

Autores: Hugo Pinto; João Guerreiro

Instituição: Universidade do Algarve

Contacto: hugo-pinto@ualg.pt ; jguerreiro@ualg.pt

Título: As Dimensões Latentes da Inovação: o Caso das Regiões Europeias

RESUMO:

Enquanto aspecto crucial para o Desenvolvimento Económico a Inovação tem assumido um papel cada vez mais destacado na Economia Regional e nas Políticas Territoriais. Tendo por base o paradigma de Sistema Regional de Inovação e os vários tipos de fenómenos que influenciam o potencial inovador de cada região, este estudo, analisou um conjunto de 175 regiões, que englobam todo o território da União Europeia com 15 estados-membros, procurando encontrar dimensões latentes da Inovação e criar grupos homogéneos de regiões que apresentassem perfis semelhantes.

Recorrendo a uma bateria de indicadores do *Eurostat* e do *European Trendchart on Innovation*, utilizou-se a Análise Factorial de Componentes Principais para reduzir a dimensionalidade dos dados. Após se terem determinado os factores com resultados significativos (Inovação Tecnológica, Capital Humano, Estrutura Económica e Disponibilidade do Mercado Laboral) procedeu-se a uma Análise de Clusters que evidenciou as limitações e problemas que continuam a subsistir nas regiões portuguesas quando comparadas com outras regiões da UE15.

Palavras-chave: Inovação, Sistema Regional de Inovação, Análise Factorial, Análise de Clusters

As Dimensões Latentes da Inovação: o Caso das Regiões Europeias¹

1. A Inovação no contexto actual

A Inovação tem assumido uma importância crescente no actual quadro político, porque como afirma a Comissão Europeia (2004a:xii) “...a Inovação é a chave para a competitividade territorial.”

O Manual da Inovação (OCDE, 1990:3) sugere que nas últimas décadas ficou demonstrado que:

- a mudança técnica é o factor mais importante para o crescimento económico,
- o I&D e o nível de patentes se encontram fortemente relacionados com os níveis de Rendimento de cada território,
- a I&D privada influencia fortemente o crescimento da produtividade empresarial,
- as indústrias e produtos de crescimento mais rápido são “tecnológico-intensivas”
- as quotas de mercado estão relacionadas com a Inovação.

A teoria económica, englobando, por exemplo, a *growth accounting*, a *new growth theory* ou os modelos de *gap* tecnológico, trouxe uma evidência clara: a Inovação e o Desenvolvimento Tecnológico têm um forte impacto no Crescimento Económico.

No entanto, o conceito de Inovação não se apresenta de uma forma consensual e tem sido alvo de diferentes aproximações, desde a visão clássica da tecnologia até ao processo altamente complexo como é visto actualmente.

¹ Este artigo baseia-se em alguns resultados da dissertação de Mestrado em Economia Regional e Desenvolvimento Local “*O Algarve e a Inovação – uma comparação inter-regional*” de Hugo Pinto orientada pelo Professor João Guerreiro. Uma versão anterior deste artigo foi apresentada no VI CIER – Congresso Ibero-americano de Estudos Rurais em Huelva.

A Inovação pode ser considerada como proposto por Dantas (2001:21):

“...como um processo que integrando os conhecimentos científicos e tecnológicos próprios e alheios e capacidades pessoais conduz ao desenvolvimento e adopção ou comercialização de produtos, processos, métodos de gestão e condições laborais, novos ou melhorados, contribuindo para a satisfação de todos os participantes.”

Esta definição, como refere o autor, procura sublinhar três aspectos cruciais: a Inovação como um processo, a necessidade de envolver vários actores neste processo e os três *inputs* básicos – a ciência, a tecnologia e as pessoas.

Em sentido mais lato, as tendências recentes mostram que a Inovação deve ser vista simultaneamente como um processo e o seu resultado, um conceito multidimensional, colectivo no qual participam um número crescente de parceiros, como foi proposto pelo ‘*Livro Verde sobre a Inovação*’ publicado pela Comissão Europeia em 1995:

“...um processo complexo que abrange não apenas os aspectos técnicos e económicos, mas também os aspectos sociais, culturais e organizacionais.”²

Desta forma, a Inovação vai sendo substituída pela ideia de processos de Inovação ou de actividades inovadoras. Mesmo quando a palavra surge isolada o seu significado é remetido para estas concepções³.

² Kovács (2003:301)

³ Conde (2002:732)

2. A visão Sistémica da Inovação e o nível Regional

A verificação que a Inovação não surge de forma casual na sociedade, e que se certas medidas forem tomadas, certos ambientes criados, a Inovação tende a concretizar-se com maior facilidade levou à origem do conceito de Sistema de Inovação.

O Sistema de Inovação acaba por reflectir o entendimento da existência de uma multiplicidade de actores que influenciam o processo inovador, sendo um desenvolvimento consequente ao surgimento dos modelos interactivos de Inovação, em particular o '*chain-linked model*'. A Inovação implica interações entre os vários actores e o seu ambiente externo, com o seu conjunto de regras, formas de organização características e instituições.⁴ A visão de sistema permite assim a inclusão não só dos factores económicos que influenciam a Inovação mas também dos factores institucionais, organizacionais, sociais e políticos⁵.

No entanto, este sistema é sempre "localizado" porque decorre de um conjunto de relações que são possíveis de delimitar territorialmente para cada um dos agentes envolvidos⁶.

O Sistema Nacional de Inovação surgiu do entendimento da escala nacional como a ideal para delimitar essas relações. A paternidade deste conceito é muito discutida, sendo muitas vezes atribuída a Bengt-Ake Lundvall, Christopher Freeman ou Robert Nelson.

Mas com a importância crescente de contextos territoriais inferiores ao nacional, em particular o nível regional, devido em muito à necessidade de aproximar decisores políticos das pessoas e de tomar as decisões ao nível em que é mais eficiente (princípio

⁴ Amable e Petit (2001:3)

⁵ Acs e Varga (2002:142)

⁶ Ferrão (2002:19)

da subsidiariedade) o conceito de Sistema de Inovação alargou-se para o âmbito regional. Os Sistemas Regionais de Inovação (SRI) acabam por tornar-se assim muitas vezes mais exequíveis porque a complexidade na análise dos vários factores é menor dada a maior homogeneidade das regiões face aos espaços nacionais, existindo uma maior aplicabilidade das políticas graças à maior proximidade entre os agentes, e deste modo uma maior possibilidade de alcançar os seus objectivos de fomento à dinâmica da Inovação. De um ponto de vista mais empírico, focar o nível regional é justificado pelo facto de existirem maiores variações em termos de intensidade de actividades de Inovação e de I&D entre as regiões do que entre países.

No entanto, o conceito de Sistema Regional de Inovação tem-se mantido algo ambíguo⁷, apesar dos traços gerais bem definidos que mostram a importância da capacidade dos actores regionais, tanto públicos como privados, da sua interacção para melhorar a competitividade regional, mostrando que a Inovação é de facto, um processo territorializado, estimulado pelos recursos locais assim como pelo contexto social e institucional que existe na região. Uma definição sintética sugerida por Doloreux e Bitard é:

“(…) un esemble d’acteurs et d’organisations (entreprises, universities, centres de reserche, etc) qui sont systématiquement engages dans l’innovation et l’apprentissage interactif à travers des pratiques institutionnelles communes.”⁸

Como sugere Guerreiro (2005:13) uma proposta de síntese é a visão de um sistema com a presença concertada de quatro tipos de recursos: territoriais, intangíveis, institucionais e relacionais (Figura 1). Guerreiro destaca as limitações de se pensar num Sistema Regional de Inovação apenas como um Sistema com um determinado limite territorial e administrativo, uma vez que a nova realidade muitas vezes *desterritorializada*, com

⁷ Doloreux e Bitard (2005:22)

⁸ Ibidem

redes de conhecimento que integram elementos de vários contextos assumem um papel cada vez mais importante.

Também para Cooke (2002)⁹ é fundamental enfatizar a importância da integração dos SRI na Economia nacional e global. Nenhum SRI é auto-suficiente e o seu sucesso depende de forma como o seu funcionamento está coordenado com as redes de conhecimento de níveis superiores.

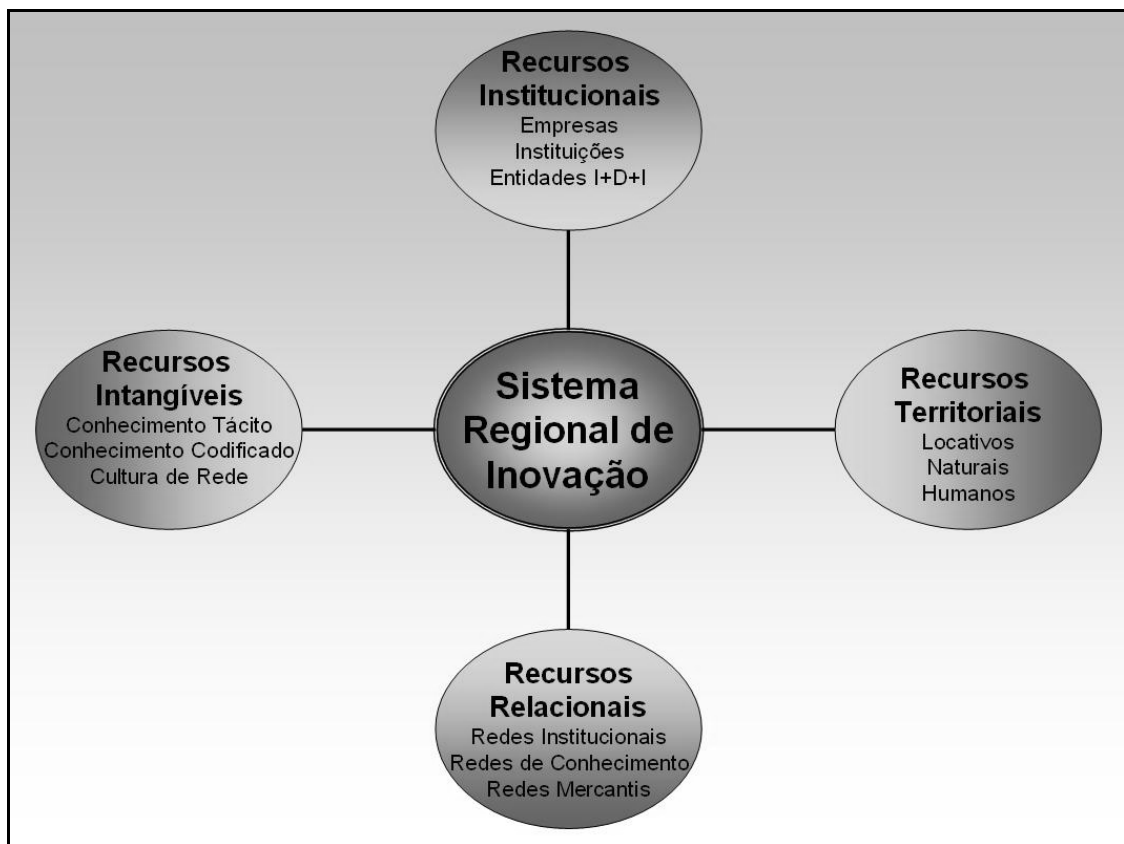


Figura 1: O Sistema Regional de Inovação [fonte: Guerreiro (2005:14) adaptado]

Muitas vezes os SRI são criticados devido à dificuldade de delimitação. Segundo Evangelista *et al* (2001)¹⁰ os SRI são normalmente definidos pelo nível NUTS II, que incorpora a maior parte das regiões administrativas da UE.

⁹ Cit.em Martin (2003:29)

¹⁰ Cit. em Doloreux e Bitard (2005:26)

3. Análise das regiões europeias

3.1. Apresentação do estudo

A análise seguinte, partindo da ideia do nível regional como ideal para a delimitação do Sistema de Inovação, procurou encontrar dimensões latentes do fenómeno inovador e criar grupos homogéneos de regiões que apresentassem perfis semelhantes. Através do cruzamento de dois conjuntos de dados, constantes no 3º Relatório da Coesão¹¹ e no *Trendchart* Regional da Inovação¹², decidiu-se analisar todas as regiões europeias pertencentes à UE 15 (175) que constam em ambas as bases de dados e que se referem de um modo geral ao nível NUTS II do Eurostat (excepto Reino Unido e Bélgica, NUTS I; Luxemburgo e Dinamarca, nível nacional). Esta dimensão territorial de análise é apoiada pela visão da Comissão Europeia. O Programa das Acções Inovadoras do FEDER para o período 2000-2006 sugeriu uma lista de regiões elegíveis¹³ muito semelhante às regiões analisadas. Agrupou-se assim uma bateria de 30 indicadores regionais do EUROSTAT, relacionados com a Massa Crítica dos Territórios, a Performance Económica, o Nível de Riqueza, o Mercado Laboral, a Estrutura Sectorial da Economia, a Estrutura etária, a Educação e a Formação, o Emprego Tecnológico, o I&D e Patentes.

¹¹ European Commission (2004a)

¹² Hollanders (2003)

¹³ European Commission (2001:18)

Tipo de variável	Variável	Fonte dos Dados
Massa Crítica	Número de Habitantes, 2001	III Relatório da Coesão
Massa Crítica	Densidade Populacional (hab./km ²) - 2001	III Relatório da Coesão
Performance Económica	Crescimento do PIB (média % 1995-2001)	III Relatório da Coesão
Nível Económico	PIB per capita (2001 UE15=100)	III Relatório da Coesão
Nível Económico	PIBpc médio 1999-2000-2001 UE15=100	III Relatório da Coesão
Nível Económico	PIBpc (2001 EU25=100)	III Relatório da Coesão
Nível Económico	PIB per capita (2000)	<i>Trendchart</i>
Mercado Laboral	Taxa de Emprego (empregados 15-64 anos como % da pop. entre 15-64 anos)	III Relatório da Coesão
Mercado Laboral	Taxa de Desemprego (2002)	III Relatório da Coesão
Mercado Laboral	Taxa de Desemprego de Longa Duração em % do total de Desempregados (2002)	III Relatório da Coesão
Mercado Laboral	Taxa de Desemprego das Mulheres (2002)	III Relatório da Coesão
Mercado Laboral	Taxa de Desemprego dos Jovens (2002)	III Relatório da Coesão
Estrutura Económica	Emprego na Agricultura (% do total 2002)	III Relatório da Coesão
Estrutura Económica	Emprego na Indústria (% do total 2002)	III Relatório da Coesão
Estrutura Económica	Emprego nos Serviços (% do total 2002)	III Relatório da Coesão
Estrutura Populacional	% População com <15 anos (2000)	III Relatório da Coesão
Estrutura Populacional	% População com 15-64 anos (2000)	III Relatório da Coesão
Estrutura Populacional	% População com 65+ anos (2000)	III Relatório da Coesão
Educação e Formação	Indivíduos entre 25-64 anos com Escolaridade Inferior (% do total - 2002)	III Relatório da Coesão
Educação e Formação	Indivíduos entre 25-64 anos com Escolaridade Média (% do total - 2002)	III Relatório da Coesão
Educação e Formação	Indivíduos entre 25-64 anos com Escolaridade Superior (% do total - 2002)	III Relatório da Coesão
Educação e Formação	Educação Terciária (2002)	<i>Trendchart</i>
Educação e Formação	Aprendizagem ao Longo da vida (2002)	<i>Trendchart</i>
Emprego Tecnológico	Emprego em indústria de Média/alta tecnologia (2002)	<i>Trendchart</i>
Emprego Tecnológico	Emprego em serviços de Média/alta tecnologia (2002)	<i>Trendchart</i>
I&D	I&D Público em % do PIB (2001)	<i>Trendchart</i>
I&D	I&D Privado em % do PIB (2001)	<i>Trendchart</i>
Patentes	% Patentes de Alta Tecnologia do Total (2001)	<i>Trendchart</i>
Patentes	Número total de Patentes (2001)	<i>Trendchart</i>
Patentes	Pedidos de patentes EPO por milhão de habitantes (média de 1999-2000-2001)	III Relatório da Coesão

Quadro 1: Variáveis analisadas, tipos e fonte
(Fonte: elaboração própria)

Como sabemos a assimetrias regionais são na UE uma das principais preocupações uma vez que são muito mais intensas que ao nível dos países, bem reflectida na análise de estatística descritiva seguinte.

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
1000 de habitantes, 2001	26.00	11,055.00	2,203.749	1,949.43132
Densidade Populacional (hab./km2)	3.30	6,015.50	333.0377	787.39745
Crescimento do PIB (média % 1995-2001)	-1.0	9.5	2.643	1.3765
PIB per capita (2001 UE15=100)	52.70	217.30	94.8669	26.45532
PIBpc médio 1999-2000-2001 UE15=100	50.60	217.80	95.0011	26.62249
PIBpc (2001 EU25=100)	57.80	238.50	103.9897	29.14435
Emprego na Agricultura (% do total 2002)	.10	36.50	6.1583	6.77093
Emprego na Indústria (% do total 2002)	7.70	43.30	27.8069	7.20258
Emprego nos Serviços (% do total 2002)	25.30	91.50	65.5846	9.67190
Pedidos de patentes EPO por milhão de habitantes (média de 1999-2000-2001)	.00	781.60	130.6777	140.37780
Taxa de Emprego (empregados 15-64 anos como % da pop. entre 15-64 anos)	41.90	78.40	63.7903	7.57316
Taxa de Desemprego (2002)	2.00	27.10	8.2800	5.38283
Taxa de Desemprego de Longa Duração em % do total de Desempregados (2002)	.00	76.10	36.1623	14.65890
Taxa de Desemprego das Mulheres (2002)	1.80	35.60	9.8537	7.05782
Taxa de Desemprego dos Jovens (2002)	3.40	59.50	16.5394	10.79977
% População com <15 anos (2000)	2.30	23.80	16.5514	2.73863
% População com 15-64 anos (2000)	61.60	72.10	66.6629	1.99682
% População com 65+ anos (2000)	8.10	24.70	16.6297	2.65999
Indivíduos entre 25-64 anos com Escolaridade Inferior (% do total - 2002)	3.90	86.30	36.2500	19.22820
Indivíduos entre 25-64 anos com Escolaridade Média (% do total - 2002)	8.70	70.90	43.4414	16.22291
Indivíduos entre 25-64 anos com Escolaridade Superior (% do total - 2002)	4.80	41.40	20.1322	7.45190
Educação Terciária (2002)	4.84	41.66	20.2361	7.22745
Aprendizagem ao Longo da vida (2002)	.13	25.20	7.6282	6.32633
Emprego em indústria de Média/alta tecnologia (2002)	.10	21.24	6.6371	4.09740
Emprego em serviços de Média/alta tecnologia (2002)	.29	8.78	2.9232	1.54047
I&D Público em % do PIB (2001)	.00	2.38	.5887	.40940
I&D Privado em % do PIB (2001)	.00	5.27	.9384	.97268
% Patentes de Alta Tecnologia do Total (2001)	.10	341.90	26.4101	48.66571
Número total de Patentes (2001)	.60	824.20	142.4414	156.59886
PIB per capita (2000)	8,112.00	48,920.00	21,209.05	7,294.71968

Quadro 2: Estatística Descritiva das variáveis
(Fonte: elaboração própria)

Para a nossa análise foi importante verificar as correlações entre variáveis, para evidenciar as relações entre estas, algumas que costumam ser aceites como evidentes, como por exemplo entre as variáveis tecnológicas e o nível de PIB.

A Correlação não é uma medida de causalidade, ou seja, não podemos aferir nada com a sua análise quanto à sequência dos fenómenos. O que podemos avaliar é se a intensidade de um é acompanhada, tendencialmente (valores médios) pela intensidade de outro, seja no mesmo sentido ou no sentido inverso. A Correlação é uma medida de associação linear que varia entre 1 e -1 . Quanto mais próxima estiver dos valores extremos maior é a associação linear existente entre as variáveis. A associação é negativa caso a aumentos de uma variável ocorram, em média, diminuições dos valores da outra. A associação é positiva caso a variação entre as variáveis seja no mesmo sentido.

Como sugerem Pestana e Gageiro (2003:189) convencionou-se que um valor inferior a 0,2 reflecte uma associação muito baixa; entre 0,2 e 0,39 baixa; entre 0,4 e 0,69 moderada; entre 0,7 e 0,89 alta e por fim entre 0,9 e 1 muito alta. A análise do R de Spearman utiliza a ordem das observações e não o valor da variável como acontece no R de Pearson, tornando-se insensível a assimetrias na distribuição ou à presença de *outliers*.¹⁴

Detectámos muitas correlações significativas, o que aumenta o interesse em aplicarmos a Análise Factorial de Componentes Principais.

¹⁴ Pestana e Gageiro (2003:185)

Variável	Algumas Correlações interessantes (Ró de Spearman x 1000)		
Número de Habitantes, 2001	Dens. Pop. (475)	Agricultura (-405)	Serv. M/A Tecn. (444)
Densidade Populacional (hab./km ²) - 2001	Agricultura (-713)	Total Patentes (349)	PIBpc (346)
Crescimento do PIB (média % 1995-2001)	Escolaridade Média (-541)	Ind. M/A Tecn. (-477)	Esc. Inferior (427)
PIB per capita (2001 UE15=100)	Patentes EPO (674)	I&D Priv. (567)	Emprego (555)
PIBpc médio 1999-2000-2001 UE15=100	Total Patentes (685)	Serv. M/A Tecn. (589)	Agricultura (-573)
PIBpc (2001 EU25=100)	Des. Mulheres (-599)	Des. Jovens (-552)	Patentes Alta Tecn. (573)
PIB per capita (2000)	Total Patentes (833)	Serv. M/A Tecn. (710)	Emprego (664)
Taxa de Emprego (empregados 15-64 anos como % da pop. entre 15-64 anos)	PIBpc (664)	Ap. Longo Vida (599)	Patentes EPO (644)
Taxa de Desemprego (2002)	PIBpc UE15 (-557)	Ap. Longo Vida (-440)	Patentes EPO (-401)
Taxa de Desemprego de Longa Duração em % do total de Desempregados (2002)	Desemprego (632)	Ap. Longo Vida (-494)	PIBpc (-415)
Taxa de Desemprego das Mulheres (2002)	Desemprego (942)	Ap. Longo Vida (-564)	PIBpc (-660)
Taxa de Desemprego dos Jovens (2002)	Desemprego (831)	Ap. Longo Vida (-473)	PIBpc (-598)
Emprego na Agricultura (% do total 2002)	PIBpc (-656)	Total Patentes (-620)	I&D Priv. (-602)
Emprego na Indústria (% do total 2002)	Ind. M/A Tecn. (680)	Serviços (-685)	Cresc. PIB (-327)
Emprego nos Serviços (% do total 2002)	Serv. M/A Tecn. (638)	Ed. Superior (428)	I&D Pub. (412)
% População com <15 anos (2000)	Emprego (407)	Des. Longa Dur. (-475)	Serviços (367)
% População com 15-64 anos (2000)	Dens. Pop. (415)		
% População com 65+ anos (2000)	Dens. Pop. (-355)	Ap. Longo Vida (-318)	Patentes Alta Tecn. (-322)
Indivíduos entre 25-64 anos com Escolaridade Inferior (% do total - 2002)	Patentes EPO (-710)	Agricultura (602)	PIBpc (-576)
Indivíduos entre 25-64 anos com Escolaridade Média (% do total - 2002)	Patentes EPO (666)	PIBpc (510)	Cresc. PIB (-541)
Indivíduos entre 25-64 anos com Escolaridade Superior (% do total - 2002)	Patentes de Alta Tecn. (551)	Ap. Longo Vida (485)	I&D Privado (449)
Educação Terciária (2002)	Patentes de Alta Tecn. (560)	Ap. Longo Vida (507)	I&D Privado (513)
Aprendizagem ao Longo da vida (2002)	PIBpc (618)	Emprego (599)	Ed. Terciária (507)
Emprego em indústria de Média/alta tecnologia (2002)	Patentes EPO (666)	Indústria (680)	I&D priv. (616)
Emprego em serviços de Média/alta tecnologia (2002)	Patentes Alta Tecn. (744)	I&D Priv. (647)	PIBpc (710)
I&D Público em % do PIB (2001)	Ed. Terciária (415)	Serv. M/A Tecn. (524)	Patentes Alta Tecn. (415)
I&D Privado em % do PIB (2001)	PIBpc (677)	Total Patentes (813)	Patentes Alta Tecn. (758)
% Patentes de Alta Tecnologia do Total (2001)	Esc. Inferior (-726)	Serv. M/A Tecn. (744)	PIBpc (767)
Número total de Patentes (2001)	PIBpc médio (910)	I&D Priv. (813)	Emprego (627)
Pedidos de patentes EPO por milhão de habitantes (média de 1999-2000-2001)	PIBpc (847)	I&D Priv. (861)	Esc. Inferior (-710)

Quadro 3: Algumas correlações interessantes (Ró de Spearman)
(Fonte: elaboração própria)

3.2. Análise das dimensões da Inovação

A Análise Factorial é um método estatístico que procura reduzir a complexidade de um conjunto de dados às suas dimensões fundamentais. A Análise Factorial, como referem Pestana e Gageiro (2003:501), procura explicar a correlação existente entre as variáveis através de um conjunto de técnicas estatísticas que tentam simplificar os dados através de uma redução do número de variáveis, pressupondo que existem variáveis não observáveis (designadas de variáveis latentes ou factores comuns) que expressam as relações entre os dados.

A Análise Factorial estima os *loadings* (os pesos dos factores) e as variâncias para que as covariâncias e as correlações previstas estejam tão perto quanto possível dos valores observados. Os *loadings* definem cada uma das novas variáveis, de modo a que as variáveis derivadas (componentes principais) expliquem a máxima variação e não estejam correlacionados entre si.

A Análise Factorial deve ser visto como um processo iterativo, uma vez que captar as dimensões latentes de um fenómeno resultará de consecutivas análises que possibilitem uma melhor aproximação dos dados à teoria que se espera comprovar. A nossa análise não foi diferente. Após várias tentativas, optámos por seleccionar as 15 variáveis que estavam mais fortemente correlacionadas entre si, que representavam à partida fenómenos ligados à Inovação e cumprissem satisfatoriamente os requisitos de uma Análise Factorial.

Da nossa extracção resultaram comunalidades (a variância de uma variável que é explicada pelos factores comuns) muito elevados como revelado pelo quadro seguinte.

	Inicial	Extracção
Zscore: PIBpc médio 1999-2000-2001 UE15=100	1	0,883
Zscore: Emprego nos Serviços (% do total 2002)	1	0,747
Zscore: Pedidos de patentes EPO por milhão de habitantes (média de 1999-2000-2001)	1	0,911
Zscore: Taxa de Emprego (empregados 15-64 anos como % da pop. entre 15-64 anos)	1	0,661
Zscore: Indivíduos entre 25-64 anos com Escolaridade Média (% do total - 2002)	1	0,494
Zscore: Indivíduos entre 25-64 anos com Escolaridade Superior (% do total - 2002)	1	0,828
Zscore: Educação Terciária (2002)	1	0,834
Zscore: Aprendizagem ao Longo da vida (2002)	1	0,647
Zscore: Emprego em indústria de Média/alta tecnologia (2002)	1	0,724
Zscore: Emprego em serviços de Média/alta tecnologia (2002)	1	0,828
Zscore: I&D Público em % do PIB (2001)	1	0,622
Zscore: I&D Privado em % do PIB (2001)	1	0,776
Zscore: % Patentes de Alta Tecnologia do Total (2001)	1	0,695
Zscore: Número total de Patentes (2001)	1	0,928
Zscore: PIB per capita (2000)	1	0,944

Quadro 4: Comunalidades - Método de Extracção: Análise de Componentes Principais
Fonte: Elaboração Própria

Para validarmos a utilização da Análise Factorial para estas variáveis realizámos os testes de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e o teste de esfericidade de Bartlett. A medida de adequabilidade KMO é uma estatística que compara os coeficientes parciais e os coeficientes de correlação observados para o conjunto de dados. O KMO varia entre 0 e 1, sendo que quanto mais próximo de 1 maior a aplicabilidade da Análise Factorial. Esta estatística apresentou um valor de 0,767, o que é aceite como um valor elevado. O teste de esfericidade de Bartlett, testa a hipótese da matriz de correlações ser a matriz identidade, o que foi recusado no teste efectuado, validando o uso da Análise Factorial.

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,767
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	2881,352
	df	105
	Sig.	,000

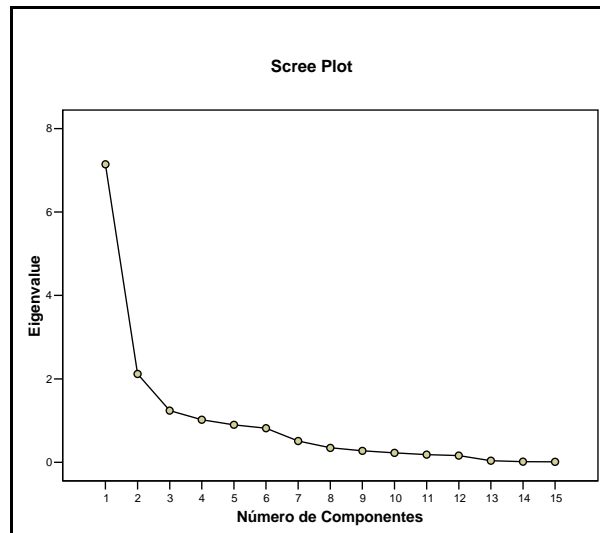
Quadro 5: KMO e teste de Bartlett
Fonte: Elaboração Própria

Para seleccionarmos o número de factores a reter, utilizamos o critério de Kaiser, que escolhe os factores cuja variância explicada seja superior a 1 (*Eigenvalues* superiores a 1). Assim foram retidos quatro factores que explicam 76,8% da variância total o que é muito aceitável neste tipo de análise.

Comp.	Eigenvalues iniciais			Extracção da Soma dos Loadings quadrados			Rotação da Soma dos Loadings quadrados		
	Total	% da Variância	% Cumulativa	Total	% da Variância	% Cumulativa	Total	% da Variância	% Cumulativa
1	7,1436	47,6242	47,6242	7,1436	47,6242	47,6242	3,9045	26,0300	26,0300
2	2,1167	14,1113	61,7355	2,1167	14,1113	61,7355	3,2130	21,4199	47,4499
3	1,2398	8,2652	70,0006	1,2398	8,2652	70,0006	2,7164	18,1094	65,5592
4	1,0199	6,7990	76,7997	1,0199	6,7990	76,7997	1,6861	11,2404	76,7997
5	0,8989	5,9924	82,7920						
6	0,8162	5,4414	88,2335						
7	0,5105	3,4033	91,6367						
8	0,3467	2,3115	93,9482						
9	0,2747	1,8313	95,7795						
10	0,2263	1,5084	97,2879						
11	0,1825	1,2164	98,5043						
12	0,1598	1,0655	99,5698						
13	0,0382	0,2548	99,8245						
14	0,0145	0,0968	99,9213						
15	0,0118	0,0787	100,0000						

Quadro 6: Variância explicada e factores a reter antes e após rotação
Fonte: Elaboração Própria

A análise do *Screeplot*, o gráfico da variância, onde os pontos de maior declive indicam o número de componentes a reter indica o mesmo resultado de quatro factores a reter.



Quadro 7: Factores a reter

Fonte: Elaboração Própria

Os *loadings* dos factores retidos não resultam em dimensões latentes compreensíveis.

	Componente			
	1	2	3	4
Zscore: PIBpc médio 1999-2000-2001 UE15=100	0,6910	0,0340	-0,6248	-0,1168
Zscore: Emprego nos Serviços (% do total 2002)	0,5553	0,5699	-0,3006	-0,1543
Zscore: Pedidos de patentes EPO por milhão de habitantes (média de 1999-2000-2001)	0,8223	-0,4668	0,0531	-0,1178
Zscore: Taxa de Emprego (empregados 15-64 anos como % da pop. entre 15-64 anos)	0,6574	-0,0574	-0,1378	0,4540
Zscore: Indivíduos entre 25-64 anos com Escolaridade Média (% do total - 2002)	0,5733	-0,2304	0,0198	0,3344
Zscore: Indivíduos entre 25-64 anos com Escolaridade Superior (% do total - 2002)	0,6809	0,4489	0,3346	0,2247
Zscore: Educação Terciária (2002)	0,6936	0,4378	0,3442	0,2071
Zscore: Aprendizagem ao Longo da vida (2002)	0,6142	0,3883	0,0438	0,3420
Zscore: Emprego em indústria de Média/alta tecnologia (2002)	0,4970	-0,6288	0,1182	0,2595
Zscore: Emprego em serviços de Média/alta tecnologia (2002)	0,8143	0,3254	-0,0601	-0,2353
Zscore: I&D Público em % do PIB (2001)	0,4433	0,3411	0,3966	-0,3895
Zscore: I&D Privado em % do PIB (2001)	0,7821	-0,2978	0,2272	-0,1539
Zscore: % Patentes de Alta Tecnologia do Total (2001)	0,7141	-0,1855	0,1882	-0,3389
Zscore: Número total de Patentes (2001)	0,8154	-0,4810	0,0651	-0,1654
Zscore: PIB per capita (2000)	0,8399	0,0235	-0,4881	-0,0013

Quadro 8: Matriz de Componentes

Fonte: Elaboração Própria

Assim optou-se por efectuar uma rotação de forma a facilitar a interpretação dos factores extraídos, aumentando os *loadings* mais elevados, reduzindo os mais baixos e fazendo desaparecer os intermédios. O método utilizado foi a rotação Varimax, que minimiza o número de variáveis com *loadings* elevados num factor, obtendo uma solução na qual cada componente principal se aproxima de ± 1 no caso de associação ou de zero na ausência de associação. São considerados significativos *loadings* superiores a 0,5¹⁵.

	Componente			
	1	2	3	4
Zscore: Número total de Patentes (2001)	0,8907	0,1040	0,2522	0,2450
Zscore: Pedidos de patentes EPO por milhão de habitantes (média de 1999-2000-2001)	0,8647	0,1196	0,2585	0,2863
Zscore: I&D Privado em % do PIB (2001)	0,8012	0,2926	0,1548	0,1555
Zscore: % Patentes de Alta Tecnologia do Total (2001)	0,7501	0,2796	0,2246	-0,0574
Zscore: Emprego em indústria de Média/alta tecnologia (2002)	0,6298	-0,0569	-0,0814	0,5632
Zscore: Educação Terciária (2002)	0,1950	0,8623	0,1411	0,1805
Zscore: Indivíduos entre 25-64 anos com Escolaridade Superior (% do total - 2002)	0,1707	0,8616	0,1416	0,1902
Zscore: Aprendizagem ao Longo da vida (2002)	0,0358	0,6618	0,2976	0,3452
Zscore: I&D Público em % do PIB (2001)	0,3395	0,5868	0,0824	-0,3943
Zscore: PIBpc médio 1999-2000-2001 UE15=100	0,2823	0,0469	0,8718	0,2019
Zscore: PIB per capita (2000)	0,3782	0,2064	0,8074	0,3267
Zscore: Emprego nos Serviços (% do total 2002)	-0,0197	0,4907	0,7033	-0,1070
Zscore: Emprego em serviços de Média/alta tecnologia (2002)	0,3932	0,5675	0,5893	-0,0627
Zscore: Taxa de Emprego (empregados 15-64 anos como % da pop. entre 15-64 anos	0,2372	0,3152	0,3156	0,6368
Zscore: Indivíduos entre 25-64 anos com Escolaridade Média (% do total - 2002)	0,3800	0,2133	0,1276	0,5365

Quadro 9: Matriz de Componentes após rotação (6 iterações)
Fonte: Elaboração Própria

Após a rotação Varimax os resultados dos factores tornaram-se mais claros. O entendimento efectuado pela nossa análise foi que as dimensões latentes encontradas poderiam ser designados como:

¹⁵ Pestana e Gageiro (2003:504)

- Factor 1 (explicando 26,03% da Variância dos Dados): **Inovação Tecnológica**, porque engloba as variáveis relacionadas com as Patentes (número total, EPO e Alta Tecnologia), assim como o I&D privado e o Emprego na Indústria de Média e Alta Tecnologia;
- Factor 2 (explicando 21,42% da Variância dos Dados): **Capital Humano**, porque engloba todas as variáveis relacionadas com a Educação e Formação e o I&D público¹⁶;
- Factor 3 (explicando 18,11% da Variância): **Estrutura Económica**, enquadrando o PIB e o peso dos serviços (que reflectem a Terciarização da estrutura económica e é geralmente correlacionada com o nível de vida da população);
- Factor 4 (11,24%): **Disponibilidade do Mercado Laboral**, com o nível de emprego e a percentagem de indivíduos com escolaridade média.

É importante nesta fase da análise verificar a consistência interna dos factores extraídos. Para esse efeito podemos utilizar o *Alpha* de Cronbach, que deverá aproximar-se o máximo de 1, sendo que valores inferiores a 0,6 são inaceitáveis. Esta medida reflecte a correlação esperada com a escala utilizada e outras escalas hipotéticas para o mesmo universo.¹⁷ Como podemos verificar todos os factores extraídos apresentam uma consistência interna aceitável.

	<i>Alpha</i> de Cronbach	Número de Variáveis
1	0,9092	5
2	0,8087	4
3	0,8803	4
4	0,6023	2

Quadro 10: Análise de consistência interna dos factores
Fonte: Elaboração Própria

¹⁶ O I&D público enquadra-se muito bem neste factor. De facto, os gastos em I&D por parte do sector público têm um peso muito substancial no Ensino Superior, e quando efectuado fora do Ensino referem-se em geral a Investigação Fundamental ao invés do I&D privado que se trata de Investigação Aplicada, direccionada para o mercado.

3.3. Perfis de Inovação nas Regiões Europeias

A pertinência da Análise de Clusters neste estudo surge do interesse em classificar os diferentes casos analisados e criar tipologias de regiões, que sejam relativamente semelhantes entre si (homogeneidade intra-grupos) e distintas das outras (heterogeneidade entre-grupos) face às dimensões latentes da Inovação. Segundo Reis (2001:290):

“Dado um conjunto de n indivíduos para os quais existe informação sobre a forma de p variáveis, o método de análise de Clusters procede ao agrupamento dos indivíduos em função da informação existente, de tal modo que os indivíduos pertencentes a um mesmo grupo sejam tão semelhantes quanto possível e sempre mais semelhantes entre os elementos do mesmo grupo do que a elementos dos restantes grupos.”

O método utilizado para a Análise de Clusters foi uma análise hierárquica. Os métodos hierárquicos referem-se ao desenvolvimento de uma hierarquia e à formação dos grupos num processo sequencial e que pode ser representado graficamente. Trata-se de a partir de um determinado conjunto de casos, delimitar-se um número de subconjuntos para que os vários grupos sejam disjuntos (não tenham elementos comuns) e que cada subconjunto esteja hierarquizado, i.e. incluído noutra grupo, até sucessivamente atingirmos o conjunto total, que inclui todos os subgrupos. O critério para definição de como os casos se agrupam utilizado foi o ‘wards’. A forma utilizada para escolher o número de grupos foi através do visionamento do dendograma. Da nossa análise retiraram-se cinco clusters de regiões europeias com características homogéneas face às dimensões latentes criadas na Análise Factorial.

¹⁷ Pestana e Gageiro (2003:543)

		<i>Inovação Tecnológica</i>	<i>Capital Humano</i>	<i>Estrutura Económica</i>	<i>Disp. Mercado laboral</i>
1	Média	0,200	1,224	1,473	-0,716
	Mínimo	-1,651	-1,587	-1,683	-1,874
	Máximo	2,923	2,503	4,144	0,664
	N	19,000	19,000	19,000	19,000
2	Média	-0,327	0,717	-0,200	0,471
	Mínimo	-1,304	-0,417	-1,717	-0,475
	Máximo	1,607	2,181	1,430	1,684
	N	53,000	53,000	53,000	53,000
3	Média	-0,457	-0,542	-0,510	-1,044
	Mínimo	-1,159	-1,818	-2,257	-2,374
	Máximo	0,113	0,689	1,430	-0,016
	N	47,000	47,000	47,000	47,000
4	Média	2,488	-0,291	-0,078	0,317
	Mínimo	1,605	-1,224	-1,091	-0,920
	Máximo	4,868	1,088	1,229	1,387
	N	13,000	13,000	13,000	13,000
5	Média	0,065	-0,780	0,184	0,820
	Mínimo	-1,014	-1,851	-0,885	-0,162
	Máximo	1,159	0,132	1,655	2,168
	N	41,000	41,000	41,000	41,000
Total	Média	0,000	0,000	0,000	0,000
	Mínimo	-1,651	-1,851	-2,257	-2,374
	Máximo	4,868	2,503	4,144	2,168
	N	173,000	173,000	173,000	173,000

Quadro 11: Dimensões latentes e os Clusters criados
Fonte: Elaboração Própria

O Cluster 1 pode ser chamado **Grandes Centros Económicos**. Inclui as 19 regiões com o maior nível de desenvolvimento económico, com o maior nível de *Capital Humano*, muito intensas em tecnologia, mas limitado em termos de *Disponibilidade do mercado laboral*. É o Cluster que inclui os grandes centros económicos e capitais da União Europeia. Exemplos de regiões agrupadas neste Cluster são Ille de France, Londres, Comunidade de Madrid, Hamburgo e Bruxelas.

O Cluster 2 foi chamado de **Regiões Médias**. Inclui as 53 regiões com desenvolvimento médio: nível médio de desenvolvimento económico, médio também nas questões do mercado laboral, nível alto em *Capital Humano*, mas consideravelmente baixo na dimensão da *Inovação Tecnológica*. Este Cluster inclui regiões tão variadas como a Catalunha, La Rioja, Bretanha, Escócia, País de Gales ou Dinamarca.

O Cluster 3 foi designado de **Regiões Desfavorecidas**. É o agrupamento que inclui as 47 regiões com maiores atrasos e limitações. São regiões com o valor médio mais baixo nas dimensões *Inovação Tecnológica*, *Estrutura Económica* e *Disponibilidade do mercado laboral*. O *Capital Humano*, apesar de não ser a situação mais desfavorável, também está num patamar claramente negativo. Este agrupamento é composto numa grande maioria por regiões nitidamente do sul da Europa, onde se incluem todas as regiões de Portugal incluindo o Algarve. A Andaluzia também faz parte deste Cluster.

O Cluster 4 foi chamado de **Regiões Inovadoras** porque é o mais intenso em *Inovação Tecnológica*. Apresenta níveis médios de *Capital Humano* e *Estrutura Económica* mas uma grande *Disponibilidade do Mercado Laboral*. É constituído por uma larga maioria de regiões germânicas, como Estugarda ou Colónia (onze em treze), uma holandesa e uma sueca.

	<i>Inovação Tecnológica</i>	<i>Capital Humano</i>	<i>Estrutura Económica</i>	<i>Disponibilidade do mercado laboral</i>	Hierarquização Média
Melhor performance	4	1	1	5	1
Segundo Classificado	1	2	5	4	4
Nível médio	5	4	4	2	5
Ligeiramente abaixo da média	2	3	2	1	2
A necessitar melhorar	3	5	3	3	3

Quadro 12: Dimensões latentes e performances comparativas dos Clusters
Fonte: Elaboração Própria

O Cluster 5 **Regiões Centrais** inclui 41 regiões do centro da Europa (Alemanha, França, Holanda e Itália), com a mais elevada disponibilidade laboral, um elevado padrão económico, com uma intensidade de *Inovação Tecnológica* acima da média, mas com o mais baixo nível de *Capital Humano*. Esta performance muito baixa na dimensão do *Capital Humano* é justificada pelo mais baixo valor médio de I&D público entre os cinco agrupamentos.

O visionamento da distribuição espacial dos Clusters também é interessante. As *Regiões Desfavorecidas* concentram-se nos estados-membros do sul da Europa, Portugal, Grécia, Espanha, sul de França e sul de Itália. As *Regiões Médias* rodeiam as *Regiões Centrais*. Se imaginarmos o centro da Europa, na zona de Estugarda, encontramos um primeiro nível de *Regiões Inovadoras*, que se concentra principalmente na Alemanha, um segundo constituído por *Regiões Centrais*, vemos seguidamente outro nível mais periférico de *Regiões Médias* e um nível ainda mais afastado face ao centro de *Regiões Desfavorecidas*. O outro cluster é de carácter mais residual, os *Grandes Centros Económicos* envolvem as regiões a que pertencem as principais capitais europeias. Da análise do mapa verificamos que estes factores extraídos devem ter uma componente territorial muito forte, ou seja, a pertença a um determinado cluster está em muito dependente da envolvente regional de cada um dos territórios.

No entanto, da análise do mapa surgem algumas excepções que tornam menos evidente a lógica da sua pertença a determinado cluster e que merecem uma interpretação mais cuidada. Essas regiões, que destoam, das outras regiões circundantes no mapa são, no nosso ponto de vista, a Region Wallone (Bélgica), Nord-Pas-de-Calais (França) e três regiões da Finlândia (Pohjois-Suomi, Uusimaa (suuralue) e Aland).

Interessa, neste ponto da análise, voltar a referir que a arrumação das regiões em clusters é um procedimento estatístico. Se as regiões estão inseridas num cluster é porque se aproximam mais das regiões pertencentes ao seu cluster do que das regiões dos outros agrupamentos. Mas há que destacar as limitações da análise, que não está isenta de erros, uma vez que há que ter em conta o número limitado de variáveis disponíveis que resultaram na nossa Análise Factorial e a definição das quatro dimensões latentes, a partir das quais procedemos à clusterização e que conduziram aos resultados apresentados e discutidos. Trata-se, não obstante as possibilidades que abre a uma análise da realidade, de uma simplificação da mesma, o que explica, eventualmente, alguns dos erros atrás referidos.

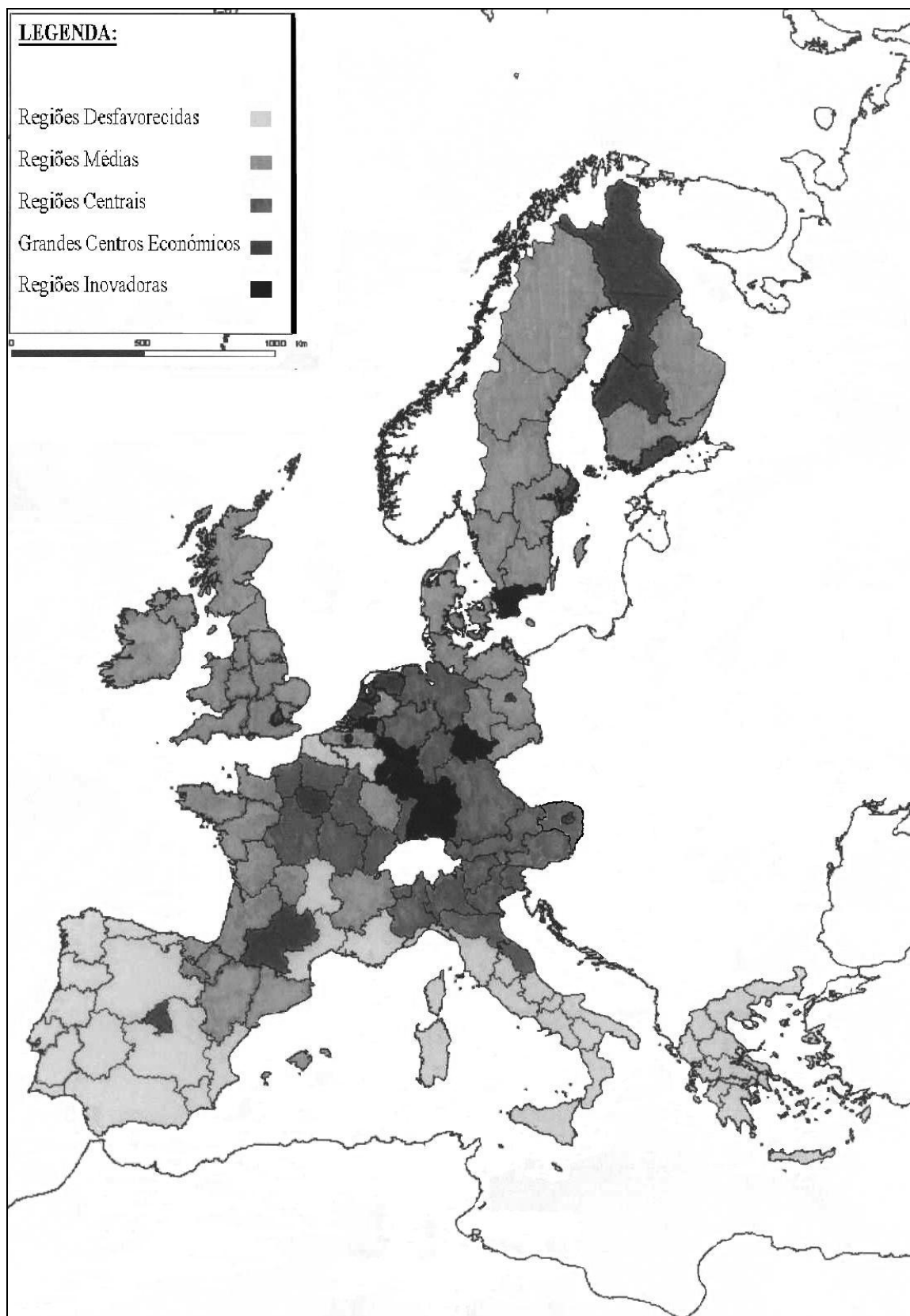


Figura 2: A Distribuição espacial dos Clusters
(Fonte: Elaboração Própria)

No primeiro caso, a Region Wallone e Nord-Pas-de- Calais, inserem-se no grupo de *Regiões Desfavorecidas*, apesar de se encontrarem próximas de regiões muito dinâmicas (como Bruxelas). São regiões que ficaram muito próximas de saltar para o Cluster das *Regiões Médias*. A região Wallone apresenta os valores máximos do Cluster em que está inserida nos factores *Inovação Tecnológica* e *Capital Humano*. A sua inclusão nas *Regiões Desfavorecidas* deve-se aos valores da *Estrutura Económica* e da *Disponibilidade do mercado laboral*, que ficam muito próximos da média do cluster. A região de Nord-Pas-de-Calais também apresenta valores sempre bastante acima da média do Cluster em todos os factores.

No segundo caso, as regiões da Finlândia que se inserem no cluster *Grandes Centros Económicos*, mas que ficaram perto da fronteira com as *Regiões Inovadoras*, fruto de fortes performances no factor *Inovação Tecnológica*. No entanto, os seus valores de *Capital Humano* e *Estrutura Económica* aproximaram estas regiões dos valores das regiões dos *Grandes Centros Económicos* da Europa. O caso da região de Aland difere das outras duas regiões finlandesas. A *Inovação Tecnológica* é um valor baixo face à média do seu Cluster, o *Capital Humano* é ligeiramente inferior, e as duas outras dimensões *Estrutura Económica* e *Disponibilidade do mercado laboral* superiores à média. A sua inclusão no grupo dos *Grandes Centros Económicos* relaciona-se com valores dos factores próximos da média do cluster. É uma região com uma grande intensidade dos Serviços, sendo geralmente um ponto de passagem entre a Suécia e a Finlândia (fica muito perto de Estocolmo). Mais uma vez podemos argumentar que esta situação deriva de uma limitada quantidade de variáveis na fase de criação das dimensões latentes. No entanto, é uma situação que pode ilustrar também a distância que as regiões da Finlândia continuam a revelar face ao resto da UE onde existe um desenvolvimento económico e inovação tecnológica a um nível tão elevado, que quando comparado com o resto das regiões europeias, só as grandes capitais estão ao mesmo nível.

4. Considerações Finais

Este estudo teve como objectivo analisar a performance das regiões europeias em termos de Inovação. A selecção das variáveis e do número de regiões foi um processo complexo, mas resolvido pela escassez de dados regionais. Deste modo a nossa análise teve de se basear nos dados do *Trendchart* Regional da Inovação e no 3º Relatório da Coesão. Como apenas existiam dados para as regiões relativas à UE15 a nossa análise teve de focar este grupo de países, apesar da pertinência da análise da UE alargada ser muito grande.

Analisando a bateria de variáveis reunidas que podiam estar relacionadas com a Inovação foi feita a análise de estatística descritiva. Daqui resultou fundamentalmente a constatação das fortes assimetrias regionais no seio da EU15. Seguidamente analisamos a correlação entre as variáveis, detectando as relações fortes que existem entre intensidade da Inovação (medida indirectamente pelos seus *inputs* e *outputs*), educação e formação e nível económico dos territórios.

Da análise das correlações surgiu o interesse na Análise Factorial de Componentes Principais. Escolhendo 15 variáveis fortemente correlacionadas procedemos à análise da qual resultaram quatro dimensões latentes, explicando 76,7% da variância dos dados: *Inovação Tecnológica*, *Capital Humano*, *Estrutura Económica* e *Disponibilidade do Mercado Laboral*.

Encontradas que estavam as dimensões latentes relacionadas com a Inovação tentamos criar tipologias de regiões que explicassem de forma satisfatória o nosso conjunto de dados. Através de uma Análise Hierárquica de Clusters encontramos cinco grupos de regiões europeias: *Regiões Desfavorecidas*, *Regiões Médias*, *Regiões Centrais*, *Grandes Centros Económicos* e *Regiões Inovadoras*. Todas as regiões portuguesas integram o agrupamento das *Regiões Desfavorecidas*, o que é revelador da sua posição débil quando analisamos indicadores relacionados com o processo de Inovação.

Referências Bibliográficas:

- Acs, Zoltan J. e Attila Varga (2002) *Geography, Endogenous Growth and Innovation*, International Regional Science Review, nº 25, 1, 132-148;
- Amable, Bruno e Pascal Petit (2002) *The Diversity of Social Systems of Innovation and Production in the 1990s*, artigo para revista científica, disponível em URL http://www.cepremap.cnrs.fr/couv_orange/co0115.pdf a 17-08-2005;
- Amable, Bruno, Rémi Barré e Robert Boyer (1997) *Les Systèmes d'Innovation à l'Ère de la Globalisation*, Economica, Paris;
- Benko, Georges (1999) *a Ciência Regional*, Oeiras, Celta Editora;
- Carrincazeaux, Christophe e Yannick Lung (2004) *Configurations régionales des dynamiques d'innovation et performances des régions françaises*, Cahiers du Gres, nº 2004 – 24;
- Conde, Mariza V. F. e Tânia C. Araújo-Jorge (2003) *Modelos e Concepções de Inovação: a transição de paradigmas, a reforma de C&T brasileira e as concepções de gestores de uma instituição pública de pesquisa em Saúde, Ciência e Saúde Colectiva*, n.º 8, 727-741;
- Cooke, Philip (1998), Origins of the concept, in Braczyk, H.J., Philip Cooke e Martin Heidenreich (eds) *Regional Innovation Systems – The role of governances in a globalized world*, 1ª edição, Londres, UCL Press;
- Coombs, R., P. Saviotti e W. Walsh (1987) *Economics and Technological Change*, Londres, Macmillan Education, 93-134;
- Dantas, José (2001) *Gestão da Inovação*, Vida Económica, Porto, 19-43 ;
- Doloreux, David e Pierre Bitard (2005), *Les systèmes régionaux d'innovation : discussion critique*, Géographie Économie Société, 7, 21-36 ;

- European Commission (2004a) *A new partnership for cohesion – Third report on economic and social cohesion*, Luxemburgo, Office for Official Publications of the European Communities;
- European Commission (2004b) *European Innovation Scoreboard 2004 – Comparative Analysis of Innovation Performance*, Working Paper, Bruxelas;
- European Commission (2001) *As Regiões na Nova Economia –orientações relativas às Acções Inovadoras do FEDER para o Período 2000-2006*, Comunicação da Comissão, Bruxelas;
- European Commission (1995) *Livro Verde sobre a Inovação*, CE, Bruxelas;
- Guerreiro, João (2005) As funções da universidade no âmbito dos Sistemas de Inovação, in VÁRIOS, *Estudos II*, Faculdade de Economia da Universidade do Algarve, Faro, 131-148;
- Heidenreich, Martin (2004) The dilemmas of Regional innovation systems in Braczcyc, H.J., Philip Cooke e Martin Heidenreich (eds) *Regional Innovation Systems*, 2ª edição, Londres, Routledge, disponível em URL <http://www.uni-bamberg.de/sowi/europastudien/dokumente/dilemma.pdf> a 17-08-2005;
- Hollanders, Hugo (2003) *2003 European Innovation Scoreboard: Technical Paper N°3 Regional Innovation performances*, European Commission DG Enterprise, Bruxelas;
- Lança, Isabel Salavisa (2001) *Mudança Tecnológica e Economia – Crescimento, Competitividade e Indústria em Portugal*, Oeiras, Celta Editora;
- Kovács, Ilona (2003) Inovação Organizacional, in Rodrigues, Maria João, Arminda Neves e Manuel Mira Godinho (eds) *Para uma Política de Inovação em Portugal*, Dom Quixote, Lisboa;
- Martin, Donald (2003) *A study on the factors of Regional Competitiveness*, Cambridge, Cambridge Econometrics;
- OECD (2005) *Main Science and Technology Indicators*, Paris, OECD Publications;
- OECD (1990) *Manual da Inovação – Síntese e adaptação*, Paris, OECD Publications;

- OCES (2005a) *Potencial Científico e Tecnológico Nacional 1982-2001 – Duas décadas de evolução do esforço em I&D em Portugal*, Lisboa, Editorial do Ministério da Educação;
- Pestana, Maria Helena e João Nunes Gageiro (2003) *Análise de Dados para Ciências Sociais – A complementaridade do SPSS*, Lisboa, Edições Sílabo;
- Reis, Elizabeth (2001) *Estatística Multivariada Aplicada*, 2ª edição, Edições Sílabo, Lisboa;
- Simões, Vítor Corado (2003) O sistema nacional de Inovação em Portugal: diagnóstico e prioridades, in Rodrigues, Maria João, Arminda Neves e Manuel Mira Godinho (eds) *Para uma Política de Inovação em Portugal*, Dom Quixote, Lisboa.