

Inovação e Desenvolvimento Regional: uma análise empírica ao comportamento das regiões portuguesas no contexto europeu

João Lourenço Marques

E-mail: j.marques@csjp.ua.pt

Gonçalo de Sousa Santinha

E-mail: g.santinha@csjp.ua.pt

Eduardo Anselmo Castro

E-mail: ecastro@csjp.ua.pt

Secção Autónoma de Ciências Sociais, Jurídicas e Políticas
Universidade de Aveiro
Tel.: +351 234 370200

Resumo

São dois os patamares de discussão em que esta comunicação assenta: por um lado, e ainda que superficialmente, o reafirmar da importância de políticas de inovação como veículos de promoção do desenvolvimento regional e, por outro, a análise da posição relativa das regiões portuguesas no domínio da inovação no contexto europeu. Sobre o nível de desenvolvimento das regiões portuguesas (NUTS II) no domínio da inovação face ao panorama europeu, conjugam-se duas análises distintas mas complementares, ambas baseadas num conjunto de indicadores em grande parte divulgados no documento do *European Innovation Scoreboard (EIS)* de 2004. As técnicas utilizadas são de análise estatística multivariada, nomeadamente, a *Análise de Componentes Principais* e a *Análise de Clusters*. Ambas permitem agrupar, na diversidade de informação disponível, padrões e comportamentos semelhantes. Os resultados alcançados têm naturalmente repercussões na forma de conceber políticas de inovação e, conseqüentemente, políticas de desenvolvimento regional.

1. INTRODUÇÃO

Expressões como *economia baseada no conhecimento* e *sociedade da aprendizagem* encontram-se hoje no centro do debate político, económico e social. De uma forma geral, estes termos evocam uma sociedade na qual o conhecimento e a aprendizagem contínua ocupam uma posição central e afectam todos os aspectos económicos, sociais e políticos, seja dos indivíduos, das organizações ou das regiões.

À medida que se reforça esta percepção, a inovação surge como uma prioridade com cada vez maior relevância, não só nas estratégias das empresas, mas também no âmbito das políticas públicas. De facto, a inovação é hoje por muitos considerada como o factor principal que permite às sociedades e às economias tornarem-se solidamente mais desenvolvidas. As novas ideias, os novos métodos e os novos produtos, a par da mudança tecnológica, são factores que induzem o crescimento económico.

No contexto actual de crescente globalização dos mercados de bens, serviços e capitais (em que os processos de internacionalização dos mercados e de multinacionalização de actividades produtivas são, certamente, os exemplos mais comuns deste fenómeno) e de maior competitividade, o qual induz uma tentativa permanente de superar os concorrentes, a inovação surge como uma fonte de vantagem competitiva. Concorrer pela inovação significa, antes de mais, fazer o que os concorrentes não conseguem, ou seja, fornecer bens e serviços que atraiam mais consumidores, produzir bens e serviços com maior eficiência e, ainda, ter melhores condições de distribuição e apoio técnico. Significa, igualmente, absorver todas as inovações úteis que os outros geram, isto é, absorver as inovações dos concorrentes e as inovações que, mesmo geradas em sectores independentes, podem ser adoptadas com maiores ou menor adaptações. Finalmente, concorrer pela inovação, significa evidenciar aos potenciais consumidores estas capacidades acima referidas.

Esta maior importância atribuída à globalização (em geral) e à inovação (em particular) tem sido acompanhada por alterações significativas no que se refere à sua concepção (Ferrão, 2002): por um lado, sublinha-se a natureza sistémica dos processos de criação de conhecimento e de inovação; por outro, releva-se o conceito de proximidade (seja geográfica, organizacional, cultural, etc.) como elemento fundamental para a concretização daquele tipo de processos. De facto, num relatório elaborado recentemente para a Comissão

Europeia, Cooke *et al.* (2006) afirmam que a economia global contemporânea apresenta duas características que importa realçar. Primeiro, a distribuição geográfica da inovação não é nem uniforme nem casual: as actividades económicas baseadas no conhecimento tendem a concentrar-se geograficamente. Segundo, esta tendência para a concentração tem-se acentuado nos últimos anos, ao contrário do que o determinismo tecnológico constantemente advoga desde a década de 70.

Não se pretende nesta comunicação aprofundar esta questão. A imensa bibliografia existente, quer ao nível de artigos científicos (ver por exemplo Lundvall, 2004; Morgan, 2004; Howells, 2005; Lambooy, 2005; Asheim and Coenen, 2006), quer em termos de documentos elaborados pela e para a Comissão Europeia (ver por exemplo COM (2005) 488 final; Cooke *et al.*, 2006), aborda exaustivamente a importância da inovação para o crescimento económico bem como os seus aspectos conceptuais. Por outro lado, a maioria dessa bibliografia realça a importância do nível regional quando se procuram analisar as políticas subjacentes à promoção de inovação. A título de exemplo, refira-se:

Over the past two decades social scientists and policy makers have been paying more and more attention to regions as designated sites of innovation and competitiveness in the globalising economy (Cooke et al., 2006: 29)

The regional level is where innovation happens, where research is translated into economic value (David White, EC's Director for Innovation Policy, 2005:

<http://aoi.cordis.lu/article.cfm?article=1467&lang=EN>)

A análise que se segue visa relacionar a inovação, ou mais concretamente vários aspectos associados à ocorrência de inovação, com a geografia da União Europeia ao nível regional (NUTS II). Tendo por base este objectivo, o texto foi organizado em três partes. Na primeira apresenta-se um conjunto de indicadores escolhidos para análise que possam contribuir para caracterizar as várias dimensões de inovação de cada região. Na segunda parte procura-se efectuar um *ranking* das regiões europeias, nos vários domínios da inovação, com o recurso à *Análise de Componentes Principais*. Este método permite avaliar a posição relativa das regiões portuguesas no contexto dos 25 Estados Membros, no âmbito da temática aqui tratada. Na secção seguinte procura efectuar-se uma interpretação dos resultados alcançados a partir duma *Análise de Clusters*, a qual permite perceber e classificar as desigualdades/homogeneidades territoriais no padrão geográfico da inovação.

Finalmente, na última parte, na síntese conclusiva, faz-se uma breve análise aos aspectos mais importante que advieram deste estudo.

2. INDICADORES DE INOVAÇÃO

A selecção das variáveis baseou-se no Painel de Inovação (*Scoreboard*) onde é apresentada uma comparação sistemática dos desempenhos inovadores dos Estados-Membros da União Europeia. As variáveis seleccionadas são aquelas que se pensam, à partida, fornecerem uma visão abrangente da capacidade de inovação de cada região, analisada sobre várias dimensões: o emprego; os recursos humanos; e a criação, aplicação e difusão de conhecimento.

A fonte de recolha de informação para cada região NUTS II dos Países da UE25 foi essencialmente o EUROSTAT. O resultado da recolha foi seguinte:

Quadro 1 – Variáveis recolhidas para a análise

	Variável	Unidades	Ano
1	Densidade populacional	Hab/km ²	2002
2	Mortalidade infantil	Permilagem	2000
3	Emprego total	%	2003
4	Emprego masculino	%	2003
5	Recursos humanos em ciência e tecnologia (população activa)	%	2003
6	Emprego em alta tecnologia nos serviços	%	2003
7	Emprego em alta tecnologia na indústria	%	2003
8	Emprego na agricultura	%	2003
9	Emprego na indústria	%	2003
10	Emprego nos serviços	%	2003
11	Emprego no sector público	%	2003
12	Desemprego total	%	2003
13	Desemprego masculino	%	2003
14	Educação ao longo da vida	%	2003
15	Nível de educação (0-2) baixo ⁽¹⁾	%	2003
16	Nível de educação (3-4) médio ⁽²⁾	%	2003
17	Nível de educação (5-6) alto ⁽³⁾	%	2003
18	Total do PIB gasto em I&D	%	2001
19	Investimento em I&D pelas empresas	%	2001
20	Investimento em I&D pelas universidades	%	2001
21	Aplicação de patente EPO	Por milhão de hab.	2002
22	Aplicação de patentes de alta tecnologia EPO	Por milhão de hab.	2002
23	Utilizadores de Internet	Por 1000 hab.	2003
24	Utilizadores de Internet pelas empresas	%	2003
25	Empresas com web-site na Internet	%	2003
26	Horas semanais de trabalho	Horas	2003

27	Desemprego de longa duração (12 meses ou mais)	%	2003
28	Emprego a tempo inteiro (emprego total – emprego a tempo parcial)	%	2003
29	Graduados em Ciência e Engenharia	Por 100mil hab.	2002
30	PIB per capita	Euro por hab.	2001
31	Potencial científico ⁽⁴⁾	-	2003

(1) Pessoas entre os 25 e 65 anos com nível de educação básica - ISCED 0 - 2

(2) Pessoas entre os 25 e 65 anos com nível de educação médiobásica - ISCED 3 - 4

(3) Pessoas entre os 25 e 65 anos com nível de educação superior - ISCED 5 - 6

Todos os indicadores apresentados foram seleccionados a partir de variáveis primárias retiradas directamente da respectiva fonte, apenas o potencial científico foi construído.

(4) O potencial científico foi calculado recorrendo à seguinte equação:

$$\Pi_i = \sum_{j=1}^n \frac{P_j}{D_{ij}^\alpha}$$

Em que:

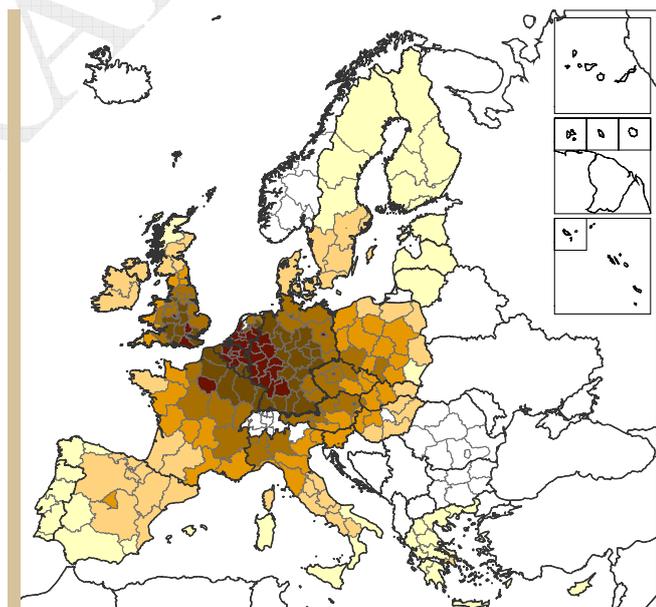
Π_i é o potencial científico da região i

P_j é a população científica (Graduados em Ciência e Engenharia) da região j

D_{ij} é a distância entre as regiões i e j

α é o coeficiente de atrito da distância (considerado o valor 2)

Figura 2 - Potencial científico



O resultado da recolha de dados é uma matriz de 254 (regiões – NUTS II dos 25 Estados Membros) por 31 (variáveis).

Sendo difícil a interpretação de todos os dados apresentados sem o recurso a um método expedito que sistematize a informação recolhida foi adoptada uma metodologia inerente à *Análise Factorial de Componentes Principais (AFCP)*.

3. RANKINGS REGIONAIS DE INOVAÇÃO - UMA INTERPRETAÇÃO A PARTIR DA ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS

A *Análise Factorial de Componentes Principais (AFCP)*, permite reduzir significativamente o número de variáveis iniciais, através da combinação de duas ou mais variáveis correlacionadas num novo factor (componente principal). Pretende-se, deste modo, obter informação mais arrumada, mais hierarquizada, mais interpretável e menos redundante.

Depois do processamento dos dados, e previamente à sua validação, procedeu-se à análise estatística dos mesmos, tendo sido utilizados critérios de aceitação das variáveis para a aplicação da AFCP, nomeadamente, análise da normalidade, simetria e *outliers* das variáveis. Foram ainda considerados outros critérios de validação na AFCP, como sejam, teste de *Barlett e Kaiser-Meyer-Olkin*, *comunalidades*, matrizes de *correlação* e *anti-imagem*.

Na AFCP procedeu-se a dois tipos de interpretação dos novos factores ou componentes principais, a análise de *loadings* (coeficientes de correlação entre cada variável inicial e cada novo factor) e a análise de *scores* (o valor de cada nova componente em cada unidade de análise – NUTS II).

3.1. VALIDAÇÃO DA MATRIZ DE ATRIBUTOS

Existem diversos mecanismos que permitem explorar quais as variáveis que devem ser consideradas para a AFCP. O SPSS (*Statistical Package for the Social Science*) facultava um conjunto de métodos exploratórios que permitem validar a matriz de atributos.

Teste de Barlett e Kaiser-Meyer-Olkin

O teste *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) compara as correlações simples com as parciais observadas entre as variáveis. Os valores próximos de zero indicam que a análise factorial pode não resultar. Um valor do KMO perto de 1 sugere coeficientes de correlação parciais pequenos e portanto é viável fazer-se a *Análise Factorial de Componentes Principais*. O teste da *esfericidade de Bartlett* é usado para testar a hipótese da matriz das correlações ser a matriz identidade (e não haver, deste modo, correlações entre as variáveis). No caso específico desta, o valor de *p-value* é 0,000, o que permite rejeitar a hipótese da matriz de correlações ser a matriz identidade. Quanto ao teste de KMO, conforme se pode ver no Quadro 2, obteve-se um valor bastante aceitável de 0,786.

Quadro 2 – Resultado do Teste de Barlett e Kaiser-Meyer-Olkin

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,786
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	5314,486
	df	190
	Sig.	,000

Comunalidades

Entre outros *outputs*, o procedimento da *Análise Factorial de Componentes Principais* permite analisar as *comunalidades*, que são a proporção da variância de cada variável explicada pelos factores comuns. As *comunalidades* são apresentadas antes e depois da extracção do número desejado de factores (que pode ser efectuada através do método das componentes principais). As *comunalidades* iniciais são iguais a 1, existindo tantas componentes principais quantas as variáveis. Após a extracção, as *comunalidades* variam entre 0 e 1, sendo 0 quando os factores comuns não explicam nenhuma variância da variável e 1 quando explicam toda a sua variância. Vê-se pelo Quadro 3 que as variáveis analisadas têm uma associação forte com os factores retidos.

Quadro 3 –Comunalidades antes e depois da extracção das componentes

	Initial	Extraction
Emprego total	1,000	,889
Emprego masculino	1,000	,852
Recursos humanos em ciencia e tecnologia (pop. activa)	1,000	,857
Emprego em alta tecnologia nos serviços	1,000	,718
Emprego em alta tecnologia na indústria	1,000	,806
Emprego na industria	1,000	,820
Emprego nos serviços	1,000	,797
Emprego no sector publico	1,000	,646
Desemprego total	1,000	,902
Desemprego masculino	1,000	,901
Educação ao longo da vida	1,000	,810
Nível de educação 0 - 2	1,000	,749
Nível de educação 5 - 6	1,000	,668
Total do PIB gasto em I&D	1,000	,826
Investimento em I&D pelas empresas	1,000	,835
Investimento em I&D pelas universidades	1,000	,591
Aplicação de patente EPO	1,000	,826
Aplicação de patentes de alta tecnologia EPO	1,000	,712
Utilizadores de internet por 1000 habitantes	1,000	,835
Utilizadores de internet pelas empresas	1,000	,802
Empresas com web-site na internet	1,000	,663
Horas semanais de trabalho	1,000	,732
Desemprego de longa duração (12 meses ou mais)	1,000	,797
Emprego a tempo inteiro %	1,000	,612
Graduados em Ciência e Engenharia	1,000	,772
PIB per capita	1,000	,738
Potencial científico	1,000	,650

Extraction Method: Principal Component Analysis.

A matriz de correlações apresenta as correlações que cada variável tem com cada uma das restantes (medidas através do coeficiente de correlação de *Pearson*). O número de coeficientes de correlação mais significativos que cada variável tem com as restantes pode reflectir a sua importância relativa no contexto geral. (dada a dimensão deste quadro não é apresentado neste artigo)

Matriz anti-imagem

É uma medida de adequação amostral de cada variável para uso da análise factorial. Assim, quanto maiores forem os valores da diagonal principal da matriz melhor resulta a análise pelo que é aconselhável eliminar as variáveis que tenham pequenos valores. Por sua vez, os valores fora da diagonal da matriz deverão ser pequenos para a aplicação do modelo. (tal como a matriz de correlação, esta matriz anti-imagem é de grandes dimensões para ser apresentado neste artigo)

Assim, considerando os vários critérios estudados optou-se por excluir as seguintes variáveis:

Quadro 4 – Variáveis excluídas para a AFCP

1	Densidade populacional
2	Mortalidade infantil
8	Emprego na agricultura
11	Emprego no sector público
14	Educação ao longo da vida
16	Nível de educação 3 - 4
20	Investimento em I&D pelas universidades
24	Utilizadores de Internet pelas empresas
26	Horas semanais de trabalho
28	Emprego a tempo inteiro
29	Graduados em Ciência e Engenharia
30	PIB per capita

3.2. RETENÇÃO DOS FACTORES - MATRIZ DAS COMPONENTES

Depois de validada a matriz de atributos, constituída por 21 variáveis, procede-se *Análise Factorial de Componentes Principais* propriamente dita. Esta técnica permite analisar um conjunto de variáveis e perceber se estes se distribuem de forma aleatória ou não, isto é, se existe ou não alguma estrutura nos dados, dada pela maior ou menor aproximação entre eles. É possível sistematizar um conjunto de dados iniciais, numa estrutura hierarquizada e não correlacionada de novas variáveis. Como vimos, estas novas variáveis denominam-se de factores (ou componentes principais) e, na explicação da variância das variáveis iniciais, vêm ordenadas por ordem decrescente da sua importância. A primeira componente é aquela que conseguir explicar o máximo da variância existente nos dados iniciais. A segunda componente é definida como aquela que explica a segunda maior variância, sujeita à condição de ser não correlacionada a primeira, e assim sucessivamente. Deste modo, procura-se salientar as dimensões fundamentais (as componentes principais) que podem estar subjacentes ao fenómeno em análise.

Para se definir o número de factores/componentes que se consideram para a análise deve assegurar-se que a proporção de variância explicada pelas componentes é pelo menos 70% e que a variância das componentes deva ser maior que 1 (valor próprio - *eigenvalues*). Valores próprios inferiores a 1 não trazem valor acrescentado à explicação do modelo.

Nestas condições retêm-se 4 factores. O Quadro 5 representa as componentes extraídas bem como a capacidade explicativa de cada uma. No seu conjunto, as componentes retidas para esta análise explicam 74,3% da variância total dos dados.

Quadro 5 – Total da variância explicada

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	7,773	38,864	38,864	7,773	38,864	38,864	4,892	24,462	24,462
2	3,374	16,869	55,734	3,374	16,869	55,734	3,969	19,847	44,309
3	2,375	11,873	67,607	2,375	11,873	67,607	3,494	17,471	61,780
4	1,331	6,653	74,260	1,331	6,653	74,260	2,496	12,481	74,260
5	,781	3,903	78,163						
6	,735	3,677	81,840						
7	,652	3,261	85,101						
8	,556	2,779	87,880						
9	,511	2,554	90,435						
10	,412	2,062	92,497						
11	,343	1,716	94,213						
12	,321	1,605	95,818						
13	,234	1,169	96,987						
14	,207	1,034	98,021						
15	,163	,814	98,835						
16	,093	,467	99,302						
17	,051	,256	99,558						
18	,043	,216	99,775						
19	,035	,175	99,949						
20	,010	,051	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

3.3. CLASSIFICAÇÃO DOS NOVOS FACTORES

Para a obtenção das componentes principais existe a possibilidade de utilizar diferentes tipos de rotação dos eixos (*varimax*, *quartimax*, *equamax* etc.) ou sem rotação dos mesmos, *unrotated*. Qualquer que seja a estratégia de rotação dos eixos, esta deve responder a um claro objectivo que se traduz na obtenção de um padrão de *loadings* em cada factor, tão diverso quanto possível, ou seja, os factores deverão apresentar claramente altos *loadings* (em valor absoluto) em relação a algumas variáveis iniciais e baixos *loadings* em relação a outras. Procedeu-se a vários ensaios, e o método, *varimax*, foi o que apresentou melhores resultados, face aos objectivos propostos.

A matriz das componentes apresentada no Quadro 6 (matriz inicial dos *loadings* não rodada) mostra as coordenadas das variáveis no sistema de eixos formado pelos factores. Estas coordenadas (*loadings*) medem a correlação existente entre as variáveis iniciais e os factores. É assim possível apresentar uma relação entre cada variável e os factores, por exemplo:

A matriz original não permite uma identificação eficaz dos factores, sendo necessário mecanismos de rotação multidimensional de eixos, para melhor interpretação dos resultados, como o apresentado no Quadro 7.

Quadro 6 – Componentes extraídas da matriz sem rotação dos eixos

	Component			
	1	2	3	4
Emprego total	,804	-,373	,023	-,132
Utilizadores de internet por 1000 habitantes	,793	,063	-,058	-,145
Aplicação de patente EPO	,751	,238	,293	,353
Recursos humanos em ciência e tecnologia	,743	,414	-,283	-,187
Investimento em I&D pelas empresas	,734	,251	,229	,406
Total do PIB gasto em I&D	,725	,364	,102	,372
Emprego masculino	,702	-,595	,011	-,052
Emprego em alta tecnologia nos serviços	,701	,273	-,360	-,069
Desemprego de longa duração	-,607	,589	,108	,025
Nível de educação 5 - 6	,595	,273	-,460	-,063
Aplicação de patentes de alta tecnologia EPO	,593	,220	,106	,564
Potencial científico	,564	,350	,043	-,316
Empresas com web-site na internet	,559	,454	,168	-,233
Emprego a tempo inteiro %	,538	-,468	,249	-,174
Desemprego masculino	-,516	,773	-,096	-,068
Desemprego total	-,640	,698	-,110	,022
Emprego na indústria	-,118	-,003	,864	-,232
Emprego em alta tecnologia na indústria	,399	,251	,752	-,159
Emprego nos serviços	,554	-,080	-,584	-,095
Nível de educação 0 - 2	-,428	-,456	-,111	,470

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 4 components extracted.

Sem grande compromisso é possível identificar agrupamentos de variáveis (aquelas com elevados *loadings*) em cada um dos factores, o que permite ter já uma ideia das características da nova variável. Aparece com um elevado peso no primeiro factor a variável *Emprego total*, *Utilizadores de Internet*, *Aplicação de patentes*, *Recursos humanos em ciência e tecnologia etc.*; no segundo factor as variáveis *Desemprego masculino* e *Desemprego total*; ao terceiro factor aparece associada a variável *Emprego na indústria*; e por fim no quarto factor não temos nenhuma variável claramente associada.

Como se viu anteriormente, o objectivo das rotações é extremar os valores dos *loadings* de modo a que cada variável fique associada apenas a um factor. Imaginando testes ou variáveis como pontos num espaço de N dimensões, podemos verificar que as variáveis que estejam alta e positivamente correlacionadas estarão próximas uma das outras neste espaço e afastadas daquelas com as quais não se relacionam. Apareceriam, deste modo, grupos de pontos no espaço. Cada um destes pontos poderia ser localizado no espaço caso eixos adequados sejam inseridos no mesmo, um eixo para cada uma das N dimensões. Assim, o

problema da análise factorial seria projectar eixos através desses grupos de pontos vizinhos, de modo a localizar estes eixos levando em linha as variâncias das variáveis.

No Quadro 7 são apresentados os *loadings* das componentes após rotação e pode ser comparado com o Quadro anterior para ver até que ponto algumas afectações (de variáveis a factores) foram extremadas.

Quadro 7 – Componentes extraídos da matriz com rotação dos eixos - varimax

	Component			
	1	2	3	4
Desemprego total	-,944			
Desemprego masculino	-,917			
Emprego masculino	,894			
Desemprego de longa duração	-,820			
Emprego total	,791			
Emprego a tempo inteiro %	,733			
Nível de educação 0 - 2		-,778		
Recursos humanos em ciência e tecnologia		,764		
Potencial científico		,703		
Empresas com web-site na internet		,699		
Emprego em alta tecnologia nos serviços		,594		
Utilizadores de internet por 1000 habitantes		,576		
Aplicação de patentes de alta tecnologia EPO			,835	
Investimento em I&D pelas empresas			,833	
Aplicação de patente EPO			,814	
Total do PIB gasto em I&D			,810	
Emprego na indústria				-,898
Emprego em alta tecnologia na indústria				-,691
Emprego nos serviços				,643
Nível de educação 5 - 6				,533

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 5 iterations.

Na análise de componentes principais, as variáveis a que correspondem os *loadings* mais elevados, normalmente estão correlacionados entre si, e é com base nesta combinação que se classificam os factores. Assim proceder-se-á seguidamente à identificação das variáveis mais significativas e consequente interpretação de cada factor.

Factor 1

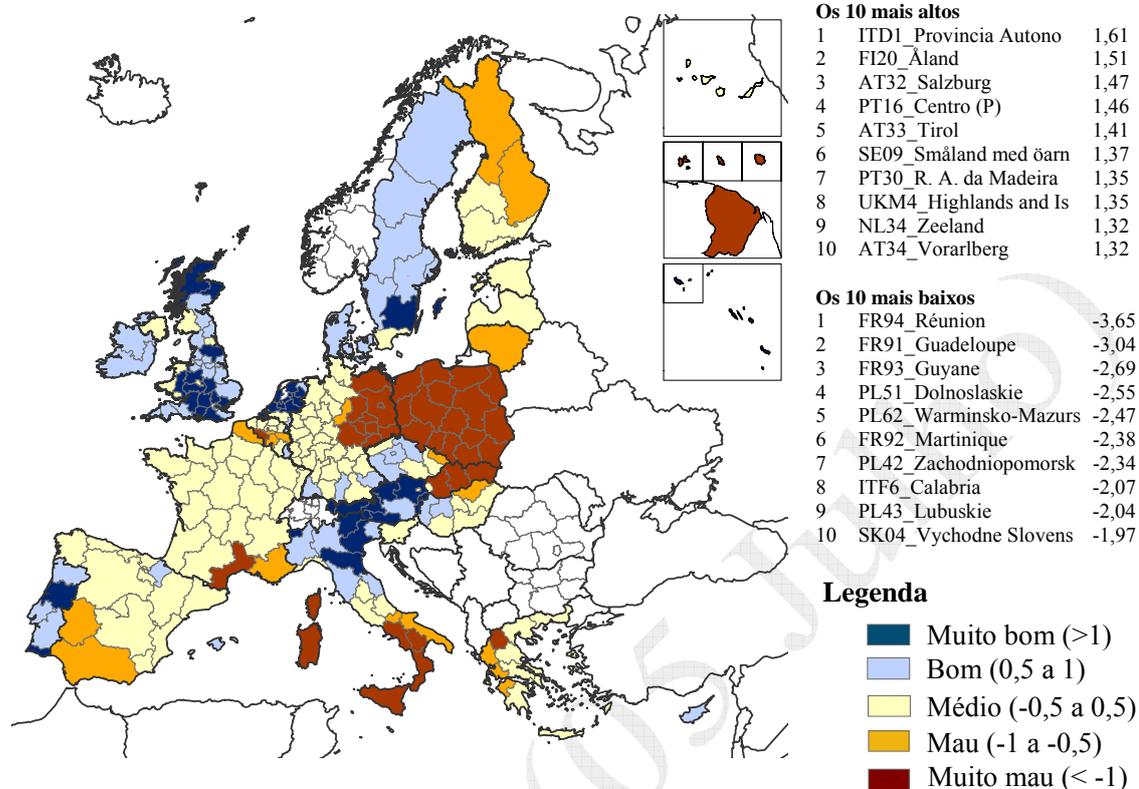
O Factor 1, tem uma variância explicada de **24,5%** e tem como variáveis altamente correlacionadas (*loading* acima dos $\pm 0,70$):

- (+) Emprego masculino
- (+) Emprego total
- (+) Emprego a tempo inteiro %
- (-) Desemprego total
- (-) Desemprego masculino
- (-) Desemprego de longa duração (12 meses ou mais)

A conjugação destas variáveis permitiu atribuir a este factor a designação de o *nível de emprego*. Este resultado é comprovado pela tabela dos *scores* ordenados (Figura 3), onde as regiões com resultados mais positivos são aqueles que tradicionalmente apresentam taxas de desemprego baixas e elevadas taxas de participação na população activa.

Nas figuras 3, 4, 5 e 6 estão representados os valores resultantes da análise de componentes principais, representados em termos de *scores* padronizados. Estas estimativas apresentam média zero e desvio padrão igual a 1. Os valores positivos indicam quantos desvios padrões acima cada região tem relativamente ao valor médio, enquanto que os valores negativos indicam o número de desvios padrões abaixo que cada região está relativamente ao valor médio.

Figura 3 – Factor 1: Nível de emprego



Na figura 3, identificam-se as regiões com maiores e menores níveis de emprego. Os valores dos *scores* mais elevados são na Itália (Norte), Portugal, Suécia, Reino Unido, Holanda, Áustria e Dinamarca, contrastando com os países do leste da Europa (Letónia, Lituânia, Estónia e Polónia) e as zonas periféricas dos países mediterrânicos (Espanha, Itália e Grécia) que apresentam os valores de nível de emprego mais baixos do conjunto dos países da UE25. Assim, pode encontrar-se uma estreita relação entre nível de desenvolvimento económico e nível de emprego, isto é, verifica-se que são os países mais desenvolvidos que apresentam maiores níveis de emprego, a exceção é Portugal. No contexto europeu, Portugal, está numa situação de elevado nível de emprego, destacando-se as regiões Centro, Madeira e Algarve com um nível excepcional de emprego. Saliente-se porém que este indicador, resultado de dados de 2001 e 2003, traduz uma realidade de trabalho intensivo associado a actividades que geram grandes volumes de emprego pouco qualificado. Resta saber se Portugal ao aumento da qualificação da mão-de-obra se fará com altos níveis de emprego.

Factor 2

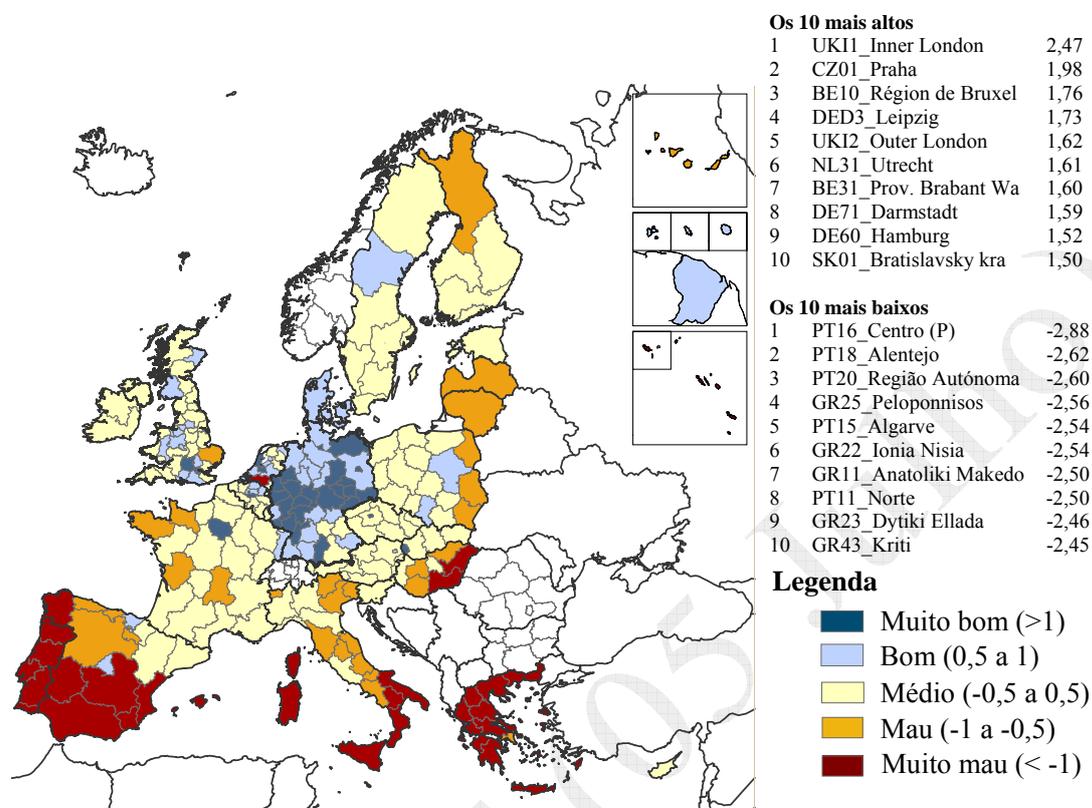
Este factor detém uma variância explicada de aproximadamente **19,8** %. As variáveis com maiores coeficientes de correlação neste factor são:

- (+) Recursos humanos em ciência e tecnologia (população activa)
- (+) Potencial científico
- (+) Empresas com Web-site na Internet
- (+) Emprego em alta tecnologia nos serviços
- (+) Utilizadores de Internet por 1000 habitantes
- (-) Nível de educação 0-2 (baixo)

Este factor reúne um conjunto de variáveis relacionadas com a ***qualificação dos recursos humanos***.

Apenas a variável *empresas com web-site na Internet* pode parecer desajustada a tal designação, contudo por apresentar fortes correlações com as restantes variáveis optou-se por não a retirar desta análise.

Figura 4 – Factor 2: Qualificação do recursos humanos - Potencial científico



Pela figura 4 evidenciam-se claramente duas zonas distintas: num grupo, estão regiões com elevadas qualificações dos recursos humanos pertencente a países do centro e norte da Europa (Reino Unido, Alemanha, Bélgica e Holanda); num outro grupo, estão as regiões que possuem menor qualificação do emprego que pertencem aos países que se encontram na periferia da Europa (países mediterrâneos - Portugal, Itália e Grécia e do leste da Europa – Letónia e Lituânia). Numa análise mais detalhada podemos ainda encontrar regiões (áreas metropolitanas) que se destacam, positivamente, no contexto nacional em que se inserem, como são o caso de Madrid, País Basco (em Espanha); Ille de France (em França); Praga (na República Checa); Viena (na Áustria) e Bratislava (na Eslováquia). Repare-se que na lista das 10 regiões com níveis mais baixos de qualificação dos recursos humanos, metade são regiões portuguesas. Só não estão neste *ranking* a Região Autónoma da Madeira (13^a lugar) e a Região de Lisboa e Vale do Tejo (20^a lugar).

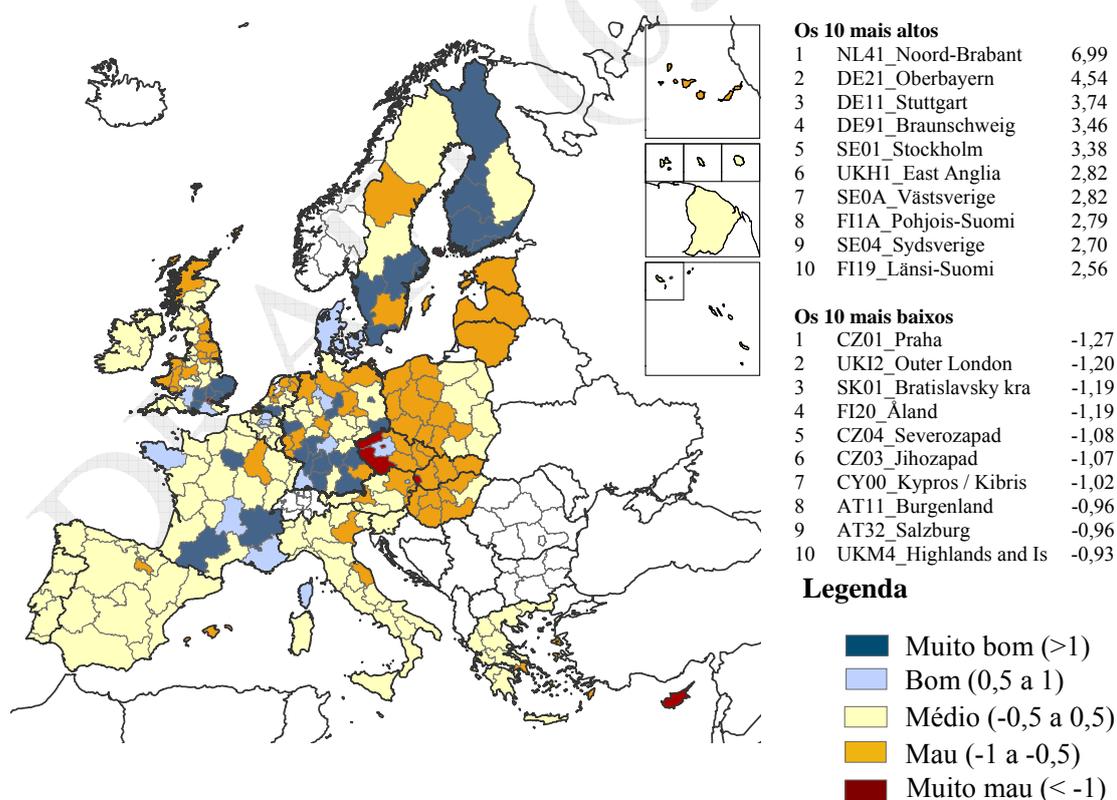
Factor 3

Este factor tem uma percentagem de variância explicada de **17,5 %**, e as variáveis iniciais que apresentam maiores coeficientes de correlação são:

- (+) Aplicação de patentes de alta tecnologia EPO
- (+) Investimento em I&D pelas empresas
- (+) Aplicação de patente EPO
- (+) Total do PIB gasto em I&D

As quatro variáveis associadas a este factor levam à designação de *investimento e aplicação de I&D*.

Figura 5 – Factor 3: Investimento e aplicação de I&D



Na análise deste factor, as regiões que apresentam maior propensão para o investimento e aplicação de I&D são as regiões da Holanda, Alemanha, Suécia, Reino Unido e Finlândia com níveis bastante elevados de investimento e inovação em I&D, em contraste com as regiões da República Checa, Eslováquia Chipre e Áustria.

Como se viu nas Figuras 3 e 4, e pelos factores analisados, era evidente uma lógica de centralidade, sensível aos sectores dos serviços e reforçada pela utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação. Ao invés, neste factor podemos verificar que a intensidade de investimento e desenvolvimento não se traduz numa lógica de centro-periferia, destacam-se sim os esforços em I&D que as várias regiões desenvolvem no ramo da indústria (centros de excelência de empresas multinacionais).

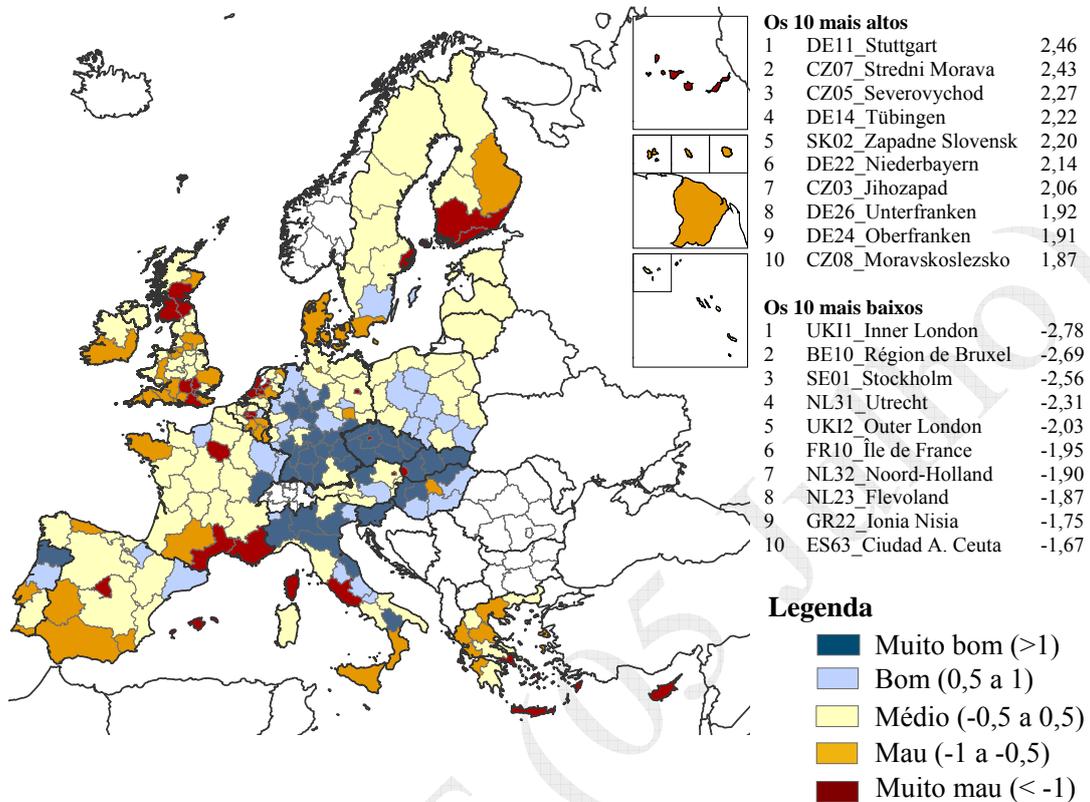
Factor 4

A este factor, corresponde uma variância total explicada de **12,5%**. As variáveis fortemente correlacionadas com este factor são:

- (+) Emprego nos serviços
- (+) Nível de educação 5-6 (alto)
- (-) Emprego na indústria
- (-) Emprego em alta tecnologia na indústria

As variáveis relacionadas com este quarto factor são, tal como o factor 1 e 2, no domínio do emprego. No entanto esta classificação é específica ao emprego nos serviços e na indústria. As variáveis altamente correlacionadas positivamente estão ligadas ao emprego qualificado nos serviços, as variáveis altamente correlacionadas negativamente estão ligadas ao emprego tecnológico e industrial. Assim, invertendo-se os sinais das correlações das variáveis com os factores (*loadings*), este factor tem a designação ***nível de desenvolvimento industrial***.

Figura 6 – Factor 4: Nível de desenvolvimento industrial



Fonte: Estimativas elaboradas com base em dados do Eurostat

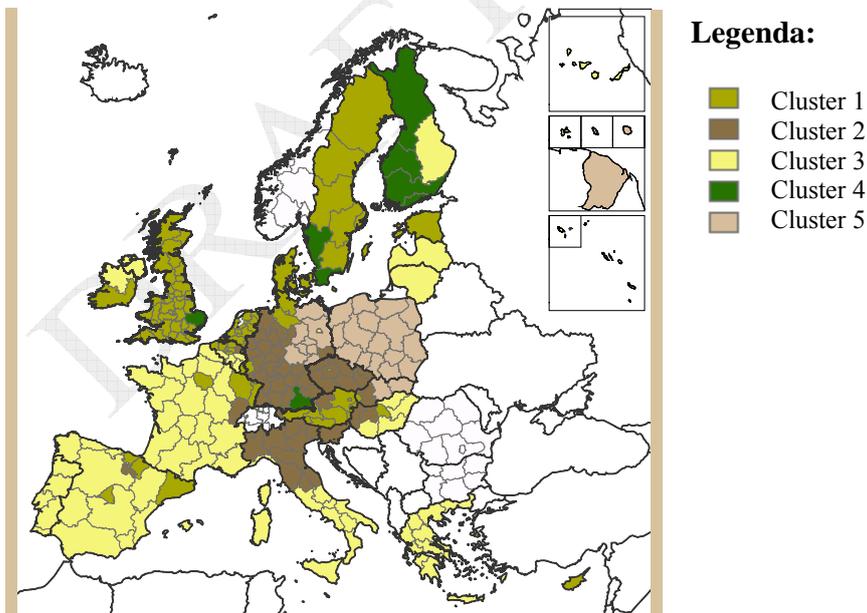
Como vimos este factor sugere-nos desde logo uma diferenciação entre dois tipos de padrões, por um lado, as regiões tradicionalmente de serviços associados a elevados níveis de formação académica, e por outro lado, as regiões tendencialmente ligadas à alta tecnologia na indústria. Mais especificamente, a análise da Figura 6 sugere-nos uma mancha de forte desenvolvimento industrial no centro da Europa e um conjunto de ilhas coincidente com as grandes áreas metropolitanas.

4. PADRÕES REGIONAIS NA EUROPA – UMA INTERPRETAÇÃO A PARTIR DA ANÁLISE DE CLUSTERS

A análise de *clusters* tenta identificar grupos homogêneos nos dados, podendo os grupos ser constituídos por variáveis ou casos. Neste caso particular utilizou-se os casos (NUTS II), uma vez que na AFCP já se procedeu à identificação de grupos de variáveis. Podem ser analisadas novas variáveis ou escolher uma série de transformações standartizadas. Consideraram-se nos *inputs* desta análise os factores que resultaram da análise factorial (ponto anterior).

É possível a aplicação de vários critérios de agregação (*nearest neighbor, furthest neighbor, between groups, within groups, centroid groups* e *wards*). Após alguns testes verificou-se que o método que melhor agrupa as regiões analisadas foi o *within groups*. Usando uma distância euclidiana, como medida de aproximação, usaram-se duas classificações, uma evidenciando 5 e outra evidenciando 13 agrupamentos. As figuras seguintes (7 e 8) mostram o resultado da análise.

Figura 7 – Agrupamento das regiões – 5 clusters



Quadro 7 – Quadro resumo da classificação dos 5 clusters

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	
Cluster 1	(↑)	(↑)	(↓)	(↓)	(↑) -muito acima da média
Cluster 2	(↑)	(↑)	▪	(↑)	(↑) -acima da média
Cluster 3	▪	(↓)	▪	▪	(↓) -abaixo da média
Cluster 4	▪	▪	(↑)	▪	(↓) -muito abaixo da média
Cluster 5	(↓)	(↑)	(↓)	(↑)	

Factor 1: nível de emprego

Factor 2: qualificação dos recursos humanos

Factor 3: investimento e aplicação de I&D

Factor 4: nível de desenvolvimento industrial

Cluster 1 – Europa desenvolvida sem indústria

As NUTS II que fazem parte do cluster 1 são regiões que apresentam valores elevados no factor 1 e 2. São regiões com elevados níveis de emprego qualificado mas com baixa capacidade de investimento e aplicação de I&D. São regiões desenvolvidas maioritariamente de países como a Suécia, Reino Unido, Holanda, Bélgica e Áustria.

Cluster 2 – Europa da indústria com emprego altamente qualificado

Neste grupo estão as regiões que para além de apresentarem elevados valores ao nível do emprego qualificado apresentam uma especificidade no emprego tecnológico e industrial. As regiões deste segundo cluster encontram-se no centro da Europa pertencente aos seguintes países: Alemanha, Itália (regiões do Norte), República Checa e Eslovénia.

Cluster 3 – A cauda da Europa sem futuro

Do cluster 3 fazem parte regiões com baixíssima qualificação dos seus recursos humanos traduzindo, ao mesmo tempo, um potencial científico fraco. Pertencem a este agrupamento as seguintes regiões dos países mediterrânicos (Portugal, Espanha, França, Grécia, Malta e Sul de Itália) e alguns países do Leste europeu, nomeadamente, Letónia, Lituânia e Hungria.

Cluster 4 – Europa da investigação e do desenvolvimento

Este grupo de regiões evidencia uma capacidade de investimento e aplicação de I&D das mais elevadas da Europa e fazem parte as seguintes regiões da Finlândia (Vali-Suomi,

Pohjois-Suomi Uusimaa, Etela-Suomi), da Suécia (Sydsverige e Västsverige), da Alemanha (Oberbayern) e Reino Unido (East Anglia).

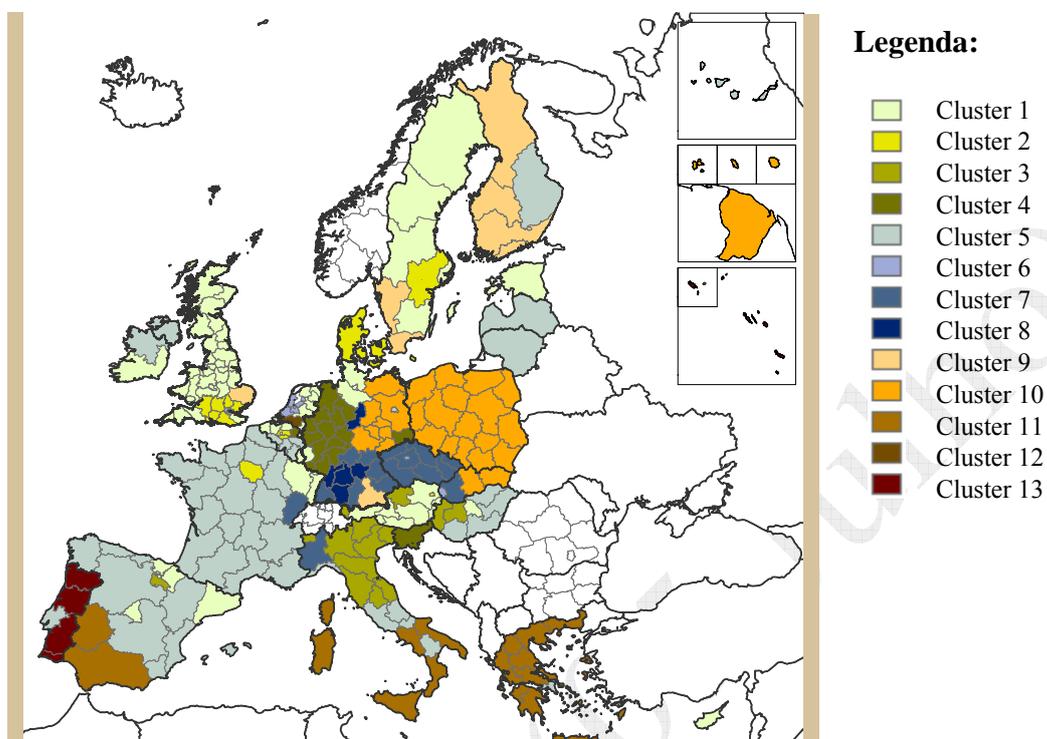
O cluster 1, 2 e 4 constituem o núcleo desenvolvido da Europa, a diferença entre eles é: o padrão predominante ao nível dos serviços, evidenciado no cluster 1; o padrão predominante ao nível na indústria evidenciado no cluster 2; e o padrão de I&D patente no cluster 4.

Cluster 5 - A cauda da Europa com futuro

As regiões que pertencem a este grupo são as que detêm piores desempenhos ao nível do emprego e investimento e aplicação em I&D, denotando-se, porém com uma tendência positiva ao nível da qualificação dos recursos humanos e do nível de desenvolvimento industrial. Nestas condições estão todas as regiões Polacas e algumas regiões da Alemanha de Leste e da Eslováquia, bem como as Regiões/departamentos ultramarinos de França (Guadeloupe, Martinique, Guyane e Reunion).

Apresentam-se de seguida os resultados para 13 cluster:

Figura 8-Agrupamento das regiões-13 agrupamentos



Quadro 7 – Quadro resumo da classificação dos 13 clusters

5 clusters	13 clusters	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	(↑) -muito acima da média (↑) -acima da média (↓) -abaixo da média (↓) -muito abaixo da média
1	Cluster 1	(↑)	(↑)	(↓)	▪	
1	Cluster 2	(↑)	(↑)	(↑)	(↓)	
2	Cluster 3	(↑)	(↓)	(↓)	(↑)	
2	Cluster 4	▪	(↑)	▪	(↑)	
3	Cluster 5	(↓)	(↓)	(↓)	▪	Factor 1: nível de emprego
1	Cluster 6	(↑)	(↑)	(↓)	(↓)	
2	Cluster 7	(↑)	(↑)		(↑)	Factor 2: qualificação dos recursos humanos
2	Cluster 8	▪	(↑)	(↑)	(↑)	
4	Cluster 9	▪	(↓)	(↑)	▪	Factor 3: investimento e aplicação de I&D
5	Cluster 10	(↓)	(↑)	▪	▪	
3	Cluster 11	(↓)	(↓)	(↓)	(↓)	
4	Cluster 12	(↑)	(↓)	(↑)	(↓)	Factor 4: nível de desenvolvimento industrial
3	Cluster 13	(↑)	(↓)	▪	▪	

Cluster 1

Este primeiro agrupamento é devido aos 3 primeiros factores. São regiões que apresentam elevados níveis de emprego qualificado (factor 1 e 2) mas com desempenhos bastante medíocres ao nível de investimento e aplicação de I&D. Fazem parte deste grupo quase todas as regiões do Reino Unido, da Suécia e da Áustria, como também algumas regiões de Espanha (Madrid, Catalunha, País Basco e Navarra), França (Lorraine, Alsace), Alemanha (Hamburg, Lueneburg, Trier, Schleswig-Holstein) e Holanda (regiões a Este). Estão também neste grupo o Luxemburgo e a Estónia.

Cluster 2

O conjunto de regiões que compõem esta região, têm também bons desempenhos ao nível do emprego qualificado (factores 1 e 2) e ao nível do desenvolvimento industrial (factor 4). No entanto contrariamente ao cluster 1, apresentam elevados níveis de investimento e aplicação de I&D (factor 3). Deste grupo destacam-se as regiões do Reino Unido, aquelas na proximidade de Londres (Bedfordshire And Hertfordshire; Essex; Berkshire, Buckinghamshire; Surrey, East And West Sussex; Hampshire And Isle Of Wight; Gloucestershire, Wiltshire), Viena (Áustria), Ile de France (França), Dinamarca e as regiões Belgas envolventes a Bruxelas (Vlaams Brabant; Brabant Wallon).

Cluster 3

Neste grupo de região estão aquelas que se destacam pelos elevados níveis de emprego e pelo nível de desenvolvimento industrial, ao mesmo tempo que apresentam valores discretos para os níveis de qualificação dos recursos humanos e investimento e aplicação em I&D. As regiões deste grupo são maioritariamente Italianas, de grosso modo as localizadas a Norte, fazendo ainda parte as regiões Austríacas (Oberoesterreich; Vorarlberg), Húngaras (Koezep-Dunantul; Nyugat-Dunantul) e a região espanhola de Rioja.

Cluster 4

Estão claramente neste grupo as regiões que possuem maiores níveis de desenvolvimento industrial, associadas a elevados níveis de recursos humanos valores. Para além das regiões de Limburg (Bélgica) e da Eslovénia estão todas as regiões do Noroeste da Alemanha

(Darmstadt; Giessen; Kassel; Hannover; Weser-Ems; Duesseldorf; Koeln; Muenster; Detmold; Arnsberg; Koblenz; Rheinhessen-Pfalz; Saarland; Dresden).

Cluster 5

Os cluster 5 é o maior agrupamento. É formado por regiões da França (Champagne-Ardenne Picardie; Haute-Normandie; Centre; Basse-Normandie; Bourgogne; Nord-Pas-De-Calais; Pays De La Loire; Bretagne; Poitou-Charentes; Aquitaine; Midi-Pyrenees; Limousin; Rhone-Alpes; Auvergne; Languedoc-Roussillon; Provence-Alpes-Cote D'azur), Espanha (Galicia; Asturias; Cantabria; Aragon; Castilla-Leon; Castilla-La Mancha; Comunidad Valenciana; Baleares; Murcia; Ceuta e Melilla; Canarias), centro de Itália (Liguria; Lazio; Abruzzo; Molise; Basilicata), Hungria (Del-Dunantul; Eszak-Magyarország; Eszak-Alfoeld; Del-Alfoeld), Bélgica (Hainaut; Liege; Namur). Por fim tem-se ainda regiões isoladas, Berlim (Alemanha), Atenas (Grécia); Lisboa a Vale do Tejo (Portugal), Ita-Suomi (Finlândia), Irlanda do Norte, Letónia, Lituânia; Luxemburgo e Malta.

Este grupo, tal como o cluster 11, caracteriza-se por baixos níveis de emprego, baixos níveis de qualificação de recursos humanos e baixos níveis de investimento e aplicação de I&D. O que os diferencia é o nível de desenvolvimento industrial, dado que o cluster 11 tem desempenhos muito discretos, enquanto o cluster 5 aproxima-se mais da média das regiões da União europeia.

Cluster 6

O sexto cluster é formado por regiões com valores elevados no emprego e na qualificação dos recursos humanos, contrastando com os baixos valores de investimento e aplicação de I&D bem como níveis bastante discretos de desenvolvimento industrial. Associados a baixos níveis de desenvolvimento industrial, estão regiões com níveis de desenvolvimento nos serviços elevados, por isso surgem neste cluster algumas das capitais de países europeus, a saber, Praga (Republica Checa), Londres (Inner London; Outer London), Bratislava (Eslováquia) e algumas regiões da Holanda (Utrecht; Noord-Holland; Zuid-Holland).

Cluster 7

Tal como os clusters 1, 2 e 6, este cluster apresenta níveis de qualificação do emprego bastante acima da média, no entanto diferencia-se dos pelo bom desempenho no sector industrial. Tratam-se de regiões do centro da Europa maioritariamente da Alemanha (Freiburg; Niederbayern; Oberpfalz; Oberfranken; Unterfranken; Schwaben) e República Checa (Strední Čechy; Jihozápad; Severozápad; Severovýchod; Jihovýchod; Stredni Morava; Ostravsky). Surgem ainda 3 outras regiões de 3 países diferentes, Franche-Comte em França, Piemonte em Itália e Zapadne Slovensko na Eslováquia.

Cluster 8

Trata-se de cluster formado, todo ele, por regiões alemãs (Stuttgart; Karlsruhe; Tuebingen; Mittelfranken; Braunschweig) e caracterizam-se por serem regiões tradicionalmente industriais com boa qualificação dos seus recursos humanos e níveis bastante satisfatórios de investimento e aplicação de I&D.

Cluster 9

Este grupo é composto por 4 das 6 regiões Finlandesas (Vali-Suomi; Pohjois-Suomi; Uusimaa; Etela-Suomi), pela região de Oberbayern da Alemanha, East Anglia do Reino Unido e duas regiões Suecas (Sydsverige; Västsverige). No seu conjunto estas regiões caracterizam-se por investirem fortemente em I&D, tendo porém, uma qualificação de recursos humanos bastante abaixo da média da União Europeia.

Cluster 10

Para além das regiões da Polónia, este grupo junta a si um grupo de regiões adjacentes da Alemanha de Leste (Brandenburg; Bremen; Mecklenburg Vorpommern; Chemnitz; Leipzig; Dessau; Halle; Magdeburg; Thuringen) e da Eslováquia (Stredne Slovensko; Východne Slovensko). Podemos ainda encontrar neste cluster as Regiões/departamentos ultramarinos de França (Guadeloupe, Martinique, Guyane e Reunion). Este agrupamento apesar de apresentar problemas de emprego tem associado uma qualificação alta dos seus recursos humanos.

Cluster 11

Este grupo corresponde às regiões que apresentam piores desempenhos ao nível de todos os indicadores analisados. Localizadas a Sul da Europa, agregam a si baixos níveis emprego, baixos níveis de qualificação de recursos humanos, pouco investimento e aplicação de I&D e por fim um fraco nível de desenvolvimento industrial. São todas as regiões Gregas, as regiões do Sul de Itália (Campania; Puglia; Calabria; Sicília; Sardegnia), as regiões Espanholas de Extremadura e Andalucia, e ainda a Córsega (França).

Cluster 12

Este cluster é formado apenas por uma região, Noord-Brabant da Holanda. Caracteriza-se por ter baixos níveis de formação ao nível dos recursos humanos, baixos níveis de desenvolvimento industrial e valores bastante satisfatórios nos restantes 2 factores, isto é, altos níveis de emprego, altos níveis de investimento e aplicação de I&D.

Cluster 13

Neste grupo estão presentes todas as regiões portuguesas, com excepção de Lisboa e Vale do Tejo (presente no 5 agrupamento). São regiões que nos factores considerados apenas têm como positivo o nível de emprego, sendo que todos os outros factores apresentam valores bastante discretos.

5. SÍNTESE CONCLUSIVA

Como é conhecido e consensual, as disparidades ao nível do desenvolvimento económico e social entre as regiões europeias são elevadas. De grosso modo, as regiões mais ricas estendem-se ao longo de uma área com a designação de *Blue Banana* (que vai desde a Grande Londres até Benelux, seguindo o Reno até ao Norte e Centro de Itália) e as regiões mais pobres concentram-se nos países do Sul e do Leste da Europa. Nestas áreas mais periféricas destacam-se um conjunto disperso de outras regiões, correspondentes às áreas metropolitanas e capitais desses países com níveis de desenvolvimento também consideráveis. A mesma interpretação pode resultar da análise feita ao nível da capacidade de inovação. Este conjunto heterogéneo, evidencia diferentes estádios de Inovação e desenvolvimento. Algumas regiões apresentam bons níveis de I&D, beneficiando de uma estrutura produtiva com elevados níveis de qualificação dos seus recursos humanos;

enquanto que outras, pelos níveis formação baixos que apresentam, não têm sido capazes de ultrapassar a sua posição periférica no contexto europeu.

No domínio da inovação, as regiões portuguesas, localizadas periféricamente, apresentam uma posição bastante discreta. Apenas o indicador de nível de emprego (factor 1) se destaca com valores acima da média europeia, onde todas as regiões portuguesas são caracterizadas (com dados de 2003) com elevados níveis de emprego. Destacam também, no panorama supra-nacional, as regiões do Norte e do Centro por apresentarem bons níveis de desenvolvimento industrial (factor 4). Todos os outros indicadores (Qualificação do recursos humanos; Investimento e aplicação de I&D), as regiões portuguesas situam-se sempre muito abaixo dos valores médios europeus, mesmo a região de Lisboa e Vale do Tejo.

A metodologia aqui apresentada não é inovadora, contudo, para uma realidade presente, permite uma análise comparativa dos diferentes níveis de inovação, permitindo também que as regiões possam avaliar as suas estratégias de inovação. Esta avaliação regional é um ponto de partida importante para debate, em torno das questões e políticas que visem o desenvolvimento regional integrado, visando uma estratégia coerente do espaço comunitário, minimizando o mais possível, as assimetrias regionais.

Bibliografia

ASHEIM, B. and COENEN, L., (2006), *Contextualising Regional Innovation Systems in a Globalising Learning Economy: On Knowledge Bases and Institutional Frameworks*, Journal of Technology Transfer, 31, 163-173.

COOKE P. et al., (2006), *Regional development in the knowledge-based economy: the construction of advantage*, Journal of Technology Transfer, 31, 5-15 (Special issue: co-editor).

COOKE P. et al., (2006), EU DG Research: *Constructing regional advantage-integrating knowledge and policy*, Brussels, EU.

HAIR, J., et al., (1998), *Multivariate data analysis*. Prentice Hall, Fifth Edition.

HOWELLS, J., (2005), *Innovation and regional economic development: a matter of perspective?*, Research Policy, v. 34, n. 8, 2005, pp. 1220-1234.

FERRÃO, J., (2002), *Inovar para desenvolver: o conceito de gestão de trajetórias territoriais de inovação*. In: Interações: Revista Internacional de Desenvolvimento Local

(v.3, n.4). Campo Grande: Programa Desenvolvimento Local da Universidade Católica Dom Bosco - UCDB, Mar. 2002. (p.16-26).

LAMBOOY, J., (2005), *Innovation and knowledge: Theory and regional policy*, European Planning Studies, Volume 13, Number 8, December 2005, pp. 1137-1152(16) Publisher: Routledge, part of the Taylor & Francis Group.

LUNDVALL, B., (2004), *Why the New Economy is Learning Economy*, DRUID Working Papers 04-01, DRUID, Copenhagen Business School, Department of Industrial Economics and Strategy/Aalborg University, Department of Business Studies.

KAUFMAN, Let al., (1990), *Finding Groups in Data - an Introduction to Cluster Analysis*, New York, John Wiley & Sons.

MORGAN, K., (2004), *Sustainable Regions: Governance, Innovation and Scale*, European Planning Studies, Volume 12, Number 6.

MORGAN, K., (2004), *The Exaggerated Death of Geography: Learning, Proximity and Territorial Innovation Systems*, Journal of Economic Geography, Volume 4, Number 1.

PESTANA, H., GAGEIRO, N., (1998), *Análise de Dados para Ciências Sociais - A complementaridade do SPSS*, Edições Sílabo.

DRAFT (05/2010)