



# **Sistemas regionais de inovação: o caso das regiões Portuguesas**

por

Liliana Silva Ferro

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Economia e Gestão da  
Inovação pela Faculdade de Economia do Porto

Orientada por :

Maria Isabel Gonçalves da Mota Campos

2014

## **Nota biográfica**

Liliana Silva Ferro nasceu na cidade de Matosinhos, no ano de 1990.

Frequentou a Universidade de Aveiro durante os anos de 2008/2012, onde efetuou a sua licenciatura em Economia. Em 2012, ingressou no Mestrado em Economia e Gestão da Inovação na Faculdade de Economia da Universidade do Porto, tendo finalizado a parte curricular com a média final de 15 valores.

## **Agradecimentos**

Primeiramente gostaria de agradecer à minha orientadora, a Professora Doutora Maria Isabel Gonçalves da Mota Campos, por todo o apoio, pela sua disponibilidade, por toda a dedicação, pelos conhecimentos e orientações fornecidos ao longo deste ano.

Ao Professor Doutor Pedro José Ramos Moreira de Campos, pela sua disponibilidade e cooperação, e pelos conhecimentos, que foram cruciais para o desenvolvimento deste projeto.

Aos meus pais por todo o esforço, por todo o apoio e por toda a força que me foram transmitindo ao longo de todos os anos.

Ao meu namorado, por toda a compreensão, pela paciência e pelo apoio dado.

A toda a minha família que, perto ou longe, sempre me apoiou e sempre me transmitiu muita força para a conclusão desta dissertação.

E por fim, a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, me apoiaram neste projeto.

## **Resumo**

O conceito de Sistema Regional de Inovação (SRI) pressupõe que a inovação é um processo que depende de uma variedade de fatores internos e externos às empresas. Os atores do SRI correspondem, assim, a indivíduos, empresas, instituições financeiras, universidades, centros de investigação (públicos e privados) e agências públicas como os centros de transferência de tecnologia, entre outros.

Este trabalho tem como objetivo a caracterização das regiões Portuguesas enquanto SRI. Em termos metodológicos, recorreu-se à análise de *clusters* aplicada às 28 regiões Portuguesas NUTS III e tendo em conta 21 indicadores que caracterizam um SRI, distribuídos por cinco categorias: Socioeconómica, Educação, I&D, Inovação, e Cooperação e meios de Comunicação. A análise foi complementada com a construção e mapeamento de um Índice Sintético de Inovação Regional (ISIR) estruturado em dois níveis - Global e relativo às cinco categorias – o que permitiu hierarquizar o desempenho das regiões e avaliar as assimetrias regionais.

A análise de *clusters* permitiu a agregação das unidades territoriais em 8 *clusters* homogéneos. Considerando a contiguidade das unidades geográficas e o mapeamento do ISIR Global, definimos 15 regiões inovadoras. Contudo, considerando o desempenho global das regiões em termos de inovação, apenas 11 das 28 NUTS III de Portugal continental apresentam um desempenho superior à média nacional, destacando-se as regiões do Grande Porto e Grande Lisboa.

**Códigos JEL:** R50; O30; C10

**Palavras-chave:** Sistemas de Inovação; Sistema Regional de Inovação; Análise de *clusters*; Índice Sintético.

## **Abstract**

The concept of Regional Innovation System (RIS) assumes that innovation is a process that depends on a variety of factors that are either internal or external to firms. The actors of the RIS thus correspond to individuals, firms, financial institutions, universities, research centers (public and private) and public agencies such as centers for technology transfer, among others.

This study aims at characterizing the 28 Portuguese NUTS III regions as RIS. Methodologically, we use cluster analysis and take into account 21 indicators, which feature a RIS and are classified into five categories - Socio-Economic, Education, R&D, Innovation, and Cooperation and media. In addition, we build and map a Synthetic Index of Regional Innovation (SIRI) structured on two levels – Global and relative to each of the five categories – which allows to rank the performance of regions and evaluate regional asymmetries.

The cluster analysis allow to group regions into 8 homogeneous clusters. Given the contiguity between geographical units and the mapping of global SIRI, we define 15 homogeneous regions. However, having under consideration the global performance of each region with respect to innovation, only 11 of the 28 NUTS III regions show a performance higher than the Portuguese average, highlighting the regions of *Grande Lisboa* and *Grande Porto*.

**JEL codes:** R50; O30; C10

**Keywords:** Innovation Systems; Regional Innovation Systems; Cluster analysis; Synthetic Index.

## Índice de conteúdos

Nota biográfica.....	ii
Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	iv
Abstract.....	v
Índice de conteúdos.....	vi
Índice de figuras.....	viii
Índice de quadros.....	ix
Introdução.....	1
1. Modelos territoriais de inovação.....	4
2. Sistemas de Inovação e Sistemas Regionais de Inovação.....	8
2.1. Sistemas de Inovação.....	8
2.2. Sistemas Regionais de Inovação.....	10
3. Estudos empíricos sobre Sistemas Regionais de Inovação.....	13
3.1. Estudos empíricos sobre Sistemas Regionais de Inovação: Análise.....	13
3.2. O caso Português.....	18
4. As regiões Portuguesas enquanto Sistemas Regionais de Inovação.....	24
4.1. Análise de <i>clusters</i> .....	24
4.1.1. Metodologia.....	24
i. Objetos.....	25
ii. Variáveis e medida de distância.....	27
iii. Critério de agrupamento e número de <i>clusters</i> .....	29
4.1.2. Análise e validação dos resultados.....	35
i. ANOVA <i>one-way</i> .....	36

ii.    Testes não paramétricos.....	40
4.2. Índice Sintético de Inovação Regional.....	42
Conclusões.....	48
Referências bibliográficas.....	51
Anexo 1: Estudos empíricos sobre Sistemas Regionais de Inovação.....	56
Anexo 2: Indicadores de I&D e Cooperação por região e por km <sup>2</sup> .....	62
Anexo 3: Normalização dos indicadores – método <i>z-score</i> .....	64
Anexo 4: Distância Euclidiana ao Quadrado entre NUTS III.....	66
Anexo 5: Verificação do pressuposto da normalidade.....	69
Anexo 6: Diagramas de dispersão (normalidade das variáveis).....	70
Anexo 7: Homogeneidade das variâncias.....	74
Anexo 8: Teste de <i>Kruskal-Wallis – Ranks</i> .....	75
Anexo 9: Método de Normalização Minmax.....	80

## Índice de figuras

Figura 1 – Interações entre os atores do Sistema de Inovação.....	9
Figura 2 – As regiões NUTS III de Portugal continental.....	26
Figura 3 – Dendrograma.....	31
Figura 4 – Mapeamento dos 8 <i>clusters</i> .....	36
Figura 5 – ISIR Socioeconómico.....	44
Figura 6 – ISIR Educação.....	44
Figura 7 – ISIR I&D.....	45
Figura 8 – ISIR Inovação.....	45
Figura 9 – ISIR Cooperação e meios de comunicação.....	45
Figura 10 – ISIR Global.....	46

## **Índice de quadros**

Quadro 1 – Indicadores que caracterizam um Sistema Regional de Inovação.....	17
Quadro 2 – Estatísticas descritivas para as variáveis selecionadas.....	27
Quadro 3 – <i>Agglomeration Schedule</i> .....	32
Quadro 4 – Critério do R-Quadrado.....	33
Quadro 5 – Composição dos <i>Clusters</i> .....	34
Quadro 6 – Análise de Variâncias (ANOVA).....	38
Quadro 7 – Teste estatístico de <i>Kruskal-Wallis</i> : agrupamento pelo método de <i>Ward</i> .....	41
Quadro 8 – Índice Sintético de Inovação Regional (ISIR).....	43

## **Introdução**

O conhecimento é considerado um ativo para as empresas e a sua transferência como um fator crítico necessário para promover a produtividade e a inovação (Landry e Amara, 2012). A criação de conhecimento é, então, importante para uma empresa pois a aplicação desse conhecimento pode dar origem a novos produtos ou processos (Asheim e Gertler, 2005) fomentando, assim, a inovação nas empresas e o seu crescimento (Oddou *et al.*, 2009). Neste sentido, a proximidade geográfica facilita a partilha de conhecimento e a inovação (Asheim *et al.*, 2011), por isso, de forma direta ou indireta, esta transferência de conhecimento entre as organizações tem um efeito positivo a nível local, tendo repercussões a nível regional. Segundo Asheim *et al.* (2011), o conhecimento é considerado um elemento fundamental para o Sistema Regional de Inovação e a sua transferência como uma variável chave para o desempenho regional de inovação.

O conceito de Sistema Regional de Inovação é relativamente recente mas tem vindo a captar, cada vez mais, a atenção de decisores políticos e investigadores académicos (Doloreux e Parto, 2005). De acordo com Baier *et al.* (2013), um sistema de inovação corresponde a um conjunto de instituições cujas interações determinam o desempenho inovador, ou seja, as inovações são geradas através dos processos interativos entre os diferentes agentes que compõem os sistemas de inovação. Contudo, os sistemas de inovação a nível regional requerem necessidades específicas da comunidade e, por isso, os diferentes atores regionais desempenham um papel fundamental em todo este processo, como forma de colmatar estas lacunas (Natário *et al.*, 2012). A interação e a cooperação entre estes agentes, isto é, entre empresas, universidades, instituições de formação, institutos de I&D, agências de transferência de tecnologia, entre outros, caracterizam um Sistema Regional de Inovação (Doloreux e Parto, 2005) e, por isso, a proximidade geográfica, a confiança, a fiabilidade e o carácter associativo são características essenciais nesta abordagem (Cooke *et al.*, 1997).

A literatura identifica diferentes metodologias (e.g. modelo DEA, análise de *clusters*) e variáveis que permitem caracterizar um Sistema Regional de Inovação (SRI), salientando, em particular, variáveis que permitem captar a dimensão económica, educação, I&D,

inovação, e de cooperação e meios de comunicação. A nível nacional, existem, contudo, poucos estudos sobre SRI, sendo de referir Natário *et al.* (2012), que utilizam a análise de *clusters* e a ANOVA ao nível das regiões NUTS II; Carvalho (2011) analisa 6 regiões do “Douro Verde” através de uma análise estatística exploratória de dados; por fim, Godinho (2009) estuda as regiões Portuguesas NUTS III, focando-se apenas nas patentes.

Este trabalho tem por base a literatura sobre Sistemas Regionais de Inovação, tendo como objetivos: (i) a definição e caracterização dos Sistemas Regionais de Inovação (SRI) e (ii) a caracterização das regiões Portuguesas enquanto SRI. Em termos empíricos, considera-se, em particular, a análise desenvolvida por Natário *et al.* (2012), incluindo, contudo, uma *pool* de indicadores mais alargada.

Do ponto de vista metodológico, este trabalho envolveu, numa primeira etapa, uma recolha alargada de dados. Em seguida, o tratamento estatístico desenvolve-se recorrendo à análise de *clusters*, prosseguindo com a análise das variâncias (ANOVA) e testes não paramétricos. Para complementar a análise precedente, construiremos um Indicador Sintético de Inovação Regional, permitindo, desta forma, observar o desempenho inovador de cada região Portuguesa.

O presente trabalho constitui um contributo relevante para a temática dos Sistemas Regionais de Inovação, por diversas razões: em primeiro lugar, concentra-se nas regiões Portuguesas correspondentes ao nível NUTS III; em segundo lugar, considera um conjunto alargado de indicadores relativos a cinco categorias distintas – Económica, Educação, I&D, Inovação, e Cooperação e meios de Comunicação; em terceiro lugar, revela um esforço depositado na recolha de indicadores que caracterizam um SRI, através da consulta de bases de dados estatísticas e de materiais avulsos, distinguindo, assim, este trabalho dos demais; por último, apresenta uma análise estatística cuidada, sustentando os resultados em testes estatísticos.

Após esta Introdução, o capítulo seguinte dedica-se a uma breve apresentação dos modelos territoriais de inovação que correspondem a modelos regionais de inovação onde a dinâmica institucional local desempenha um papel importante, e no qual se incluem os Sistemas Regionais de Inovação. No capítulo 2 serão definidos dois conceitos-chave,

Sistemas de Inovação e, mais detalhadamente, Sistemas Regionais de Inovação. No capítulo seguinte proceder-se-á a uma análise comparativa de estudos empíricos sobre Sistemas Regionais de Inovação, incluindo o caso português. No capítulo 4 procede-se ao estudo empírico que pretende caracterizar as regiões Portuguesas enquanto Sistemas Regionais de Inovação, recorrendo à análise de *clusters* e a testes paramétricos e não-paramétricos. Como análise complementar, construir-se-á um Índice Sintético de Inovação Regional, Global e para as diferentes categorias em análise, e o respetivo mapeamento. O último capítulo apresenta as conclusões e algumas pistas para investigação futura.

## 1. Modelos territoriais de inovação

De acordo com Moulaert e Sekia (2003), o conceito de modelos territoriais de inovação descreve genericamente os modelos regionais de inovação onde a dinâmica institucional local desempenha um papel importante. Na literatura sobre inovação e território é possível identificar vários modelos territoriais de inovação. No início dos anos 80 surge a primeira família de modelos territoriais de inovação, os Distritos Industriais (*industrial districts*), Meio Inovador (*milieux*), que colocam a ênfase no potencial endógeno das instituições locais (Moulaert e Sekia, 2003; Olsen, 2012). Segundo estes autores, é durante a década de 90 que surge a segunda geração de modelos, os Sistemas Regionais de Inovação e as Regiões de Aprendizagem (*learning regions*), seguindo-se os Novos Espaços Industriais (*new industrial spaces*), considerado a terceira geração. Embora o conceito de *clusters* esteja incluído nesta abordagem, Moulaert e Sekia (2003) e James (2012) consideram que este pertence a uma categoria residual, uma vez que apresentam pouca afinidade com a economia regional.

A noção de distrito industrial foi introduzida por Alfred Marshall (Becattini, 1991) e pode ser definido como um sistema produtivo geograficamente localizado, que se baseia numa forte divisão do trabalho entre pequenas empresas que se vão especializando em diferentes etapas do ciclo de produção ou distribuição de um dado setor industrial, de uma atividade dominante ou, até mesmo, de um número limitado de atividades (Moulaert e Sekia, 2003). Segundo Becattini (1991), Marshall provou que grande parte das vantagens provenientes da produção em grande escala também pode ser atingida por um conjunto de pequenas e médias empresas (PME) que estão concentradas numa determinada área e que se especializam em diferentes fases da cadeia de produção. As interações e as relações criadas entre as empresas e entre as empresas e a comunidade local são uma característica importante deste modelo. De acordo com Amara *et al.* (2005), o nível de interação nos distritos industriais é forte mas o nível de aprendizagem é fraco devido à especialização das empresas em determinada fase ou área produtiva, muitas vezes em setores tradicionais tais como vestuário, móveis, têxteis, entre outros (Capasso e Morrison, 2013). Segundo Moulaert e Sekia (2003), os distritos industriais aproximam-se muito dos meios inovadores

devido ao papel da comunidade e ao facto de existir um certo grau de cooperação e complementaridade entre os agentes funcionalmente especializados – ambos possuem um nível de interação forte.

A teoria do meio inovador (*milieu*) foi desenvolvida pelo GREMI (Grupo Europeu de Investigação sobre os Meios Inovadores) (Moulaert e Sekia, 2003), e enfatiza as relações interativas a nível social e económico e as redes de atores dentro de uma área espacialmente definida, que tem como função estimular e incentivar a inovação (Maennig e Ölschläger, 2011). Segundo Camagni (1991), o *milieu* corresponde ao conjunto de relações territoriais (formais e informais) que envolvem, de forma coerente, o sistema de produção, agentes económicos e sociais, uma cultura específica e um sistema representativo, gerando um processo de aprendizagem coletivo e dinâmico. Logo, o que caracteriza os meios inovadores é o facto de apresentarem níveis de aprendizagem e de interação muito fortes (Amara *et al.*, 2005) e, por isso, as empresas são vistas como uma parte de um meio com capacidade de inovação e não, apenas, como um agente inovador isolado (Moulaert e Sekia, 2003). Segundo estes autores, a aprendizagem tem um papel fundamental num meio inovador, uma vez que a capacidade inovadora dos diferentes atores depende da capacidade de aprendizagem dos mesmos. Concretamente, e de acordo com Camagni (1991), o *milieu* tem um papel determinante como gerador de comportamentos inovadores, e isto pode acontecer de duas formas possíveis: de uma forma negativa, enquanto redutor da incerteza, sobretudo dinâmica, intrínseca ao processo de desenvolvimento tecnológico e inovador; de uma forma positiva, na medida em que os processos de aprendizagem coletiva alimentam a capacidade criativa e inovadora local.

O conceito de Sistema Regional de Inovação, a desenvolver na secção seguinte, destaca o papel da aprendizagem coletiva e das relações de cooperação intensas entre os diferentes atores do sistema (Moulaert e Sekia, 2003).

A noção de regiões de aprendizagem foi lançada por Cooke, Morgan, Asheim e outros autores (Moulaert e Sekia, 2003) e tem por base a ideia de que numa “economia de aprendizagem”, o conhecimento é o recurso mais estratégico e a aprendizagem é o processo mais importante (Olsen, 2012). Segundo Rutten e Boekema (2012), a região de

aprendizagem tem sido defendida como sendo um modelo que se foca na aprendizagem e na criação de conhecimento, sendo estes os principais motores do desenvolvimento regional.

Storper e Scott lançaram, em 1988, a noção de novos espaços industriais (Moulaert e Sekia, 2003), sendo estes caracterizados não por serem um grupo de aglomerações semelhantes. Pelo contrário, este modelo territorial de inovação é composto por um grupo de regiões bastante heterogêneo (Henry, 1992). Segundo Scott (1988), a maioria dos novos espaços industriais existentes são constituídos por um número de enclaves dentro de regiões industriais mais antigas ou, mais importante ainda, por um conjunto de áreas que até agora coincidiu com as margens geográficas da industrialização capitalista. De acordo com Azevedo (2011), os novos espaços industriais são definidos como sendo “um espaço em que existe um sistema de produção flexível, onde as formas de produção se caracterizam por uma boa capacidade de deslocamento de um processo ou produto para o outro de forma imediata, assim como também se ajustam facilmente em termos de quantidades a produzir, sem perdas significativas de eficiência”.

Por fim, os *clusters* são, por vezes, considerados como uma ramificação dos novos espaços industriais (Moulaert e Sekia, 2003). Segundo Olsen (2012), os *clusters* consistem numa combinação de produto final, máquinas, materiais e serviços e, muitas vezes, envolvem tanto as indústrias tradicionais como as de alta tecnologia e, em alguns casos, a colaboração entre os diferentes *clusters* é benéfica. Para Felzensztein *et al.* (2012), os *clusters* são definidos como um conjunto de indústrias relacionadas horizontal e verticalmente, apresentando diferentes tipos de interação entre si, acabando, assim, com níveis maiores de produtividade. Tal como mencionado anteriormente, os níveis de interação e de aprendizagem elevados são características do meio inovador mas também dos *clusters*. No entanto, o conceito de meio inovador destaca mais a importância da localização geográfica, ao contrário do conceito de *cluster* que destaca mais a importância do sector industrial em vez da localização geográfica (Amara *et al.*, 2005).

De acordo com Olsen (2012), Crevoisier e Jeannerat introduziram o conceito de dinâmicas territoriais de conhecimento como sendo uma atualização dos modelos territoriais de

inovação existentes. As dinâmicas territoriais de conhecimento realçam a mobilização do conhecimento a partir de uma variedade de fontes e, também, a combinação de diferentes tipos de conhecimento entre os vários setores (James, 2012). Na opinião de Olsen (2012), o conceito de dinâmicas territoriais de conhecimento baseia-se nas ideias de proximidade relacional-organizacional e foca-se na questão de se os diferentes tipos de conhecimento podem ser transferidos à distância. Apesar de Crevoisier e Jeannerat salientarem a importância das novas formas espaciais que as interações de aprendizagem podem tomar, estes argumentam que a proximidade geográfica também é importante no contexto das dinâmicas territoriais de inovação (Olsen, 2012). Nesta nova abordagem, a aprendizagem é vista como um processo de identificação, alinhamento e fixação de diferentes tipos de conhecimento a partir de diferentes fontes (James, 2012).

## **2. Sistemas de Inovação e Sistemas Regionais de Inovação**

Pretende-se, neste capítulo, analisar de forma mais aprofundada um dos modelos territoriais de inovação referidos – os Sistemas Regionais de Inovação. De forma a melhor contextualizar este conceito, iremos previamente e de uma forma breve, introduzir o conceito de Sistema de Inovação.

### **2.1. Sistemas de Inovação**

Segundo Edquist (2005), um Sistema de Inovação corresponde a todos os fatores importantes, a nível económico, social, político, organizacional, institucional, entre outros, que têm a capacidade de influenciar o desenvolvimento, a difusão e a utilização de inovações. É composto por elementos como organizações e instituições<sup>1</sup>, e pelas relações, entre estes, que interagem na produção, na difusão e na utilização de conhecimento novo e economicamente útil (Edquist, 2005; Cassiolato e Vitorino, 2009; Lundvall, 2010). Como a interação entre as diferentes organizações é uma ação muito importante para a criação e comercialização de conhecimento (Edquist, 2005), para desenvolvimento de novos produtos ou processos, a fonte da inovação corresponde, frequentemente, à interação entre os diferentes elementos, sendo eles de natureza empresarial (fornecedores, clientes, concorrentes em relação a outras empresas) ou não empresarial (universidades, escolas, institutos de investigação e ministérios do governo) (Edquist, 2005 e 2012; Pekkarinen e Harmaakorpi, 2006; Teixeira, 2008). Ou seja, os atores que intervêm no Sistema de Inovação e que estão envolvidos no processo de inovação são os indivíduos, as empresas, as instituições financeiras, as universidades, os centros de investigação, públicos e privados, as agências públicas como os centros de transferência de tecnologia, entre outros (Asheim e Gertler, 2005). Estas interações entre agentes, instituições e condições

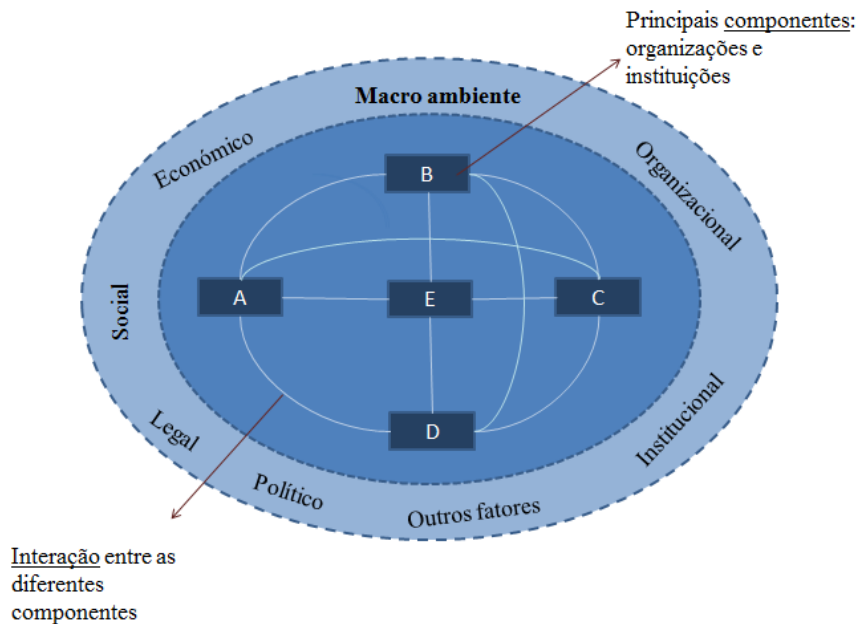
---

<sup>1</sup> Segundo Edquist (2005 e 2012), o termo “instituições” corresponde ao conjunto de hábitos, normas, rotinas, regras, ou leis, que regulam as relações e as interações entre indivíduos, grupos e organizações. As leis sobre patentes ou as normas que influenciam a relação entre universidades e empresas são exemplos de instituições num Sistema de Inovação (cfr. Teixeira, 2008).

ambientais definem, de certo modo, as oportunidades técnicas e económicas que serão transformadas em oportunidades inovadoras se forem bem aproveitadas (McKelvey, 2012).

A Figura 1 apresenta as interações entre os diferentes elementos, organizações e instituições, que compõem um Sistema de Inovação, bem como a envolvente contextual que influencia o desenvolvimento, a difusão e a utilização de inovações, sobre a qual as organizações não têm qualquer tipo de controlo. Esta relação entre as organizações e as instituições é fundamental para o funcionamento de um Sistema de Inovação (Teixeira, 2008).

**Figura 1 – Interações entre os atores do Sistema de Inovação**



Fonte: Elaboração própria (baseada nas definições de Edquist, 2005)

Os Sistemas de Inovação são, assim, definidos como um conjunto de diferentes instituições que contribuem para o desenvolvimento da inovação e da capacidade de aprendizagem de um país ou até mesmo de uma região ou setor económico (Cassiolato e Vitorino, 2009). Por outro lado, também é possível definir os Sistemas de Inovação como sendo uma rede que

envolve processos, individuais e coletivos, de investigação, de aprendizagem e de seleção entre as diversas oportunidades de inovação que vão surgindo (McKelvey, 2012).

Na década de 80, o conceito de Sistemas de Inovação ganha outra dimensão, surgindo, assim, os conceitos relacionados de Sistema Nacional, Setorial e Regional de Inovação (Niosi, 2005). Apesar de existir um certo grau de incerteza quanto aos conceitos de Sistemas de Inovação e quanto aos limites estabelecidos entre Sistemas Nacionais e Sistemas Regionais de Inovação (Almeida *et al.*, 2011), esta abordagem tem sido cada vez mais utilizada, em diferentes partes do mundo, para analisar os processos de aquisição, de utilização e de difusão das inovações (Teixeira, 2008; Cassiolato e Vitorino, 2009).

Os Sistemas Regionais de Inovação correspondem a uma ramificação dos Sistemas de Inovação e para a delimitação das fronteiras, as “regiões” devem apresentar um nível de orientação interna elevado relativamente ao processo de inovação (Edquist, 2005). Tendo em conta que a proximidade geográfica é um elemento-chave no processo de inovação (Azevedo, 2011), o foco sobre o desenvolvimento das regiões e as suas características ganha mais importância. A transferência de conhecimento tácito entre indivíduos e entre organizações (*spillovers* de aprendizagem localizados), a importância do mercado de trabalho local através da mobilidade localizada de trabalhadores qualificados (difundindo, desta forma, o conhecimento), as interações e colaborações entre organizações, no que respeita à inovação, estabelecidas com parceiros dentro da região evidenciam a importância da proximidade geográfica, uma característica importante num Sistema Regional de Inovação (Edquist, 2005).

## **2.2. Sistema Regional de Inovação**

O conceito de Sistema Regional de Inovação (SRI) assume que as parcerias entre empresas, organizações e instituições de ensino superior e a proximidade geográfica entre os agentes favorecem a existência de um ambiente inovador.

Apesar de o conceito de Sistema Regional de Inovação ser relativamente novo (Asheim e Gertler, 2005; Almeida *et al.*, 2011), a investigação sobre a inovação regional tem crescido

significativamente ao longo das últimas três décadas devido ao crescente interesse na inovação como uma fonte de vantagem competitiva mas, também, devido à necessidade de criação de novas políticas para resolver as desigualdades e as divergências a nível regional (Asheim *et al.*, 2011). Segundo Doloreux e Parto (2004), o conceito de Sistema Regional de Inovação tem vindo a ganhar mais relevância junto dos decisores políticos e dos investigadores universitários desde o início de 1990 e a popularidade desta abordagem reflete, de certa forma, a importância atribuída ao papel da aprendizagem e do meio social no crescimento económico e no desenvolvimento social.

O conceito de Sistema Regional de Inovação foi-se desenvolvendo a partir do pressuposto de que a inovação é um processo que depende de uma variedade de fatores que são internos e externos às empresas e, por isso, não deve ser produzida de forma isolada, só com os recursos e o conhecimento internos da empresa (Doloreux, 2002; Edquist, 2012). Segundo Evangelista *et al.* (2002), a presença de interações entre as organizações, no processo de geração e difusão de inovação, tem sido reconhecida como um determinante chave do desempenho tecnológico e económico das regiões. Por isso, quer o *stock* de conhecimento criado pelas empresas e pelas instituições, quer a interação entre estas organizações são cruciais para o desenvolvimento de um Sistema Regional de Inovação (Doloreux, 2002).

De acordo com Natário *et al.* (2012), o Sistema Regional de Inovação permite uma maior adaptação das políticas nacionais em ambientes regionais uma vez que existe uma maior proximidade entre os vários agentes e uma homogeneidade cultural maior. E para a transmissão e para a absorção de conhecimento, os agentes envolvidos têm de partilhar uma espécie de “código local”, isto é, o mesmo idioma, códigos de comunicação idênticos, normas que foram sendo adotadas pelo ambiente institucional e, por este motivo, a proximidade geográfica entre os diversos atores – empresas, universidades, centros de investigação, públicos e privados, as agências públicas, entre outros – torna-se uma característica chave para a produção e transmissão eficaz do conhecimento entre os agentes (Asheim e Gertler, 2005). Assim, o desempenho de um Sistema Regional de Inovação é fortemente influenciado pelo nível e pela qualidade da interação entre os diferentes elementos do sistema (Fritsch e Slavtchev, 2011). A organização interna das empresas, as

relações interempresa, o papel do setor público e das políticas públicas, a configuração institucional do setor financeiro, a intensidade de I&D, o quadro institucional (em termos do SRI corresponde à estrutura de administração regional – acordos ao nível político, legal, fiscal, financeiro e educativo), o grau de abertura e a capacidade de atrair recursos externos, entre outros, correspondem a alguns dos elementos que caracterizam um Sistema de Inovação e que podem ser utilizados para definir um Sistema Regional de Inovação (Evangelista *et al.*, 2002).

No centro da abordagem sobre Sistemas Regionais de Inovação coloca-se ênfase sobre as interações económica e social entre agentes, abrangendo os setores público e privado, para gerar e difundir a inovação dentro das regiões (Asheim *et al.*, 2011). Segundo Evangelista *et al.* (2002), um Sistema Regional de Inovação pode ser definido como sendo uma rede localizada de agentes e instituições, nos setores público e privado, cujas atividades e interações geram, importam, modificam e difundem novas tecnologias. Por outro lado, um sistema de inovação desta natureza pode ser considerado como uma infraestrutura institucional que apoia a inovação dentro da estrutura de produção de uma dada região (Asheim e Gertler, 2005).

De acordo com Almeida *et al.* (2011), devemos considerar o Sistema Regional de Inovação como sendo uma oportunidade de criar padrões de comportamento orientados para a inovação, de mobilizar mais instituições para a inovação regional, e de colocar as empresas no centro do sistema regional. Assim sendo, o desempenho inovador das regiões pode ser melhorado se as empresas se tornarem melhores inovadoras através da interação com várias organizações e empresas dentro da sua região (Doloreux e Parto, 2004). No entanto, é necessário ter em consideração que o conceito de Sistema Regional de Inovação pode ser aplicado a contextos regionais muito distintos e, por isso, o conceito de Sistema Regional de Inovação, segundo Almeida *et al.* (2011), pode fazer sentido para as regiões seguidoras e pouco sentido para as regiões de fronteira (Almeida *et al.*, 2011), logo, é sensível às características de cada região.

### **3. Estudos empíricos sobre Sistemas Regionais de Inovação**

Tendo como objetivo a caracterização das regiões Portuguesas enquanto Sistemas Regionais de Inovação, pretende-se, neste capítulo, analisar estudos empíricos que permitam perceber que variáveis e metodologias são utilizadas para caracterizar um Sistema Regional de Inovação. O Anexo 1 apresenta um quadro-resumo dos estudos analisados, que agregaremos em duas secções.

#### **3.1. Estudos empíricos sobre Sistemas Regionais de Inovação: Análise**

De modo a facilitar o desenvolvimento do nosso trabalho empírico, começaremos por identificar as variáveis e técnicas de investigação utilizadas nos vários estudos e, em seguida, abordaremos as principais conclusões encontradas. A maioria dos estudos empíricos considerados utiliza a técnica de investigação quantitativa e é sobre estes que nos iremos focar.

A análise empírica efetuada em Hajek *et al.* (2013) aborda 265 regiões Europeias (NUTS II), que são definidas como regiões fundamentais para a aplicação das políticas regionais, durante o período 2003 – 2009, utilizando um método estatístico pouco convencional – os mapas auto-organizáveis. Para analisar os Sistemas Regionais de Inovação, estes autores utilizaram vários indicadores que estão relacionados com a capacidade das regiões para gerar e absorver conhecimento e para transformar a I&D em inovação e crescimento económico. Assim, as variáveis analisadas foram o PIB *per capita*, a despesa, pública e privada, em I&D (em percentagem do PIB), os pedidos de patentes (no Gabinete Europeu de Patentes e por milhão de habitantes), a existência de inovações de produto e/ou processo, entre outras. Face aos resultados obtidos, Hajek et al. (2013) concluíram que, com base nos dados socioeconómicos, o destaque vai para as regiões do Sul da Europa pois são as que apresentam uma taxa de emprego baixa e para as regiões da Europa de Leste, que são as regiões mais pobres de todo o conjunto de dados. No que diz respeito ao nível de educação, as regiões do Norte são caracterizadas por apresentarem uma proporção da população com ensino superior elevada enquanto as regiões da Europa de Leste se

concentram mais sobre o ensino secundário. Relativamente à componente de aplicação e exploração de conhecimento, as empresas do Norte Europeu e as regiões da Grã-Bretanha mostram uma forte capacidade na introdução de novos produtos nos seus mercados enquanto as regiões da Europa de Leste são as mais atrasadas. Quanto à capacidade de transferência de conhecimento, esta está em falta nas regiões do Norte da Europa. Em termos mais específicos, as regiões Alemãs, Francesas e Belgas são caracterizadas pela despesa intensiva, pública e privada, em I&D e pelos setores de alta tecnologia. As restantes regiões do Norte da Europa apresentam mercados de trabalho mais flexíveis e níveis de atividade empreendedora e de cooperação acima da média. A maioria das regiões Francesas juntamente com o Norte da Alemanha e as regiões Irlandesas apresentam um forte investimento público em I&D e, também, no ensino superior. Como consequência, existe uma percentagem alta de recursos humanos em ciência e tecnologia nestas regiões. As regiões do Norte de Espanha, assim como o Chipre, são fortes no que diz respeito ao ensino superior - estas regiões parecem estar focadas na geração de conhecimento. Conclui-se assim que os Sistemas Regionais de Inovação mais fracos estão localizados nas regiões da Europa de Leste pois ainda se encontram subdesenvolvidos.

Ainda a nível Europeu, Matei e Spircu (2012) analisam 116 regiões (NUTS II) de 13 países (Alemanha, Irlanda, Grécia, Espanha, Itália, Hungria, Holanda, Polónia, Portugal, Eslováquia, Finlândia, Suécia e Noruega), utilizando dados de 2004 e 2006. O método utilizado foi a inferência estatística e, para o desenvolvimento da análise empírica, os autores consideram que os Sistemas Regionais de Inovação são caracterizados por variáveis relacionadas com o emprego, o capital humano, o financiamento e as patentes. Em relação à análise empírica de Matei e Spircu (2012), estes agregaram as variáveis de input transformando-as numa só variável e concluíram que as regiões da Suécia, da Finlândia e da Noruega registam valores mais elevados enquanto a Eslováquia, Portugal e a Polónia são caracterizados por baixos níveis de input. Relativamente à eficiência dos Sistemas Regionais de Inovação, destacam-se doze regiões – três regiões da Alemanha, duas da Eslováquia, duas de Portugal, duas da Itália, uma da Hungria, uma da Suécia e uma da Polónia. No entanto, se a classificação fosse feita de acordo com a pontuação média das regiões analisadas, os países mais eficientes seriam a Eslováquia, a Itália e a Alemanha.

Após o cálculo do enviesamento e da respetiva correção, Matei e Spircu (2012) concluíram que os dez Sistemas Regionais de Inovação mais eficientes pertencem a Lazio, Unterfranken, Basilicata, Zachodniopomorskie, Lisboa, Lombardia, Luneburg, Illes Balears, Estocolmo e Darmstadt, respetivamente. Em relação a Portugal, e segundo os autores, os argumentos que justificam a eficiência do Sistema Regional de Inovação de Lisboa são baseados no facto de que é em Lisboa que estão concentradas as principais instituições económicas e políticas do país, as grandes empresas e grupos financeiros e, também, um número elevado de institutos de investigação científica e tecnológica apresentando, assim, uma força de trabalho altamente qualificada nesta região.

No estudo realizado por Zabala-Iturriagoitia *et al.* (2007), que inclui 161 e 187 regiões Europeias (NUTS II) para os anos de 2002 e 2003, respetivamente, a metodologia utilizada combina uma análise quantitativa e qualitativa. Como o objetivo do estudo é avaliar o desempenho dos Sistemas Regionais de Inovação, os autores utilizam um modelo DEA (*Data Envelopment Analysis*), classificando as variáveis como *input* e *output*. Assim sendo, para procederem à análise empírica, as variáveis de *input* correspondem, entre outras, à percentagem da população com o ensino superior (25 – 64 anos), à despesa, pública e privada, em I&D (em percentagem do PIB) e aos pedidos de patentes de alta tecnologia (no Gabinete Europeu de Patentes e por milhão de habitantes). Como variável de *output*, Zabala-Iturriagoitia *et al.* (2007) apenas consideram o PIB *per capita* regional. De acordo com os resultados empíricos, os autores concluíram que as potencialidades dos Sistemas Regionais de Inovação são amplamente sub-exploradas na Europa. Segundo os autores, a maioria das regiões Gregas, Portuguesas e Espanholas são caracterizadas por setores de baixa tecnologia e pelo facto das instituições regionais terem poucas políticas de inovação. Relativamente à eficiência dos Sistemas Regionais de Inovação, Londres (Reino Unido) e Ilha de França (França) foram consideradas como exemplos de boas práticas, e estes foram utilizados como modelos para as recomendações políticas, ao contrário de Itae-Suomi (Finlândia), Chemnitz (Alemanha) e Andaluzia (Espanha). Madrid é considerada a principal região Espanhola em termos de esforços relacionados com o Sistema Regional de Inovação e, por isso, encontra-se entre as principais regiões de toda a Europa.

Existem também estudos empíricos focados numa só região Europeia. No caso de Evangelista *et al.* (2002) é apresentada uma análise estatística relativamente às regiões Italianas (NUTS II), durante dois períodos de tempo distintos: 1990 – 1992 e 1996 – 1997. Os indicadores utilizados neste estudo vão ao encontro dos mencionados anteriormente. Isto é, os autores analisam, em termos percentuais, a contribuição das diferentes regiões para o PIB nacional, para as exportações totais, para a despesa em I&D, pelos setores público e privado e, também, a contribuição de cada região relativamente aos pedidos de patentes totais em Itália (no Gabinete Europeu de Patentes). Segundo Evangelista *et al.* (2002), a Itália é caracterizada por fortes desequilíbrios regionais em termos tecnológicos e económicos. A atividade de I&D em Itália está concentrada em apenas três regiões – Lombardia, Piemonte e Lazio. Segundo os dados do Inquérito Comunitário à Inovação de 1990 – 92, as atividades de inovação estão concentradas no Norte do país, onde estão localizadas 80% de todas as empresas inovadoras. A quase inexistência de empresas inovadoras no Sul do país é uma realidade devido à base industrial fraca nestas regiões. Existe, por isso, um gap tecnológico acentuado entre o Norte e o Sul de Itália.

Para estudar os Sistemas Regionais de Inovação das regiões Espanholas (NUTS II), Buesa *et al.* (2006) utilizaram a análise de *clusters*, agrupando, assim, as regiões em cinco *clusters*, durante o período 1994 – 1998. As variáveis analisadas foram o PIB (em milhões de euros), as exportações de alta e média-alta tecnologia (em milhões de euros), a despesa, pública e privada, em I&D (em percentagem do PIB), o número de instituições de apoio à inovação, entre outras. No caso Espanhol, e após a análise dos cinco *clusters*, ficou claro para Buesa *et al.* (2006) a existência de diferenças significativas entre os clusters. Madrid é a região com o Sistema de Inovação mais completo e equilibrado, pois apresenta valores positivos em todos os fatores considerados pelos autores. Os sistemas da Catalunha, do País Basco e de Navarra são considerados assimétricos, uma vez que apenas alguns dos indicadores se encontram desenvolvidos. Quanto às restantes regiões, estas estão localizadas na periferia tecnológica e, por isso, apresentam um Sistema de Inovação muito fraco, com valores sempre negativos.

Em relação à análise empírica de Matatkova e Stejskal (2013), que aborda duas regiões da República Checa (NUTS III) durante o ano de 2010, o método utilizado foi a análise descritiva incidindo, principalmente, sobre variáveis quantitativas. As variáveis em análise correspondem a quatro categorias – Empresas, Organizações de apoio à inovação, Ambiente e infraestruturas, e Relações e cooperação. Relativamente às duas regiões da República Checa – Pardubice e Moravia-Silesian, Matatkova e Stejskal (2013) concluíram que ainda não foi criado um Sistema Regional de Inovação na região da Pardubice, pois algumas das variáveis estão em falta, e que este praticamente não funciona uma vez que o número de formas de cooperação é muito baixo. Por outro lado, na região da Moravia-Silesian foram cumpridos quase todos os requisitos necessários para a criação e funcionamento de um Sistema Regional de Inovação. Como tal, os autores afirmam que existe um Sistema Regional de Inovação nesta região e que este é um fator determinante da competitividade dos agentes locais envolvidos.

O Quadro 1 apresenta uma lista de indicadores utilizados por diferentes autores para caracterizar os Sistemas Regionais de Inovação.

**Quadro 1 – Indicadores que caracterizam um Sistema Regional de Inovação**

	<b>Indicadores</b>	<b>Autores</b>
Socioeconómicos	PIB <i>per capita</i> ; PIB em milhões de euros; Taxa de emprego; Taxa de desemprego; Desemprego de longa duração (12 meses ou mais) (%); Índice de Poder de Compra; Exportações (% do PIB); Exportações de alta, média-alta e média-baixa tecnologia (em milhões de euros).	Evangelista <i>et al.</i> (2002) Buesa <i>et al.</i> (2006) Zabala-Iturriagoitia <i>et al.</i> (2007) Carvalho (2011) Hajek <i>et al.</i> (2013)
Educação	Proporção de população com o ensino superior (por 100 habitantes/ 1000 habitantes); Proporção de população com o ensino secundário (por 100 habitantes/ 1000 habitantes); Participação de adultos (25 – 64 anos) na aprendizagem ao longo da vida (por 100 habitantes/ 1000 habitantes); Estabelecimentos de Ensino; Existência de universidades;	Asheim e Coenen (2005) Buesa <i>et al.</i> (2006) Zabala-Iturriagoitia <i>et al.</i> (2007) Carvalho (2011) Matei e Spircu (2012) Hajek <i>et al.</i> (2013)

	Despesa em educação.	
I&D	Despesa pública em I&D (% do PIB); Despesa privada em I&D (% do PIB); Percentagem de empregados ligados à I&D e aos setores de alta tecnologia; Emprego em indústrias de alta, média-alta e baixa tecnologia (% da força de trabalho); Emprego nos serviços intensivos em conhecimento (% da força de trabalho).	Evangelista <i>et al.</i> (2002) Buesa <i>et al.</i> (2006) Zabala-Iturriagagoitia <i>et al.</i> (2007) Carvalho (2011) Matei e Spircu (2012) Natário <i>et al.</i> (2012) Hajek <i>et al.</i> (2013) Matatkova e Stejskal (2013)
Inovação	Inovações de produto e/ ou processo; Inovações de marketing e/ ou organizacionais; Pedidos/ número de patentes (no Gabinete Europeu de Patentes e por milhão de habitantes); Número de PMEs que introduziram novo produto e/ ou processo; Número de <i>clusters</i> industriais; Percentagem de trabalhadores por conta própria; Estratégia regional de inovação.	Castro <i>et al.</i> (1998) Evangelista <i>et al.</i> (2002) Asheim e Coenen (2005) Buesa <i>et al.</i> (2006) Zabala-Iturriagagoitia <i>et al.</i> (2007) Godinho (2009) Carvalho (2011) Matei e Spircu (2012) Hajek <i>et al.</i> (2013) Matatkova e Stejskal (2013)
Cooperação e Meios de comunicação	Percentagem de PMEs inovadoras que cooperam com outras empresas, relações entre empresas; Interação empresas-universidade; Institutos de investigação, parques de ciência, instituições de cooperação, agências de desenvolvimento; Estabelecimento de parcerias entre estruturas governamentais regionais e universidades; Acesso à banda larga; Plataformas de comunicação.	Castro <i>et al.</i> (1998) Asheim e Coenen (2005) Buesa <i>et al.</i> (2006) Carvalho (2011) Natário <i>et al.</i> (2012) Hajek <i>et al.</i> (2013) Matatkova e Stejskal (2013)

Fonte: Elaboração própria

Na secção seguinte continuaremos com a análise de estudos empíricos com o intuito de identificar as variáveis e as técnicas de investigação utilizadas. Contudo, o nosso foco incidirá apenas sobre as regiões Portuguesas.

### 3.2. O caso Português

Para o caso português, foi possível identificar alguns estudos sobre Sistemas Regionais da Inovação. O objetivo do estudo de Natário *et al.* (2012) é medir os padrões de inovação de

sete regiões portuguesas (NUTS II), e avaliar a natureza do processo de inovação e a relação entre o padrão de inovação e a sua região de origem. Para tal, a principal fonte de dados para este estudo foi a base de dados do Inquérito Comunitário à Inovação de 2006. A metodologia utilizada por Natário *et al.* (2012) foi a análise de *clusters*, por ser a mais apropriada para agregar as regiões com base nos seus níveis de inovação. Assim sendo, os autores consideram os seguintes grupos de fatores: o nível de envolvimento e interesse em inovar como objetivo das empresas; a coordenação das atividades de inovação; o tipo de fontes de informação utilizadas para inovar; as relações numa rede de cooperação; a cooperação com os agentes institucionais e o desempenho da “*triple helix*” (Universidade, Governo, Empresas); e por fim, o nível de dificuldades e obstáculos sentidos pelas empresas para inovar. Após a aplicação da metodologia acima mencionada, Natário *et al.* (2012) obtiveram, assim, quatro grupos de regiões: o *cluster* um, com inovação média-alta, inclui Lisboa e as regiões do Norte; o *cluster* dois, com inovação alta, é composto pelas regiões do Centro e Alentejo; o *cluster* três, com inovação média-baixa, é constituído pelo Algarve e pela região da Madeira; e, por fim, o *cluster* quatro, com inovação baixa, agrega a região dos Açores.

Após a análise dos resultados obtidos, Natário *et al.* (2012) concluíram que, relativamente à dimensão das empresas, estas são muito maiores no *cluster* um do que nos restantes *clusters*. Quanto às atividades de I&D e ao nível de despesa em I&D, os *clusters* um, dois e três apresentam níveis muito elevados em relação ao *cluster* quatro. Além disso, as empresas nas regiões dos *clusters* um e dois apresentam níveis mais elevados, face aos outros dois *clusters*, no que diz respeito à troca de informação. Relativamente às redes de cooperação com empresas do mesmo setor, o destaque vai para o *cluster* quatro que apresenta valores mais elevados. Quanto ao desempenho da “*triple helix*” destaca-se, mais uma vez, os *clusters* um e dois pois estas regiões apresentam níveis mais elevados em relação à associação e cooperação com os laboratórios e os institutos de I&D públicos. Face aos obstáculos sentidos pelas empresas, os autores concluíram que as empresas que inovam mais são as que apresentam maiores preocupações e, por isso, o tipo de obstáculo varia de região para região devido ao nível de envolvimento no processo de inovação das empresas.

Em suma, os objetivos de inovação das empresas, as fontes de informação, o desempenho da “*triple helix*” e os inibidores de inovação das empresas têm uma influência positiva sobre as dinâmicas regionais de inovação, ao contrário das redes de cooperação. Em termos de políticas de inovação, Natário *et al.* (2012) sentem que há necessidade de promover os Sistemas Regionais de Inovação e as políticas que apoiam projetos de inovação aberta, como é o caso daqueles que surgem a partir de *spin-offs* com as universidades e institutos politécnicos.

Sendo as patentes um dos indicadores que caracterizam os Sistemas Regionais de Inovação, Godinho (2009) pretende, através do seu estudo, analisar a distribuição regional da propensão a inovar em Portugal utilizando, para o efeito, dados sobre as patentes requeridas por residentes em território nacional durante o período temporal 1980 – 2008. A base de dados foi fornecida pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), onde as regiões em análise correspondem ao nível NUTS III. Como o foco é apenas sobre as patentes requeridas por residentes em território nacional, tiveram de ser eliminados os pedidos provenientes de entidades residentes fora de Portugal. Segundo Godinho (2009), verifica-se uma grande concentração regional dos pedidos de patentes, destacando-se a área da Grande Lisboa e do Grande Porto. Entre 1980 e 2008, 53% dos pedidos de patentes provêm da Grande Lisboa em conjunto com a Península de Setúbal, e 26% do Grande Porto juntamente com as regiões do Baixo Vouga, Cávado, Ave e Entre Douro e Vouga. Analisando o *ranking* das 30 regiões NUTS III, o peso (86%) das 10 regiões do topo (Grande Lisboa, Grande Porto, Península de Setúbal, Baixo Vouga, Cávado, Ave, Algarve, Pinhal Litoral, Entre Douro e Vouga, Baixo Mondego) permanece praticamente inalterado indicando, assim, que a maioria das regiões portuguesas se encontra pouco envolvida na procura de patentes. Relativamente às entidades requerentes, existe um claro domínio das entidades académicas ou similares, como é o caso das universidades, de entidades de transferência ligadas a universidades e um laboratório do Estado, situadas principalmente em Lisboa e no Porto. Esta situação sugere que os pedidos de patentes por parte do setor empresarial não estão a ter grande evolução.

Godinho (2009) conclui, assim, que os pedidos de patentes se concentram num número muito reduzido de regiões. Segundo o autor, a região da Grande Lisboa destaca-se em termos da procura de patentes junto do INPI. No entanto, nos anos mais recentes, observou-se que um conjunto de regiões da orla Litoral Norte tem aumentado o seu peso relativo, destacando-se as cidades do Porto, Aveiro e Braga. Para além do aumento significativo na procura de patentes a partir do ano de 2000, Godinho (2009) constatou que as principais alterações em termos da distribuição regional, bem como do número total de pedidos, se devem ao desempenho das entidades académicas e similares. Em suma, e tendo em consideração a utilização da propriedade industrial em termos internacionais, o autor conclui que Portugal se encontra a uma grande distância dos países que lideram os *rankings* de procura de patentes.

De acordo com o estudo de Castro *et al.* (1998), um dos principais fatores que dificulta o desenvolvimento de Sistemas Regionais de Inovação em Portugal é a falta de cooperação e coordenação institucional. Para além disso, a falta de capacidades organizacionais e de gestão, a falta de consciência quanto à importância dos fatores intangíveis de competitividade, a falta de uma base tecnológica avançada e a escassez de mão-de-obra qualificada são características que estão relacionadas com a fraqueza dos Sistemas Regionais de Inovação Portugueses. Os autores também destacam o efeito negativo proveniente do sistema financeiro, uma vez que para evitar os riscos associados às atividades inovadoras, este dificulta o desenvolvimento das mesmas. Para o desenvolvimento do trabalho, Castro *et al.* (1998) têm em consideração o projeto REGIS (“*Regional Innovation Systems – Designing for the Future*”), que considerou para análise a região de Aveiro cujo tecido empresarial é constituído, principalmente, por PMEs e, também, por grandes empresas – algumas delas correspondendo a filiais de empresas multinacionais. Aqui são predominantes os setores tradicionais como a cerâmica, metalomecânica, calçado ou produtos de cortiça. Os resultados obtidos, relativamente ao comportamento inovador das empresas, mostram que as inovações organizacionais são escassas e que as inovações de produto e processo tendem a ser, essencialmente, incrementais pois as empresas focam-se, apenas, no cumprimento das exigências do mercado. Segundo Castro *et al.* (1998), este tipo de comportamento está enraizado nas

caraterísticas do tecido industrial pois o padrão de especialização existente é baseado em setores industriais maduros que são caraterizados, geralmente, por padrões tecnológicos baixos ou médios. Além disso, surge também no projeto REGIS um resultado surpreendente, que tem impacto na inovação, e que se prende com o facto de as empresas apresentarem um comportamento individualista, o que reflete a falta de cooperação entre si e entre as empresas e as instituições de apoio à inovação. Neste caso, o processo de aprendizagem, considerado como um fator chave num ambiente inovador, fica seriamente afetado. Em geral, os gestores das instituições regionais, incluídos no projeto, não reconhecem a existência de um Sistema Regional de Inovação e relacionam isto com o processo de tomada de decisão *top-down* – caraterística da tradição administrativa portuguesa – e, também, pela dependência financeira sobre o fornecimento de financiamento nacional e Europeu, pela dependência técnica que resulta da falta de competências técnicas dentro da região (estão localizadas essencialmente em Lisboa e no Porto) e, por fim, pela dependência política das agências regionais devido à centralização da política, uma vez que as estratégias são definidas em Lisboa, embora em diferentes ministérios e organismos da administração central. Em suma, na região de Aveiro a fraqueza do apoio institucional, bem como a falta de competências técnicas e de gestão criam barreiras fortes à circulação de informação e impede a criação de sinergias entre os diferentes distritos industriais.

O objetivo do trabalho de Carvalho (2011) consiste em averiguar se estão reunidas as condições necessárias para considerar que os municípios do “Douro Verde” (Amarante, Baião, Marco de Canaveses, Cinfães, Penafiel e Resende) formam um Sistema Regional de Inovação. Após a construção de um conjunto de indicadores que caraterizam um Sistema Regional de Inovação, a autora recorre a uma análise estatística exploratória e à aplicação de um inquérito às empresas, durante o período temporal de 1999 – 2008. Para o desenvolvimento deste estudo foram utilizados inúmeros indicadores referentes à envolvente institucional, às TIC (infraestrutura e utilização), aos recursos disponíveis (capital humano, financiamento, investimento) mas, também, quanto ao *networking* e empreendedorismo, à aplicação do conhecimento e à incorporação de tecnologia, aos impactos económicos e aos impactos da inovação. Apesar de a autora utilizar vários

indicadores, a maioria dos quais recolhidos por inquérito, só serão considerados no quadro I aqueles que provêm de fontes estatísticas secundárias.

Após a análise dos dados recolhidos face a três municípios do “Douro Verde” – Amarante, Baião e Resende – Carvalho (2011) conclui que nenhum dos municípios tem reunidas as condições necessárias à existência de um Sistema Regional de Inovação. O município de Amarante apresenta algumas fragilidades quanto ao nível da envolvente institucional. Embora a região apresente resultados positivos em termos de investimento, o mesmo não é verdade para o nível do capital humano e do financiamento, o que condiciona os recursos disponíveis às empresas. No caso de Baião, apesar de este município dispor de uma envolvente institucional favorável, a autora verifica a existência de debilidades ao nível das infraestruturas e do capital humano. Quanto ao município de Resende, este enquadra-se num contexto crítico em termos de condições envolventes, o que revela ser uma grande fragilidade do sistema. Apesar de os indicadores relativos ao financiamento e ao investimento serem favoráveis, o nível de capital humano é bastante limitado. No entanto, quanto ao nível de incorporação de tecnologia, esta região tem resultados piores se compararmos com Amarante e Baião.

Apesar de Carvalho (2011) ter concluído que não estão reunidas as condições necessárias à verificação de Sistemas Regionais de Inovação nos três concelhos analisados (Amarante, Baião e Resende), a autora salienta o facto de ter analisado apenas três dos seis municípios do “Douro Verde” o que, de certa forma, poderá ocultar processos de desenvolvimento e inovação ao nível dos concelhos de Cinfães, Marco de Canaveses e Penafiel, que poderiam constituir um contributo importante para a emergência de um Sistema Regional de Inovação na região do “Douro Verde”.

## 4. As regiões Portuguesas enquanto Sistemas Regionais de Inovação

Após a compreensão e caracterização do conceito de Sistema Regional de Inovação, pretende-se em seguida caracterizar as regiões de Portugal continental enquanto Sistemas Regionais de Inovação. Optamos por utilizar duas metodologias distintas mas complementares: num primeiro momento, aplicamos o método da análise de *clusters* tentando identificar grupos de regiões homogéneas em termos de inovação<sup>2</sup>; em seguida, complementamos esta análise com a construção de um Índice Sintético de Inovação Regional que permite avaliar as assimetrias regionais em termos de inovação.

### 4.1. Análise de *clusters*

#### 4.1.1. Metodologia

A metodologia utilizada neste estudo corresponde à análise de *clusters*, também conhecida como análise classificatória, que corresponde a um conjunto de técnicas estatísticas que são aplicadas com o intuito de encontrar agrupamentos naturais ou segmentos nas observações de um conjunto de dados (Hair Jr. *et al.*, 2009).<sup>3</sup> Assim, o objetivo da análise de *clusters* é formar grupos onde existam grandes semelhanças entre os objetos que pertençam ao mesmo agrupamento, e grandes diferenças entre os objetos que pertençam a agrupamentos distintos.

Existem diferentes formas de proceder à análise de *clusters*: os métodos hierárquicos, não hierárquicos e *fuzzy*.

O primeiro consiste numa classificação ascendente das  $n$  variáveis, começando por  $n$  *clusters* até chegar ao número final de grupos. De acordo com Brochado (2011), as classificações hierárquicas são representadas, normalmente, através de um dendrograma<sup>4</sup>,

---

<sup>2</sup> Ao longo da análise empírica, iremos trabalhar com o programa estatístico SPSS - Versão 21.

<sup>3</sup> A análise de *clusters* corresponde a uma técnica de análise multivariada de dados. A análise multivariada de dados engloba métodos de dependência e métodos de interdependência, sendo que a análise de *clusters* cai neste segundo grupo na medida em que não faz distinção entre variáveis dependentes e independentes e tem como objetivo saber quais as variáveis que estão relacionadas, como estão e porquê.

<sup>4</sup> Um dendrograma é constituído por nós (cada um representando um grupo), por folhas (definindo todas as entidades) e por ramos (unindo os grupos que são sucessivamente fundidos) (Brochado, 2011).

que representa as relações (hierárquicas) entre os objetos agrupados em função de uma medida de proximidade. Contudo, para se proceder à formação de grupos é importante definir uma medida de semelhança (para agrupar variáveis idênticas utilizando, por exemplo, o coeficiente de Jaccard, o coeficiente *simple matching*, entre outros) ou de distância (por exemplo, a distância euclidiana, a distância euclidiana ao quadrado, a distância de Mahalanobis, entre outros), e um critério de agregação de objetos (por exemplo, o critério do vizinho mais próximo, o critério do vizinho mais afastado, o critério da média dos grupos, o critério da soma de quadrados incremental (Ward), entre outros) (Brochado, 2011).

O segundo método classifica os grupos com base num número definido de *clusters* e quando surgem novos casos, estes são classificados de acordo com a proximidade dos centros dos grupos já existentes. Ao contrário da abordagem anterior, aqui a representação dos dados não é em árvore mas sim através da produção de uma partição dos objetos num número predeterminado de grupos, minimizando ou maximizando um critério numérico (Brochado, 2011). Por fim, no método *fuzzy*, e ao contrário dos dois métodos anteriores, é permitida a sobreposição dos grupos.

Em geral, a análise de *clusters* envolve quatro fases (Brochado, 2011):

1. Seleção dos objetos;
2. Definição de um conjunto de variáveis a partir das quais será obtida a informação necessária para o agrupamento dos objetos e definição de uma medida de semelhança ou de distância;
3. Escolha de um método de agrupamento;
4. Validação dos resultados e interpretação da solução.

#### **i. Objetos**

Tal como mencionado anteriormente, a primeira fase da análise de *clusters* corresponde à seleção dos objetos.

Neste trabalho, os objetos são unidades territoriais e correspondem às vinte e oito sub-regiões de Portugal continental, correspondentes ao nível NUTS III e representadas na Figura 2, sendo elas: Minho-Lima, Cávado, Ave, Grande Porto, Tâmega, Entre Douro e Vouga, Douro, Alto Trás-os-Montes (Norte); Baixo Vouga, Baixo Mondego, Pinhal Litoral, Pinhal Interior Norte, Dão-Lafões, Pinhal Interior Sul, Serra da Estrela, Beira Interior Norte, Beira Interior Sul, Cova da Beira, Oeste, Médio Tejo (Centro); Grande Lisboa, Península de Setúbal (Lisboa); Alentejo Litoral, Alto Alentejo, Alentejo Central, Baixo Alentejo, Lezíria do Tejo (Alentejo); Algarve (Algarve).

**Figura 2 – As regiões NUTS III de Portugal continental**



Fonte: Direção-Geral do Território (2014), “Carta Administrativa Oficial de Portugal”

## ii. Variáveis e medida de distância

Em relação ao conjunto de variáveis a utilizar, e tendo por base a informação sintetizada no Quadro 1, que resume os principais estudos empíricos sobre SRI, optou-se por considerar cinco categorias ou dimensões: Socioeconómica, Educação, I&D, Inovação e Cooperação e meios de comunicação, e perfazem um total de 21 indicadores. A maioria dos indicadores foi construída a partir de estatísticas oficiais (INE, Eurostat), havendo contudo um conjunto significativo de variáveis que obrigou a um levantamento exaustivo relativamente às infraestruturas de I&D e de Cooperação e meios de comunicação (Anexo 2). No Quadro 2 sintetizamos as estatísticas descritivas relativamente às variáveis selecionadas:

**Quadro 2 – Estatísticas descritivas para as variáveis selecionadas**

Dimensões	Indicadores	Ano	Média	Desvio padrão	Min.	Máx.	Fonte	
<b>Socioeconómica</b>	V1	PIB por habitante a preços correntes (Base 2006 - € - milhares)	2010	13,652	3,878	8,464	27,064	INE - Contas Económicas Regionais (2014)
	V2	Taxa de Desemprego	2011	12,454	1,956	9,100	16,400	INE - X, XII, XIV e XV Recenseamentos Gerais da População (2012)
	V3	Valor dos bens exportados pelas empresas (Portugal = 100)	2011	3,436	4,780	0,100	21,300	INE - Estatísticas do Comércio Internacional de Bens (2013)
	V4	Proporção de exportações de bens de alta tecnologia (%)	2011	1,822	3,026	0,000	14,620	INE - Estatísticas do Comércio Internacional de bens (2014)
<b>Educação</b>	V5	Proporção da população residente com ensino superior completo (%)	2011	12,161	3,692	6,370	23,580	INE - Recenseamento da População e Habitação (2013)
	V6	Proporção de diplomados do ensino superior em áreas científicas e tecnológicas na população residente (%)	2011/2012	0,179	0,193	0,000	0,724	Min. da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (2014); INE - Estimativas Anuais da População Residente (2013)
	V7	Estabelecimentos de Ensino Superior (Portugal = 100)	2013	3,454	5,946	0,000	28,200	DGEEC/MEC (2014)
	V8	Proporção de alunos matriculados no ensino superior na população residente (%)	2012	2,968	2,687	0,000	11,386	DGEEC/MEC - DIMAS/RAIDES (2014); INE - Estimativas Anuais da População Residente (2013)
<b>I&amp;D</b>	V9	Proporção da despesa em I&D no PIB (%)	2010	0,965	0,847	0,010	3,050	Min. da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (2013)
	V10	Proporção da despesa em I&D realizada pelas Empresas no PIB (%)	2010	0,380	0,376	0,010	1,390	Min. da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (2013)

	V11	Proporção da despesa em I&D realizada pelo Ensino Superior no PIB (%)	2010	0,491	0,506	0,000	1,790	Min. da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (2013)
	V12	N.º de Unidades de I&D por km <sup>2</sup>	2014	0,753	2,063	0,000	9,350	Elaboração própria (Anexo 2); Direção-Geral do Território (2014)
	V13	N.º de Laboratórios Associados por km <sup>2</sup>	2014	0,075	0,216	0,000	0,860	Elaboração própria (Anexo 2); Direção-Geral do Território (2014)
	V14	N.º de Laboratórios do Estado por km <sup>2</sup>	2014	0,080	0,193	0,000	0,860	Elaboração própria (Anexo 2); Direção-Geral do Território (2014)
<b>Inovação</b>	V15	Pedidos de patentes (no Gabinete Europeu de Patentes e por milhão de habitantes)	2008	7,975	8,379	0,000	29,722	Eurostat (2014)
<b>Cooperação e meios de comunicação</b>	V16	Acessos à Internet em banda larga por 100 habitantes (%)	2012	18,404	5,415	9,500	31,700	Autoridade Nacional de Comunicações (2013)
	V17	N.º de Parques de C&T e Incubadoras por km <sup>2</sup>	2014	0,145	0,374	0,000	1,960	Elaboração própria (Anexo 2); Direção-Geral do Território (2014)
	V18	N.º de Centros Tecnológicos por km <sup>2</sup>	2014	0,038	0,075	0,000	0,250	Elaboração própria (Anexo 2); Direção-Geral do Território (2014)
	V19	N.º de Centros de Transferência de Tecnologia por km <sup>2</sup>	2014	0,122	0,301	0,000	1,350	Elaboração própria (Anexo 2); Direção-Geral do Território (2014)
	V20	N.º de Associações empresariais por km <sup>2</sup>	2014	0,425	1,100	0,000	4,660	Elaboração própria (Anexo 2); Direção-Geral do Território (2014)
	V21	N.º de Outros indicadores (agências de desenvolvimento regional, polos de competitividade, clusters) por km <sup>2</sup>	2014	0,138	0,323	0,000	1,720	Elaboração própria (Anexo 2); Direção-Geral do Território (2014)

De modo a tornar os dados comparáveis e agregáveis, foi necessário eliminar o efeito das diferenças de escala através da standardização. Assim, nos casos em que a variável era definida em valor absoluto, optou-se por proceder à sua relativização dividindo pela população residente ou área da unidade territorial. Uma vez que os indicadores selecionados são medidos em diferentes unidades, torna-se ainda relevante expressá-los na mesma unidade de medida seguindo-se, assim, o processo de normalização (Anexo 3). A escolha do método de normalização a utilizar foi o método *z-score*, utilizado no cálculo do Índice Sintético de Desenvolvimento Regional (INE, IP e DPP, 2009).

A fórmula utilizada foi a seguinte:

$$S_{x_{rj}} = \frac{X_{rj} - \bar{X}_j}{dp(X_j)}$$

onde,

$S_{x_{rj}}$  representa o indicador de base  $j$  normalizado na unidade territorial  $r$ ;

$X_{rj}$  representa o valor do indicador de base  $j$  na unidade territorial  $r$ ;

$\bar{X}_j$  representa a média da distribuição do indicador de base  $j$ ;

$dp(X_j)$  representa o desvio-padrão da distribuição do indicador de base  $j$ .

Este método de normalização elimina os problemas relativos à unidade de medida, gerando, desta forma, indicadores normalizados com média e desvio padrão iguais a zero e um, respetivamente, permitindo, assim, uma comparação mais fiável entre os diversos indicadores (INE, IP. e DPP, 2009).

Por fim, procedeu-se ao cálculo das distâncias euclidianas ao quadrado entre as NUTS III, recorrendo à seguinte fórmula (Anexo 4):

$$D_{ij} = \sum (X_i - X_j)^2$$

onde,

$D_{ij}$  representa a distância euclidiana entre a unidade territorial  $i$  e a unidade territorial  $j$ ,

$X_i$  representa o valor do indicador da unidade territorial  $i$ ,

$X_j$  representa o valor do indicador da unidade territorial  $j$ .

### **iii. Critério de agrupamento e número de *clusters***

A aplicação do método hierárquico é relativamente simples. Podemos pensar em cada objeto como sendo um único *cluster*, e depois estes vão sendo agrupados de acordo com as suas semelhanças. Na prática, começamos com  $n$  *clusters* e, após o cálculo da matriz de

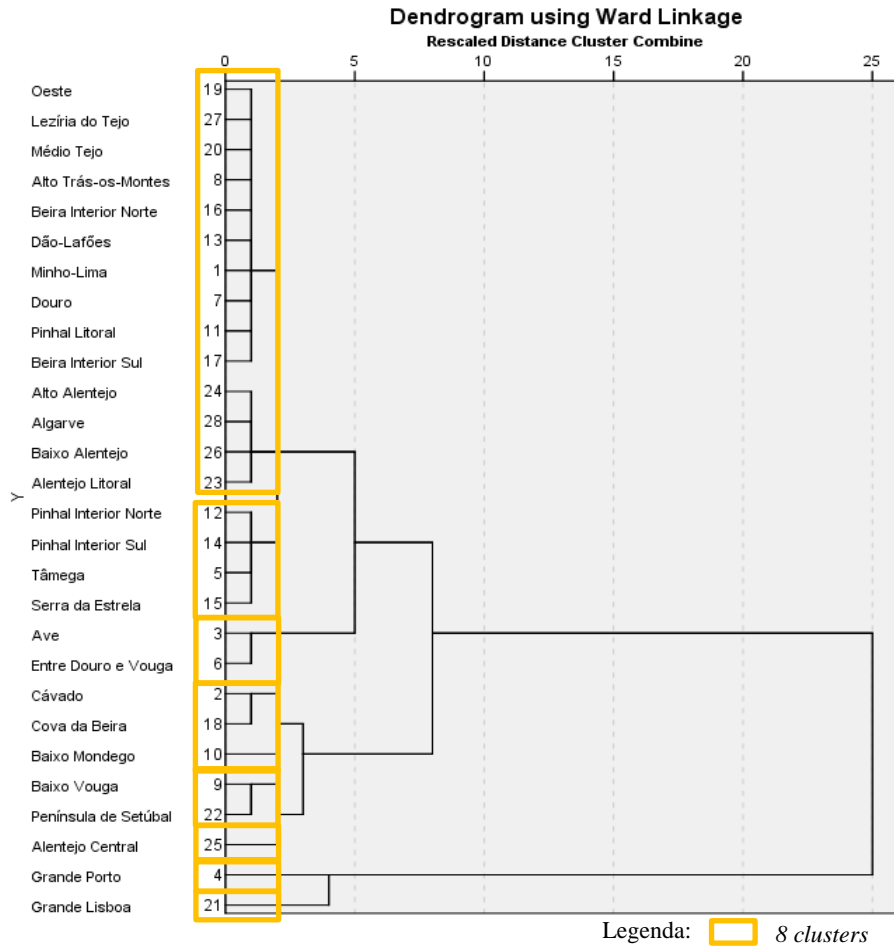
dissemelhança (Anexo 4), procedemos à combinação dos diferentes *clusters* até alcançarmos o número de *clusters* desejado ou ideal.

No entanto, é necessário definir um critério de agregação e, entre as inúmeras opções existentes (e.g. critério do vizinho mais próximo, critério do vizinho mais afastado, critério da média dos grupos, ...), foi selecionado o critério da soma de quadrados incremental – também conhecido como o método de *Ward*. Este critério consiste em minimizar a variabilidade dentro de cada grupo, ou seja, neste caso os *clusters* são formados de modo a minimizar a soma dos quadrados dos desvios das observações individuais relativamente às médias dos grupos em que são classificadas. Este critério apresenta vantagens relativamente aos restantes na medida em que os *clusters* retidos são aqueles que, de todos os casos possíveis, apresentam a menor soma de quadrados dos erros (Maroco, 2007).

Uma outra questão que importa resolver é o número de *clusters* a considerar. Existem alguns métodos que permitem apontar o número de *clusters* a reter, em particular a “Distância entre *Clusters*” e o “Critério do R-Quadrado”.

O critério da Distância entre *Clusters* tem por base tanto dendrograma (Figura 3) como a matriz de dissemelhança (Anexo 4), ou então a coluna dos *coefficients* no Quadro 3 (*Agglomeration Schedule*), que indica a ordem e as distâncias a que os *clusters* se associam formando, assim, novos *clusters*.

**Figura 3 – Dendrograma**



O dendrograma apresentado na Figura 3 representa a agregação das vinte e oito regiões, tendo em conta as distâncias entre estas, formando, assim, diferentes *clusters*. Ou seja, se a distância entre dois *clusters* for pequena, então, estes devem ser agregados. Se, pelo contrário, a distância for grande, os dois *clusters* devem permanecer separados. Ao analisarmos o dendrograma, verificamos que a escala deste varia entre 0 e 25 mas de forma a garantirmos *clusters* mais homogêneos, optamos por não ultrapassar uma *rescaled distance* de 2,5, ficando com 8 *clusters*, tal como é demonstrado na Figura 3.

Esta agregação também é verificada através do Quadro 3 (*Agglomeration Schedule-Coefficients*). Neste caso, o primeiro *cluster* é formado pelas regiões 19 (Oeste) e 27 (Lezíria do Tejo). O segundo é pelas regiões 8 (Alto Trás-os-Montes) e 16 (Beira Interior

Norte) e assim sucessivamente, até se atingir o coeficiente máximo de 100. A última combinação possível, dado este limite, corresponde à posição 20 com um coeficiente de 92,492 perfazendo, desde modo, um total de 8 *clusters*.

**Quadro 3 – Agglomeration Schedule**

<i>Stage</i>	<i>Cluster Combined</i>		<i>Coefficients</i>
	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	
1	19	27	<b>0,398</b>
2	8	16	<b>1,027</b>
3	8	13	<b>1,747</b>
4	12	14	<b>2,638</b>
5	19	20	<b>3,585</b>
6	5	15	<b>4,541</b>
7	1	8	<b>6,680</b>
8	11	17	<b>9,153</b>
9	2	18	<b>12,125</b>
10	1	19	<b>15,141</b>
11	24	28	<b>19,684</b>
12	5	12	<b>24,602</b>
13	1	7	<b>30,319</b>
14	24	26	<b>36,253</b>
15	9	22	<b>42,687</b>
16	1	11	<b>49,615</b>
17	3	6	<b>57,653</b>
18	23	24	<b>66,844</b>
19	2	10	<b>77,759</b>
20	1	23	<b>92,492</b>
21	9	25	<b>109,602</b>
22	1	5	<b>127,302</b>
23	2	9	<b>152,004</b>
24	4	21	<b>190,612</b>
25	1	3	<b>232,526</b>
26	1	2	<b>312,787</b>
27	1	4	<b>567,000</b>

Em alternativa, é possível recorrer-se ao critério do R-Quadrado<sup>5</sup> que tem como finalidade encontrar um número mínimo de *clusters* que retenha uma percentagem significativa da variabilidade total. O R-Quadrado é, assim, uma medida da percentagem da variabilidade total que é retida em cada uma das soluções dos *clusters*. O Quadro 4 demonstra a evolução da variabilidade que é obtida através da análise ANOVA *one-way* para cada conjunto de *clusters*:

**Quadro 4 – Critério do R-Quadrado**

N.º de <i>clusters</i>	R <sup>2</sup>
1	0
2	0,375208
3	0,479792
4	0,562296
5	0,598101
6	0,632482
7	0,685800
<b>8</b>	<b>0,731002</b>
9	0,762205
10	0,790228
11	0,812963
12	0,855879
13	0,868538
14	0,882798
15	0,931054
16	0,934041
17	0,938569
18	0,958069
19	0,965268
20	0,968958

---

<sup>5</sup>  $R^2 = \frac{\sum \text{“Between Groups”}}{\sum \text{“Total”}}$  – tabela ANOVA

Verifica-se, assim, que a percentagem da variabilidade total retida por 8 *clusters* é bastante alta, rondando os 73%.

Por fim, optamos por apresentar a agregação das 28 regiões em nove, oito e sete *clusters* (Quadro 5), permitindo, assim, a sua comparação. A única diferença entre os 8 e os 7 *clusters* corresponde à região do Alentejo Central. Enquanto no caso dos 7 *clusters* esta região se encontra no mesmo grupo que o Baixo Vouga e a Península de Setúbal, com 8 *clusters* a região do Alentejo Central é considerada, isoladamente, um desses *clusters*. No caso dos 9 *clusters* existem diferenças em quatro regiões, face aos 8 *clusters*, sendo elas o Alentejo Litoral, o Alto Alentejo, o Baixo Alentejo e o Algarve. Ao passarmos de 8 para 9 *clusters*, a única diferença é que estas regiões se agrupam e formam um dos 9 *clusters*. Por isso, e dado as características das regiões, a composição de 8 *clusters* é o cenário mais adequado.

**Quadro 5 – Composição dos Clusters**

Regiões	9 Clusters	8 Clusters	7 Clusters
1:Minho-Lima	1	1	1
2:Cávado	2	2	2
3:Ave	3	3	3
4:Grande Porto	4	4	4
5:Tâmega	5	5	5
6:Entre Douro e Vouga	3	3	3
7:Douro	1	1	1
8:Alto Trás-os-Montes	1	1	1
9:Baixo Vouga	6	6	6
10:Baixo Mondego	2	2	2
11:Pinhal Litoral	1	1	1
12:Pinhal Interior Norte	5	5	5
13:Dão-Lafões	1	1	1
14:Pinhal Interior Sul	5	5	5
15:Serra da Estrela	5	5	5
16:Beira Interior Norte	1	1	1
17:Beira Interior Sul	1	1	1
18:Cova da Beira	2	2	2

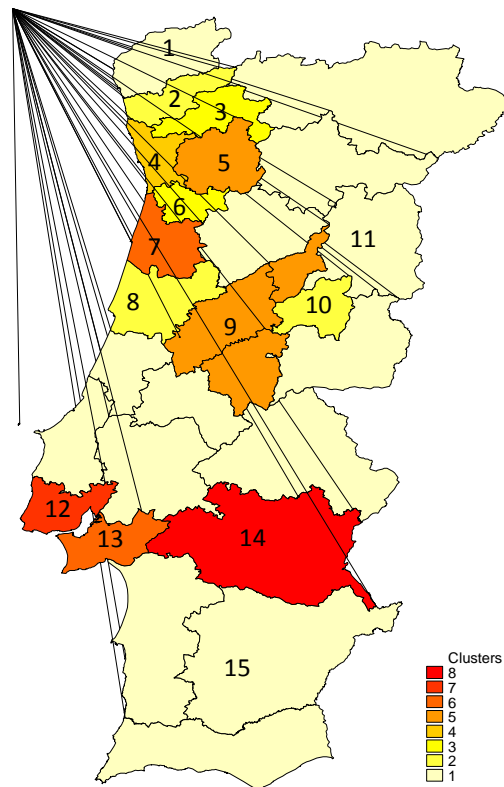
19:Oeste	1	<b>1</b>	1
20:Médio Tejo	1	<b>1</b>	1
21:Grande Lisboa	7	<b>7</b>	7
22:Península de Setúbal	6	<b>6</b>	6
23:Alentejo Litoral	8	<b>1</b>	1
24:Alto Alentejo	8	<b>1</b>	1
25:Alentejo Central	9	<b>8</b>	6
26:Baixo Alentejo	8	<b>1</b>	1
27:Lezíria do Tejo	1	<b>1</b>	1
28:Algarve	8	<b>1</b>	1

#### 4.1.2. Análise e validação dos resultados

A aplicação da análise de *clusters* permitiu-nos assim considerar a formação de oito *clusters*, sendo as regiões agrupadas em: **Cluster 1** (Minho-Lima, Douro, Alto Trás-os-Montes, Pinhal Litoral, Dão-Lafões, Beira Interior Norte, Beira Interior Sul, Oeste, Médio Tejo, Alentejo Litoral, Alto Alentejo, Baixo Alentejo, Lezíria do Tejo, Algarve), **Cluster 2** (Cávado, Baixo Mondego, Cova da Beira), **Cluster 3** (Ave, Entre Douro e Vouga), **Cluster 4** (Grande Porto), **Cluster 5** (Tâmega, Pinhal Interior Norte, Pinhal Interior Sul, Serra da Estrela), **Cluster 6** (Baixo Vouga, Península de Setúbal), **Cluster 7** (Grande Lisboa) e o **Cluster 8** (Alentejo Central).

Para se obter uma melhor perceção da localização dos diferentes *clusters* procedemos à construção de um mapa que representa no espaço os diferentes *clusters* ou grupos homogéneos. Combinando a análise de *clusters* que identifica 8 grupos homogéneos com o critério da contiguidade das unidades territoriais, é possível identificar 15 regiões homogéneas em termos de inovação (Figura 4):

**Figura 4 – Mapeamento dos 8 clusters**



Fonte: Elaboração própria

Em seguida, iremos avançar com alguns testes estatísticos que permitem validar dos nossos resultados.

**i. ANOVA *one-way***

Após o agrupamento das 28 regiões Portuguesas em 8 *clusters* homogéneos prosseguimos com a análise de variância – ou ANOVA. A análise de variância é um processo que permite comparar médias de uma forma mais sofisticada, face aos testes *t-student*, mas utiliza a variância como base de comparação. Como existem mais do que duas categorias a comparar, a análise de variância é a melhor opção (Maroco, 2007). Este tipo de análise compara a variância intra-grupos com a variância inter-grupos.

Existem inúmeros tipos de ANOVA, mas o procedimento utilizado neste trabalho é a ANOVA *one-way*, que tem como objetivo comparar as médias da variável dependente, que

neste caso corresponde aos 21 indicadores em análise, considerando apenas um fator/variável independente com três ou mais grupos distintos de sujeitos, que corresponde aos 8 *clusters*. No entanto, a análise de variância apresenta alguns requisitos tal como:

- i) a variável dependente deve ser quantitativa;
- ii) a distribuição da variável dependente deve seguir (aproximadamente) a normalidade – verificação através do teste de *Kolmogorov-Smirnov* ou *Shapiro-Wilk*; e, por fim,
- iii) as variâncias devem ser homogêneas (através do teste de *Levene*).

Apesar de se verificar o primeiro requisito, os dois últimos não se verificam totalmente. Os resultados obtidos quanto à normalidade das variáveis, tendo em conta o teste *Kolmogorov-Smirnov* e o teste *Shapiro-Wilk*, podem ser verificados no Anexo 5. Apesar da significância das variáveis nos dois testes variarem, as conclusões são as mesmas. Assim sendo, conclui-se que a maioria dos indicadores, à exceção da “Taxa de Desemprego” (V2) e dos “Acessos à Internet em banda larga” (V16), não apresenta distribuições normais (para um nível de significância  $\alpha = 0,05$ ). No entanto, através dos diagramas de dispersão apresentados no Anexo 6, existem seis indicadores que se aproximam da distribuição normal sendo eles a “Proporção da população residente com ensino superior completo” (V5), a “Proporção de alunos matriculados no ensino superior” (V8), a “Proporção da despesa em I&D no PIB” (V9), a “Proporção da despesa em I&D realizada pelas Empresas no PIB” (V10), a “Proporção da despesa em I&D realizada pelo Ensino Superior no PIB” (V11) e os “Pedidos de patentes” (V15).

Quanto à homogeneidade das variâncias, o último requisito, esta verifica-se em cerca de metade dos indicadores (V1, V2, V4, V8, V11, V14, V15, V16, V18 e V20). Isto significa que, relativamente aos indicadores acima mencionados, as variâncias não diferem entre os *clusters*, uma vez que a significância das variáveis é superior a 0,05. No Anexo 7 estão descritos os resultados relativamente à homogeneidade das variâncias, que é obtida através do teste de *Levene*. Contudo, é importante ter em conta que os *clusters* com apenas um caso/ região (neste caso são 3 *clusters*) são ignorados, automaticamente, no cálculo do teste da homogeneidade das variâncias.

Apesar de existirem algumas falhas em dois dos três requisitos, procedeu-se à análise de variâncias (ANOVA *One-way*). Tendo em conta o Quadro 6, verifica-se que todos os indicadores (à exceção da “Taxa de Desemprego”) apresentam um *p-value* inferior a 0,05. Desta forma, conclui-se que, para um dado indicador, existem pelo menos duas médias diferentes. Por exemplo, em relação ao “PIB por habitante a preços correntes”, o *p-value* desta variável corresponde a 0,004, que é inferior a um nível de significância de 0,05, significando, assim, que o valor deste indicador difere entre os quatro *clusters*. No entanto, no caso da “Taxa de Desemprego” acontece o inverso pois o *p-value* é superior a 0,05.

**Quadro 6 – Análise de Variâncias (ANOVA)**

		ANOVA				
		<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
V1. PIB por habitante a preços correntes (Base 2006 – milhares €)	<i>Between Groups</i>	247,227	7	35,318	4,447	,004
	<i>Within Groups</i>	158,855	20	7,943		
	<i>Total</i>	406,082	27			
V2. Taxa de Desemprego	<i>Between Groups</i>	21,776	7	3,111	,763	,624
	<i>Within Groups</i>	81,534	20	4,077		
	<i>Total</i>	103,310	27			
V3. Valor dos bens exportados pelas empresas (Portugal=100)	<i>Between Groups</i>	575,197	7	82,171	39,422	,000
	<i>Within Groups</i>	41,688	20	2,084		
	<i>Total</i>	616,884	27			
V4. Proporção de exportações de bens de alta tecnologia (%)	<i>Between Groups</i>	210,067	7	30,010	16,168	,000
	<i>Within Groups</i>	37,121	20	1,856		
	<i>Total</i>	247,188	27			
V5. Proporção da população residente com ensino superior completo (%)	<i>Between Groups</i>	314,432	7	44,919	16,750	,000
	<i>Within Groups</i>	53,634	20	2,682		
	<i>Total</i>	368,066	27			
V6. Proporção de diplomados do ensino superior em áreas científicas e tecnológicas na população residente (%)	<i>Between Groups</i>	,881	7	,126	20,028	,000
	<i>Within Groups</i>	,126	20	,006		
	<i>Total</i>	1,007	27			
V7. Estabelecimentos de Ensino Superior (Portugal=100)	<i>Between Groups</i>	915,027	7	130,718	66,215	,000
	<i>Within Groups</i>	39,483	20	1,974		
	<i>Total</i>	954,510	27			
V8. Proporção de alunos matriculados no ensino superior na população residente (%)	<i>Between Groups</i>	148,725	7	21,246	9,205	,000
	<i>Within Groups</i>	46,164	20	2,308		
	<i>Total</i>	194,889	27			
V9. Proporção da despesa em I&D no PIB (%)	<i>Between Groups</i>	16,507	7	2,358	16,378	,000
	<i>Within Groups</i>	2,880	20	,144		

	<i>Total</i>	19,386	27			
V10. Proporção da despesa em I&D realizada pelas Empresas no PIB (%)	<i>Between Groups</i>	3,260	7	,466	16,936	,000
	<i>Within Groups</i>	,550	20	,027		
	<i>Total</i>	3,810	27			
V11. Proporção da despesa em I&D realizada pelo Ensino Superior no PIB (%)	<i>Between Groups</i>	5,239	7	,748	9,012	,000
	<i>Within Groups</i>	1,661	20	,083		
	<i>Total</i>	6,900	27			
V12. Nº de Unidades de I&D por km <sup>2</sup>	<i>Between Groups</i>	113,800	7	16,257	292,421	,000
	<i>Within Groups</i>	1,112	20	,056		
	<i>Total</i>	114,912	27			
V13. Nº de Laboratórios Associados por km <sup>2</sup>	<i>Between Groups</i>	1,249	7	,178	315,282	,000
	<i>Within Groups</i>	,011	20	,001		
	<i>Total</i>	1,260	27			
V14. Nº de Laboratórios do Estado por km <sup>2</sup>	<i>Between Groups</i>	,963	7	,138	62,495	,000
	<i>Within Groups</i>	,044	20	,002		
	<i>Total</i>	1,007	27			
V15. Pedidos de patentes (no Gabinete Europeu de Patentes e por milhão de habitantes)	<i>Between Groups</i>	1049,415	7	149,916	3,544	,012
	<i>Within Groups</i>	846,098	20	42,305		
	<i>Total</i>	1895,514	27			
V16. Acessos à Internet em banda larga por 100 habitantes (%)	<i>Between Groups</i>	551,484	7	78,783	6,556	,000
	<i>Within Groups</i>	240,345	20	12,017		
	<i>Total</i>	791,830	27			
V17. Nº de Parques de C&T e Incubadoras por km <sup>2</sup>	<i>Between Groups</i>	3,702	7	,529	132,662	,000
	<i>Within Groups</i>	,080	20	,004		
	<i>Total</i>	3,781	27			
V18. Nº de Centros Tecnológicos por km <sup>2</sup>	<i>Between Groups</i>	,144	7	,021	45,641	,000
	<i>Within Groups</i>	,009	20	,000		
	<i>Total</i>	,153	27			
V19. Nº de Centros de Transferência de Tecnologia por km <sup>2</sup>	<i>Between Groups</i>	2,414	7	,345	188,152	,000
	<i>Within Groups</i>	,037	20	,002		
	<i>Total</i>	2,451	27			
V20. Nº de Associações empresariais por km <sup>2</sup>	<i>Between Groups</i>	32,478	7	4,640	569,785	,000
	<i>Within Groups</i>	,163	20	,008		
	<i>Total</i>	32,641	27			
V21. Nº de Outros indicadores (agências de desenvolvimento regional, polos de competitividade, clusters) por km <sup>2</sup>	<i>Between Groups</i>	2,724	7	,389	84,147	,000
	<i>Within Groups</i>	,092	20	,005		
	<i>Total</i>	2,816	27			

Da análise de variâncias (ANOVA) efetuada anteriormente, concluiu-se que o único indicador cujos valores não diferem entre os grupos é a “Taxa de desemprego”.<sup>6</sup>

## ii. Testes não-paramétricos

Apesar de termos prosseguido com a análise de variâncias, os seus resultados dependem de dois pressupostos que são violados: a normalidade das variáveis e a homogeneidade de variâncias. Como alternativa à ANOVA, serão aplicados testes não-paramétricos, pois estes não exigem que a distribuição das variáveis seja normal. Contudo estes tipos de testes são considerados menos potentes relativamente aos testes paramétricos, mas tudo depende do tamanho da amostra. Por exemplo, o teste de *Kruskal-Wallis*, quando comparado com a análise de variâncias (ANOVA), acaba por ser mais potente quando são utilizadas amostras pequenas (Maroco, 2007).

Assim sendo, o teste não-paramétrico que iremos utilizar é o teste de *Kruskal-Wallis*, também referido como a ANOVA em ordens de *Kruskal-Wallis*. Este teste é utilizado para testar se duas ou mais amostras provêm de uma mesma população ou de populações diferentes ou se as amostras provêm de populações com a mesma distribuição. O teste de *Kruskal-Wallis* (Anexo 8) é composto por um quadro de *ranks* que apresenta as dimensões de cada grupo, os seja, a composição de cada *cluster*, e, também, o *rank* médio de cada grupo. O teste inclui ainda um teste estatístico, apresentado no Quadro 7, que apresenta o valor da estatística de teste, os graus de liberdade e a significância das variáveis calculada assintoticamente.

---

<sup>6</sup> Para complementar a análise de variâncias, uma das opções possíveis seria proceder ao teste da Comparação Múltipla de Médias cujo objetivo é verificar quais os pares de *clusters* cujos indicadores diferem entre si. Com esta análise complementar à ANOVA saberíamos, por exemplo, se existem diferenças entre o *cluster* 1 e 2 ou o *cluster* 2 e 3 relativamente a V1. No entanto, não é possível proceder a esta análise uma vez que é necessário ter no mínimo duas regiões no mesmo grupo para se proceder à comparação. Como 3 dos 8 *clusters* em análise são compostos por apenas uma região, torna-se impossível realizar este teste.

**Quadro 7 – Teste estatístico de *Kruskal-Wallis*: agrupamento pelo método de *Ward***

	Chi-Square	df	Asymp. sig
V1. PIB por habitante a preços correntes (Base 2006 – milhares €)	10,838	7	0,146
V2. Taxa de Desemprego	4,863	7	0,677
V3. Valor dos bens exportados pelas empresas (Portugal = 100)	15,129	7	0,034
V4. Proporção de exportações de bens de alta tecnologia	12,939	7	0,074
V5. Proporção da população residente com ensino superior completo	20,677	7	0,004
V6. Proporção de diplomados do ensino superior em áreas científicas e tecnológicas (pela população residente)	20,893	7	0,004
V7. Estabelecimentos de Ensino Superior (Portugal = 100)	12,336	7	0,09
V8. Proporção de alunos matriculados no ensino superior (pela população residente)	19,242	7	0,007
V9. Proporção da despesa em I&D no PIB	22,195	7	0,002
V10. Proporção da despesa em I&D realizada pelas Empresas no PIB	19,636	7	0,006
V11. Proporção da despesa em I&D realizada pelo Ensino Superior no PIB	18,548	7	0,01
V12. Nº de Unidades de I&D por km2	16,788	7	0,019
V13. Nº de Laboratórios Associados por km2	23,626	7	0,001
V14. Nº de Laboratórios do Estado por km2	11,687	7	0,111
V15. Pedidos de patentes (no Gabinete Europeu de Patentes e por milhão de habitantes)	16,489	7	0,021
V16. Acessos à Internet em banda larga por 100 habitantes	16,605	7	0,02
V17. Nº de Parques de C&T e Incubadoras por km2	19,148	7	0,008
V18. Nº de Centros Tecnológicos por km2	17,206	7	0,016
V19. Nº de Centros de Transferência de Tecnologia por km2	15,883	7	0,026
V20. Nº de Associações empresariais por km2	16,159	7	0,024
V21. Nº de Outros indicadores (agências de desenvolvimento regional, polos de competitividade, clusters) por km2	13,532	7	0,06

Analisando a significância das variáveis, verificamos que, à exceção dos indicadores V1, V2, V4, V7, V14 e V21, a hipótese nula é rejeitada, pois o *p-value* é inferior a um nível de significância  $\alpha = 0,05$ . Isto significa que existe pelo menos um *cluster* (dos 8 em análise) que apresenta um resultado diferente face aos restantes.<sup>7</sup> Por exemplo, no caso do “Valor

<sup>7</sup> Para uma análise mais discriminada, ou seja, para sabermos em qual ou quais dos *clusters* as distribuições diferem significativamente, seria necessário proceder à comparação múltipla das médias dos *ranks*. No entanto, não é possível proceder a esta análise uma vez que é necessário ter no mínimo duas regiões no

dos bens exportados pelas empresas”, sendo o *p-value* igual a 0,034 (inferior a  $\alpha = 0,05$ ), concluimos que existe pelo menos um *cluster* que conduz a um valor dos bens exportados diferente dos restantes, ou seja, em pelo menos um dos *clusters*, a distribuição dos valores dos bens exportados pelas empresas difere significativamente das distribuições dos valores observados em pelo menos um dos outros *clusters*.

#### **4.2. Índice Sintético de Inovação Regional**

Ao longo da secção anterior apresentamos 21 indicadores que caracterizam um Sistema Regional de Inovação, agrupados em cinco categorias: Socioeconómica, Educação, I&D, Inovação, e Cooperação e meios de comunicação. Como forma de facilitar a análise destes indicadores, procedemos à criação de um indicador compósito de inovação regional. Ou seja, o objetivo consiste em transformar um conjunto de indicadores num único indicador sintético (INE, IP. e DPP, 2009). Quando se procedem a análises do ponto de vista territorial, a criação destes indicadores compósitos é benéfica uma vez que permitem hierarquizar o desempenho de diferentes regiões, facilitando a comparação entre estas.

O Índice Sintético de Inovação Regional (ISIR) será estruturado em dois níveis – o Global e o relativo às cinco categorias mencionadas anteriormente. Para proceder, então, à criação deste índice sintético é necessário normalizar os dados e, para tal, utilizamos dois métodos. O primeiro diz respeito ao método *z-score* (Anexo 3) sendo complementado com o método de normalização minmax (Anexo 9), evitando desta forma os valores negativos. A etapa seguinte consiste na agregação dos dados normalizados. Assim sendo, cada categoria foi obtida pela agregação de cada indicador, através da média simples. Para o cálculo do índice global, o procedimento é o mesmo mas são agregadas as categorias em vez dos indicadores. Os resultados são apresentados no Quadro 8.

---

mesmo grupo para se proceder à comparação. Como 3 dos 8 *clusters* em análise são compostos por apenas uma região, torna-se impossível realizar este teste.

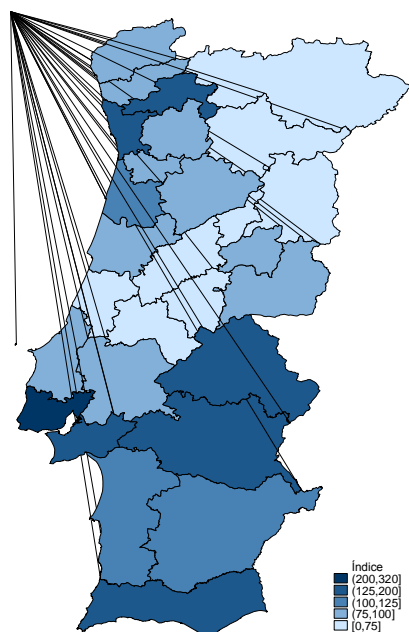
**Quadro 8 – Índice Sintético de Inovação Regional (ISIR)**

	ISIR						ISIR (%)					
	ISIR Socioeconômico	ISIR Educação	ISIR I&D	ISIR Inovação	ISIR Cooperação e meios de comunicação	ISIR Global	ISIR Socioeconômico (%)	ISIR Educação (%)	ISIR I&D (%)	ISIR Inovação (%)	ISIR Cooperação e meios de comunicação (%)	ISIR Global (%)
ML	24,06	20,61	20,68	30,68	20,46	23,30	92,80%	79,47%	79,75%	118,34%	78,90%	89,85%
C	24,26	38,40	34,88	30,54	29,70	31,56	93,58%	148,10%	134,50%	117,77%	114,56%	121,70%
A	33,82	16,41	33,23	26,52	35,39	29,07	130,45%	63,29%	128,14%	102,27%	136,49%	112,13%
GP	45,51	49,03	55,22	47,47	81,82	55,81	175,51%	189,10%	212,98%	183,07%	315,54%	215,24%
T	22,89	12,89	16,51	11,53	19,65	16,69	88,29%	49,72%	63,66%	44,49%	75,77%	64,39%
EDV	24,44	15,91	23,01	65,18	33,97	32,50	94,24%	61,35%	88,74%	251,39%	131,01%	125,35%
D	17,94	25,94	25,68	20,04	19,76	21,87	69,19%	100,03%	99,05%	77,30%	76,20%	84,35%
ATM	18,51	26,73	21,09	14,29	18,53	19,83	71,39%	103,10%	81,32%	55,11%	71,45%	76,47%
BV	30,21	32,60	36,14	45,01	26,93	34,18	116,50%	125,73%	139,39%	173,57%	103,88%	131,81%
BM	21,95	58,28	41,16	51,34	28,21	40,19	84,67%	224,77%	158,75%	198,02%	108,79%	155,00%
PL	19,37	25,50	22,46	28,42	25,75	24,30	74,72%	98,33%	86,62%	109,61%	99,32%	93,72%
PIN	15,47	12,62	15,91	14,16	18,47	15,32	59,65%	48,65%	61,37%	54,60%	71,23%	59,10%
DL	20,15	23,61	21,04	18,53	19,32	20,53	77,73%	91,07%	81,13%	71,47%	74,52%	79,18%
PIS	13,01	10,13	15,32	11,53	16,57	13,31	50,16%	39,06%	59,07%	44,49%	63,92%	51,34%
SE	18,55	14,09	15,61	11,53	18,27	15,61	71,55%	54,36%	60,19%	44,49%	70,48%	60,21%
BIN	17,95	20,44	20,17	11,53	18,38	17,69	69,21%	78,82%	77,77%	44,49%	70,89%	68,24%
BIS	19,57	32,06	24,34	11,53	21,76	21,85	75,46%	123,65%	93,87%	44,49%	83,92%	84,28%
CB	22,57	37,84	31,60	35,84	22,38	30,05	87,06%	145,94%	121,87%	138,22%	86,32%	115,88%
O	20,42	16,97	20,20	16,97	21,85	19,28	78,75%	65,46%	77,89%	65,45%	84,26%	74,36%
MT	18,92	19,76	17,56	18,71	22,08	19,41	72,97%	76,22%	67,73%	72,17%	85,15%	74,85%
GL	56,51	60,87	66,36	36,93	49,64	54,06	217,95%	234,74%	255,91%	142,43%	191,45%	208,50%
PS	36,17	29,37	28,78	29,94	26,47	30,14	139,48%	113,28%	110,99%	115,45%	102,08%	116,26%
AL	28,28	13,46	16,79	14,73	21,68	18,99	109,06%	51,90%	64,75%	56,79%	83,61%	73,22%
AA	34,03	18,67	19,39	11,53	19,89	20,70	131,25%	71,99%	74,76%	44,49%	76,73%	79,84%
AC	37,60	28,82	24,06	13,34	22,38	25,24	145,01%	111,14%	92,80%	51,45%	86,33%	97,35%
BA	27,67	19,91	17,38	53,98	20,31	27,85	106,73%	76,77%	67,03%	208,18%	78,35%	107,41%
LT	22,81	19,51	19,90	17,83	20,37	20,08	87,95%	75,24%	76,73%	68,78%	78,55%	77,45%
A	33,37	25,59	21,59	26,35	26,01	26,58	128,68%	98,69%	83,25%	101,63%	100,31%	102,51%
<b>MÉDIA</b>	25,93	25,93	25,93	25,93	25,93	25,93						

Fonte: Elaboração própria

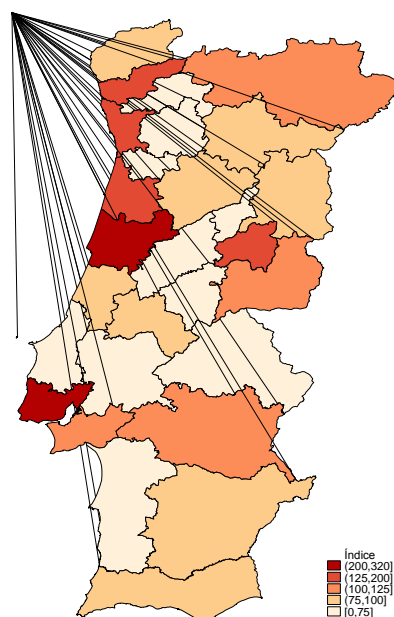
Para complementar esta análise e ter uma perceção mais clara dos resultados, procedemos à construção de mapas, representados nas Figuras 5 a 10.<sup>8</sup> Analisando a Figura 5, verificamos que as regiões com melhor desempenho, a nível socioeconómico, localizam-se a sul de Portugal continental, Algarve e Alentejo, e na área de Lisboa. A Norte, as duas regiões que se destacam são o Grande Porto e o Ave. Em termos educacionais, Figura 6, o cenário altera-se. Neste caso, o Litoral Norte destaca-se das restantes áreas, assim como a região da Grande Lisboa. O mesmo se verifica quando observamos a Figura 7, embora o desempenho em I&D seja visível um pouco por todo o país. Quanto ao Índice de Inovação, Figura 8, as áreas onde se verifica um desempenho mais elevado são o Litoral Norte, Lisboa e o Sul de Portugal Continental. Contudo, é necessário destacar a região de Entre Douro e Vouga e do Baixo Alentejo pois são as regiões com o melhor desempenho (superior a 200 %). Por fim, em termos de Cooperação e meios de comunicação (Figura 9), o desempenho é relativamente homogéneo em todas as unidades territoriais. As únicas que se destacam são o Litoral Norte, especialmente o Grande Porto, e a região de Lisboa.

**Figura 5 – ISIR Socioeconómico**



Fonte: Elaboração própria

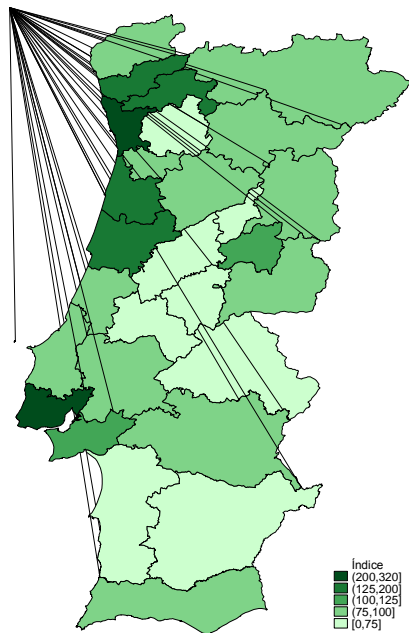
**Figura 6 – ISIR Educação**



Fonte: Elaboração própria

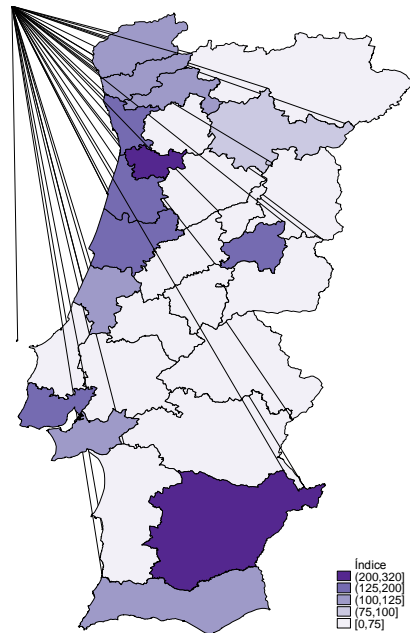
<sup>8</sup> Na construção dos mapas, consideramos 5 categorias, verificando-se assim que quanto mais escura for a área do mapa, melhor o desempenho da unidade territorial na dimensão em questão.

**Figura 7 – ISIR I&D**



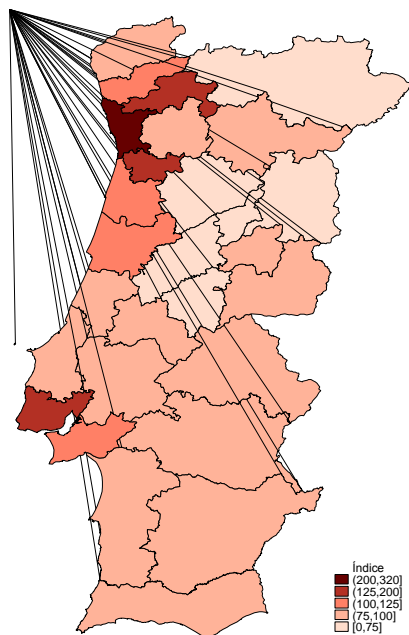
Fonte: Elaboração própria

**Figura 8 – ISIR Inovação**



Fonte: Elaboração própria

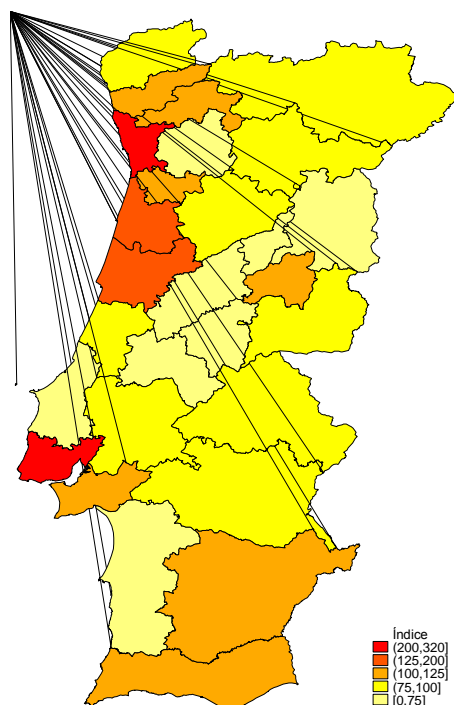
**Figura 9 – ISIR Cooperação e meios de comunicação**



Fonte: Elaboração própria

De um modo geral, podemos afirmar que os resultados obtidos com o Índice Sintético de Inovação Regional vão ao encontro dos obtidos com a análise de *clusters*.

**Figura 10 – ISIR Global**



Fonte: Elaboração própria

Observando a coluna do ISIR Global (%) e o mapa da Figura 10, concluímos que das 28 regiões NUTS III de Portugal continental, apenas 11 apresentam um desempenho superior a 100, destacando-se as regiões do Grande Porto e Grande Lisboa, com desempenho superior a 200. Comparando com os *clusters* encontrados na secção anterior, constata-se que as regiões do *cluster* 1 (Minho-Lima, Douro, Alto Trás-os-Montes, Pinhal Litoral, Dão-Lafões, Beira Interior Norte, Beira Interior Sul, Oeste, Médio Tejo, Alentejo Litoral, Alto Alentejo, Baixo Alentejo, Lezíria do Tejo, Algarve) apresentam um ISIR Global inferior a 110%. No caso do *cluster* 2 (Cávado, Baixo Mondego, Cova da Beira) este índice é superior a 110%, sendo que estas regiões apresentam valores superiores a 100% em pelo menos 3 / 4 categorias. O ISIR Global é superior a 110% em todas as regiões do *cluster* 3

(Ave, Entre Douro e Vouga) e superior a 200% no *cluster* 4, que é composto pelo Grande Porto, sendo que, neste último, todas as categorias apresentam valores superiores a 150%, aproximando-se de 200%. Relativamente ao *cluster* 5 (Tâmega, Pinhal Interior Norte, Pinhal Interior Sul, Serra da Estrela), o ISIR Global é inferior a 100% bem como o valor de todas as cinco categorias. O contrário acontece com o *cluster* 6 (Baixo Vouga, Península de Setúbal), uma vez que este apresenta valores superiores a 100% em todas as categorias, sendo o ISIR Global superior a 110%. O *cluster* 7 (Grande Lisboa) é semelhante ao *cluster* 4 e, por fim, o *cluster* 8, constituído pelo Alentejo Central, apresenta um ISIR Global inferior a 100% (apenas duas categorias têm valores superiores a 100%).

Após a análise do Índice Sintético de Inovação Regional para cada uma das cinco categorias e do Índice Sintético de Inovação Regional Global, concluímos que apenas 4 das 28 regiões Portuguesas apresentam um desempenho superior à média nacional em todos os ISIR, sendo elas o Grande Porto, Baixo Vouga, Grande Lisboa e Península de Setúbal.

## Conclusões

Esta dissertação teve como objetivo caracterizar as regiões Portuguesas enquanto Sistemas Regionais de Inovação (SRI). Para tal, começamos por analisar diversos estudos empíricos sobre Sistemas Regionais de Inovação de forma a identificar os métodos e variáveis utilizados para caracterizar os SRI. Para este estudo consideramos 21 indicadores que foram distribuídos por cinco categorias: Socioeconómica, Educação, I&D, Inovação, e Cooperação e meios de comunicação.

Quanto à metodologia utilizada, recorreremos à análise de *clusters* cujo objetivo é formar grupos onde existam grandes semelhanças entre os objetos que pertençam ao mesmo agrupamento, e grandes diferenças entre os objetos que pertençam a agrupamentos distintos. Aplicando o método hierárquico, foram formados oito *clusters* - **Cluster 1** (Minho-Lima, Douro, Alto Trás-os-Montes, Pinhal Litoral, Dão-Lafões, Beira Interior Norte, Beira Interior Sul, Oeste, Médio Tejo, Alentejo Litoral, Alto Alentejo, Baixo Alentejo, Lezíria do Tejo, Algarve), **Cluster 2** (Cávado, Baixo Mondego, Cova da Beira), **Cluster 3** (Ave, Entre Douro e Vouga), **Cluster 4** (Grande Porto), **Cluster 5** (Tâmega, Pinhal Interior Norte, Pinhal Interior Sul, Serra da Estrela), **Cluster 6** (Baixo Vouga, Península de Setúbal), **Cluster 7** (Grande Lisboa) e o **Cluster 8** (Alentejo Central).

No entanto, existem regiões que pertencem ao mesmo *cluster* mas, em termos geográficos, encontram-se distantes umas das outras. A proximidade é uma característica muito importante no que diz respeito aos Sistemas Regionais de Inovação e, por isso, ao analisarmos o mapeamento dos 8 *clusters* homogéneos podemos identificar 15 regiões homogéneas em termos de inovação.

Os testes paramétricos – análise de variâncias (ANOVA) – e não-paramétricos – Teste de *Kruskal-Wallis* – permitiram-nos observar as diferenças existentes entre os 8 *clusters*, tendo em conta os 21 indicadores. Concluímos que existem diferenças entre os *clusters* em 15 dos 21 indicadores. Em termos socioeconómicos, os 8 *clusters* apresentam um desempenho semelhante na maioria dos indicadores, o que era de esperar face a conjuntura atual do país. Onde podemos observar mais diferenças entre os 8 *clusters* são nas categorias de I&D, de Inovação e de Cooperação e meios de comunicação. Em todos os indicadores destas

categorias, com exceção de dois, verificamos diferenças entre os *clusters*. Contudo, este também é um resultado esperado uma vez que Portugal apresenta muitas regiões pouco desenvolvidas em termos de inovação. É nos grandes centros urbanos que se concentram as grandes empresas, as universidades, os centros de inovação e de transferência de tecnologia fomentando, desta forma, a inovação. No entanto, a maioria das regiões do interior de Portugal Continental ainda apresenta um desempenho muito débil em termos de inovação. Um dos obstáculos sentidos ao longo do desenvolvimento destes testes foi o facto de não ser permitida uma análise mais discriminada. Ou seja, não foi possível fazer o teste da comparação múltipla de médias que nos permitiria saber, exatamente, quais os *clusters* cujo desempenho diferia entre si, na medida em que tínhamos *clusters* com menos de duas unidades territoriais.

Como forma de reforçar os resultados anteriores, construímos um Índice Sintético de Inovação Regional. Este índice foi estruturado em dois níveis – o Global e o relativo às cinco categorias e procedemos, também, ao seu mapeamento. Ao observar os mapas relativos a cada uma das categorias chegamos à conclusão que, de um modo geral, as regiões com o melhor desempenho estão localizadas no litoral norte e na região de Lisboa. Contudo, existem algumas exceções, como é o caso das regiões de Entre Douro e Vouga e do Baixo Alentejo que, em termos do Índice de Inovação, são as regiões com o desempenho mais elevado, ultrapassando, assim, o Grande Porto e Grande Lisboa. Note-se que a categoria relativa à Inovação é composta por apenas um indicador, as patentes, o que pode constituir uma limitação. Quanto aos resultados apresentados pelo Índice Sintético de Inovação Regional, estes vão ao encontro da agregação feita às diferentes regiões e que deu origem a 8 *clusters*. Contudo, apenas 4 das 28 regiões Portuguesas apresentam um desempenho superior à média nacional, quer em termos globais quer em relação às cinco categorias em análise, sendo elas o Grande Porto, Baixo Vouga, Grande Lisboa e Península de Setúbal.

Este trabalho apresenta, naturalmente, algumas limitações, o que poderão constituir pistas para uma investigação futura. Em primeiro lugar, e do ponto de vista metodológico, seria útil complementar este trabalho com uma análise fatorial que nos permitiria seleccionar de

forma mais criteriosa os indicadores a incluir neste estudo. Uma segunda limitação decorre da falta de dados que permitam qualificar algumas dimensões da inovação (e.g. inovação versus difusão) com maior detalhe, o que poderia eventualmente ser obtido através de inquéritos, mas que ultrapassa largamente o âmbito deste trabalho.

O tópico dos Sistemas Regionais de Inovação sugere, assim, outros temas de investigação. Em particular, parece-nos relevante uma investigação mais aprofundada sobre o papel das instituições no fomento da inovação regional. Uma alternativa relevante será o estudo da influência da formação e ensino na evolução do desempenho das regiões portuguesas em termos de inovação.

## Referências bibliográficas

- Almeida, A., Figueiredo, A. e Silva, M. (2011), “From Concept to Policy: Building Regional Innovation Systems in Follower Regions”, *European Planning Studies*, Vol. 19:7, pp. 1331 – 1356.
- Amara, N., Landry, R. e Ouimet, M. (2005), “*Milieux Innovateurs: Determinants and Policy Implications*”, *European Planning Studies*, Vol. 13:6, pp. 939-965.
- Asheim, B. e Coenen, L. (2005), “Knowledge bases and regional innovation systems: Comparing Nordic clusters”, *Research Policy*, Vol. 34, pp. 1173-1190.
- Asheim, B. e Gertler, M. (2005), “The Geography of Innovation: Regional Innovation Systems”, in Fagerberg, J., Mowery, D. e Nelson, R. (eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford: Oxford University Press, pp. 291-317.
- Asheim, B., Smith, H. e Oughton, C. (2011), “Regional Innovation Systems: Theory, Empirics and Policy”, *Regional Studies*, Vol. 45:7, pp. 875-891.
- Azevedo, M. (2011), “Os Parques de Ciência e Tecnologia e Incubadoras e o Desenvolvimento Regional”, *Dissertação de Mestrado em Economia e Gestão das Cidades*, Faculdade de Economia do Porto, Universidade do Porto.
- Baier, E., Kroll, H. e Zenker, A. (2013), “Templates of smart specialisation: Experiences of place-based regional development strategies in Germany and Austria”, Working Papers Firms and Region, N.º R5/2013.
- Becattini, G. (1991), “Italian Industrial Districts: Problems and Perspectives”, *International Studies of Management and Organization*, Vol. 21:1, pp. 83-90.
- Brochado, A. (2011), “A análise de *clusters*: técnica de classificação na análise especial”, in Costa, J., Dentinho, T. e Nijkamp, P (eds.), *Compêndio de Economia Regional – Volume II: métodos e técnicas de análise regional*, Princípia Editora, Cascais, pp. 37-64.
- Buesa, M., Heijs, J., Pellitero, M. e Baumert, T. (2006), “Regional systems of innovation and the knowledge production function: the Spanish case”, *Technovation*, Vol. 26, pp. 463-472.

- Camagni, R. (1991), “Local milieu, uncertainty and innovation networks”, in Camagni, R. (ed.), *Innovation Networks: Spatial Perspectives*, Belhaven Press, Bristol.
- Capasso, M. e Morrison, A. (2013), “Innovation in industrial districts: evidence from Italy”, *Management Decision*, Vol. 51:6, pp. 1225-1249.
- Carvalho, D. (2011), “Sistemas Regionais de Inovação em regiões pouco desenvolvidas: o caso dos municípios do “Douro Verde”, *Dissertação de Mestrado em Economia e Administração de Empresas*, Faculdade de Economia do Porto, Universidade do Porto.
- Cassiolato, J. e Vitorino, V. (2009), *BRICS and Development Alternatives: Innovation Systems and Policies*, London: Anthem Press.
- Castro, E., Rodrigues, C., Esteves, C. e Pires, A. (1998), “Regional Innovation Systems – The Analysis of the Portuguese Case based on the Triple Helix Concept”, *Triple Helix II Conference*, Nova Iorque, Janeiro de 1998.
- Cooke, P., Uranga, M. e Etxebarria, G. (1997), “Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions”, *Research Policy*, Vol. 26, pp. 475-491.
- Direção-Geral do Território (2014), Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP), disponível em: [http://www.dgterritorio.pt/cartografia\\_e\\_geodesia/cartografia/carta\\_administrativa\\_oficial\\_de\\_portugal\\_\\_caop\\_/caop\\_em\\_vigor/](http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/cartografia/carta_administrativa_oficial_de_portugal__caop_/caop_em_vigor/), consultado a 20 de Junho de 2014.
- Doloreux, D. (2002), “What we should know about regional systems of innovation”, *Technology in Society*, Vol. 24, pp. 243-263.
- Doloreux, D. e Parto, S. (2004), “Regional Innovation Systems: A Critical Synthesis”, *United Nations University – Institute for New Technologies*, UNU-INTECH Discussion Paper n° 17, Agosto de 2004.
- Doloreux, D e Parto, S. (2005), “Regional innovation systems: Current discourse and unresolved issues”, *Technology in Society*, Vol. 27, pp. 133-153.

- Edquist, C. (2005), “Systems of Innovation: Perspectives and Challenges”, in Fagerberg, J., Mowery, D. e Nelson, R. (eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford: Oxford University Press, pp. 181-208.
- Edquist, C. (2012), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, London: Routledge.
- Evangelista, R., Iammarino, S., Mastrostefano, V. e Silvani, A. (2002), “Looking for Regional Systems of Innovation: Evidence from the Italian Innovation Survey”, *Regional Studies*, Vol. 36:2, pp. 173-186.
- Felzensztein, C., Gimmon, E. e Aqueveque, C. (2012), “Clusters or un-clustered industries? Where inter-firm marketing cooperation matters”, *Journal of Business and Industrial Marketing*, Vol. 27:5, pp. 392-402.
- Fritsch, M. e Slavtchev, V. (2011), “Determinants of the Efficiency of Regional Innovation Systems”, *Regional Studies*, Vol. 45:7, pp. 905-918.
- Godinho, M. (2009), “Dinâmicas Regionais de Inovação em Portugal: uma análise baseada na utilização de patentes”, *Finisterra*, Vol. 88, pp. 37-52.
- Hair Jr., J., Black, W., Babin, B. e Anderson, R. (2009), *Multivariate Data Analysis*, Prentice Hall (7th edition).
- Hajek, P., Henriques, R. e Hajkova, V. (2013), “Visualising componentes of regional innovation systems using self-organizing maps – Evidence from European regions”, *Technological Forecasting & Social Change*, pp. 1-18.
- Henry, N. (1992), “The New Industrial Spaces: Locational Logic of a New Production Era?”, *International Journal of Urban and Regional Research*, Vol. 16:3, pp. 375-396.
- Instituto Nacional de Estatística, IP e Departamento de Prospectiva e Planeamento e Relações Internacionais – INE, IP. e DPP (2009), “Índice Sintético de Desenvolvimento Regional”, Lisboa-Portugal.

- James, L. (2012), “Education and Skills Policy for the Knowledge Economy: Insights from Territorial Innovation Models and Territorial Knowledge Dynamics”, *European Planning Studies*, Vol. 20:11, pp. 1803-1821.
- Landry, R. e Amara, N. (2012), “Elucidation and enhancement of knowledge and technology transfer business models”, *The journal of information and knowledge management systems*, Vol. 42:1, pp. 94-116.
- Lundvall, B.-Å. (2010), *National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*, in Lundvall, B.-Å. (ed.), London: Anthem Press.
- Maennig, W. e Ölschläger, M. (2011), “Innovative Milieux and Regional Competitiveness: The Role of Associations and Chambers of Commerce and Industry in Germany”, *Regional Studies*, Vol. 45:4, pp. 441-452.
- Maroco, J. (2007), *Análise Estatística – Com utilização do SPSS* (3ª edição), Lisboa: Edições Sílabo, Lda.
- Matatkova, K. e Stejskal, J. (2013), “Descriptive Analysis of the Regional Innovation System – Novel Method for Public Administration Authorities”, *Transylvanian Review of Administrative Sciences*, N.º 39, pp. 91-107.
- Matei, M. e Spiricu, L. (2012), “Ranking Regional Innovation Systems According to their Technical Efficiency – A Nonparametric Approach”, *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, Vol. 46, pp. 31-47.
- McKelvey, M. (2012), “Using Evolutionary Theory to Define Systems of Innovation”, in Edquist, C. (ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, pp. 200-222, London: Routledge.
- Moulaert, F. e Sekia, F. (2003), “Territorial Innovation Models: A Critical Survey”, *Regional Studies*, Vol. 37:3, pp. 289-302.
- Natário, M., Braga, A., Couto, J. e Tiago, T. (2012), “Territorial Standards for Innovation: Analysis for the Regions of Portugal”, *Revista de Estudios Regionales*, N.º 95, pp. 15-38.

- Niosi, J. (2005), *Canada's Regional Innovation Systems: The Science-based Industries*, com a colaboração de Bas, T. e Zhegu, M., Canadá: McGill Queen's University Press.
- Oddou, G., Osland, J. e Blakeney, R. (2009), “Repatriating knowledge: variables influencing the “transfer” process”, *Journal of International Business Studies*, Vol. 40, pp. 181-199.
- Olsen, L. (2012), “Territorial Knowledge Dynamics: Making a Difference to Territorial Innovation Models and Public Policy?”, *European Planning Studies*, Vol. 20:11, pp. 1785-1801.
- Pekkarinen, S. e Harmaakorpi, V. (2006), “Building regional innovation networks: The definition of an age business core process in a regional innovation systems”, *Regional Studies*, Vol. 40:4, pp. 401-413.
- Rutten, R. e Boekema, F. (2012), “From Learning Region to Learning in a Socio-spatial Context”, *Regional Studies*, Vol. 46:8, pp. 981-992.
- Scott, A. (1988), “Flexible production systems and regional development: the rise of new industrial spaces in North America and western Europe”, *International Journal of Urban and Regional Research*, Vol. 12:2, pp. 171-186.
- Teixeira, A. (2008), “National Systems of Innovation: A Bibliometric Appraisal”, *Investigação – Trabalhos em Curso*, N.º 271, Faculdade de Economia do Porto, Universidade do Porto.
- Zabala-Iturriagoitia, J., Voigt, P., Gutiérrez-García, A. e Jiménez-Sáez, F. (2007), “Regional Innovation Systems: How to Assess Performance”, *Regional Studies*, Vol. 41:5, pp. 661-672.

## Anexo 1: Estudos empíricos sobre Sistemas Regionais de Inovação

Referência	Objetivo principal	Conceitos chave	Técnica de investigação	Amostra	Principais conclusões/resultados
Hajek <i>et al.</i> (2013)	<p>Analisar o impacto da diversidade de componentes individuais dos Sistemas Regionais de Inovação sobre a tipologia dos Sistemas Regionais de Inovação;</p> <p>Examinar o efeito das componentes dos Sistemas Regionais de Inovação sobre o crescimento económico.</p>	<p>Sistema Regional de Inovação;</p> <p>Mapa Auto-organizável;</p> <p>Crescimento económico;</p>	Técnica quantitativa: mapas auto-organizáveis.	A análise inclui 265 regiões Europeias (NUTS II), durante o período 2003 – 2009.	<p>No período 2003 – 2009, a evolução dos Sistemas Regionais de Inovação sugere que as saídas de I&amp;D das regiões intensivas em conhecimento na Europa estão relacionadas com o ensino superior e com o investimento, público e privado, em I&amp;D.</p> <p>Foi alcançada uma taxa de emprego elevada nas regiões Europeias devido aos setores de alta tecnologia e da aprendizagem ao longo da vida.</p> <p>O crescimento económico das regiões Europeias, durante o período 2003 – 2009, parece estar associado à integração económica Europeia por parte das regiões mais atrasadas e ao nível de atividade inovadora e empreendedora nas regiões intensivas em conhecimento.</p> <p>É possível afirmar que existe um nível de diversidade semelhante nas componentes individuais dos Sistemas Regionais de Inovação pois estas estão fortemente relacionadas entre si.</p>
Matatkova e Stejskal (2013)	Descobrir se existe um Sistema Regional de Inovação numa dada região e, caso não exista, entender o que está a faltar ou quais são as fraquezas do Sistema Regional de Inovação existente.	<p>Conhecimento tácito e explícito;</p> <p>Sistemas Regionais de Inovação;</p> <p>Ambiente inovador;</p>	Análise descritiva (principalmente de variáveis quantitativas, existem apenas 3 qualitativas): utilizando a análise de um especialista/perito da área.	Foram consideradas duas regiões da República Checa – Pardubice e Moravia-Silesian (NUTS III), durante o ano de 2010.	<p>Na prática, não é muito fácil estabelecer um Sistema Regional de Inovação na região, e iniciar a sua atividade, para gerar efeitos mensuráveis que apoiam a competitividade.</p> <p>Muitas regiões da Europa querem implementar os fundamentos de um Sistema Regional de Inovação, mas encontram muitos obstáculos.</p>

Matei e Spircu (2012)	Medir e comparar o desempenho/ eficiência dos Sistemas Regionais de Inovação em análise.	Sistemas Regionais de Inovação; Eficiência técnica;	Técnica quantitativa: modelo DEA - <i>Data Envelopment Analysis</i> . As variáveis incluídas na análise foram escolhidas da base de dados do RIS 2009.	A análise inclui 116 regiões (NUTS II) de 13 países Europeus. Dados de 2004 e 2006.	As regiões mais eficientes não estão, necessariamente, no grupo dos líderes da inovação proposto pelo “ <i>Regional Innovation Scoreboard</i> ” de 2009. Os autores consideram que as regiões, tais como Unterfranken e Darmstadt da Alemanha e Estocolmo da Suécia, são os melhores exemplos relativamente às políticas de inovação. As técnicas da DEA são uma das ferramentas quantitativas que podem ajudar os decisores políticos a desenvolver estratégias regionais de inovação. A resolução do problema da falta de dados possibilitaria o aumento da precisão dos resultados que podem ser alcançados através da estimativa da eficiência dos sistemas analisados.
Natário <i>et al.</i> (2012)	Caraterizar os processos de inovação territoriais e identificar os padrões de inovação por região e analisar os seus fatores distintivos.	Sistemas Nacionais de Inovação; Sistemas Regionais de Inovação; Padrões de inovação; Dinâmicas de inovação;	Técnica quantitativa: análise de <i>clusters</i> hierárquica e a análise ANOVA.	A análise inclui sete regiões portuguesas (NUTS II) utilizando a base de dados do Inquérito Comunitário à Inovação de 2006.	Os resultados mostram que as regiões mais inovadoras têm empresas que estão envolvidas em mais atividades inovadoras, sendo a despesa em I&D mais elevada, ao contrário das empresas das regiões menos inovadoras. Em termos de políticas de inovação, há necessidade de promover os Sistemas Regionais de Inovação e as políticas que apoiam os projetos de inovação aberta, como é o caso daqueles que surgem a partir de <i>spin-offs</i> com as universidades e institutos politécnicos.

Carvalho (2011)	<p>Averiguar se estão reunidas as condições necessárias para considerar que os municípios do “Douro Verde” (Amarante, Baião, Marco de Canaveses, Cinfães, Penafiel e Resende) formam um Sistema Regional de Inovação.</p>	<p>Sistemas Regionais de Inovação; Regiões periféricas;</p>	<p>Técnica quantitativa através da análise estatística exploratória de dados, e qualitativa com a aplicação de um inquérito às empresas.</p>	<p>A análise inclui os municípios do “Douro Verde” - Amarante, Baião, Marco de Canaveses, Cinfães, Penafiel e Resende, durante o período temporal de 1999 a 2008.</p> <p>Os indicadores utilizados foram:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Envolvente Institucional</b> (Câmaras Municipais, Entidades de âmbito regional, Organismos públicos, Estabilidade política, Tributação municipal, Qualidade dos Sistemas de Educação e Instituições de Investigação, Estabelecimento de parcerias entre estruturas governamentais regionais e universidades);</li> <li>- <b>TIC</b> (IPSS, ETAR, Água da rede pública, Extensão da rede viária municipal e outras infraestruturas de mobilidade, Distância do município aos centros urbanos mais próximos, Acesso de Internet de banda larga a empresas, Rede de fibra ótica);</li> <li>- <b>Recursos</b> (Estabelecimentos de Ensino, Entidades de formação, Áreas de formação e educação, Despesa global do município em educação, Nível de qualificação profissional, Financiamento proveniente de fundos comunitários, Concessão de crédito privado concedido pelas entidades bancárias, Despesas em I&amp;D, Despesas em Inovação, Despesas em Tecnologias de Informação e Comunicação);</li> <li>- <b>Networking e Empreendedorismo</b> (Setores de atividade empresarial, Estabelecimentos de empresas, Dimensão empresarial, Estabelecimento de parcerias entre empresas e universidades, Renovação e atualização dos processos e equipamentos em termos de inovação e novas tecnologias);</li> <li>- <b>Aplicação do conhecimento e incorporação de tecnologia</b> (Patentes Registadas, Compra e Venda de licenças e royalties, Aquisição de equipamentos/máquinas);</li> <li>- <b>Impactos Económicos</b> (Índice de Poder de Compra, Taxa de Desemprego);</li> <li>- <b>Impactos da Inovação</b> (Alargamento da gama de produtos, Entrada em novos mercados, Aumento da quota de mercado, Melhoria da qualidade dos produtos, Melhoria da flexibilidade de produção, Aumento da capacidade de produção, Redução de custos de trabalho por unidade produzida, Redução do consumo de energia e materiais por unidade produzida, Mudança da estratégia/conceito de Marketing).</li> </ul>	<p>Nenhum dos três municípios analisados (Amarante, Baião e Resende) tem em si reunidas as condições essenciais à existência de um Sistema Regional de Inovação. A autora salienta o facto de ter analisado apenas três dos seis municípios do “Douro Verde” o que, de certa forma, poderá ocultar processos de desenvolvimento e inovação ao nível dos concelhos de Cinfães, Marco de Canaveses e Penafiel, que poderiam constituir um contributo importante para a emergência de um Sistema Regional de Inovação na região do “Douro Verde”.</p> <p>Limitação: apenas foram analisados três dos seis concelhos do “Douro Verde”, o que constitui um enviesamento ao nível dos resultados apurados para a região no seu geral.</p>
-----------------	---	---	--	---	---

Godinho (2009)	Analisar a distribuição regional da propensão a inovar em Portugal.	Inovação; Patentes;	Técnica quantitativa: análise de dados disponibilizados pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).	A análise inclui as regiões portuguesas (NUTS III) durante o período temporal de 1980 a 2008. Abrange apenas 2 597 pedidos de patentes no INPI, correspondentes às patentes requeridas por residentes em território nacional.	Os pedidos de patentes concentram-se num número muito reduzido de regiões, destacando-se a região da Grande Lisboa em termos da procura de patentes junto do INPI. Nos anos mais recentes, observou-se que um conjunto de regiões da orla Litoral Norte tem aumentado o seu peso relativo, destacando-se as cidades do Porto, Aveiro e Braga. Para além do aumento significativo na procura de patentes a partir do ano de 2000, o autor constatou que as principais alterações em termos da distribuição regional, bem como do número total de pedidos, se devem ao desempenho das entidades académicas e similares. Portugal encontra-se a uma grande distância dos países que lideram os <i>rankings</i> de procura de patentes.
Zabala-Iturriagoitia <i>et al.</i> (2007)	Avaliar o desempenho dos Sistemas Regionais de Inovação Europeus em termos de eficiência (técnica).	Sistemas Regionais de Inovação; Eficiência;	Técnica quantitativa: modelo DEA - <i>Data Envelopment Analysis</i> .	A análise inclui 161 e 187 regiões Europeias (NUTS II) durante o ano de 2002 e 2003, respetivamente.	Apesar de a quantidade de recursos dentro de um Sistema Regional de Inovação ser importante, não existe evidência de que as regiões com grandes quantidades de recursos sejam as mais eficientes. Os resultados baseados nas medidas de eficiência refletem que os Sistemas Regionais de Inovação são amplamente sub-explorados na Europa e que existem diferenças importantes entre as regiões. As políticas de apoio à inovação devem ser personalizadas de acordo com as especificidades de cada região. Por isso, é importante que as regiões tirem proveito das ações de avaliação a fim de poderem redefinir as suas políticas, e que avaliem o desempenho e a qualidade institucional dos seus Sistemas Regionais de Inovação com maior precisão.

Buesa <i>et al.</i> (2006)	Estudar a composição dos Sistemas Regionais de Inovação e a sua capacidade para gerar conhecimento.	Sistemas Regionais de Inovação; Capacidade Regional de Inovação;	Técnicas quantitativas: análise fatorial, análise de <i>clusters</i> , análise de variância e método dos mínimos quadrados ordinários.	17 Comunidades Autónomas (Espanha) NUTS II. Dados: 1994 - 1998.	O sistema de Madrid é o mais equilibrado, uma vez que todos os fatores analisados têm uma pontuação positiva. No caso Espanhol, o ambiente regional e produtivo é o fator que tem maior impacto sobre a geração de conhecimento tecnológico. Existem diferenças entre as várias regiões espanholas quanto à conceção de políticas científicas e tecnológicas, pois os seus sistemas de inovação mostram desigualdades e carências importantes quanto ao desenvolvimento dos fatores que lhes dão forma. As políticas orientadas para o crescimento da inovação regional têm de direcionar o seu esforço para o desenvolvimento de uma estrutura produtiva diversificada, assim como, fortalecer e ampliar o número de empresas inovadoras capazes de desenvolver novos conhecimentos.
Asheim e Coenen (2005)	Fazer a distinção entre dois tipos de base de conhecimento: analítico e sintético;  Discutir os diferentes tipos de Sistemas Regionais de Inovação através do estudo de casos;	Sistemas Regionais de Inovação; Bases de Conhecimento;	Técnica qualitativa: estudo de casos.	Para o estudo empírico serão considerados os países nórdicos – Dinamarca, Noruega e Suécia.	Para incorporar as indústrias baseadas em conhecimento analítico numa região, é indispensável a existência de uma infraestrutura de conhecimento sofisticada. Os mecanismos chave são a oferta local de trabalho altamente qualificado e o acesso à excelência científica. Para as indústrias baseadas em conhecimento sintético, a aprendizagem localizada entre empresas desempenha um papel fundamental.

<p>Evangelista <i>et al.</i> (2002)</p>	<p>Explorar a variedade de padrões regionais inovadores em Itália;  Avaliar se os sistemas de inovação existem e como funcionam a uma escala sub-nacional.</p>	<p>Sistemas Regionais de Inovação;  <i>Gaps</i> tecnológicos a nível regional;  Indicadores tecnológicos;</p>	<p>Técnicas quantitativas: análise fatorial (utilização de um conjunto de dados fornecidos pelo Inquérito Comunitário à Inovação - <i>Community Innovation Survey</i>) e análise de <i>clusters</i>.</p>	<p>20 regiões Italianas NUTS II.  Dados de 1990-1992, 1996 e 1997.</p>	<p>Existência de um <i>gap</i> tecnológico acentuado entre o Norte e o Sul do país; Os diversos padrões regionais que foram identificados na análise empírica não podem ser interpretados como Sistemas Regionais de Inovação pelo menos para a maioria dos <i>clusters</i> regionais; As 5 regiões Italianas mais inovadoras (Lombardia, Piemonte, Emilia, Toscana e Veneto) pertencem a diferentes <i>clusters</i>; no entanto, apenas podem ser definidos como sistemas de inovação a Lombardia e o Piemonte.</p>
---	--	---	--	--	--

## Anexo 2: Indicadores de I&D e Cooperação por região e por km<sup>2</sup>

	Unidades de I&D	(%)	Laboratórios Associados	(%)	Laboratórios do Estado	(%)	Parques de C&T e Incubadoras	(%)	Centros Tecnológicos	(%)	Centros de Transferência de Tecnologia	(%)	Associações empresariais	(%)	Outros (agências de desenvolvimento regional, polos de competitividade, clusters)	(%)
<b>Portugal</b>	<b>292</b>	<b>0,32</b>	<b>26</b>	<b>0,03</b>	<b>37</b>	<b>0,04</b>										
<b>Continente</b>	<b>287</b>	<b>0,32</b>	<b>26</b>	<b>0,03</b>	<b>37</b>	<b>0,04</b>	<b>52</b>	<b>0,06</b>	<b>14</b>	<b>0,02</b>	<b>46</b>	<b>0,05</b>	<b>163</b>	<b>0,18</b>	<b>62</b>	<b>0,07</b>
<b>Norte</b>	<b>85</b>	<b>0,40</b>	<b>8</b>	<b>0,04</b>	<b>7</b>	<b>0,03</b>	<b>35</b>	<b>0,16</b>	<b>9</b>	<b>0,04</b>	<b>19</b>	<b>0,09</b>	<b>70</b>	<b>0,33</b>	<b>32</b>	<b>0,15</b>
Minho-Lima	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,05	0	0,00	0	0,00	5	0,23	1	0,05
Cávado	21	1,69	1	0,08	1	0,08	4	0,32	1	0,08	2	0,16	5	0,40	3	0,24
Ave	7	0,56	0	0,00	0	0,00	6	0,48	3	0,24	3	0,24	7	0,56	2	0,16
Grande Porto	49	6,02	7	0,86	5	0,61	16	1,96	2	0,25	11	1,35	38	4,66	14	1,72
Tâmega	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	0,11	1	0,04	0	0,00	4	0,15	2	0,08
Entre Douro e Vouga	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,23	2	0,23	1	0,12	3	0,35	2	0,23
Douro	7	0,17	0	0,00	1	0,02	2	0,05	0	0,00	1	0,02	4	0,10	5	0,12
Alto Trás-os-Montes	1	0,01	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0	0,00	1	0,01	4	0,05	3	0,04
<b>Centro</b>	<b>58</b>	<b>0,21</b>	<b>5</b>	<b>0,02</b>	<b>5</b>	<b>0,02</b>	<b>8</b>	<b>0,03</b>	<b>3</b>	<b>0,01</b>	<b>9</b>	<b>0,03</b>	<b>23</b>	<b>0,08</b>	<b>16</b>	<b>0,06</b>
Baixo Vouga	9	0,50	2	0,11	0	0,00	3	0,17	0	0,00	2	0,11	3	0,17	6	0,33
Baixo Mondego	37	1,79	3	0,15	1	0,05	3	0,15	1	0,05	4	0,19	5	0,24	2	0,10
Pinhal Litoral	1	0,06	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,06	1	0,06	5	0,29	2	0,11
Pinhal Interior Norte	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,04	0	0,00	0	0,00
Dão-Lafões	1	0,03	0	0,00	1	0,03	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,03	1	0,03
Pinhal Interior Sul	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,05	0	0,00
Serra da Estrela	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Beira Interior Norte	1	0,02	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,02	1	0,02
Beira Interior Sul	0	0,00	0	0,00	1	0,03	0	0,00	0	0,00	1	0,03	1	0,03	1	0,03
Cova da Beira	9	0,65	0	0,00	0	0,00	1	0,07	0	0,00	0	0,00	2	0,15	1	0,07
Oeste	0	0,00	0	0,00	2	0,09	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,09	1	0,05
Médio Tejo	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,04	1	0,04	0	0,00	2	0,09	1	0,04
<b>Lisboa</b>	<b>130</b>	<b>4,31</b>	<b>13</b>	<b>0,43</b>	<b>13</b>	<b>0,43</b>	<b>5</b>	<b>0,17</b>	<b>1</b>	<b>0,03</b>	<b>14</b>	<b>0,46</b>	<b>56</b>	<b>1,86</b>	<b>4</b>	<b>0,13</b>
Grande Lisboa	130	9,35	11	0,79	12	0,86	3	0,22	1	0,07	13	0,94	54	3,88	4	0,29
Península de Setúbal	0	0,00	2	0,12	1	0,06	2	0,12	0	0,00	1	0,06	2	0,12	0	0,00
<b>Alentejo</b>	<b>9</b>	<b>0,03</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>11</b>	<b>0,03</b>	<b>2</b>	<b>0,01</b>	<b>1</b>	<b>0,00</b>	<b>1</b>	<b>0,00</b>	<b>9</b>	<b>0,03</b>	<b>8</b>	<b>0,03</b>
Alentejo Litoral	0	0,00	0	0,00	3	0,06	1	0,02	0	0,00	1	0,02	2	0,04	2	0,04
Alto Alentejo	0	0,00	0	0,00	2	0,03	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,03	1	0,02
Alentejo Central	9	0,12	0	0,00	2	0,03	1	0,01	1	0,01	0	0,00	4	0,06	3	0,04
Baixo Alentejo	0	0,00	0	0,00	1	0,01	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,01	2	0,02
Lezíria do Tejo	0	0,00	0	0,00	3	0,07	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Algarve</b>	<b>5</b>	<b>0,10</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>1</b>	<b>0,02</b>	<b>2</b>	<b>0,04</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>3</b>	<b>0,06</b>	<b>5</b>	<b>0,10</b>	<b>2</b>	<b>0,04</b>
Algarve	5	0,10	0	0,00	1	0,02	2	0,04	0	0,00	3	0,06	5	0,10	2	0,04

Fonte: Elaboração própria

### Anexo 3: Normalização dos indicadores – método z-score

Regiões NUTS III	Socioeconómica				Educação				I&D				Inovação	Cooperação e meios de comunicação							
	PIB por habitante a preços correntes (Base 2006 - € - milhares)	Taxa de Desemprego	Valor dos bens exportados pelas empresas (Portugal = 100)	Proporção de exportações de bens de alta tecnologia (%)	Proporção da população residente com ensino superior completo (%)	Proporção de diplomados do ensino superior em áreas científicas e tecnológicas (pela população residente - %)	Estabelecimentos de Ensino Superior (Portugal = 100)	Proporção de alunos matriculados no ensino superior (pela população residente - %)	Proporção da despesa em I&D no PIB (%)	Proporção da despesa em I&D realizada pelas Empresas no PIB (%)	Proporção da despesa em I&D realizada pelo Ensino Superior no PIB (%)	N.º de Unidades de I&D por km2		N.º de Laboratórios Associados por km2	N.º de Laboratórios do Estado por km2	Pedidos de patentes (no Gabinete Europeu de Patentes e por milhão de habitantes)	Acessos à Internet em banda larga por 100 habitantes (%)	N.º de Parques de C&T e Incubadoras por km²	N.º de Centros Tecnológicos por km²	N.º de Centros de Transferência de Tecnologia por km²	N.º de Associações empresariais por km²
Minho-Lima	-0,59	-0,33	-0,15	0,58	-0,46	-0,45	-0,08	-0,43	-0,42	-0,08	-0,46	-0,36	-0,35	-0,41	0,31	-0,55	-0,25	-0,51	-0,40	-0,18	-0,27
Cávado	-0,29	0,18	0,14	-0,47	0,55	1,97	-0,18	0,95	1,55	-0,00	1,52	0,45	0,02	0,00	0,30	0,05	0,47	0,56	0,13	-0,02	0,32
Ave	-0,46	1,35	1,08	0,11	-0,63	-0,76	-0,24	-0,89	1,10	2,69	-0,04	-0,09	-0,35	-0,41	0,04	-0,41	0,90	2,68	0,39	0,12	0,07
Grande Porto	0,72	2,02	1,75	0,69	1,65	0,90	2,53	1,03	1,08	1,28	0,33	2,55	3,63	2,75	1,42	1,68	4,85	2,82	4,08	3,85	4,90
Tâmega	-1,19	0,94	0,01	-0,57	-1,41	-0,84	-0,36	-0,84	-0,97	-0,75	-0,89	-0,36	-0,35	-0,41	-0,95	-1,59	-0,09	0,02	-0,40	-0,25	-0,18
Entre Douro e Vouga	-0,16	-0,23	0,49	-0,50	-0,44	-0,88	-0,36	-0,97	-0,17	1,01	-0,95	-0,36	-0,35	-0,41	2,60	0,20	0,23	2,55	-0,01	-0,07	0,28
Douro	-0,70	-0,18	-0,70	-0,53	-0,25	0,03	-0,18	0,40	0,36	-0,96	1,44	-0,28	-0,35	-0,31	-0,39	-0,99	-0,25	-0,51	-0,34	-0,30	-0,06
Alto Trás-os-Montes	-0,61	-0,28	-0,53	-0,54	-0,25	0,21	0,04	0,21	-0,32	-0,45	-0,02	-0,36	-0,35	-0,41	-0,77	-1,05	-0,36	-0,51	-0,37	-0,34	-0,30
Baixo Vouga	0,25	-0,64	0,66	0,86	0,58	1,23	-0,24	0,19	1,43	1,65	1,34	-0,12	0,16	-0,41	1,26	0,52	0,07	-0,51	-0,04	-0,23	0,59
Baixo Mondego	0,70	-1,05	-0,28	-0,42	2,05	2,82	0,55	3,13	2,46	0,32	2,57	0,50	0,35	-0,15	1,68	0,79	0,01	0,16	0,23	-0,17	-0,12
Pinhal Litoral	0,58	-1,61	-0,20	-0,51	0,19	0,00	-0,29	-0,01	-0,21	0,35	-0,42	-0,34	-0,35	-0,41	0,16	0,44	-0,39	0,29	-0,21	-0,12	-0,09
Pinhal Interior Norte	-0,89	-0,79	-0,59	-0,49	-1,22	-0,80	-0,53	-0,97	-1,06	-0,88	-0,91	-0,36	-0,35	-0,41	-0,78	-0,98	-0,39	-0,51	-0,27	-0,39	-0,43
Dão-Lafões	-0,56	-0,54	-0,17	-0,26	-0,02	-0,22	-0,13	-0,24	-0,41	-0,08	-0,50	-0,35	-0,35	-0,26	-0,49	-0,63	-0,39	-0,51	-0,40	-0,36	-0,34
Pinhal Interior Sul	-0,40	-1,71	-0,70	-0,60	-1,57	-0,93	-0,58	-1,10	-1,13	-0,99	-0,97	-0,36	-0,35	-0,41	-0,95	-1,64	-0,39	-0,51	-0,40	-0,34	-0,43

<b>Serra da Estrela</b>	-1,34	0,64	-0,70	-0,55	-0,84	-0,93	-0,53	-0,83	-1,09	-0,91	-0,97	-0,36	-0,35	-0,41	-0,95	-0,92	-0,39	-0,51	-0,40	-0,39	-0,43
<b>Beira Interior Norte</b>	-0,63	-0,28	-0,61	-0,59	-0,15	-0,64	-0,41	-0,25	-0,44	-0,59	-0,14	-0,36	-0,35	-0,41	-0,95	-0,96	-0,39	-0,51	-0,40	-0,37	-0,37
<b>Beira Interior Sul</b>	0,27	-0,95	-0,66	-0,35	0,25	0,50	-0,24	1,11	0,05	0,05	0,24	-0,36	-0,35	-0,26	-0,95	0,24	-0,39	-0,51	-0,30	-0,36	-0,34
<b>Cova da Beira</b>	-0,71	0,94	-0,61	-0,50	-0,02	1,90	-0,53	1,80	1,13	-0,16	2,09	-0,05	-0,35	-0,41	0,66	0,17	-0,20	-0,51	-0,40	-0,25	-0,21
<b>Oeste</b>	-0,17	-0,54	-0,30	-0,45	-0,30	-0,83	-0,41	-0,82	-0,66	-0,03	-0,93	-0,36	-0,35	0,05	-0,59	0,26	-0,39	-0,51	-0,40	-0,30	-0,27
<b>Médio Tejo</b>	-0,24	-0,85	-0,40	-0,36	-0,04	-0,58	-0,36	-0,64	-0,83	-0,67	-0,69	-0,36	-0,35	-0,41	-0,48	-0,26	-0,28	0,02	-0,40	-0,30	-0,30
<b>Grande Lisboa</b>	3,46	-0,08	3,74	0,97	3,09	0,69	4,16	1,30	1,79	2,34	0,39	4,17	3,31	4,04	0,73	2,46	0,20	0,42	2,72	3,14	0,47
<b>Península de Setúbal</b>	-0,52	1,05	1,69	0,50	0,91	0,21	0,09	-0,30	0,43	0,74	0,22	-0,36	0,21	-0,10	0,26	1,70	-0,07	-0,51	-0,21	-0,28	-0,43
<b>Alentejo Litoral</b>	2,32	-0,79	-0,30	-0,60	-0,81	-0,90	-0,53	-1,06	-1,03	-0,83	-0,95	-0,36	-0,35	-0,10	-0,74	0,15	-0,33	-0,51	-0,34	-0,35	-0,30
<b>Alto Alentejo</b>	-0,13	1,66	-0,64	1,25	-0,54	-0,65	-0,36	-0,37	-0,61	-0,56	-0,46	-0,36	-0,35	-0,26	-0,95	-0,37	-0,39	-0,51	-0,40	-0,36	-0,37
<b>Alentejo Central</b>	0,01	-0,64	-0,51	4,23	0,02	0,42	-0,29	0,62	0,08	-0,77	0,87	-0,31	-0,35	-0,26	-0,83	0,37	-0,36	-0,38	-0,40	-0,33	-0,30
<b>Baixo Alentejo</b>	0,52	0,99	-0,47	-0,58	-0,45	-0,54	-0,36	-0,24	-0,84	-0,72	-0,75	-0,36	-0,35	-0,36	1,85	-0,19	-0,39	-0,51	-0,40	-0,38	-0,37
<b>Lezíria do Tejo</b>	-0,04	0,07	-0,38	-0,48	-0,21	-0,73	-0,24	-0,51	-0,66	-0,24	-0,73	-0,36	-0,35	-0,05	-0,54	-0,09	-0,39	-0,51	-0,40	-0,39	-0,43
<b>Algarve</b>	0,81	1,66	-0,66	0,16	0,29	-0,21	0,09	-0,27	-0,61	-0,85	-0,22	-0,32	-0,35	0,62	0,03	1,62	-0,28	-0,51	-0,21	-0,30	-0,30
<b>Média</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Desvio-padrão</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

### Anexo 4: Distância Euclidiana ao Quadrado entre NUTS III

Regiões	Distância Euclidiana ao Quadrado																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	0,0	21,8	27,6	171,4	8,6	19,9	8,3	4,1	18,9	56,8	7,0	5,6	1,8	10,3	7,1	4,0	9,1	23,6	3,8	3,2	163,4	15,1	13,9	7,0	20,7	7,8	3,1	13,7
2	21,8	0,0	30,5	126,1	35,6	33,7	12,5	17,1	10,0	16,1	18,2	35,9	19,8	44,2	36,0	23,1	13,5	5,9	27,6	25,1	126,7	18,1	40,1	29,9	33,7	28,0	24,7	25,1
3	27,6	30,5	0,0	129,6	31,1	16,1	37,3	33,8	29,0	72,7	29,8	40,4	29,8	49,0	37,9	34,1	37,8	43,8	31,2	33,0	146,4	25,5	46,3	32,3	54,9	36,7	30,4	39,3
4	171,4	126,1	129,6	0,0	189,0	144,6	175,2	179,0	136,1	145,7	163,6	202,6	176,2	218,0	198,9	187,2	172,1	164,2	178,3	179,8	77,2	140,7	191,5	178,4	183,5	174,8	177,0	155,1
5	8,6	35,6	31,1	189,0	0,0	30,3	14,0	7,8	43,6	88,9	21,3	4,5	7,9	8,9	1,9	5,9	21,3	36,8	9,3	8,4	200,1	29,9	19,4	8,7	41,4	14,8	7,2	22,6
6	19,9	33,7	16,1	144,6	30,3	0,0	34,9	30,5	28,9	68,0	17,5	30,5	24,2	36,7	33,0	30,0	34,2	44,9	22,9	22,0	158,1	27,8	33,1	34,8	56,1	18,4	23,7	32,2
7	8,3	12,5	37,3	175,2	14,0	34,9	0,0	3,3	21,0	40,8	12,9	11,9	6,4	16,5	12,4	4,7	7,1	11,1	12,2	9,3	172,3	22,9	22,3	13,6	26,3	15,9	9,4	18,7
8	4,1	17,1	33,8	179,0	7,8	30,5	3,3	0,0	23,5	50,1	8,4	5,6	1,4	9,5	6,2	1,3	4,7	17,6	5,8	3,8	170,8	20,6	15,4	9,4	26,8	12,4	3,8	16,2
9	18,9	10,0	29,0	136,1	43,6	28,9	21,0	23,5	0,0	23,0	15,7	39,3	21,0	46,8	42,8	28,3	17,0	15,9	26,4	27,3	120,9	12,9	38,6	32,0	27,7	28,2	26,2	28,3
10	56,8	16,1	72,7	145,7	88,9	68,0	40,8	50,1	23,0	0,0	42,5	82,0	54,1	90,7	85,5	60,7	34,4	19,6	66,4	62,1	119,1	44,9	77,9	72,8	57,6	60,5	62,5	56,4

11	7,0	18,2	29,8	163,6	21,3	17,5	12,9	8,4	15,7	42,5	0,0	12,8	5,3	15,8	18,3	9,0	4,9	24,9	5,5	4,7	145,1	17,5	10,8	19,3	29,0	13,4	6,6	16,5
12	5,6	35,9	40,4	202,6	4,5	30,5	11,9	5,6	39,3	82,0	12,8	0,0	4,4	1,8	2,5	3,2	14,7	37,4	4,3	3,1	199,7	31,0	12,0	11,5	35,1	14,1	4,4	22,1
13	1,8	19,8	29,8	176,2	7,9	24,2	6,4	1,4	21,0	54,1	5,3	4,4	0,0	8,5	5,7	1,4	5,3	22,5	2,2	1,6	163,0	16,0	12,2	8,6	25,5	10,4	1,6	14,1
14	10,3	44,2	49,0	218,0	8,9	36,7	16,5	9,5	46,8	90,7	15,8	1,8	8,5	0,0	7,5	6,8	19,0	47,2	8,5	6,4	211,0	43,1	12,4	19,0	41,1	20,6	9,3	32,2
15	7,1	36,0	37,9	198,9	1,9	33,0	12,4	6,2	42,8	85,5	18,3	2,5	5,7	7,5	0,0	3,5	17,3	34,9	6,0	5,5	203,0	28,0	16,9	7,1	37,6	12,9	4,4	18,1
16	4,0	23,1	34,1	187,2	5,9	30,0	4,7	1,3	28,3	60,7	9,0	3,2	1,4	6,8	3,5	0,0	6,9	23,9	3,6	2,2	179,6	22,1	12,7	8,1	28,8	12,1	2,2	15,9
17	9,1	13,5	37,8	172,1	21,3	34,2	7,1	4,7	17,0	34,4	4,9	14,7	5,3	19,0	17,3	6,9	0,0	14,6	8,5	7,7	151,2	18,2	15,7	15,4	22,7	17,8	7,5	15,0
18	23,6	5,9	43,8	164,2	36,8	44,9	11,1	17,6	15,9	19,6	24,9	37,4	22,5	47,2	34,9	23,9	14,6	0,0	31,3	29,4	161,6	22,8	45,5	28,2	34,5	25,9	26,6	25,0
19	3,8	27,6	31,2	178,3	9,3	22,9	12,2	5,8	26,4	66,4	5,5	4,3	2,2	8,5	6,0	3,6	8,5	31,3	0,0	1,6	164,0	17,0	7,5	9,3	30,2	10,2	0,8	11,4
20	3,2	25,1	33,0	179,8	8,4	22,0	9,3	3,8	27,3	62,1	4,7	3,1	1,6	6,4	5,5	2,2	7,7	29,4	1,6	0,0	171,1	20,2	8,3	9,9	27,8	10,1	1,7	13,8
21	163,4	126,7	146,4	77,2	200,1	158,1	172,3	170,8	120,9	119,1	145,1	199,7	163,0	211,0	203,0	179,6	151,2	161,6	164,0	171,1	0,0	120,2	167,5	175,3	165,6	170,0	163,8	142,4
22	15,1	18,1	25,5	140,7	29,9	27,8	22,9	20,6	12,9	44,9	17,5	31,0	16,0	43,1	28,0	22,1	18,2	22,8	17,0	20,2	120,2	0,0	31,6	19,0	30,0	20,8	16,1	13,1
23	13,9	40,1	46,3	191,5	19,4	33,1	22,3	15,4	38,6	77,9	10,8	12,0	12,2	12,4	16,9	12,7	15,7	45,5	7,5	8,3	167,5	31,6	0,0	17,0	38,7	14,4	7,7	15,8

24	7,0	29,9	32,3	178,4	8,7	34,8	13,6	9,4	32,0	72,8	19,3	11,5	8,6	19,0	7,1	8,1	15,4	28,2	9,3	9,9	175,3	19,0	17,0	0,0	19,5	12,4	6,2	9,1
25	20,7	33,7	54,9	183,5	41,4	56,1	26,3	26,8	27,7	57,6	29,0	35,1	25,5	41,1	37,6	28,8	22,7	34,5	30,2	27,8	165,6	30,0	38,7	19,5	0,0	39,0	29,1	28,7
26	7,8	28,0	36,7	174,8	14,8	18,4	15,9	12,4	28,2	60,5	13,4	14,1	10,4	20,6	12,9	12,1	17,8	25,9	10,2	10,1	170,0	20,8	14,4	12,4	39,0	0,0	7,4	10,0
27	3,1	24,7	30,4	177,0	7,2	23,7	9,4	3,8	26,2	62,5	6,6	4,4	1,6	9,3	4,4	2,2	7,5	26,6	0,8	1,7	163,8	16,1	7,7	6,2	29,1	7,4	0,0	8,8
28	13,7	25,1	39,3	155,1	22,6	32,2	18,7	16,2	28,3	56,4	16,5	22,1	14,1	32,2	18,1	15,9	15,0	25,0	11,4	13,8	142,4	13,1	15,8	9,1	28,7	10,0	8,8	0,0

## Anexo 5: Verificação do pressuposto da normalidade

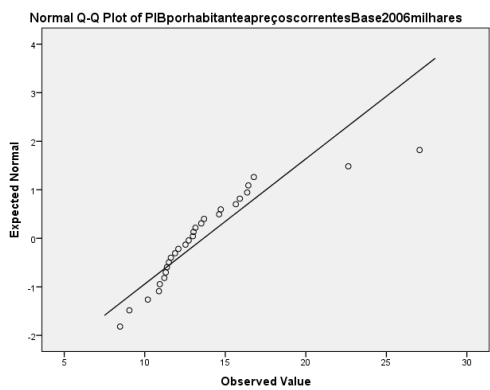
### Teste de Normalidade

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
V1.PIB por habitante a preços correntes (Base 2006 – milhares €)	,176	28	,027	,826	28	,000
V2.Taxa de Desemprego	,143	28	,148	,950	28	,202
V3.Valor dos bens exportados pelas empresas (Portugal=100)	,275	28	,000	,691	28	,000
V4.Proporção de exportações de bens de alta tecnologia	,281	28	,000	,612	28	,000
V5.Proporção da população residente com ensino superior completo	,170	28	,038	,896	28	,009
V6.Proporção de diplomados do ensino superior em áreas científicas e tecnológicas	,177	28	,024	,841	28	,001
V7.Estabelecimentos de Ensino Superior (Portugal=100)	,356	28	,000	,498	28	,000
V8.Proporção de alunos matriculados no ensino superior	,203	28	,004	,875	28	,003
V9.Proporção da despesa em I&D no PIB	,175	28	,027	,891	28	,007
V10.Proporção da despesa em I&D realizada pelas Empresas no PIB	,193	28	,009	,842	28	,001
V11.Proporção da despesa em I&D realizada pelo Ensino Superior no PIB	,166	28	,047	,861	28	,002
V12.Nº de Unidades de I&D por km2	,377	28	,000	,421	28	,000
V13.Nº de Laboratórios Associados por km2	,422	28	,000	,394	28	,000
V14.Nº de Laboratórios do Estado por km2	,371	28	,000	,452	28	,000
V15.Pedidos de patentes (no Gabinete Europeu de Patentes e por milhão de habitantes)	,187	28	,013	,863	28	,002
V16.Acessos à Internet em banda larga por 100 habitantes	,124	28	,200 <sup>*</sup>	,952	28	,224
V17.Nº de Parques de C&T e Incubadoras por km2	,350	28	,000	,405	28	,000
V18.Nº de Centros Tecnológicos por km2	,337	28	,000	,565	28	,000
V19.Nº de Centros de Transferência de Tecnologia por km2	,343	28	,000	,449	28	,000
V20.Nº de Associações empresariais por km2	,402	28	,000	,392	28	,000
V21.Nº de Outros indicadores (agências de desenvolvimento regional, polos de competitividade, clusters) por km2	,334	28	,000	,400	28	,000

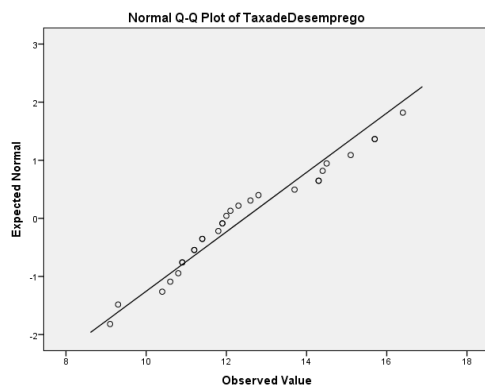
\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

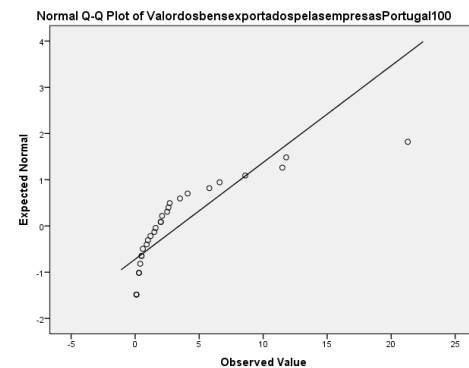
## Anexo 6: Diagramas de dispersão (normalidade das variáveis)



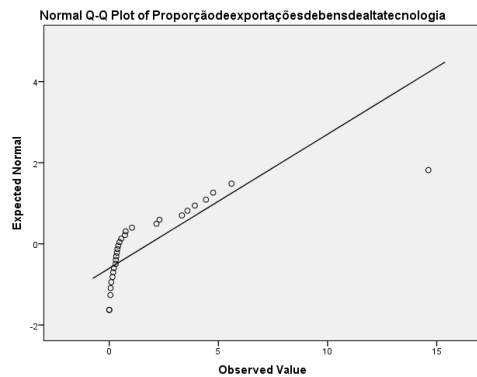
1



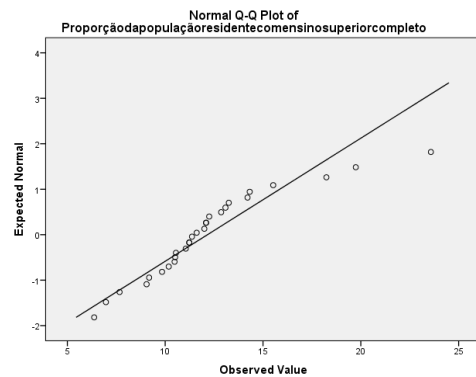
2



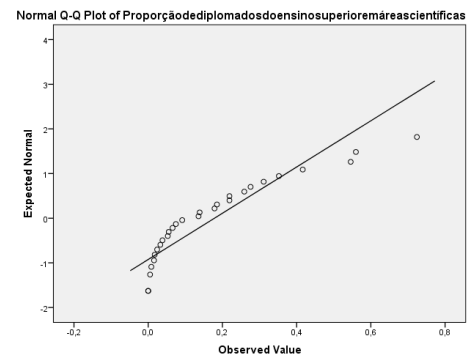
3



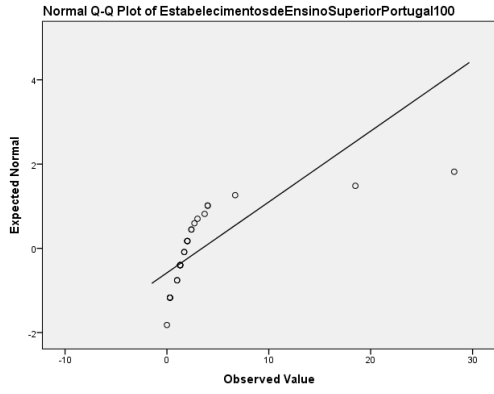
4



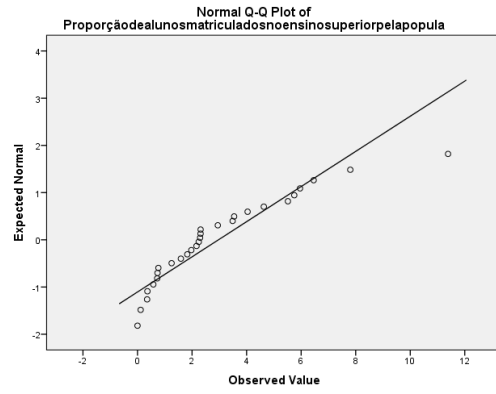
5



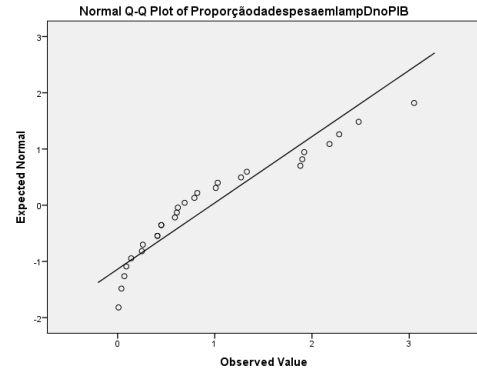
6



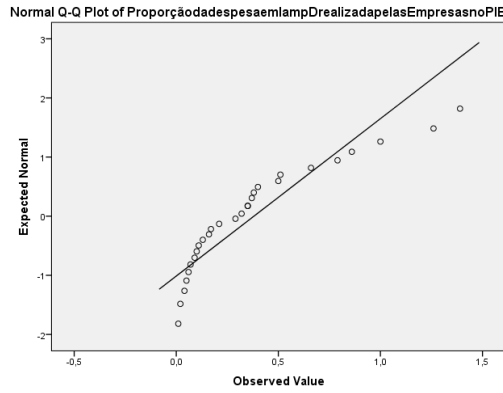
7



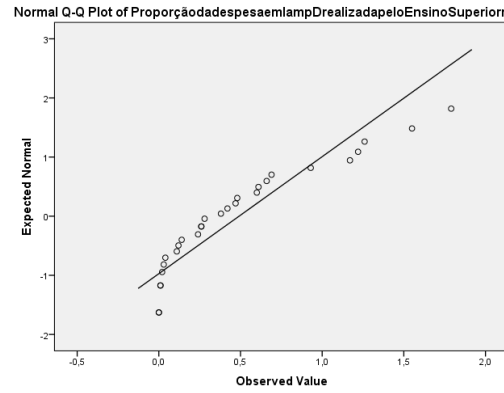
8



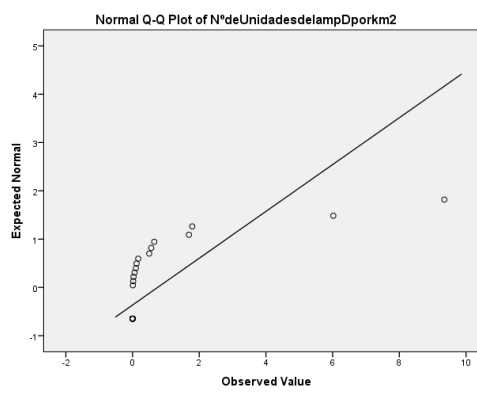
9



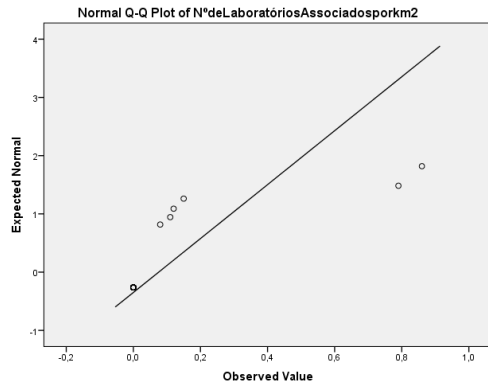
10



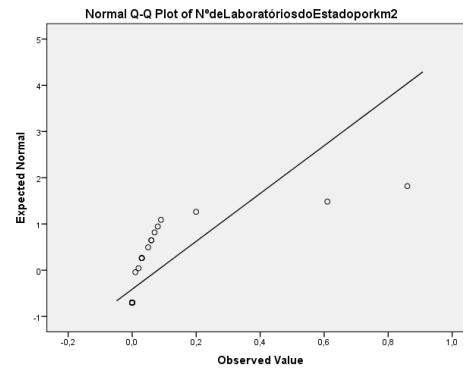
11



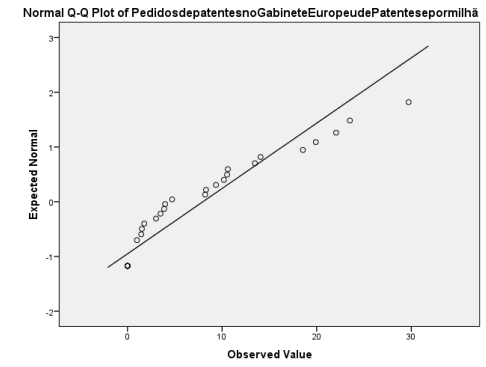
12



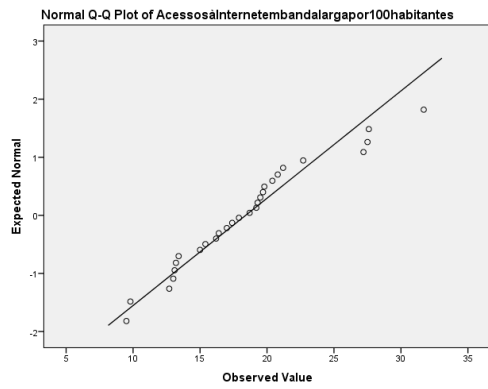
13



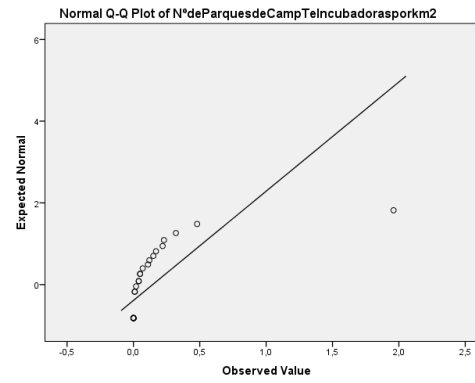
14



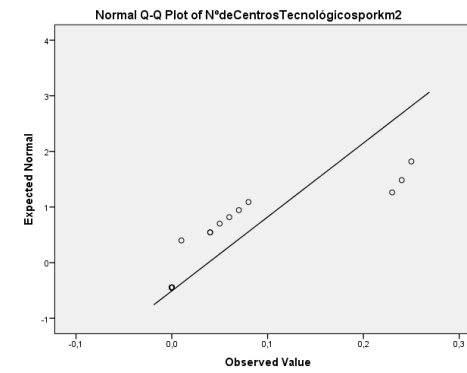
15



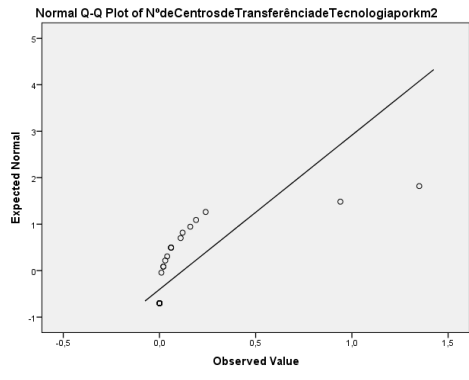
16



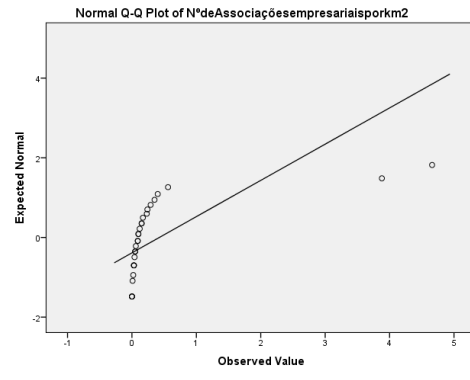
17



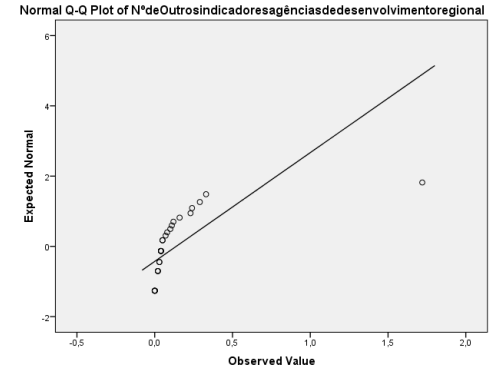
18



19



20



21

## Anexo 7: Homogeneidade das variâncias

	<i>Levene Statistic*</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
V1.PIB por habitante a preços correntes (Base 2006 -milhares €)	,710	4	20	,595
V2.Taxa de Desemprego	,279	4	20	,888
V3.Valor dos bens exportados pelas empresas (Portugal=100)	4,141	4	20	,013
V4.Proporção de exportações de bens de alta tecnologia	1,721	4	20	,185
V5.Proporção da população residente com ensino superior completo	4,849	4	20	,007
V6.Proporção de diplomados do ensino superior em áreas científicas e tecnológicas	4,080	4	20	,014
V7.Estabelecimentos de Ensino Superior (Portugal=100)	4,288	4	20	,011
V8.Proporção de alunos matriculados no ensino superior	2,088	4	20	,120
V9.Proporção da despesa em I&D no PIB	3,888	4	20	,017
V10.Proporção da despesa em I&D realizada pelas Empresas no PIB	8,787	4	20	,000
V11.Proporção da despesa em I&D realizada pelo Ensino Superior no PIB	1,107	4	20	,381
V12.Nº de Unidades de I&D por km2	29,569	4	20	,000
V13.Nº de Laboratórios Associados por km2	9,943	4	20	,000
V14.Nº de Laboratórios do Estado por km2	1,555	4	20	,225
V15.Pedidos de patentes (no Gabinete Europeu de Patentes e por milhão de habitantes)	2,727	4	20	,058
V16.Acessos à Internet em banda larga por 100 habitantes	,483	4	20	,748
V17.Nº de Parques de C&T e Incubadoras por km2	15,427	4	20	,000
V18.Nº de Centros Tecnológicos por km2	1,807	4	20	,167
V19.Nº de Centros de Transferência de Tecnologia por km2	11,555	4	20	,000
V20.Nº de Associações empresariais por km2	,896	4	20	,485
V21.Nº de Outros indicadores (agências de desenvolvimento regional, polos de competitividade, <i>clusters</i> ) por km2	17,813	4	20	,000

\*Os *clusters* com apenas um caso/ região foram ignorados no cálculo do teste da homogeneidade das variâncias para cada um dos indicadores.

## Anexo 8: Teste de *Kruskal-Wallis* – *Ranks*

<i>Ranks</i>			
	<i>Ward Method</i>	N	<i>Mean Rank</i>
V1. PIB por habitante a preços correntes (Base 2006 – milhares €)	1	14	15,57
	2	3	13,67
	3	2	13,50
	4	1	25,00
	5	4	4,50
	6	2	15,00
	7	1	28,00
	8	1	19,00
	Total	28	
V2. Taxa de Desemprego	1	14	13,39
	2	3	14,50
	3	2	20,00
	4	1	28,00
	5	4	12,25
	6	2	16,25
	7	1	17,00
	8	1	8,50
	Total	28	
V3. Valor dos bens exportados pelas empresas (Portugal=100)	1	14	11,54
	2	3	15,50
	3	2	24,00
	4	1	27,00
	5	4	8,50
	6	2	25,00
	7	1	28,00
	8	1	11,00
	Total	28	
V4. Proporção de exportações de bens de alta tecnologia (%)	1	14	13,25
	2	3	13,33
	3	2	15,50
	4	1	24,00
	5	4	6,13
	6	2	23,50
	7	1	26,00
	8	1	28,00
	Total	28	
V5. Proporção da população residente com ensino superior completo (%)	1	14	13,61
	2	3	22,50
	3	2	8,00
	4	1	26,00
	5	4	2,50

	6	2	24,50
	7	1	28,00
	8	1	19,00
	Total	28	
V6. Proporção de diplomados do ensino superior em áreas científicas e tecnológicas na população residente (%)	1	14	13,29
	2	3	27,00
	3	2	6,00
	4	1	24,00
	5	4	3,75
	6	2	22,00
	7	1	23,00
	8	1	21,00
	Total	28	
V7. Estabelecimentos de Ensino Superior (Portugal=100)	1	14	14,50
	2	3	16,33
	3	2	13,25
	4	1	27,00
	5	4	4,50
	6	2	20,50
	7	1	28,00
	8	1	13,50
	Total	28	
V8. Proporção de alunos matriculados no ensino superior na população residente (%)	1	14	14,14
	2	3	26,00
	3	2	4,50
	4	1	24,00
	5	4	4,25
	6	2	16,00
	7	1	26,00
	8	1	22,00
	Total	28	
V9. Proporção da despesa em I&D no PIB (%)	1	14	11,64
	2	3	26,00
	3	2	20,00
	4	1	22,00
	5	4	2,75
	6	2	23,00
	7	1	27,00
	8	1	19,00
	Total	28	
V10. Proporção da despesa em I&D realizada pelas Empresas no PIB (%)	1	14	12,50
	2	3	18,33
	3	2	26,00
	4	1	25,00
	5	4	4,00

	6	2	24,50
	7	1	27,00
	8	1	7,00
	Total	28	
V11. Proporção da despesa em I&D realizada pelo Ensino Superior no PIB (%)	1	14	12,82
	2	3	27,00
	3	2	10,25
	4	1	21,00
	5	4	4,00
	6	2	21,50
	7	1	22,00
	8	1	23,00
	Total	28	
V12. N° de Unidades de I&D por km <sup>2</sup>	1	14	11,86
	2	3	25,00
	3	2	15,25
	4	1	27,00
	5	4	7,50
	6	2	14,75
	7	1	28,00
	8	1	20,00
	Total	28	
V13. N° de Laboratórios Associados por km <sup>2</sup>	1	14	11,50
	2	3	20,17
	3	2	11,50
	4	1	28,00
	5	4	11,50
	6	2	24,50
	7	1	27,00
	8	1	11,50
	Total	28	
V14. N° de Laboratórios do Estado por km <sup>2</sup>	1	14	15,14
	2	3	17,00
	3	2	7,00
	4	1	27,00
	5	4	7,00
	6	2	14,25
	7	1	28,00
	8	1	17,50
	Total	28	
V15. Pedidos de patentes (no Gabinete Europeu de Patentes e por milhão de habitantes)	1	14	12,61
	2	3	22,67
	3	2	22,50
	4	1	25,00
	5	4	4,63

	6	2	21,50
	7	1	23,00
	8	1	7,00
	Total	28	
V16. Acessos à Internet em banda larga por 100 habitantes (%)	1	14	13,00
	2	3	18,67
	3	2	14,00
	4	1	26,00
	5	4	3,75
	6	2	25,00
	7	1	28,00
	8	1	21,00
	Total	28	
V17. Nº de Parques de C&T e Incubadoras por km <sup>2</sup>	1	14	10,04
	2	3	22,33
	3	2	26,00
	4	1	28,00
	5	4	9,50
	6	2	22,00
	7	1	24,00
	8	1	12,50
	Total	28	
V18. Nº de Centros Tecnológicos por km <sup>2</sup>	1	14	11,25
	2	3	18,83
	3	2	26,50
	4	1	28,00
	5	4	12,25
	6	2	9,50
	7	1	24,00
	8	1	19,00
	Total	28	
V19. Nº de Centros de Transferência de Tecnologia por km <sup>2</sup>	1	14	11,29
	2	3	18,67
	3	2	24,50
	4	1	28,00
	5	4	9,75
	6	2	21,00
	7	1	27,00
	8	1	7,00
	Total	28	
V20. Nº de Associações empresariais por km <sup>2</sup>	1	14	10,96
	2	3	21,83
	3	2	25,00
	4	1	28,00
	5	4	8,25

	6	2	18,50
	7	1	27,00
	8	1	12,00
	Total	28	
V21. N° de Outros indicadores (agências de desenvolvimento regional, polos de competitividade, <i>clusters</i> ) por km <sup>2</sup>	1	14	12,21
	2	3	21,00
	3	2	23,50
	4	1	28,00
	5	4	7,00
	6	2	15,00
	7	1	26,00
	8	1	13,00
	Total	28	

## Anexo 9: Método de Normalização Minmax

	Socioeconómicos				Educação				I&D						Inovação	Cooperação e meios de comunicação					
	PIB por habitante a preços correntes (Base 2006 - € - milhares)	Taxa de Desemprego	Valor dos bens exportados pelas empresas (Portugal = 100)	Proporção de exportações de bens de alta tecnologia (%)	Proporção da população residente com ensino superior completo (%)	Proporção de diplomados do ensino superior em áreas científicas e tecnológicas (pela população residente - %)	Estabelecimentos de Ensino Superior (Portugal = 100)	Proporção de alunos matriculados no ensino superior (pela população residente - %)	Proporção da despesa em I&D no PIB (%)	Proporção da despesa em I&D realizada pelas Empresas no PIB (%)	Proporção da despesa em I&D realizada pelo Ensino Superior no PIB (%)	N.º de Unidades de I&D por km <sup>2</sup>	N.º de Laboratórios Associados por km <sup>2</sup>	N.º de Laboratórios do Estado por km <sup>2</sup>	Pedidos de patentes (no Gabinete Europeu de Patentes e por milhão de habitantes)	Acessos à Internet em banda larga por 100 habitantes (%)	N.º de Parques de C&T e Incubadoras por km <sup>2</sup>	N.º de Centros Tecnológicos por km <sup>2</sup>	N.º de Centros de Transferência de Tecnologia por km <sup>2</sup>	N.º de Associações empresariais por km <sup>2</sup>	N.º de Outros indicadores (agências de desenvolvimento regional, polos de competitividade, <i>clusters</i> ) por km <sup>2</sup>
<b>Minho-Lima</b>	17,1	20,9	23,6	34,7	19,0	19,1	24,8	19,5	19,6	24,7	19,0	20,4	20,7	19,7	30,7	17,5	22,1	18,2	19,8	23,2	21,8
<b>Cávado</b>	21,5	28,6	28,0	18,9	34,3	55,8	23,2	40,3	49,4	25,9	48,9	32,8	26,3	26,0	30,5	26,8	33,0	34,3	27,8	25,6	30,7
<b>Ave</b>	19,0	46,4	42,3	27,6	16,4	14,5	22,2	12,5	42,6	66,6	25,3	24,5	20,7	19,7	26,5	19,8	39,5	66,5	31,9	27,8	26,9
<b>Grande Porto</b>	36,8	56,4	52,4	36,4	50,8	39,5	64,2	41,6	42,3	45,2	31,0	64,5	80,9	67,5	47,5	51,3	99,3	68,5	87,6	84,2	100
<b>Tâmega</b>	7,96	40,2	26,1	17,3	4,66	13,2	20,5	13,3	11,2	14,6	12,4	20,4	20,7	19,7	11,5	1,90	24,5	26,3	19,8	22,1	23,2
<b>Entre Douro e Vouga</b>	23,5	22,4	33,4	18,4	19,3	12,6	20,5	11,3	23,3	42,4	11,5	20,4	20,7	19,7	65,2	29,0	29,4	64,5	25,8	24,9	30,2
<b>Douro</b>	15,3	23,2	15,4	17,9	22,1	26,4	23,2	31,9	31,4	11,4	47,7	21,7	20,7	21,3	20,0	10,8	22,1	18,2	20,8	21,5	25,1

<b>Alto Trás-os-Montes</b>	16,8	21,6	17,9	17,7	22,1	29,1	26,6	29,2	21,0	19,1	25,6	20,5	20,7	19,7	14,3	10,0	20,5	18,2	20,3	20,8	21,3
<b>Baixo Vouga</b>	29,7	16,2	35,9	39,0	34,8	44,6	22,2	28,9	47,6	50,9	46,2	24,1	28,4	19,7	45,0	33,7	27,0	18,2	25,3	22,4	34,9
<b>Baixo Mondego</b>	36,5	10,1	21,7	19,6	57,0	68,6	34,2	73,3	63,1	30,7	64,8	33,5	31,2	23,6	51,3	37,9	26,1	28,3	29,4	23,4	24,1
<b>Pinhal Litoral</b>	34,7	1,55	23,0	18,3	28,8	25,9	21,5	25,8	22,8	31,1	19,6	20,9	20,7	19,7	28,4	32,6	20,1	30,3	22,8	24,1	24,6
<b>Pinhal Interior Norte</b>	12,4	13,9	17,0	18,6	7,53	13,8	17,9	11,2	9,95	12,6	12,1	20,4	20,7	19,7	14,2	11,1	20,1	18,2	21,8	20,1	19,5
<b>Dão-Lafões</b>	17,5	17,8	23,3	22,0	25,6	22,6	24,0	22,2	19,8	24,7	18,4	20,6	20,7	22,0	18,5	16,4	20,1	18,2	19,8	20,5	20,9
<b>Pinhal Interior Sul</b>	19,8	0	15,4	16,8	2,21	11,9	17,1	9,22	8,88	11,0	11,2	20,4	20,7	19,7	11,5	1,06	20,1	18,2	19,8	20,8	19,5
<b>Serra da Estrela</b>	5,70	35,6	15,4	17,6	13,2	11,9	17,9	13,3	9,41	12,2	11,2	20,4	20,7	19,7	11,5	12,0	20,1	18,2	19,8	20,1	19,5
<b>Beira Interior Norte</b>	16,4	21,6	16,6	17,1	23,7	16,3	19,7	22,1	19,2	17,1	23,8	20,6	20,7	19,7	11,5	11,4	20,1	18,2	19,8	20,4	20,4
<b>Beira Interior Sul</b>	30,1	11,6	16,0	20,6	29,7	33,5	22,2	42,8	26,7	26,7	29,5	20,4	20,7	22,0	11,5	29,5	20,1	18,2	21,3	20,5	20,9
<b>Cova da Beira</b>	15,1	40,2	16,6	18,3	25,6	54,7	17,9	53,1	43,0	23,5	57,6	25,2	20,7	19,7	35,8	28,4	22,9	18,2	19,8	22,1	22,7
<b>Oeste</b>	23,3	17,8	21,4	19,2	21,4	13,3	19,7	13,5	16,0	25,5	11,8	20,4	20,7	26,7	17,0	29,8	20,1	18,2	19,8	21,3	21,8
<b>Médio Tejo</b>	22,3	13,1	19,8	20,4	25,3	17,1	20,5	16,3	13,3	15,8	15,4	20,4	20,7	19,7	18,7	22,0	21,7	26,3	19,8	21,3	21,3

<b>Grande Lisboa</b>	78,2	24,7	82,5	40,6	72,7	36,3	88,9	45,6	53,0	61,3	31,9	89,0	76,0	87,0	36,9	63,1	29,0	32,3	67,0	73,5	33,0
<b>Península de Setúbal</b>	18,0	41,8	51,4	33,5	39,7	29,1	27,3	21,4	32,4	37,1	29,2	20,4	29,1	24,4	29,9	51,6	24,9	18,2	22,8	21,7	19,5
<b>Alentejo Litoral</b>	61,0	13,9	21,4	16,8	13,7	12,3	17,9	9,9	10,3	13,4	11,5	20,4	20,7	24,4	14,7	28,2	20,9	18,2	20,8	20,6	21,3
<b>Alto Alentejo</b>	24,0	51,0	16,3	44,8	17,8	16,1	20,5	20,3	16,7	17,5	19,0	20,4	20,7	22,0	11,5	20,3	20,1	18,2	19,8	20,5	20,4
<b>Alentejo Central</b>	26,0	16,2	18,2	89,9	26,3	32,2	21,5	35,3	27,1	14,2	39,1	21,3	20,7	22,0	13,3	31,5	20,5	20,3	19,8	20,9	21,3
<b>Baixo Alentejo</b>	33,7	41,0	18,9	17,1	19,2	17,8	20,5	22,2	13,1	15,0	14,5	20,4	20,7	20,5	54,0	23,1	20,1	18,2	19,8	20,2	20,4
<b>Lezíria do Tejo</b>	25,4	27,1	20,1	18,7	22,7	15,0	22,2	18,2	16,0	22,3	14,8	20,4	20,7	25,2	17,8	24,5	20,1	18,2	19,8	20,1	19,5
<b>Algarve</b>	38,1	51,0	16,0	28,3	30,4	22,8	27,3	21,9	16,7	13,0	22,6	21,1	20,7	35,4	26,4	50,5	21,7	18,2	22,8	21,5	21,3