejo são as sub-regiões com o pior desempenho em inovação na dimensão *outputs* no ano de 2010.

Assim sendo, de 2004 para 2010, em termos de desempenho em inovação na dimensão *outputs*, verifica-se uma melhoria na posição relativa das sub-regiões Minho-Lima e Algarve e um agravamento na posição relativa do Grande Porto. Por seu lado, as sub-regiões Alentejo Central, Baixo Vouga e Grande Lisboa continuam a apresentar, em 2010, bons resultados no índice em análise, enquanto o Tâmega, a Cova da Beira e o Baixo Alentejo mantêm os maus resultados relativamente a este índice.

Por fim, segue-se a análise do índice compósito global de inovação.

Figura 11 – Índice compósito global de inovação – Cenário 1

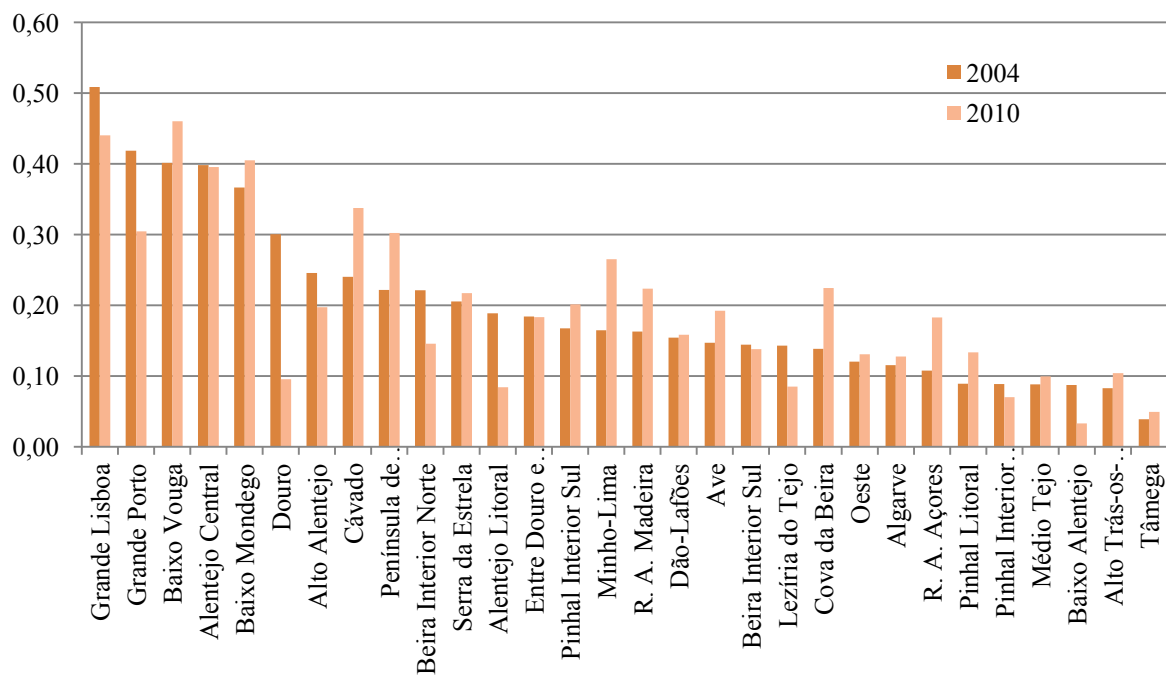
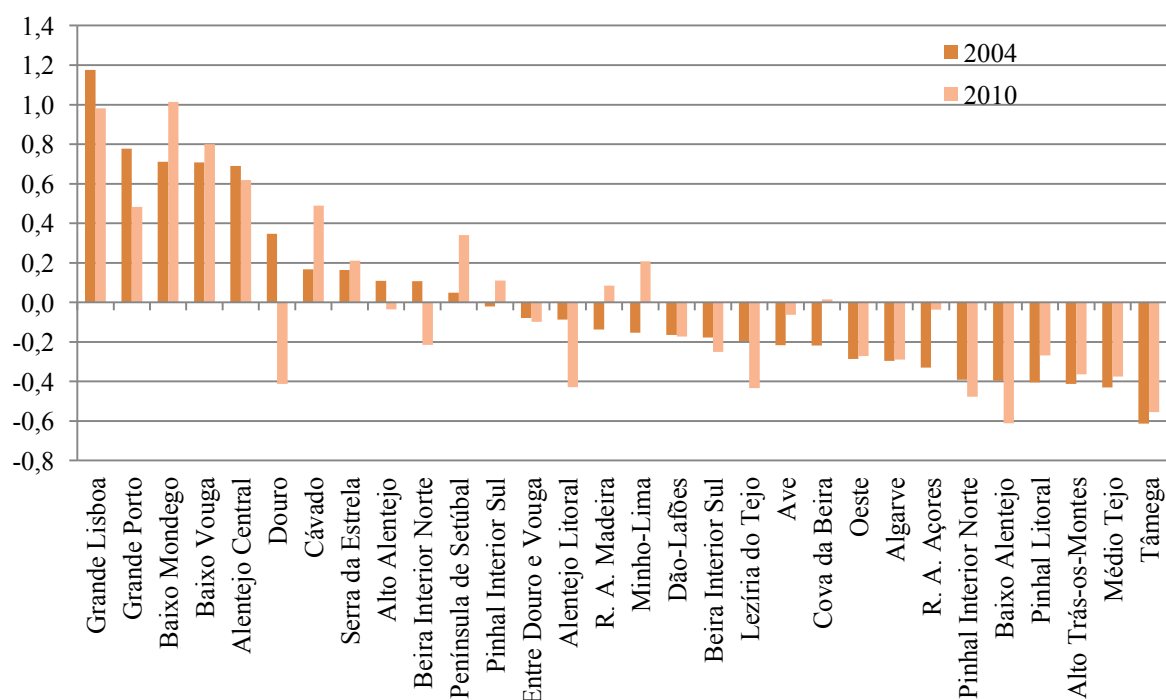


Figura 12 – Índice compósito global de inovação – Cenário 2



No índice compósito global constata-se, através das duas últimas figuras, que as sub-regiões Grande Lisboa, Grande Porto, Baixo Vouga, Alentejo Central e Baixo Mondego são as que apresentam os melhores resultados para o ano de 2004, em termos de

desempenho em inovação. Em 2004, com os piores resultados relativamente a este índice, surgem as sub-regiões Pinhal Litoral e Pinhal Litoral Norte, Baixo Alentejo, Alto Trás-os-Montes, Médio Tejo e Tâmega.

Para o ano de 2010, as sub-regiões com os resultados mais favoráveis no índice compósito global de inovação foram o Baixo Vouga, a Grande Lisboa, o Baixo Mondego, o Alentejo Central, o Cávado e o Grande Porto. Em 2010, a Lezíria do Tejo, o Douro, o Alentejo Litoral, o Pinhal Interior Norte, o Tâmega e o Baixo Alentejo são as sub-regiões com os piores valores relativamente a esse mesmo índice.

Entre os anos de 2004 e 2010, importa destacar a evolução positiva revelada pelo Médio Tejo, Alto Trás-os-Montes e Pinhal Litoral e a evolução negativa sofrida pelo Grande Porto e pela Lezíria do Tejo no índice compósito global de inovação. Observando os dados dos índices compósitos parciais e do índice compósito global dos anos de 2004 e 2010, verifica-se uma diferença significativa entre os valores mínimo e máximo presentes em cada cenário de análise, considerando o intervalo de valores em que os dados do índice se inserem. É, desta forma, possível confirmar que existem diferenças, em termos de desempenho em inovação, entre as sub-regiões NUTS III portuguesas e que essas diferenças são significativas.

Realizado o mapeamento geográfico do desempenho em inovação, importa agora compreender quais os fatores que se encontram por trás das diferenças registadas, relativamente ao desempenho em inovação nas regiões portuguesas.

2.2. Modelo econométrico

Nesta fase do trabalho, procede-se à estimação de dois modelos econométricos, os quais apresentam as mesmas variáveis explicativas, diferindo apenas na variável dependente utilizada. Tem-se, assim, o modelo 1, que tem como variável dependente a proporção da despesa em I&D, e o modelo 2, que tem como variável dependente uma medida da produtividade da inovação.

Para o presente estudo, utilizou-se uma base de dados em painel com dados relativos às 30 NUTS III de Portugal para o período 2004-2010. A escolha das variáveis é a que se apresenta de seguida.

2.2.1. As variáveis selecionadas

Na construção de qualquer modelo, a escolha da variável dependente deve ser realizada com elevado cuidado, atenção e espírito crítico. Uma má seleção desta variável pode colocar em risco toda a análise. Foi com esta ideia em mente que se procurou averiguar qual a variável dependente que melhor pode representar o estado e a evolução da inovação nas regiões portuguesas.

Após alguma pesquisa bibliográfica, concluiu-se que a variável dependente mais comumente utilizada para representar o estado e a evolução da inovação é a despesa em investigação e desenvolvimento (I&D). Num estudo como o que aqui se pretende, no qual se procurará comparar o estado e a evolução da inovação entre regiões, a despesa em I&D não é uma variável suficientemente satisfatória, uma vez que há um efeito dimensão associado. Deste modo, para que seja possível comparar o estado e a evolução da inovação entre regiões, é necessário ponderar a variável despesa em I&D por um indicador. Uma solução para este problema seria utilizar como variável dependente a proporção da despesa em I&D no produto interno bruto (PIB). Porém, será esta variável a mais apropriada? De facto, através da despesa em I&D, é possível observar o nível de esforço para inovar. Contudo, o simples facto de existir esse esforço para inovar não quer dizer que a ação seja bem-sucedida, isto é, não significa que ocorra realmente inovação, nem esse esforço indica o grau dessa inovação (caso exista).

Uma outra hipótese a ter em conta como variável dependente para o estudo pretendido é a produtividade da inovação¹⁷, que pode ser medida da seguinte forma:

$$\frac{PAT_i}{DID_i} = \frac{\frac{PAT_i}{VAB_i}}{\frac{DID_i}{VAB_i}},$$

em que PAT_i corresponde aos pedidos de patentes registados na região i , DID_i representa as despesas em I&D da região i e VAB_i é o valor acrescentado bruto da região i . Na prática, resume-se ao rácio entre o número de patentes pedidas na região i e a despesa em I&D nessa mesma região, o que traduz quantos pedidos de patenteamento (*output*) se

¹⁷ Esta medida é apresentada em Rebelo (2009).

conseguiu registar por unidade monetária gasta em I&D (*input*). É, assim, uma medida da produtividade da despesa em I&D. Porém, para se admitir este rácio como uma variável dependente adequada para o efeito, é necessário adotar-se o pressuposto de que apenas são realizados pedidos de patenteamento se o objeto do patenteamento for realmente inovador. De facto, uma entidade apenas terá incentivo a procurar patentear se acreditar que a criação alcançada é realmente inovadora, isto é, significativamente diferente e melhor do que aquilo que atualmente se conhece. Perante a melhoria e a diferença apresentada pela inovação, a concorrência teria interesse em imitar, o que faria com que o criador da inovação usufrísse da vantagem competitiva gerada por essa inovação durante apenas um curto período de tempo – enquanto o processo de difusão de inovação se desenrolasse. Assim, a entidade criadora da inovação terá incentivo a patentear a inovação, de forma a tirar o maior proveito possível da sua utilização e, dessa forma, recuperar o investimento realizado.

Contudo, esta medida do estado da inovação apresenta as suas limitações. De facto, podem surgir inovações sem que haja interesse no posterior aproveitamento das mesmas. Pense-se, por exemplo, no caso de uma entidade pública que realiza atividades de inovação para a conseqüente difusão da inovação por toda a sociedade, com o objetivo de melhoria do bem-estar público ou do aumento da competitividade face ao exterior.

Perante estas duas situações, surge a dúvida sobre qual das duas variáveis dependentes aqui apresentadas será a que melhor representa o estado (e a evolução) da inovação nas regiões portuguesas. Para tentar responder a esta questão, procedeu-se à estimação de dois modelos econométricos de cuja especificação constam as mesmas variáveis explicativas, de forma a facilitar a comparação, mas cujas variáveis dependentes diferem.

As variáveis explicativas selecionadas podem ser decompostas em duas categorias distintas: *enablers*/condições e atividades/processos, tal como evidencia a Tabela 4.

Tabela 4 – Agregação das variáveis explicativas por categorias

<i>Enablers/Condições</i>	<i>Atividades/Processos</i>
<ul style="list-style-type: none"> Recursos humanos em áreas científicas e tecnológicas 	<ul style="list-style-type: none"> Grau de concorrência
<ul style="list-style-type: none"> Recursos humanos afetos a atividades de investigação 	<ul style="list-style-type: none"> Apropriabilidade da inovação
<ul style="list-style-type: none"> Densidade populacional 	<ul style="list-style-type: none"> Peso do setor secundário

Os *enablers*/condições procuram, assim, captar os principais fatores que contribuem para o desempenho da inovação. Nesta categoria de variáveis, tendo em atenção a disponibilidade estatística existente, incorporam-se variáveis que representem:

- a qualidade dos recursos humanos, avaliada pelo número de diplomados do ensino superior em áreas científicas e tecnológicas por 1000 habitantes e pelo número de doutorados do ensino superior em áreas científicas e tecnológicas por 1000 habitantes;
- o investimento em atividades de investigação e desenvolvimento, mensurado pela proporção de pessoal ao serviço equivalente a tempo integral (ETI) em atividades de I&D nas empresas;
- as economias de aglomeração propícias à partilha de conhecimento, mensuradas pela densidade populacional.

A categoria atividades/processos procura representar os esforços de inovação realizados ao nível da empresa. Nesta categoria de variáveis, tendo em atenção a disponibilidade estatística existente, incluem-se as variáveis que representem, o melhor possível:

- o grau de concorrência, avaliado pela proporção de empresas;
- os estímulos à inovação gerados pela concorrência internacional, medidos pelas exportações de bens por habitante;
- a apropriabilidade da inovação, mensurada pelos pedidos de patentes;
- a permeabilidade a inovações, avaliada pelo peso do setor secundário.

A influência da maior parte destas variáveis sobre o desempenho em inovação foi explicada no subcapítulo anterior, aquando da exposição da seleção dos indicadores a utilizar. Assim sendo, importa agora explicar o porquê da seleção das variáveis

relacionadas com a densidade populacional, a apropriabilidade da inovação, a competitividade e o peso do setor secundário.

A densidade populacional propicia a partilha de conhecimento. De facto, numa zona geográfica com mais pessoas (e, tendencialmente, com mais empresas) por quilómetro quadrado, é natural que haja uma maior troca de informação e, sendo o conhecimento um dos motores da inovação, tal variável deve ser considerada no caso em estudo. Como motor de inovação, a densidade populacional insere-se nos *enablers*/condições.

A questão da apropriabilidade da inovação foi explorada no subcapítulo 1.3.. Nesse subcapítulo, concluiu-se que uma dada empresa terá maior incentivo a inovar quanto maior for a competitividade com a qual se depara, pelo que a concorrência será um dos fatores essenciais a ter em conta nesta categoria de variáveis. Contudo, mesmo perante um elevado nível de concorrência, uma empresa só tem interesse em inovar se se puder apropriar, pelo menos temporariamente, dos resultados dos seus esforços em I&D. Assim sendo, a apropriabilidade da inovação é outro fator determinante do esforço para inovar.

Por fim, falta apresentar a justificação da inclusão da variável peso do setor secundário no conjunto de variáveis explicativas. De facto, o peso do setor secundário na atividade da região influencia o nível de esforço para inovar. A ideia aqui subjacente é a de que uma estrutura produtiva mais assente no setor secundário tende a ser mais intensiva em capital e, portanto, mais permeável a inovações tecnológicas.

O conjunto de variáveis dependentes e explicativas pode ser observado na Tabela 5.

Tabela 5 – Variáveis dependentes e explicativas selecionadas

Variável	Designação	Fórmula de cálculo	Fonte	Unidade
PDID	Proporção da despesa em I&D no PIB	$(\text{Total da despesa em I\&D} / \text{PIBpm}) \times 100$	Ministério da Educação e Ciência e INE	%
PATSDID	Proporção de pedidos de patentes nas despesas em I&D	$\text{N}^\circ \text{ de pedidos de patentes} / \text{Despesas em I\&D}$	EUROSTAT e INE	N.º/Euro
DIPSUP	Diplomados do ensino superior em áreas científicas e tecnológicas por 1000 habitantes	$(\text{Diplomados do ensino superior em áreas científicas e tecnológicas} / \text{População residente com idade entre 20 e 29 anos}) \times 1000$	Ministério da Educação e Ciência e INE	N.º
DOUSUP	Doutorados do ensino superior em áreas científicas e tecnológicas por 1000 habitantes	$(\text{Doutorados do ensino superior em áreas científicas e tecnológicas} / \text{População residente com idade entre 25 e 34 anos}) \times 1000$	Ministério da Educação e Ciência e INE	N.º
ETI	Proporção de pessoal ao serviço equivalente a tempo integral (ETI) em atividades de I&D nas empresas	$[\text{Pessoal ao serviço equivalente a tempo integral (ETI) em atividades de I\&D} / \text{Pessoal ao serviços nas empresas com investigação e desenvolvimento}] \times 100$	Ministério da Educação e Ciência e INE	%
DENSPOP	Densidade populacional	$\text{Total de indivíduos} / \text{Área (quilómetro quadrado)}$	INE	Hab./Km ²
PEMP	Proporção de empresas individuais	$(\text{Número de empresas individuais} / \text{Número total de empresas}) \times 100$	INE	%
PEXP	Exportações de bens por habitante	$\text{Exportações (€)} / \text{População residente}$	INE	€
PSSEC	Peso do setor secundário na economia	$(\text{População empregada no setor de atividade secundário} / \text{População empregada}) \times 100$	INE	%

Selecionadas as variáveis a incluir no presente estudo, pode avançar-se para a estimação do modelo e análise dos respetivos resultados, que é precisamente o que se apresenta de seguida.

2.2.2. O esforço de inovação

Tendo em consideração as variáveis explicativas atrás mencionadas, procedeu-se à construção do modelo 1, que se apresenta de seguida.

$$PDID_i = w + a \cdot DENSPOP_i + b \cdot DIPSUP_i + c \cdot DOUTSUP_i + d \cdot ETI_i + e \cdot PEMP_i + f \cdot PEXP_i + g \cdot PSSEC_i + u_i,$$

em que i representa as regiões portuguesas, w é a constante do modelo, a, b, c, d, e, f e g são os coeficientes de regressão das variáveis explicativas e u é o termo de perturbação. Através deste modelo, procura-se averiguar em que medida o desempenho em inovação, medido pelo esforço de inovação, isto é, pela proporção da despesa em I&D no PIB do país, pode ser explicado pelas variáveis explicativas seleccionadas.

Tem-se observado uma utilização cada vez mais frequente de dados em painel, devido às vantagens que resultam desta dupla estruturação dos dados. Porém, o uso deste tipo de base de dados requer uma escolha ao nível do tipo de modelos empregues. Os modelos mais frequentemente utilizados neste tipo de base de dados são os modelos de efeitos fixos e os modelos de efeitos aleatórios. Desta forma, antes de mais, é necessário proceder à escolha entre os dois modelos.

Comece-se, assim, por analisar a opção do modelo com efeitos fixos. No modelo com efeitos fixos, tem-se três opções: um modelo com efeitos fixos seccionais, um modelo com efeitos fixos temporais ou um modelo com efeitos fixos seccionais e temporais. Com recurso ao programa *Eviews*, versão 7, obteve-se o *output* de estimação para o *Redundant Test for Fixed Effects*. Com base neste teste, por meio dos valores obtidos para as estatísticas F e X^2 , é possível concluir, para um nível de significância de 5%, que a escolha de um modelo de efeitos fixos seccionais e temporais é a mais adequada.

Realizada a escolha, importa agora aferir se o modelo mais indicado para o caso em análise é um modelo de efeitos fixos seccionais e temporais ou um modelo de efeitos aleatórios. Para o efeito, recorre-se à realização do teste de Hausman, que permite averiguar qual dos modelos é o mais adequado para o estudo: o modelo de efeitos aleatórios (H_0) ou o modelo de efeitos fixos (H_1). Sob a hipótese nula, os estimadores do modelo com efeitos aleatórios são consistentes e eficientes. Sob a hipótese alternativa, os estimadores com efeitos aleatórios não são consistentes, embora os estimadores com efeitos fixos já o sejam.

Devido à elevada diferença entre o número de períodos da base de dados e o número de regiões da mesma, apenas é possível estimar um modelo com efeitos aleatórios seccionais. Neste caso, é possível concluir que, para um nível de significância de 5%, se

rejeita a hipótese nula, o que significa que o modelo de efeitos fixos é o mais apropriado para o caso em estudo.

Escolhido o modelo a empregar, pode-se, finalmente, passar à análise da qualidade do modelo 1.

Tabela 6 – Output de estimação do modelo 1

Variável	Coefficiente de regressão	Nível de significância
C	-6,712	0,002
DENSPOP	0,028	0,000
DIPSUP	0,019	0,000
DOUTSUP	-0,055	0,737
ETI	0,004	0,517
PEMP	0,012	0,283
PEXP	0,000	0,018
PSSEC	-0,020	0,375
R ²		0,897
R ² ajustado		0,871
Prob (F-statistic)		0,000

Observando o *output* de estimação do modelo 1, constata-se que o valor do R² e do R² a, aproximadamente, 0,9. Assim sendo, é possível afirmar que uma boa parte da variância da variável dependente (proporção das despesas em I&D) é explicada pelo modelo.

Pelo *output* de estimação, é possível observar o resultado obtido ao teste de significância global, isto é, o resultado ao teste sobre a hipótese de todos os coeficientes de determinação, à exceção da constante w , serem iguais a zero. Como se pode confirmar pela Tabela 6, *Prob (F-statistic)* é igual a zero, o que significa que se pode afirmar que, para um nível de significância de 5%, o modelo é globalmente significativo.

Analisada a significância global do modelo, importa ainda analisar a significância individual das variáveis explicativas. Tal análise é realizada através da observação do nível de significância de cada uma dessas variáveis presente na Tabela 6, que indica o nível de significância individual a partir do qual se rejeita a hipótese $H_0: \beta=0$, sendo β o coeficiente de regressão da variável explicativa em análise). Como se pode verificar, para um nível de significância de 5%, apenas são estatisticamente significativas as variáveis explicativas

DENSPOP, DIPSUP e PEXP. Desta forma, de acordo com o *output* de estimação do modelo 1, as variáveis explicativas que parecem influenciar o desempenho em inovação de uma região são a densidade populacional, os diplomados do ensino superior em áreas científicas e tecnológicas e a proporção de exportações de bens.

De modo a analisar se os resultados obtidos na estimação do modelo podem estar a ser influenciados pelo facto de as variáveis explicativas serem correlacionadas, construiu-se a tabela que se segue.

Tabela 7 – Matriz de correlação das variáveis explicativas

	DENSPOP	DIPSUP	DOUTSUP	ETI	PEMP	PEXP	PSSEC
DENSPOP	1,000	0,233	0,317	-0,083	0,306	0,275	0,077
DIPSUP	0,233	1,000	0,765	0,129	0,332	0,048	-0,249
DOUTSUP	0,317	0,765	1,000	0,059	0,296	0,126	-0,111
ETI	-0,083	0,129	0,059	1,000	0,153	-0,093	-0,118
PEMP	0,306	0,332	0,296	0,153	1,000	0,224	-0,142
PEXP	0,275	0,048	0,126	-0,093	0,224	1,000	0,571
PSSEC	0,077	-0,249	-0,111	-0,118	-0,142	0,571	1,000

Como se pode confirmar pela Tabela 7, a correlação entre as variáveis explicativas do modelo não é muito significativa, à exceção da que se verifica para as variáveis DIPSUP e DOUTSUP. Porém, pode considerar-se que o grau de correlação entre estas duas variáveis não é excessivo, o que permite a inclusão das mesmas como fatores explicativos do modelo.

Observando os coeficientes de regressão associados a cada uma das variáveis explicativas, verifica-se que o *output* de estimação atribui um sinal positivo aos coeficientes de regressão associados às variáveis DENSPOP, DIPSUP e PEXP. Desta forma, de acordo com o sinal destes coeficientes de regressão, o desempenho em inovação, mensurado pela proporção da despesa em I&D no PIB, está positivamente com a densidade populacional, o número de diplomados do ensino superior em áreas científicas e tecnológicas e a proporção de exportações de bens. As restantes variáveis explicativas do modelo não revelam poder explicativo para a variável dependente em análise.

2.2.3. A produtividade da inovação

Tendo em consideração as variáveis explicativas atrás mencionadas, procedeu-se à construção do modelo 2, que se apresenta de seguida.

$$\text{PATSDID}_i = w + a \cdot \text{DENSPOP}_i + b \cdot \text{DIPSUP}_i + c \cdot \text{DOUTSUP}_i + d \cdot \text{ETI}_i + \\ + e \cdot \text{PEMP}_i + f \cdot \text{PEXP}_i + g \cdot \text{PSSEC}_i + u_i ,$$

em que i representa as regiões portuguesas, w é a constante do modelo, a , b , c , d , e , f e g são os coeficientes de regressão das variáveis explicativas e u é o termo de perturbação. Através deste modelo, procura-se averiguar se o desempenho em inovação, mensurado pela medida de produtividade da inovação, pode ser explicado pelas variáveis explicativas seleccionadas.

Definido o modelo 2, comece-se por proceder à escolha do tipo de efeitos fixos mais adequado para o caso em estudo, realizando, para o efeito, o *Redundant Test for Fixed Effects*. Com base no teste, por meio dos valores obtidos para as estatísticas F e X^2 , é possível concluir que, para um nível de significância de 5%, a escolha de um modelo de efeitos fixos seccionais e temporais é a mais adequada.

Passando ao confronto entre o modelo de efeitos fixos seccionais e temporais e o modelo de efeitos aleatórios, proceda-se à realização do teste de Hausman. É de notar que, dada a elevada discrepância entre o número de períodos da base de dados e o número de regiões da mesma, só é possível estimar um modelo com efeitos aleatórios seccionais. É possível concluir que, para um nível de significância de 5%, se rejeita a hipótese nula, o que significa que o modelo de efeitos fixos é o mais apropriado para o caso em análise.

Realizada a escolha do modelo a empregar, pode proceder-se, finalmente, à estimação e avaliação da qualidade do ajustamento.

Tabela 8 – Output de estimação do modelo 2

Variável	Coefficiente de regressão	Nível de significância
C	-0,246	0,214
DENSPOP	0,001	0,096
DIPSUP	0,000	0,596
DOUTSUP	0,003	0,820
ETI	0,000	0,902
PEMP	-0,002	0,153
PEXP	0,000	0,742
PSSEC	0,005	0,013
R ²		0,819
R ² ajustado		0,774
Prob (F-statistic)		0,000

Por meio da Tabela 8, é possível observar que o valor do R² é igual a, aproximadamente, 0,8. Desta forma, é possível constatar que uma boa parte da variância da variável dependente (a produtividade da inovação) é explicada pelo modelo.

Com base na estatística F presente no *output* de estimação do modelo 2, admitindo um erro de 5%, pode concluir-se que o modelo é estatisticamente significativo.

Analisando os coeficientes de regressão presentes na Tabela 8, é possível verificar que as variáveis DENSPOP, DIPSUP, DOUTSUP, ETI e PSSEC revelam coeficientes de regressão positivos, tal como seria de esperar. Porém, ao contrário daquilo que se esperava, as variáveis PEMP e PEXP apresentam coeficientes de regressão negativos. Através da mesma tabela, pode-se analisar a significância individual das variáveis explicativas do modelo 2. Pela observação do valor do nível de significância, admitindo um erro de 10%, constata-se que apenas são estatisticamente significativas as variáveis DENSPOP e PSSEC. Note-se que, tal como se confirmou no modelo 1, as variáveis explicativas do modelo 2 não apresentam correlações significativas.

Apesar de o modelo 2 conseguir explicar, de forma satisfatória, a variável dependente, ele apresenta um R² inferior ao do modelo 1, o que sugere que as variáveis explicativas selecionadas explicam de forma mais significativa a proporção de despesas em I&D no PIB e não tanto a produtividade da inovação.

3. Conclusões e desenvolvimentos futuros

Através da revisão de literatura, é possível compreender a complexidade do tema inovação. O próprio conceito de inovação levanta algumas dúvidas, uma vez que é frequentemente confundido com o de invenção. Contudo, enquanto o conceito de invenção está relacionado com o progresso tecnológico, o conceito de inovação vai muito além da área tecnológica. De facto, de acordo com Schumpeter (1939), a inovação é o ato de “fazer as coisas de forma diferente na esfera da vida económica”. Assim sendo, o conceito de inovação aplica-se às mais variadas áreas, desde a área tecnológica, à qual é mais comumente associado, à área organizacional, de gestão, entre outras.

Analisando a questão da difusão da inovação, compreende-se o elevado número de fatores que condicionam a decisão de adoção (ou não adoção) de uma inovação. A difusão da inovação processa-se através da comunicação, da passagem de informação entre os indivíduos, e o próprio canal de transmissão dessa informação (canais interpessoais ou *mass media*) afeta a decisão do potencial adotante da inovação. Para além dos canais de comunicação, outros fatores são ponderados pelo potencial adotante, dos quais são exemplos: o confronto dos custos e benefícios esperados da adoção da inovação; a complexidade da inovação e o facto de a mesma poder ser testada ou não; a familiaridade com a inovação; o cenário geográfico e o contexto cultural em que o potencial adotante se insere. Compreende-se, assim, o elevado número de fatores a ser considerados pelo potencial adotante.

No sentido de enquadrar o desempenho em inovação de Portugal face aos restantes países da Europa, foram analisados alguns estudos realizados sobre o tema. Tais estudos apontam para uma situação pouco favorável de Portugal, em termos de desempenho em inovação. De facto, Portugal, apesar de revelar um esforço relativamente elevado para inovar, continua a apresentar um desempenho em inovação abaixo da média da União Europeia, tal como acontece para o crescimento no desempenho em inovação. Constatou-se também que os países menos inovadores da União Europeia deixaram de se aproximar dos países mais inovadores do grupo, uma vez que as diferenças, em termos de desempenho em inovação, têm vindo a aumentar. Tal facto pode sinalizar um possível início de um processo de divergência no desempenho em inovação destes países.

Em Portugal, verificou-se que, apesar de um número significativo de empresas ter realizado um elevado esforço de investimento, que consistiu, sobretudo, na aquisição de maquinaria, diversas dessas empresas constataram que tal esforço não se refletiu em acréscimos de produtividade e competitividade. Tal facto é apontado como consequência das limitações nos planos da capacidade empresarial, da gestão comercial e da aprendizagem, dado que as empresas portuguesas carecem, de um modo geral, de um reforço qualitativo dos seus recursos humanos.

Focando a atenção nas diferenças, em termos de desempenho em inovação, entre as regiões NUTS II e NUTS III portuguesas, conclui-se que as atividades de inovação se concentram num número muito reduzido de regiões, sendo a sub-região da Grande Lisboa a que ocupa o primeiro lugar na procura de patentes junto do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), seguida de um conjunto formado pelo Grande Porto, Baixo Vouga, Cávado, Ave e Entre Douro e Vouga. Relativamente às entidades que realizaram os pedidos de patentes, observou-se a existência de um forte domínio das entidades académicas ou similares, destacando-se as entidades académicas dos concelhos da Grande Lisboa, do Grande Porto e das regiões limítrofes do Grande Porto.

Verificou-se ainda que, em termos de motores de inovação, Lisboa destaca-se das restantes regiões em praticamente todos os indicadores. Em termos de intensidade de criação de empresas em setores de alta e média-alta tecnologia, observou-se que esta é superior na faixa litoral do Continente, nomeadamente entre o Cávado e a Península de Setúbal.

No presente estudo, foi construído um índice compósito de inovação para a dimensão *inputs*, um índice compósito de inovação para a dimensão *outputs* e um índice compósito de inovação global. Através dos índices construídos, foi possível concluir que a Grande Lisboa, o Grande Porto e o Baixo Mondego são as sub-regiões NUTS III com melhor desempenho em inovação, o que confirma os resultados obtidos nos estudos analisados, nos quais era dado especial destaque, sobretudo, à Grande Lisboa e ao Grande Porto. As regiões Grande Lisboa e Grande Porto apresentam indicadores de inovação favoráveis, em ambas as dimensões de desempenho em inovação analisadas (*inputs* e *outputs*). O Baixo Mondego, apesar de não apresentar indicadores tão favoráveis na dimensão *outputs*, consegue, ainda assim, ocupar um dos primeiros lugares no índice compósito de inovação global, que combina as duas dimensões consideradas.

No presente estudo, concluiu-se que as regiões NUTS III com os piores desempenhos em inovação são o Algarve, Médio Tejo, Alto Trás-os-Montes, Baixo Alentejo, Pinhal Interior Norte e, por último, o Tâmega. Estas regiões apresentam indicadores pouco favoráveis ao desempenho em inovação nas duas dimensões de desempenho em inovação consideradas (*inputs* e *outputs*).

Com recurso aos índices compósitos parciais e ao índice compósito global de inovação, verificou-se ainda a existência de diferenças significativas, em termos de desempenho em inovação, entre as sub-regiões NUTS III portuguesas. Tal constatação foi possível pela análise das diferenças entre os valores mínimo e máximo de cada um dos três índices nos anos de 2004 e 2010, tendo em consideração o intervalo de variação em que se inserem os dados de cada um desses índices.

Neste estudo, foram construídos dois modelos econométricos, os quais apresentam as mesmas variáveis explicativas, diferindo apenas na variável dependente utilizada. Obteve-se, assim, o modelo 1, que tem como variável dependente a proporção da despesa em I&D no PIB, e o modelo 2, que tem como variável dependente uma medida da produtividade da inovação.

Através dos *outputs* de estimação destes dois modelos, foi possível concluir que as variáveis explicativas selecionadas explicam de forma mais significativa a proporção das despesas em I&D no PIB e não tanto a produtividade da inovação. Os resultados obtidos no *output* de estimação sugerem que os fatores que influenciam o desempenho em inovação nas regiões portuguesas são a densidade populacional, o número de diplomados do ensino superior em áreas científicas e tecnológicas e a proporção de exportações. De notar que, de acordo com os dados obtidos, tal relação de causalidade assume um sinal positivo nos três casos.

As conclusões obtidas no presente estudo devem, contudo, ser encaradas com alguma precaução, uma vez que se trata de uma análise sobre um fenómeno complexo e para o qual existe ainda uma carência ao nível de disponibilidade estatística, que se faz realçar tanto mais quanto mais se contrai a escala territorial. Precisamente devido a esta limitação, algumas das escolhas realizadas, nomeadamente a seleção dos indicadores de base para construção dos índices de inovação e das variáveis a aplicar no modelo de inovação, procederam-se de forma subjetiva.

Como desenvolvimentos futuros, reconhece-se a necessidade de reconstrução dos índices parciais e do índice composto global de inovação. Devido à carência estatística relativa ao tema, não foi possível equilibrar o número de indicadores de base considerados na construção dos índices, assim como não se conseguiu refletir algumas questões pertinentes nesses indicadores. Seria interessante reconstruir os índices abrangendo indicadores que refletissem questões como a cooperação em inovação. Ao nível do modelo de inovação, seria igualmente desejável incorporar algumas variáveis explicativas que refletissem outras dimensões, potencialmente influenciadoras do desempenho em inovação, mas cuja limitação estatística impede que estejam espelhadas no modelo.

Referências

Burt, Ronald S. (1987), “*Social contagion and innovation: cohesion versus structural equivalence*”, *The American Journal Of Sociology*, Volume 92.

Campos, Isabel (1997), *Sistemas locais de inovação e desenvolvimento regional*, Porto, Tese de Mestrado.

Central Statistics Office e Forfás (2010), *Community Innovation Survey 2006-2008*, Stationery Office, Dublin, Ireland.

Central Statistics Office e Forfás (2012), *Community Innovation Survey 2008-2010*, Dublin, Irlanda: Stationery Office.

Comissão Europeia (2013), *Innovation Union Scoreboard 2013*, Bélgica: Chlorine Free Paper.

Fagerberg, Jan; Srholec, Martin; Verspagen, Bart (2009), “*Innovation and economic development*”, *Handbook of the Economics of Innovation*, Volume 1, Holanda do Norte: Elsevier.

Freeman, Christopher e Perez, Carlota (1988), “*Structural crises of adjustment, business cycles and investment behavior*”, *Technical change and economic theory*, Londres, Nova Iorque: Printer Publishers.

Godinho, Manuel Mira (2009), “*Dinâmicas regionais de inovação em Portugal – Uma análise baseada na utilização de patentes*”, *Finisterra*, Volume XLIV, 88.

Harcourt, Geoffrey e Kerr, Prue (2009), *Joan Robinson*, Nova Iorque: Palgrave Macmillan.

Instituto Nacional de Estatística (2007), *Retrato Territorial de Portugal 2007*, Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, I.P..

Macleod, Christine (1991), “*The paradoxes of patenting: invention and its diffusion in 118th- and 19th- century*”, Society for the History of Technology.

OCDE (2005), *Oslo Manual – Guidelines for collecting and interpreting innovation data*, 3ª ed., France: OCDE Publications.

Pessoa, Argentino (2012), *Introdução à economia da inovação*, Lisboa: Bubok Publishing.

Rebelo, Guilherme (2009), *Determinantes da propensão a inovar entre setores industriais*, Porto, Tese de Mestrado.

Richerson, Peter; Mulder, Monique; Vila, Bryan (1996), *Principles of Human Ecology*, Capítulo 19 – Diffusion of innovations, disponível em <http://www.des.ucdavis.edu/faculty/Richerson/BooksOnline/101text.htm>.

Rogers, Everett M. (1983), *Diffusion of innovations*, 3ª ed., Nova Iorque: The Free Press, A Division of Macmillan Publishing Co., Inc..

Rogers, Everett M. (1995), *Diffusion of innovations*, 4ª ed., Nova Iorque: The Free Press, A Division of Macmillan Publishing Co., Inc..

Rogers, Mark (1998), “The definition and measurement of innovation”, Melbourne Institute of applied economic and social research, The University of Melbourne, *Working paper n. 10/98*.

Schumpeter, Joseph A. (1939), *A theoretical, historical and statistical analysis of the capitalist process*, Nova Iorque, Toronto, Londres: McGraw-Hill Book Company.

Seabra, Cátia (2011), *O desenvolvimento à luz de uma perspetiva multidimensional: uma aplicação aos municípios portugueses*, Porto, Tese de Mestrado.

Simões, Vítor (1997), *Inovação e gestão em PME*, Lisboa: Gabinete de estudos e de prospetiva económica do Ministério da Economia.

Wejnert, Barbara (2002), “Integrating models of diffusion of innovations: a conceptual framework”, *Annual Review of Sociology*, 2002, 28.

Anexo 1 – Codificação dos Estados-membro da União Europeia

País	Sigla
Bélgica	BE
Bulgária	BG
República Checa	CZ
Dinamarca	DK
Alemanha	DE
Estónia	EE
Irlanda	IE
Grécia	EL
Espanha	ES
França	FR
Croácia	HR
Itália	IT
Chipre	CY
Letónia	LV
Lituânia	LT
Luxemburgo	LU
Hungria	HU
Malta	MT
Países Baixos	NL
Áustria	AT
Polónia	PL
Portugal	PT
Roménia	RO
Eslovénia	SI
Eslováquia	SK
Finlândia	FI
Suécia	SE
Reino Unido	UK

Anexo 2 – Índice composto de desempenho em inovação

Sub-região NUTS III	Código	Cenário 1						Cenário 2					
		Inputs		Outputs		Global		Inputs		Outputs		Global	
		2004	2010	2004	2010	2004	2010	2004	2010	2004	2010	2004	2010
Minho-Lima	111	0,11	0,14	0,22	0,39	0,16	0,27	-0,39	-0,31	0,08	0,72	-0,15	0,21
Cávado	112	0,34	0,56	0,14	0,12	0,24	0,34	0,52	1,24	-0,18	-0,26	0,17	0,49
Ave	113	0,18	0,27	0,12	0,11	0,15	0,19	-0,17	0,16	-0,26	-0,28	-0,22	-0,06
Grande Porto	114	0,37	0,39	0,47	0,22	0,42	0,30	0,65	0,87	0,90	0,09	0,78	0,48
Tâmega	115	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	-0,71	-0,59	-0,52	-0,52	-0,61	-0,55
Entre Douro e Vouga	116	0,20	0,17	0,17	0,20	0,18	0,18	-0,10	-0,23	-0,06	0,03	-0,08	-0,10
Douro	117	0,26	0,16	0,34	0,03	0,30	0,10	0,24	-0,25	0,46	-0,57	0,35	-0,41
Alto Trás-os-Montes	118	0,15	0,14	0,02	0,07	0,08	0,10	-0,23	-0,30	-0,59	-0,43	-0,41	-0,36
Baixo Vouga	161	0,39	0,50	0,41	0,42	0,40	0,46	0,67	0,77	0,74	0,83	0,71	0,80
Baixo Mondego	162	0,63	0,72	0,10	0,09	0,37	0,41	1,73	2,37	-0,30	-0,34	0,71	1,01
Pinhal Litoral	163	0,13	0,20	0,05	0,06	0,09	0,13	-0,32	-0,09	-0,49	-0,44	-0,41	-0,27
Pinhal Interior Norte	164	0,13	0,08	0,05	0,06	0,09	0,07	-0,28	-0,51	-0,50	-0,44	-0,39	-0,48
Dão-Lafões	165	0,15	0,11	0,16	0,21	0,15	0,16	-0,23	-0,42	-0,10	0,08	-0,17	-0,17
Pinhal Interior Sul	166	0,08	0,14	0,26	0,26	0,17	0,20	-0,54	-0,27	0,50	0,49	-0,02	0,11
Serra da Estrela	167	0,07	0,10	0,34	0,34	0,21	0,22	-0,55	-0,44	0,87	0,86	0,16	0,21
Beira Interior Norte	168	0,23	0,08	0,22	0,22	0,22	0,15	0,14	-0,52	0,08	0,09	0,11	-0,22
Beira Interior Sul	169	0,20	0,20	0,09	0,08	0,14	0,14	0,00	-0,11	-0,35	-0,39	-0,18	-0,25
Cova da Beira	16A	0,26	0,42	0,02	0,03	0,14	0,22	0,15	0,60	-0,59	-0,57	-0,22	0,02
Oeste	16B	0,15	0,16	0,09	0,10	0,12	0,13	-0,21	-0,22	-0,36	-0,32	-0,29	-0,27
Médio Tejo	16C	0,08	0,12	0,09	0,08	0,09	0,10	-0,52	-0,38	-0,34	-0,37	-0,43	-0,37
Grande Lisboa	171	0,55	0,51	0,46	0,37	0,51	0,44	1,44	1,33	0,91	0,63	1,18	0,98
Península de Setúbal	172	0,17	0,30	0,28	0,30	0,22	0,30	-0,20	0,27	0,30	0,41	0,05	0,34
Alentejo Litoral	181	0,06	0,02	0,32	0,15	0,19	0,08	-0,63	-0,72	0,46	-0,14	-0,09	-0,43
Alto Alentejo	182	0,12	0,06	0,37	0,33	0,25	0,20	-0,32	-0,57	0,54	0,50	0,11	-0,04
Alentejo Central	183	0,34	0,24	0,46	0,55	0,40	0,40	0,50	-0,04	0,88	1,27	0,69	0,62
Baixo Alentejo	184	0,16	0,05	0,02	0,02	0,09	0,03	-0,19	-0,62	-0,60	-0,60	-0,40	-0,61
Lezíria do Tejo	185	0,20	0,08	0,09	0,09	0,14	0,09	-0,04	-0,52	-0,35	-0,35	-0,20	-0,43
Algarve	150	0,19	0,14	0,04	0,11	0,12	0,13	-0,06	-0,29	-0,53	-0,28	-0,30	-0,29
R. A. Açores	200	0,15	0,24	0,07	0,12	0,11	0,18	-0,22	0,17	-0,44	-0,24	-0,33	-0,04
R. A. Madeira	300	0,17	0,11	0,15	0,34	0,16	0,22	-0,11	-0,36	-0,16	0,52	-0,14	0,08