

## **Agradecimentos**

Uma tese é sempre o produto conjunto de um aprendiz com um orientador. No meu caso, tive o privilégio de ter como orientador uma pessoa da valia científica e da valia humana do Prof. Doutor José Reis. Por isso, o meu agradecimento mais profundo e sentido vai para o meu orientador, pelas sugestões múltiplas de investigação, de metodologias, de aperfeiçoamento da escrita científica, de aconselhamento bibliográfico, de calendários e prioridades e de organização deste documento de investigação. Não é seguramente por falta do melhor acompanhamento científico possível que subsistirão falhas ou erros. Contudo, queria também exprimir ao Professor José Reis o muito que significou para mim o seu encorajamento constante, o seu incentivo à melhoria contínua, a sua amizade em momentos menos bons da minha vida pessoal, e a sua incomensurável compreensão com desvios face ao calendário previsto que foram surgindo. O meu agradecimento ao Professor José Reis está longe por isso de ser de circunstância: esta tese não teria, de facto, sido possível sem ele.

Na pessoa do Prof. Doutor José Reis, enquanto Director, agradeço também à Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra por me ter acolhido na realização deste trabalho doutoral, e pelas condições que propiciou para que o mesmo se realizasse.

Na sua elaboração esta tese contou, ao nível de um dos seus capítulos, com a prestimosa colaboração de algumas pessoas que cederam o seu tempo para que as pudesse entrevistar formalmente, como especialistas nas suas áreas profissionais. Agradeço por isso, antes de mais, ao Prof. Doutor Mário Rui Silva da Faculdade de Economia do Porto, ao Dr. Vítor Verdelho, Director da Incubadora da Escola Superior de Biotecnologia, ao Dr. António Tavares, Director do TecMaia, ao Dr. Carlos Remísio,

Director do AvePark, e à Eng. Clara Gonçalves da Direcção da UPTEC. A um nível de esclarecimentos pontuais mas igualmente preciosos, estou também grata à Eng. Palmira Silva do Instituto Superior Técnico e do TagusPark, e ao Prof. Doutor Porfírio Silva da secção de robótica do Instituto Superior Técnico.

Cabe-me ainda agradecer ao Prof. Doutor Domingos Silva, Presidente do Instituto Superior da Maia, pelas condições propiciadas para a conciliação do meu trabalho lectivo com o de investigação doutoral, e pela intermediação nos contactos iniciais com o TecMaia. Ao nível específico do Instituto Superior da Maia, tenho também gratidão particular pelo incentivo dos Coordenadores de Curso com quem trabalhei de modo mais próximo, o Prof. Doutor Reinaldo Padrão, o Prof. Doutor José Manuel Carvalho Vieira e o Prof. Doutor Sebastião Teixeira.

Devo ainda um agradecimento particular ao Prof. Doutor Carlos Santos, da Universidade Católica Portuguesa, pela disponibilização do *software* utilizado e manuais do seu funcionamento, de extensa bibliografia econométrica necessária a parte do segundo capítulo, e pelo gizar sumário do princípio da regressão de quantis.

Agradeço também ao Prof. Doutor João Silva, da Universidade de Essex, os prontos e muito importantes esclarecimentos prestados relativamente à regressão de quantis para modelos de contagem.

Revelou-se também extremamente afável o Prof. Doutor Loett Leydesdorff com quem estabeleci alguns contactos para melhor compreensão de alguns dos seus trabalhos que de alguma forma foram relevantes para a execução da dissertação.

Não é de somenos importância salientar as sugestões iniciais recebidas do Prof. Doutor Gioacchino Garofoli no Seminário do *European Doctoral Programme in the Economics of Production and Development*, em Varese, bem como as sugestões de

diversos participantes nesse mesmo seminário onde apresentei as ideias iniciais desta dissertação. No mesmo sentido, estou grata à Eng. Ana Camanho da Faculdade de Engenharia do Porto, e à Prof. Doutora Conceição Portela pelo convite a participar nas *Workshops in Efficiency and Productivity Analysis* na Universidade Católica Portuguesa, onde recolhi importante *feedback* de diversos especialistas, mormente do Prof. Doutor Emmanuel Thanassoullis da Aston University.

Não poderia, em nenhuma circunstância, deixar de agradecer o amor, o incentivo e o apoio constante dos meus pais neste processo, o seu encorajamento nas fases de maior dificuldade, e a compreensão pelas inúmeras horas de trabalho em que me tornava uma presença quase invisível em casa. A eles e à memória da minha avó falecida em meados deste processo, dedico com todo o amor esta dissertação.

## Resumo

Nesta dissertação, procuram-se respostas a três questões interligadas que nos parecem relevantes para a formulação de políticas de inovação regional bem sucedidas para a Região Norte de Portugal. Antes de mais, de um ponto de vista conceptual, é necessário enquadrar a problemática da inovação no quadro teórico do pensamento territorial bem como no referencial da literatura sobre a inovação de base regional. Revela-se aqui premente a construção de grelhas de comparação sobre taxinomias do território, como a própria sugestão de conceitos que permitam aprofundar algumas realidades ainda a descoberto na literatura. No essencial, o território surge como um actor activo no processo de desenvolvimento regional, desempenhando o enquadramento institucional da actividade que sobre ele se desenvolve, sendo um referencial incontornável para o eventual sucesso de percursos de inovação. Nesse sentido, a ligação entre território e inovação tem de passar pela conceptualização evolucionista, entendida no seu sentido mais moderno, isto é, de combinação de evolucionismo e institucionalismo. A problematização dos sistemas regionais de inovação é enriquecida quando se segue este percurso de análise, que ao mesmo tempo constitui referência fundamental para as questões subsequentes.

Tendo em mente um quadro evolucionista e institucionalista de referência, desenvolve-se nesta dissertação uma aplicação a este domínio das técnicas econométricas mais adequadas, designadas por *evolometrics* na Escola de Augsburg. O propósito central, sendo a Região Norte inserida no quadro mais amplo das regiões da UE, passa por compreender se de facto existe uma heterogeneidade regional em matéria de inovação na Europa, e os factores determinantes dessa heterogeneidade. A questão da existência é resolvida mediante o mapeamento de índices de eficiência técnica no

processo de inovação, obtidos por uma metodologia não paramétrica, constatando-se a relevância do abandono do paradigma do agente representativo. De facto, a diversidade ao nível na inovação regional que caracteriza a UE permite quando muito identificar regiões com características semelhantes, mas nunca uma região tipo, tal a disparidade dos indicadores de eficiência. No que se refere à identificação de factores explicativos, usamos um modelo de regressão de quantis para dados de contagem, que aplicado ao caso vertente, nos permitiu compreender a importância diferenciada das variáveis determinantes no sucesso da inovação no quadro das diversas regiões europeias. As variáveis usadas e os resultados validam ainda considerações de natureza institucionalista: o enquadramento institucional torna-se variável ao longo dos diversos patamares de sucesso da inovação. Nesta análise foi-nos dado constatar que, não só a Região Norte de Portugal se situa num patamar de pequeno relevo a nível de capacidade de inovação, como existem debilidades estruturais no quadro de regiões em que se insere.

Finalmente, centrando a atenção nesse estudo de caso que constitui a Região Norte, e utilizando quer entrevistas directas, quer inquéritos por questionário, procuramos uma caracterização do Norte em termos de um dos mais populares instrumentos de política de inovação regional: os Parques de Ciência e Tecnologia. Após o desenvolvimento de uma taxinomia específica para os parques e a caracterização do ambiente envolvente da inovação em Portugal, analisamos então os dados recolhidos nos parques da Região Norte, junto das empresas que os integram. Torna-se claro que a inovação regional é estrangulada nestes parques por factores que dependem claramente de um deficiente desenho institucional. A sobreposição de parques com funções idênticas num tecido industrial pouco baseado na inovação e a ausência de agências de

capital de risco nos parques financiando os projectos inovadores, são dois elementos que merecem destaque na explicação dessa deficiência. Por outro lado, a mencionada proliferação de parques é um sub-produto da inexistência de níveis de coordenação política intermédios entre as autarquias e o Governo, que resulta na ausência de uma visão especificamente regional, com custos para o estabelecimento em qualquer parque da necessária massa crítica. O que sem dúvida preside a outro dos problemas identificados, em co-responsabilidade com a ausência no parque de uma gestão de topo efectivamente qualificada: o não estabelecimento nos parques de parcerias informais entre as empresas, troca de conhecimentos tácitos sobre produtos e tecnologias inovadoras, etc. Em suma, o desenho dos parques na Região Norte não favorece um efectivo *networking*.

## **Abstract**

In this thesis, successful regional innovation policies for the North of Portugal are sought within the framework of three interconnected issues. Firstly, we deem to be necessary to find a suitable theoretical reference set combining ideas from geography and territorial thought with ideas coming from the literature on regional innovation. We have suggested new grids to fit and match existing taxonomies for territorial analysis, and we have found out the necessity to deepen some concepts in order to cover some specific matters the literature had thus far ignored. All in all, we follow the tradition of singling out the territory as a key active player in the regional development process. The institutional framework developed on a certain area depends on some of its features, and is of paramount importance for the possible success of attempted innovation paths. It should then be clear that such a connection between territory and innovation requires an evolutionary and institutional approach. The conceptualization of regional innovation systems is enriched in this theoretical path, which then becomes fundamental in order to properly embed the two other issues we have investigated in this thesis.

An evolutionary – institutionalist reference background provides an attractive field for the use of the econometric methods suggested by the Augsburg School as a part of evolometrics. This attractiveness is based upon the goal of understanding and measuring heterogeneity in regional innovation within Europe. Furthermore, the possibility of understanding what determines such heterogeneity is also of the utmost relevance.

With respect to the issue of whether or not heterogeneity exists, a non parametric efficiency analysis method is used allowing us to conclude that indeed the representative agent paradigm should be overcome. Indeed, even if some sets of similar

regions are found out, none can be identified as a prototype for them all. A quantile regression algorithm for count data is used to understand what variables are relevant to explain the variety in innovation success across European regions. Our results provide support for the institutionalist paradigm, as the institutional framework varies with the level of success in firm innovation.

The analysis based on count data and regression models further allowed us to place the North of Portugal as poor performing region with respect to innovation capacity, and to single out its key structural weaknesses.

As a third and final issue, we have tried to assess a common regional innovation tool that has been used in the North of Portugal: science and technology parks. Using results obtained both from surveys to firms operating in such parks and from direct interviews, we show that regional innovation is squeezed by a number of institutional weaknesses. Firstly, there is a relatively large number of parks in comparison with the requirements of a traditional industrial base. Such a proliferation of parks across municipalities is interpreted as a result of the lack of regional governance institutions, creating a huge gap between the central government and local authorities. This is to say that there is no region-specific view of the innovation problem, allowing for the multiplicity of S&T parks that we have observed, which in turn diminishes the capacity of any single park to reach a significant size, with the matching critical mass of entrepreneurs, engineers and other fundamental players in these structures.

On the other hand, the absence of venture capital firms in these parks is seen a relevant financial constraint for new born firms. To a large extent these can be a result of the aforementioned lack of critical mass in any single park. Such absence is also a possible reason to explain the poor networking developed within the parks. Indeed,



firms do not seem to interact actively in the informal ways, with tacit knowledge exchanges, S&T parks are designed to promote. It is also a possibility that the absence of S&T parks – specific management explains the inability to promote such networks and information exchanges.

## Índice Geral

Introdução .....	1
Capítulo1. Território e Inovação: uma abordagem teórica .....	18
1.1. Introdução .....	18
1.2. Problematização de conceitos: espaço, região e território .....	24
1.3. A Emergência de teorias sobre dinâmicas de desenvolvimento económico de base territorial .....	37
1.4. Inovação e Território no pensamento evolucionista .....	50
1.4.1. Breves notas sobre inovação .....	50
1.4.2. A inovação numa perspectiva evolucionista: Nelson e Winter ..	54
1.4.3. O modelo da tripla hélice como exemplo de integração evolucionista-institucionalista .....	64
1.4.4. Keith Pavitt e a heterogeneidade tecnológica sectorial .....	66
1.4.5. Sistemas de Inovação .....	71
1.4.6. A resposta de Amable, Barré e Boyer às falhas dos Sistemas Nacionais de Inovação: os Sistemas Sociais de Inovação e Produção e a complementaridade no neo-institucionalismo .....	75
1.5. A Inovação de Base Territorial .....	83
1.5.1. O distrito industrial marshalliano e sua revitalização pelos teóricos italianos .....	84
1.5.2. Os meios inovadores e a dinâmica territorial no quadro da inovação .....	91

1.5.3. A emergência das Tecnologias da Informação e da Comunicação e o novo paradigma da economia do conhecimento: as Regiões Inteligentes .....	96
1.5.3.1.O território como pilar da economia do conhecimento: as Regiões Inteligentes .....	96
1.5.3.2.As TIC como forma de acumulação e gestão do conhecimento do e sobre o território .....	99
1.6. A dialéctica entre a produção de conhecimento e a produção de bens e serviços: os Sistemas Regionais de Inovação .....	107
1.6.1. A génese do SRI: mutações na teoria e na geografia económica .....	107
1.6.2. A identificação qualitativa dos SRI .....	113
1.6.3. Enquadramento dos SRI em termos de política regional .....	116
1.6.4. As críticas aos SRI .....	119
1.7. Conclusão .....	122
Capítulo 2.Heterogeneidade e Eficiência na Inovação nas Regiões Europeias .....	126
2.1. Introdução .....	126
2.2. Heterogeneidade, evolucionismo e inovação .....	129
2.3. Questões conceptuais na medida empírica da inovação .....	138
2.4. A metodologia não paramétrica de análise de eficiência .....	146
2.4.1. Conjuntos de Produção de Referência .....	148
2.4.2. Cômputo das Medidas de Eficiência .....	159
2.5. Análise Empírica da heterogeneidade tecnológica: metodologias e resultados .....	172

2.5.1. Análise Não Paramétrica de Eficiência .....	172
2.5.2. Índices de eficiência FDH e sua caracterização estatística .....	175
2.5.3. A estimação de densidades através de kernels .....	178
2.5.4. Análise da heterogeneidade via regressão de quantis .....	182
2.5.4.1.A Regressão de Quantis .....	182
2.5.4.2.A Regressão de Quantis e Modelos de Contagem: <i>Quantiles for Counts</i> .....	189
2.5.4.3.Análise empírica: regressão de quantis para modelos de quantis .....	192
2.5.4.3.1. Considerações sobre algumas estatísticas descritivas .....	192
2.5.4.3.2. Resultados da estimação econométrica e caracterização de algumas regiões .....	199
2.6. Conclusão .....	230
Capítulo 3. Estudo de Caso sobre a Inovação Regional no Norte de Portugal: os Parques de Ciência Tecnologia .....	233
3.1. Introdução .....	233
3.2. Estratégias de promoção da inovação regional: o papel dos parques de ciência e tecnologia .....	235
3.2.1. O surgimento de parques .....	237
3.2.2. Parques: diversidade, planeamento, implementação e avaliação .....	244
3.3. Caracterização empírica do potencial de inovação em Portugal .....	261

3.4. Evidências sobre o empreendedorismo de base tecnológica na Região Norte .....	284
3.5. Políticas regionais de inovação: A Região Norte .....	292
3.6. Estudo dos Parques de Ciência e Tecnologia na Região Norte de Portugal: possibilidades de emergência de um SRI .....	300
3.6.1. O TecMaia: Parque de Ciência e Tecnologia? .....	303
3.6.2. UPTEC – Parque de Ciência e Tecnologia da Universidade do Porto .....	316
3.6.3. AvePark – O Parque de Ciência e Tecnologia da Universidade do Minho .....	319
3.6.4. TecMinho – <i>Spin-Offs</i> Tecnológicas da Universidade do Minho .....	322
3.6.5. A Incubadora da ESB .....	324
3.7. Conclusão .....	331
Conclusão .....	335
Apêndices .....	348
Bibliografia .....	351

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.1:</b> Tipologia de territórios de acordo com as lógicas de interacção e de aprendizagem .....	95
<b>Figura 2.1.</b> Fronteiras dos Conjuntos de Produção de Referência .....	153
<b>Figura 2.2.</b> Conjuntos de Referência das Necessidades de Inputs .....	154
<b>Figura 2.3.</b> Conjuntos de Referência das Possibilidades de Outputs .....	154
<b>Figura 2.4.</b> Medidas de Eficiência Técnica .....	166
<b>Figura 2.5.</b> Medidas de Eficiência Técnica dos Inputs .....	169
<b>Figura 2.6.</b> Medidas de Eficiência Técnica dos Outputs .....	169
<b>Figura 2.7.</b> A função $\rho_\tau$ .....	185

## Índice de Gráficos

<b>Gráfico 2.1.</b> Densidade estimada e ajustamento normal dos índices FDH para a eficiência da inovação nas regiões europeias .....	177
<b>Gráfico 2.2.</b> Densidade estimada do número de patentes de alta tecnologia por milhar de habitantes .....	180
<b>Gráfico 3.1:</b> Despesa em I&D realizada em Portugal entre 1982 e 2003 .....	262
<b>Gráfico 3.2:</b> Despesa em I&D por sector de execução entre 1982 e 2003 .....	265
<b>Gráfico 3.3:</b> Origem do Financiamento Estrangeiro da Despesa em I&D em 2003 (por sector de execução) .....	269
<b>Gráfico 3.4:</b> Despesa em I&D por tipo de despesa entre 1982 e 2003 .....	271
<b>Gráfico 3.5:</b> Despesa em I&D por categoria de actividade entre 1982 e 2003 .....	273
<b>Gráfico 3.6:</b> Despesa em I&D por área científica ou tecnológica dos sectores Estado, Ensino superior e IPSFL entre 1982 e 2003 .....	275

<b>Gráfico 3.7:</b> Despesa em I&D do sector Empresa por ramo de actividade económica entre 1995 e 2003 .....	276
<b>Gráfico 3.8:</b> Recursos Humanos em I&D (em ETI) entre 1982 e 2003 .....	278
<b>Gráfico 3.9:</b> Distribuição dos Recursos Humanos em I&D (em ETI) entre 1982 e 2003 por Sector de Execução .....	279
<b>Gráfico 3.10:</b> Distribuição dos Recursos Humanos em I&D (em ETI) dos sectores Estado, Ensino Superior e IPSFL entre 1982 e 2003 por Área Científica ou Tecnológica .....	282
<b>Gráfico 3.11:</b> Distribuição dos Recursos Humanos em I&D (em ETI) das Empresas entre 1995 e 2003, por Ramo de Actividade Económica .....	283
<b>Gráfico 3.12:</b> Distribuição percentual da despesa em I&D por região (NUTS II) entre 1995 e 2003 .....	284
<b>Gráfico 3.13:</b> Distribuição percentual da despesa em I&D por região (NUTS II) no sector Empresas entre 1995 e 2003 .....	286
<b>Gráfico 3.14:</b> Distribuição percentual da despesa em I&D por região (NUTS II) no sector Estado entre 1995 e 2003 .....	287
<b>Gráfico 3.15:</b> Distribuição percentual da despesa em I&D por região (NUTS II) no sector Ensino Superior entre 1995 e 2003 .....	287
<b>Gráfico 3.16:</b> Distribuição percentual da despesa em I&D por região (NUTS II) no sector IPSFL entre 1995 e 2003 .....	288
<b>Gráfico 3.17:</b> Distribuição percentual dos Recursos Humanos em I&D por região (NUTS II) entre 1995 e 2003 .....	289
<b>Gráfico 3.18:</b> Recursos Humanos em I&D na Região Norte entre 1995 e 2003 .....	291

<b>Gráfico 3.19:</b> Despesa em I&D (milhares de €) na Região Norte entre 1995 e 2003 .....	291
<b>Gráfico 3.20:</b> Agentes de Inovação .....	306
<b>Gráfico 3.21:</b> Actividades orientadas para a inovação .....	307
<b>Gráfico 3.22:</b> Fontes de Informação .....	308
<b>Gráfico 3.23:</b> Avaliação das facilidades de financiamento do capital de risco .....	311
<b>Gráfico 3.24:</b> Apoio financeiro público para as actividades de inovação .....	311
<b>Gráfico 3.25:</b> Entraves à inovação .....	312
<b>Gráfico 3.26:</b> Cooperação no âmbito das actividades de inovação .....	318

## Índice de Tabelas

<b>Tabela 2.1.</b> Estatísticas Descritivas dos Índices de Eficiência FDH .....	176
<b>Tabela 2.2.</b> Estatísticas Descritivas .....	194
<b>Tabela 2.3.</b> Matriz de correlações .....	196
<b>Tabela 2.4.</b> Resultados de estimação para $\tau = 0,1$ .....	200
<b>Tabela 2.5.</b> Resultados de estimação para $\tau = 0,25$ .....	206
<b>Tabela 2.6.</b> Resultados de estimação para $\tau = 0,5$ .....	221
<b>Tabela 2.7.</b> Resultados de estimação para $\tau = 0,9$ .....	223
<b>Tabela 3.1:</b> Peso da Despesa em I&D no PIB entre 1982 e 2003 (%) .....	263
<b>Tabela 3.2:</b> Despesa em I&D por fonte de financiamento (milhares de euros) .....	266
<b>Tabela 3.3:</b> Despesa em I&D por sector de execução e de financiamento em 2003 ..	268
<b>Tabela 3.4:</b> Dotação Financeira dos Eixos Prioritários do ON.2 .....	295