



**Redes de cooperação em I&D: Evidência da indústria
Portuguesa a partir da análise do FP7**

por

Susana Raquel Jesus Amorim

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

Orientada por:

Sandra Maria Tavares da Silva

Maria Isabel Gonçalves da Mota Campos

Setembro, 2016

Nota biográfica

Susana Raquel Jesus Amorim nasceu a 9 de maio de 1990, em Vila Nova de Gaia.

Licenciou-se no Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto em Contabilidade e Administração no ano de 2013. Em setembro de 2014 iniciou o Mestrado em Economia e Gestão da Inovação na Faculdade de Economia da Universidade do Porto, obtendo uma média de 15 valores na parte curricular.

A nível profissional, já estagiou no departamento de contabilidade da empresa Auto-Sueco pelo período de 4 meses, trabalhou 2 anos no departamento Financeiro da empresa NOS Comunicações e atualmente trabalha no Grupo Salvador Caetano na área de Planeamento e Controlo de Gestão.

Agradecimentos

Não poderia elaborar este trabalho, sem ajuda de algumas pessoas que pretendo agradecer.

Em primeiro lugar às minhas orientadoras. Professora Sandra Silva e Professora Maria Isabel Mota que me encaminharam a desenvolver este trabalho e demonstraram disponibilidade e apoio nos momentos bons, mas também nos momentos mais complicados que enfrentei.

Aos meus pais quero agradecer toda a compreensão que sempre demonstraram, os conselhos e educação que me deram.

Ao Ruben, agradeço todo o amor, carinho, compreensão e respeito que tem para comigo. Sem ele nunca teria conseguido concretizar esta dissertação, a sua força foi fundamental.

Muitos foram os que contribuíram direta ou indiretamente para este trabalho, de uma forma geral, obrigada a todos.

Resumo

Esta dissertação tem como objetivo analisar os projetos do FP7 em que Portugal participa, com destaque para as dimensões de proximidade, entidades parceiras, *subject* e investimento. Após uma breve revisão de literatura sobre a cooperação em I&D, será desenvolvida uma avaliação quantitativa e qualitativa dos projetos do FP7 em que Portugal intervém, recorrendo a estatística descritiva e inferência estatística. Os resultados mostram que os setores de atividade mais significativos são a Investigação e Desenvolvimento e a Educação. A proximidade geográfica não é impeditiva para existir cooperação já que as instituições portuguesas cooperam com instituições de diversos países da UE. Os testes não paramétricos evidenciam que o número de entidades parceiras é sensível à nacionalidade da entidade coordenadora e subprograma, enquanto o montante de investimento é sensível à nacionalidade da entidade coordenadora, subprograma, duração do projeto e *subject*. Por fim, o número de projetos é sensível ao subprograma e à nacionalidade do coordenador.

Códigos-JEL: C12; C89; O3

Palavras-chave: Geografia económica, I&D, Inovação, Cooperação.

Abstract

This dissertation aims to analyze the FP7 projects in which Portugal participates, highlighting the proximity dimensions, partner entity, *subject* and investment. After a brief review of literature on the collaboration in R & D, will be developed a quantitative and qualitative assessment to projects using descriptive statistics and statistical inference. The results show that the most significant sector of activity is in the area of Research and Development and Education. Geographical proximity is not an impediment to be cooperative since the Portuguese institutions cooperate with institutions from different EU countries. The nonparametric tests show that the number of partner organizations is sensitive to the nationality of the coordinating entity and subprogram, while the amount of investment is sensitive to the nationality of the coordinating entity, subprogram, project duration and *subject*. Finally, the number of projects is sensitive to subprogram and national coordinator.

JEL-codes: C12; C89; O3

Key-words: Economic Geography, R&D, Innovation, Cooperation.

Índice

Nota biográfica.....	i
Agradecimentos	ii
Resumo.....	iii
Abstract	iv
Índice de quadros	vi
Índice de figuras.....	vii
Capítulo 1. Introdução.....	8
Capítulo 2. Geografia Económica, Inovação e Cooperação em I&D	10
2.1 Proximidade e cooperação: sistematização dos principais contributos.....	10
2.2 Cooperação em I&D: breve revisão de estudos empíricos	15
Capítulo 3. Evidência da indústria Portuguesa na cooperação em I&D	20
3.1. Metodologia	20
3.2. Descrição da base de dados.....	20
3.2.1. Seleção e caracterização da amostra	25
3.2.2. Testes não paramétricos	33
3.2.2.1. Testes de Normalidade	33
3.2.2.2. Teste de Wilcoxon-Mann-Whitney.....	34
3.2.2.3. Teste de Kruskal-Wallis	35
Capítulo 4. Conclusão	39
Referências bibliográficas.....	41
Anexos	45

Índice de quadros

Quadro 1 – Número total de projetos, por programa	23
Quadro 2 - Entidades portuguesas que coordenam mais de 10 projetos submetidos ao FP7.....	24
Quadro 3 – Reembolso dos projetos em que envolvem entidades portuguesas	25
Quadro 4 - Estatísticas descritivas do número de parceiros por projeto	28
Quadro 5 - Projetos por <i>subject</i> e por subprograma (total e %).....	29
Quadro 6 -Teste de hipóteses: Mann-Whitney.....	35
Quadro 7 - Categorias das variáveis.....	36
Quadro 8 - Teste de hipóteses: Kruskal-Wallis.....	37

Índice de figuras

Figura 1 – Frequência relativa do nº de participantes (%)	26
Figura 2 - Participantes segundo a nacionalidade (%)	27
Figura 3 – País de origem das entidades participantes (exceto Portugal)	27
Figura 4 - Distribuição dos subprogramas por principais cidades	28
Figura 5 - Nº de empresas portuguesas envolvidas nos subprogramas ICT, PEOPLE e SME por CAE a 2 dígitos	30
Figura 6 - Nº de projetos segundo o prazo de execução (total).....	31
Figura 7 – Proporção de investimento dos projetos por país e subprograma.....	31
Figura 8 – Montante de investimento dos projetos coordenados por empresas estrangeiras por subprograma	32
Figura 9 – Montante de investimento dos projetos coordenados por empresas portuguesas por subprograma	32
Figura 10 - Reembolso médio (%) do montante investido nos projetos por nacionalidade da entidade coordenadora e subprograma	33

Capítulo 1. Introdução

A literatura sobre geografia da inovação salienta, em geral, a relevância da distância geográfica ou física para o surgimento de redes de cooperação em Investigação e Desenvolvimento (I&D) (e.g., Jaffe *et al.*, 1993; Audretsch e Feldman, 1996), sendo também referida a importância da distância social (Autant-Bernard *et al.*, 2007) ou tecnológica (D'Agata e Santangelo, 2003) para a emergência destas redes.

Os estudos pioneiros sobre colaboração em I&D referem que nos processos de inovação, o espaço geográfico tem inerente algum grau de conhecimento tácito, dificultando assim a transferência de conhecimento (e.g., Romer 1990; Grossman and Helpman 1991). Surgiram mudanças importantes ao longo dos anos que contrariam os efeitos do espaço geográfico, nomeadamente através do aparecimento de acordos colaborativos em rede nos processos de inovação para a criação e difusão de conhecimento (Castells 1996). Programas como o *Community Research and Development Information Service* (CORDIS) têm potenciado esta mudança.

Os processos de inovação têm uma crescente complexidade, decorrente, em parte, das ligações em rede entre empresas, universidades e organizações públicas (Scherngell e Barber, 2009). Assim, a dimensão geográfica da inovação e difusão de conhecimento, e em particular, da colaboração em I&D merece maior atenção (Autant-Bernard *et al.*, 2007).

Autant-Bernard *et al.* (2007) identificaram no seu estudo, ao nível Europeu, efeitos de rede significativos em que as empresas com um grande número de parceiros e com menor distância social são mais propensas a envolver-se em projetos conjuntos de investigação. O estudo refere ainda que os efeitos de rede prevalecem sobre os efeitos de espaço, considerando como fatores associados: a capacidade de absorção, o acesso a conhecimentos complementares e a presença de *spillovers*¹. Boschma (2005) refere que a proximidade geográfica facilita a aprendizagem, bem como outras dimensões de proximidade que se relacionam, em particular, com a possibilidade dos efeitos de rede. A

¹ Os *spillovers* do conhecimento têm como significado o conhecimento que as empresas trocam entre si (Sena, 2004), com origem numa determinada empresa que transfere para outra (Griliches, 1992). Pode ainda definir-se como uma externalidade que resulta na transferência de uma nova tecnologia, difusão do conhecimento que acontece no espaço entre empresas, cidades, regiões e países (Caragliu e Del Bo, 2011), devido ao resultado negativo na proteção do conhecimento originado em empresas inovadoras (Kaiser, 2002).

cooperação em I&D é, assim, influenciada pelos efeitos de rede e o espaço geográfico, entre outras variáveis.

Neste trabalho, pretende-se abordar este tema, através da análise da cooperação em I&D de empresas portuguesas inscritas no CORDIS e entidades de outros países. Em particular, com base nos dados disponibilizados pelo CORDIS, pretende-se responder às seguintes questões: a relação do país (Portugal ou estrangeiro) com o investimento dos projetos, o reembolso do investimento nos projetos e o número de parceiros por projeto; a relação dos subprogramas (seleção de 3 subprogramas que envolvem um maior número de entidades portuguesas) com o investimento dos projetos, o número de projetos e o número de parceiros por projeto; a duração dos projetos face ao investimento e se o número de projetos é o mesmo por tipo de duração (intervalo); a relação do *subject* com o montante de investimento dos projetos e o número de parceiras; e que atividades das entidades portuguesas estão envolvidas no 7th *framework programme* (FP7) . Estas questões vão ser respondidas através de estatística descritiva com a representação gráfica e esquematizada dos dados e de testes não paramétricos de forma a perceber a sensibilidade entre os diversos fatores anteriormente descritos.

O trabalho está estruturado da seguinte forma: a seguir a esta introdução, segue-se um capítulo de revisão bibliográfica sobre cooperação em I&D e geografia, incluindo-se ainda a análise de alguns estudos empíricos sobre esta temática. No capítulo seguinte, é apresentado o trabalho empírico sobre a cooperação em I&D na indústria portuguesa ao nível do FP7. Por fim são apresentadas as conclusões e algumas pistas para investigação futura.

Capítulo 2. Geografia Económica, Inovação e Cooperação em I&D

Existem diversos estudos sobre a relação entre geografia económica e cooperação em I&D. Neste capítulo será apresentada uma breve revisão sobre os mesmos, analisando em primeiro lugar os contributos teóricos e em seguida alguns trabalhos empíricos.

2.1 Proximidade e cooperação: sistematização dos principais contributos

A criação de conhecimento e a aprendizagem são fundamentais para a vantagem competitiva das empresas e das regiões (*e.g.*, Boschma, 2005). A geografia económica está fortemente ligada à economia da inovação. Um dos pontos de interseção mais relevantes entre as duas áreas de investigação corresponde à relevância dos *clusters* e das redes de empresas para a colaboração (ou cooperação) em inovação (*e.g.*, Audretsch e Feldman, 1996).

Ao nível da coordenação e controlo das atividades de inovação entre empresas, nomeadamente ao nível da Investigação e Desenvolvimento, levantam-se questões relacionadas com a preferência da localização, ponderando aspetos tais como a proximidade das empresas filiais relativamente à empresa sede, a distância entre as instalações industriais, a proximidade em relação aos principais clientes e mercados, bem como com os diferentes fatores que podem influenciar o retorno em I&D (*e.g.*, Howells, 1984; Malecki, 1997).

Uma das questões essenciais na geografia económica passa então por determinar o impacto da proximidade geográfica na aprendizagem e na inovação interativa, sendo que, segundo Boschma (2005), a proximidade geográfica facilita a aprendizagem interativa mediante o fortalecimento de outras dimensões de proximidade. O autor identifica cinco dimensões de proximidade: a proximidade cognitiva, organizacional, social, institucional e geográfica. Enquanto a proximidade geográfica é definida como uma distância espacial entre os intervenientes, tanto em sentido absoluto como em sentido relativo, a proximidade organizacional está associada à proximidade dos intervenientes em termos organizacionais. O mesmo tipo de associação é feita para os outros tipos de

proximidade propostos. O aumento da proximidade nem sempre é favorável à inovação. Boschma (2005) sustenta que a proximidade, nas suas diferentes dimensões, pode ter impacto negativo sobre a inovação devido a problemas de *lock-in* que podem conduzir a menor flexibilidade nas soluções adotadas. Adiante vamos demonstrar algumas destes problemas.

Devido à complexidade do desenvolvimento tecnológico, a aprendizagem entre as empresas é cada vez mais importante devido ao *outsourcing* de novos conhecimentos tecnológicos (D'Agata e Santangelo, 2003).

A evidência empírica tem demonstrado que a distância cognitiva desempenha um papel importante na eficácia dos *spillovers* de conhecimento e que se pode gerar a partir de redes entre empresas. Assim, as empresas procuram uma maior diversificação do seu portefólio tecnológico, de forma a incorporarem uma vasta gama de competências distribuídas em diversos campos (Granstrand *et al.*, 1997). Sendo assim, salienta-se a importância dos perfis tecnológicos mais amplos para estimular a competitividade no mercado (D'Agata e Santangelo, 2003).

Para que a interação entre empresas surja como fonte externa de conhecimento, a distância cognitiva tem que ser suficientemente pequena para permitir a compreensão do conhecimento, mas suficientemente grande para produzir novidade de conhecimento (Nooteboom, 2000). Ou seja, por forma a ter uma fonte externa eficaz, complementar da capacidade cognitiva é necessário um nível ótimo de distância cognitiva. Isto porque, a eficácia da interação empresarial pode ser decomposta em dois elementos, compreensão e novidade. As empresas que partilham uma capacidade cognitiva semelhante têm perceções, interpretações e avaliações similares. No entanto, poderá haver uma redução do potencial de inovação devido à forma de pensamento entre essas empresas ser muito semelhante (D'Agata e Santangelo, 2003). Uma grande proximidade cognitiva pode facilmente levar ao *lock-in* cognitivo devido à inércia de rotinas dentro da organização, não sendo possível acompanhar novas tecnologias e novas oportunidades de mercado (Boschma, 2005). Alguma distância cognitiva deve ser mantida para melhorar a aprendizagem interativa, na medida em que a construção do conhecimento exige muitas vezes diferentes meios complementares de conhecimento. Ou seja, a novidade das fontes desencadeia novas ideias e criatividade (Cohendet e Llerena, 1997). No entanto, se a distância cognitiva for demasiado grande, a capacidade dos agentes ou empresas para

receber novos conhecimentos fica comprometida (Boschma, 2005). Os agentes económicos devem estar próximos o suficiente para que seja possível comunicar, compreender e processar com sucesso o novo conhecimento (Boschma e Lambooy, 1999). A distância cognitiva tende a aumentar o potencial de aprendizagem, embora, ao mesmo tempo, limite a capacidade de absorção das empresas. A similaridade tecnológica em termos cognitivos promove a eficácia da aprendizagem, resultando numa combinação ideal de compreensão dos parceiros e da novidade (D'Agata e Santangelo, 2003).

Outra dimensão proposta por Boschma (2005) consiste na proximidade organizacional. Os acordos organizacionais, como as redes, não são apenas mecanismos que coordenam as operações, mas são também veículos que permitem a transferência de informação e conhecimento. A proximidade organizacional é definida como relações partilhadas através de acordos organizacionais dentro ou entre organizações. Uma proximidade organizacional elevada também pode ser desfavorável para a aprendizagem e a inovação devido à dependência de laços fortes que limitam o investimento e a capacidade de acesso a novas fontes de inovação. Em suma, demasiada proximidade organizacional está associada a falta de flexibilidade, enquanto pouca proximidade organizacional diminui o controlo, aumentando o risco de oportunismo.

A proximidade social define-se como as relações entre intervenientes que estão socialmente incorporados, envolvendo confiança baseada na amizade, parentesco e experiência (Uzzi, 1997). Nos efeitos de rede está presente a probabilidade de colaboração, influenciada pela posição de cada indivíduo dentro da rede. A teoria da formação de redes sugere que, de forma a avaliar os benefícios de uma relação bilateral, temos que ter em conta não só o conhecimento do indivíduo parceiro, mas também o conhecimento a que cada parceiro pode aceder através da sua própria rede de colaborações. A posição da empresa no âmbito da rede é considerada como um fator determinante de cooperação. A geografia é importante no processo de inovação porque melhora as relações interpessoais e os contactos *face-to-face* (Autant-Bernard *et al.*, 2007). Muita proximidade social pode enfraquecer a capacidade de aprendizagem das organizações, mas muita distância social também pode ser prejudicial para a aprendizagem e a inovação interativa (Boschma, 2005).

A proximidade social tem sido definida em termos de relações socialmente enraizadas entre os intervenientes ao nível micro. Já a proximidade institucional está

associada ao quadro institucional ao nível macro. Edquist e Johnson (1997, p. 46) definem instituições como “conjuntos de hábitos comuns, rotinas, práticas estabelecidas, regras ou leis que regulam as relações e interações entre indivíduos e grupos”. O funcionamento das instituições aparece aqui entendido como estimulando a ação coletiva, pois reduz a incerteza e gera custos de transação mais baixos. As instituições formais (leis e regras) e as instituições informais (normas culturais e hábitos) influenciam a extensão e a forma como os atores ou as organizações coordenam as suas ações. A noção de proximidade institucional inclui a ideia de agentes económicos que partilham, quer as mesmas regras institucionais, quer um dado conjunto de hábitos e valores culturais (Zukin e DiMaggio, 1990). Como tal, a proximidade institucional pode ser um fator favorável à propagação de conhecimento, proporcionando condições estáveis para a aprendizagem interativa ocorrer de forma eficaz. No entanto, também pode tornar-se um fator restritivo, dificultando a aprendizagem coletiva e a inovação. Isto acontece, porque o ambiente institucional consiste num conjunto interdependente de instituições. Muita proximidade institucional é desfavorável a novas ideias e inovações devido ao *lock-in* institucional (novas possibilidades) e de inércia (porque há reajustamento institucionais necessários que se tornam mais difíceis). Por outro lado, pouca proximidade institucional é prejudicial para a ação coletiva de inovação devido a instituições formais fracas e à falta de coesão social e de valores comuns. Deverá existir equilíbrio entre a estabilidade institucional (para reduzir a incerteza e o oportunismo) e a distância necessária para promover abertura e flexibilidade (Boschma, 2005).

Por fim, a proximidade geográfica, como já mencionado, refere-se à distância espacial ou física entre os agentes económicos, tanto no sentido absoluto e relativo. Esta proximidade une as pessoas, favorece contactos de informação e facilita a transferência de conhecimento tácito (Boschma, 2005).

Para as grandes empresas que operam em diferentes mercados e tecnologias, pode tornar-se difícil assegurar uma coordenação eficaz devido à presença de empresas em vários locais (Dunning, 1994). A gestão eficaz dos negócios internacionais é um tema recorrente e de interesse central para os investigadores num mundo cada vez mais globalizado (Bessant e Howells, 2012). As empresas têm que considerar a localização geográfica tanto ao nível das funções internas como na gestão das suas relações externas, por exemplo, na relação entre clientes e fornecedores (Bessant *et al.* 2003).

Quanto maior a distância entre os agentes menor a intensidade destas externalidades tecnológicas positivas ou *spillovers* do conhecimento. Embora a proximidade espacial facilite a interação e a cooperação, não é um pré-requisito para a aprendizagem interativa existir na medida em que outras formas de proximidade podem atuar como substitutos para a proximidade geográfica (Malecki e Oinas, 1999). Ainda, devido à existência de tecnologias de informação e comunicação (TIC) em rede, a aprendizagem não é espacialmente delimitada. As redes são veículos de criação e difusão do conhecimento. As redes sociais, por exemplo, não são localizadas geograficamente porque não existe nada inerente ao espaço sobre as mesmas. Neste contexto, destaca-se o papel desempenhado pela Internet, tanto como uma fonte de oportunidades de ligações que possibilitam e aceleram essa conectividade, como por criar um espaço no qual as comunidades *online* podem reunir-se e inovar (Von Hippel, 2005; Dahlander e Gann, 2010). É interessante notar que o fenómeno da empresa multi-tecnológica tem-se desenvolvido numa era de crescente codificação do conhecimento, devido aos avanços mais recentes do domínio das TIC. No entanto, apesar das TIC terem permitido um aumento da codificação de uma crescente gama de operações de fabricação, esta codificação nunca será concluída devido a persistência do conhecimento tácito que não é possível codificar. Isto tem duas implicações: por um lado, as empresas precisam desenvolver *in house* o conhecimento de que necessitam, de forma a ter uma melhor compreensão do seu potencial para outras aplicações; por outro lado, a difusão do conhecimento codificado desvaloriza a importância do conhecimento tácito local, cuja natureza complexa exige a interação *face-to-face* direta e próxima (D'Agata e Santangelo, 2003).

Em suma, a proximidade geográfica pode facilitar a aprendizagem organizacional, mas não é condição necessária nem condição suficiente para a mesma ocorrer. Não é necessária porque outras formas de proximidade podem funcionar como substitutos para resolver o problema de coordenação. Não é suficiente porque o processo de aprendizagem exige proximidade cognitiva.

2.2 Cooperação em I&D: breve revisão de estudos empíricos

Se a capacidade de absorver *spillovers* de conhecimento é influenciada pela distância à fonte de conhecimento, então deve-se observar a concentração geográfica das indústrias onde *spillovers* de conhecimento são suscetíveis de desempenhar um papel importante. O estudo de Audretsch e Feldman (1996) teve como objetivo examinar em que medida os *clusters* associados a atividades industriais se ligam e concentram geograficamente para a existência de externalidades do conhecimento. Jaffe *et al.* (1993) explica porque é que algumas atividades inovadoras tendem a agrupar-se geograficamente mais do que em outras, concluindo que se deve à maior concentração geográfica da produção. Assim, para explicar por que razão a propensão para atividade inovadora se agrupar geograficamente varia entre as indústrias, é necessário explicar o motivo pelo qual existe concentração geográfica na produção. Marshall (1920) e mais tarde Krugman (1991b) argumentam que pode haver limites geográficos aos fluxos de informação ou *spillovers* de conhecimento devido ao conhecimento tácito, que se traduz num custo de transmissão de conhecimento crescente com a distância.

Audretsch e Feldman (1996) estudam a distribuição das inovações nos Estados norte-americanos recorrendo a uma base de dados de 8.074 inovações comerciais introduzidas nos EUA em 1982. A Califórnia é o estado em que se registou o maior número de inovações, seguido por Nova Iorque, Nova Jersey e Massachusetts. Uma característica particularmente notável mostrada neste estudo é que grande parte da atividade inovadora nos Estados Unidos ocorre no litoral, particularmente na Califórnia e na Nova Inglaterra; em contrapartida, nenhuma atividade inovadora está registada em certos Estados do centro-oeste. Neste estudo evidenciam-se os seguintes resultados: na indústria de computadores os estados da Califórnia e Massachusetts representam mais de metade da inovação neste setor, e ainda, as inovações na indústria de computadores representam aproximadamente um terço de todas as inovações na Califórnia e um quinto de todas as inovações em Massachusetts. Da mesma forma, mais de metade das inovações farmacêuticas ocorrem em Nova Jersey e Nova Iorque, sendo as inovações farmacêuticas responsáveis por mais de um décimo de todas as inovações registadas em Nova Jersey. As indústrias que são altamente dependentes de recursos naturais são geograficamente concentradas, bem como as indústrias que dependem de uma componente maior de

trabalhadores qualificados. Com o aumento da intensidade de capital e das economias de escala, as indústrias tendem a ser menos concentradas geograficamente. A proximidade geográfica entre os laboratórios de I&D e as unidades de produção é importante para obter os benefícios do I&D.

Audretsch e Feldman (1996) concluem assim que a atividade inovadora é mais provável de ocorrer dentro de proximidade geográfica da fonte de conhecimento, seja um laboratório de investigação universitária, o departamento de I&D de uma empresa, ou a exposição ao conhecimento incorporado num trabalhador qualificado. A propensão para a atividade inovadora se agrupar espacialmente é sobretudo atribuível à influência de *spillovers* de conhecimento e não apenas a concentração geográfica da produção. A atividade inovadora será mais concentrada geograficamente em indústrias onde a produção também é geograficamente concentrada, simplesmente porque a maior parte das empresas estão localizados em estreita proximidade.

O estudo empírico de Autant-Bernard *et al.* (2007) compara os efeitos das distâncias geográficas e sociais sobre os padrões de cooperação em I&D nas micro e nanotecnologias. Recorrendo à base de dados que resulta da *6th Framework Programme* e aplicando um modelo de escolha binária, os autores definem os efeitos de rede na cooperação em I&D são medidos pelo número de parceiros diretos e indiretos de cada indivíduo, bem como pela distância social (número de ligações) entre cada par de empresas; os efeitos espaciais são avaliados pela distância física entre cada par de empresas e pelo grupo de país a que pertencem. Os autores concluíram que, a nível europeu, existem efeitos de rede significativos, isto é, as empresas com um número maior de parceiros e uma menor distância social são mais prováveis de ser incluídas num projeto de investigação. Estes efeitos de rede prevalecem sobre os efeitos espaciais, uma vez que nenhuma relação significativa foi observada entre distância espacial e a decisão de cooperar. Em média, cada empresa tem uma relação com cerca de sete outras empresas e cada empresa participa em 3 projetos, sugerindo que a difusão do conhecimento através de projetos de colaboração pode ser bastante eficaz. Os principais fatores subjacentes à decisão das empresas em colaborar são: a capacidade absorção, o custo e a partilha de riscos, o acesso a conhecimentos complementares e *spillovers*. A capacidade de absorção (isto é, a existência do potencial da investigação interna) é uma condição necessária para

beneficiar da transferência de conhecimento através da cooperação. As redes potenciam externalidades que facilitam a difusão do conhecimento dentro da rede.

Neste estudo, as três variáveis que representam os efeitos espaciais são: a distância física entre parceiros (expressa em quilómetros); uma variável binária que reflete a proximidade dos países em que as empresas se localizam, tomando o valor 1 se os países forem vizinhos; uma terceira variável (*core*) é introduzida para testar se uma ligação é mais suscetível de ser formada quando ambas as entidades pertencem ao *core* da Europa (Áustria, Suíça, Alemanha, França, Itália, Reino Unido, Holanda e na Bélgica) ou quando ambas pertencem à periferia.

Autant-Bernard *et al.* (2007) concluem que o padrão geográfico das parcerias de I&D em micro e nanotecnologias caracteriza-se por uma forte concentração de empresas e ligações nos principais países europeus. Quando se consideram as empresas a nível europeu, não se encontrou nenhuma evidência de efeitos espaciais, concluindo que a distância social é mais importante do que a distância geográfica. Quando considerados todos os participantes a nível nacional tanto a distância geográfica como a distância social são relevantes.

De acordo com Scherngell e Barber (2009), apesar de existirem diversos estudos (*e.g.*, Jaffe *et al.* 1993; Anselin *et al.* 1997) que fornecem evidência de que a difusão do conhecimento está geograficamente localizada, os últimos anos têm sido caracterizados por algumas mudanças importantes na difusão e produção de conhecimento tecnológico. A principal característica dessa mudança envolve a importância crescente de redes de colaboração no processo de criação de conhecimento e difusão (*e.g.*, Castells, 1996). O estudo desenvolvido por Scherngell e Barber (2009) analisa a colaboração em redes de I&D *cross-region* na Europa, através de dados sobre os projetos de colaboração em I&D *5th EU Framework Programme* (FP5), e usando modelo de interação espacial de Poisson.

Os autores defendem que a interação entre empresas, universidades e organizações de I&D é uma condição necessária para o sucesso da inovação, em particular em indústrias intensivas em I&D (ver, por exemplo, OCDE 1992).

No estudo de Scherngell e Barber (2009), a variável dependente é a matriz de colaboração I&D *cross-region*, enquanto as variáveis independentes são medidas pela origem, destino e separação. Os resultados da estimação são os seguintes: a distância geográfica entre duas organizações tem um efeito negativo e significativo sobre a

probabilidade de colaborarem; para cada 100 km adicionais entre duas organizações, a frequência média de colaboração diminui em 25,6%; é mais provável ocorrer colaborações entre as regiões que estão localizados na mesma área linguística, mas o efeito das barreiras linguísticas é de cerca de 50% menor do que efeitos de distância geográfica.

O estudo revela ainda que é mais provável que a colaboração em I&D *cross-region* ocorra entre as regiões que estão perto umas das outras no espaço tecnológico. Este resultado está em linha com os resultados anteriores de Fischer *et al.* (2006) e LeSage *et al.* (2007) para o caso de *spillovers* de conhecimento inter-regionais, mas o efeito de distância tecnológica que os autores referidos descobriram é muito maior do que no estudo atual para colaborações FP inter-regionais. Concluem ainda que um maior número de organizações participantes numa região aumenta a probabilidade de colaboração com outras regiões.

Conclui-se assim que a análise da geografia da colaboração em I&D revela que os efeitos geográficos são menos importantes do que os efeitos de proximidade tecnológica. As colaborações de I&D ocorrem mais frequentemente entre as organizações que não estão muito longe umas das outras no espaço tecnológico. As colaborações em I&D também são determinadas por barreiras linguísticas, mas os efeitos de barreira linguística são menores do que os efeitos geográficos.

Dos três estudos expostos com maior detalhe nesta secção, Autant Bernard *et al.* (2007) e Scherngell e Barber (2009) utilizam como amostra o *Framework Programme*, apesar de em períodos distintos, sendo a amostra referente à União Europeia (UE). Já no estudo de Audretsch e Feldman (1996) são utilizados dados dos Estados Unidos.

Ao longo dos últimos anos, a UE tem adotado a perspectiva dos Sistemas de Inovação no que diz respeito à orientação estratégica das suas políticas de tecnologia e inovação. O principal instrumento neste contexto são os *Framework Programme* (FP), que financiam milhares de projetos de colaboração em I&D. Há evidência de alguns estudos exploratórios de que os FP da UE têm um grande impacto sobre a formação de redes na Europa (*e.g.*, Breschi e Cusmano, 2004). Roediger-Schluga e Barber (2006) mostram que a integração entre organizações colaborativas tem aumentado ao longo do tempo através de técnicas de análise de redes sociais e concluem que estes resultados apontam para uma tendência para uma maior integração da *European Research Area*.

Desde o lançamento dos FP em 1984, as instituições da UE têm focado o financiamento da investigação multidisciplinar a nível transnacional.

Capítulo 3. Evidência da indústria Portuguesa na cooperação em I&D

3.1. Metodologia

Esta dissertação tem como principal objetivo o estudo de redes de colaboração entre as empresas portuguesas inscritas no *7th Community Framework Programme*. Os *Community Framework Programmes* financiam milhares de projetos de cooperação em I&D, tendo dois objetivos principais: em primeiro lugar, reforçar as bases científicas e tecnológicas da indústria para fomentar a competitividade internacional e, em segundo, promover as atividades de investigação de apoio a outras políticas da UE. A implementação destes programas na UE começou em 1984, tendo-se iniciado o sétimo programa em 2007 que decorreu até 2013, estando atualmente em implementação o programa *Horizon 2020*.

Neste estudo, iremos analisar todos os projetos submetidos ao *7th Community Framework Programme* em que uma empresa ou instituição portuguesa seja proponente ou parceira, correspondendo a um total de 2191 projetos.² Para cada projeto, iremos retirar informação relativa aos projetos (custo total, número de parceiros), bem como relativamente a cada parceiro (setor de atividade, localização geográfica (país) e área científica do projeto).

Tendo como objetivo analisar a influência da distância geográfica e da distância tecnológica na cooperação em I&D, este trabalho irá recorrer a testes não paramétricos. Os testes não paramétricos (*e.g.*, Mann-Whitney, Kruskal-Wallis) são uma alternativa aos testes paramétricos quando os pressupostos da normalidade, dimensão da amostra e dados quantitativos não se verificam (Maroco, 2014).

3.2. Descrição da base de dados

O CORDIS é o principal repositório público e portal da Comissão Europeia para divulgar informações sobre projetos de investigação financiados pela UE e os seus resultados no sentido mais lato. Como referido na secção anterior, os programas de financiamento de cooperação em I&D da EU iniciaram-se em 1984, decorrendo o FP7

²[http://cordis.europa.eu/projects/result_en?q=\(contenttype%3D'project'%20OR%20/result/relation/categories/resultCategory/code%3D'brief,'report'\)%20AND%20\(address/country%3D'PT'%20OR%20relatedRegion/region/euCode%3D'PT'\)](http://cordis.europa.eu/projects/result_en?q=(contenttype%3D'project'%20OR%20/result/relation/categories/resultCategory/code%3D'brief,'report')%20AND%20(address/country%3D'PT'%20OR%20relatedRegion/region/euCode%3D'PT')) (acedido em 20/01/2016).

(7th framework programme of the European Community for research and technological development including demonstration activities) de 2007 até 2013³.

Com base nos resultados do 6th framework programme, foram definidos os seguintes objetivos para o 7th framework programme:

- Apoiar a cooperação transnacional na UE;
- Reforçar a investigação fundamental por iniciativa dos investigadores;
- Reforçar o potencial humano em investigação e tecnologia na Europa, tanto quantitativa como qualitativamente;
- Desenvolver e promover a excelência das instituições de investigação europeias e universidades.

O FP7 foi desenvolvido para seguir os objetivos gerais descritos no Artigo 163.º do Tratado de Roma, para reforçar a competitividade industrial e para satisfazer as necessidades de investigação de outras políticas comunitárias, contribuindo assim para a criação de uma sociedade baseada no conhecimento. Este programa tem como objetivo promover a excelência na investigação científica e tecnológica através de quatro programas: Cooperação, Ideias, Pessoas e Capacidades. O FP7 apoiou também as ações científicas e técnicas diretas não-nucleares realizadas pelo *Joint Research Centre (JRC)*.

O programa Cooperação presta apoio à cooperação transnacional numa escala apropriada a toda a União, numa série de áreas temáticas que correspondem a grandes domínios de avanço do conhecimento e tecnologia. Sempre que possível, o programa foi flexível em missões que eram comuns às várias prioridades temáticas: saúde; alimentação, agricultura e pescas; biotecnologia; informação e tecnologias de comunicação; nanociências, nanotecnologias, materiais e novas tecnologias de produção; energia; ambiente (incluindo as alterações climáticas); transportes (incluindo a aeronáutica); ciências socioeconómicas e ciências humanas; espaço; segurança.

O programa Ideias corresponde a atividades implementadas pelo Conselho Europeu de Investigação (CEI), com um elevado grau de autonomia, com o objetivo de desenvolver investigação de fronteira a nível europeu tendo por base a excelência da Europa e de elevar o seu perfil ao nível internacional. O CEI mantém contactos regulares com a comunidade científica e instituições europeias.

³ http://cordis.europa.eu/programme/rcn/837_en.html (acedido em 20/01/2016)

O programa Pessoas defende que as pessoas devem ser estimuladas a seguir a profissão de investigação, os investigadores europeus devem ser encorajados a permanecer na Europa, bem como investigadores de todo o mundo devem ser atraídos para a Europa, devendo a Europa ser atrativa para os melhores investigadores. Este programa desenvolveu estruturas de oferta de formação em investigação.

No programa Capacidades, define-se o objetivo de otimização para a utilização e desenvolvimento de infraestruturas de investigação, o que passa pelo reforço das capacidades inovadoras das PME (Pequenas Médias Empresas) e das capacidades para beneficiar da investigação. O desenvolvimento de *clusters* regionais centrados na investigação foi apoiado e procurou-se desbloquear o potencial de investigação nas regiões de convergência e ultraperiféricas da União. Foi ainda dado apoio ao desenvolvimento coerente das políticas de investigação a nível nacional e comunitário, bem como realizadas ações e medidas horizontais de apoio à cooperação internacional.

O FP7 teve um financiamento de 50.521 milhões de euros. As atividades apoiadas foram financiadas através de uma série de esquemas de financiamento, utilizados isoladamente ou em combinação.

Em Portugal, os subprogramas com maior participação de empresas portuguesas (como coordenadoras ou participantes) são: FP7-PEOPLE (investigação), FP7-ICT (TIC) e FP7-SME (pequenas e médias empresas) (Quadro 1). Como se pode verificar neste quadro, existem 1.666 projetos em que entidades portuguesas estão inseridas, verificando-se ainda que existem 350 projetos coordenados por entidades portuguesas, com maior número de projetos no programa PEOPLE, IDEAS e ICT.

Quadro 1 – Número total de projetos, por programa

Subprograma	Programa	Total de Projetos	Projetos que envolvem entidades portuguesas	Projetos coordenados por entidades portuguesas
FP7-PEOPLE	Pessoas	11.127	304	182
FP7-ICT	Ideias	2.363	265	30
FP7-SME	Capacidades	1.038	163	15
FP7-NMP	Cooperação	806	117	7
FP7-KBBE	Cooperação	516	107	8
FP7-TRANSPORT	Cooperação	635	101	17
FP7-ENVIRONMENT	Cooperação	494	90	5
FP7-HEALTH	Cooperação	1.008	73	1
FP7-INFRASTRUCTURES	Capacidades	341	71	0
FP7-ENERGY	Cooperação	373	67	8
FP7-SECURITY	Cooperação	321	59	5
FP7-SPACE	Cooperação	267	46	10
FP7-IDEAS-ERC	Ideias	4.562	40	34
FP7-SSH	Cooperação	253	39	3
FP7-SIS	Capacidades	184	37	4
FP7-JTI	Coordenação de atividades de Inovação	676	36	14
FP7-INCO	Capacidades	157	19	1
FP7-EURATOM-FISSION	Atividades de investigação e formação em matéria nuclear	136	16	0
FP7-REGIONS	Capacidades	84	6	0
FP7-REGPOT	Capacidades	206	6	5
FP7-EURATOM-FUSION	Atividades de investigação e formação em matéria nuclear	4	2	0
FP7-GA	Outros programas	26	1	0
FP7-COH	Capacidades	28	1	1
Total		25.605	1.666	350

Fonte: CORDIS e cálculos próprios⁴

Pode-se ainda ver de forma discriminada no Quadro 2 as entidades portuguesas coordenadoras de projetos submetidas ao FP7 com 10 ou mais projetos. Todas estão ligadas ao ensino, investigação ou consultadoria, correspondendo a 37% do total dos projetos em que entidades portuguesas são coordenadoras. As entidades portuguesas com

⁴[http://cordis.europa.eu/projects/result_en?q=\(contenttype%3D'project'%20OR%20/result/relation/categories/resultCategory/code%3D'brief','report'\)%20AND%20\(address/country%3D'PT'%20OR%20relatedRegion/region/euCode%3D'PT'\)](http://cordis.europa.eu/projects/result_en?q=(contenttype%3D'project'%20OR%20/result/relation/categories/resultCategory/code%3D'brief','report')%20AND%20(address/country%3D'PT'%20OR%20relatedRegion/region/euCode%3D'PT')), acedido em 20/01/2016.

menos de 10 projetos submetidos (remanescente de 222 projetos) têm em média 2 projetos.

Quadro 2 - Entidades portuguesas que coordenam mais de 10 projetos submetidos ao FP7

Entidades	Nº de Projetos
FUNDACAO CALOUSTE GULBENKIAN	26
FUNDACAO D. ANNA SOMMER CHAMPALIMAUD E DR. CARLOS MONTEZ CHAMPALIMAUD	10
INOVAMAI - SERVICOS DE CONSULTADORIA EM INOVACAO TECNOLOGICA S.A.	12
INSTITUTO DE MEDICINA MOLECULAR	21
INSTITUTO DE TECNOLOGIA QUIMICA E BIOLOGICA - UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA	10
INSTITUTO SUPERIOR TECNICO	15
UNIVERSIDADE DE AVEIRO	11
UNIVERSIDADE DO MINHO	11
UNIVERSIDADE DO PORTO	12
ENTIDADES QUE COORDENAM MENOS DE 10 PROJETOS	222
Total Projetos	350

Fonte: CORDIS e cálculos próprios.

No Quadro 3 está representada a média de reembolso dos projetos portugueses, através dos fundos do FP7. Percebe-se que face aos programas com maior número de projetos, o FP7-IDEAS-ERC tem uma percentagem de reembolso de 100% e o programa com mais projetos (FP7-PEOPLE) tem uma percentagem de reembolso de 98%. Considerando todos os projetos portugueses, as empresas têm um custo de 8.451 milhões de euros e um reembolso 5.747 milhões de euros, ficando por isso a cargo das empresas aproximadamente 30% do valor dos projetos. Verifica-se ainda que mais de 50% dos projetos têm 70% de financiamento.

Quadro 3 – Reembolso dos projetos em que envolvem entidades portuguesas

Subprograma	Média da percentagem de reembolso dos projetos que envolvem entidades Portuguesas	Nº de Projetos que envolvem entidades Portuguesas	Frequência relativa
FP7-IDEAS-ERC	100%	40	2.40%
FP7-PEOPLE	98%	304	18.25%
FP7-COH	91%	1	0.06%
FP7-GA	89%	1	0.06%
FP7-INCO	88%	19	1.14%
FP7-REGIONS	87%	6	0.36%
FP7-REGPOT	87%	6	0.36%
FP7-SIS	83%	37	2.22%
FP7-KBBE	77%	107	6.42%
FP7-ENVIRONMENT	77%	90	5.40%
FP7-HEALTH	76%	73	4.38%
FP7-SSH	76%	39	2.34%
FP7-SECURITY	75%	59	3.54%
FP7-SME	74%	163	9.78%
FP7-TRANSPORT	74%	101	6.06%
FP7-ICT	73%	265	15.91%
FP7-INFRASTRUCTURES	73%	71	4.26%
FP7-SPACE	73%	46	2.76%
FP7-EURATOM-FUSION	73%	2	0.12%
FP7-NMP	71%	117	7.02%
FP7-ENERGY	69%	67	4.02%
FP7-EURATOM-FISSION	60%	16	0.96%
FP7-JTI	50%	36	2.16%
	78%	1.666	100%

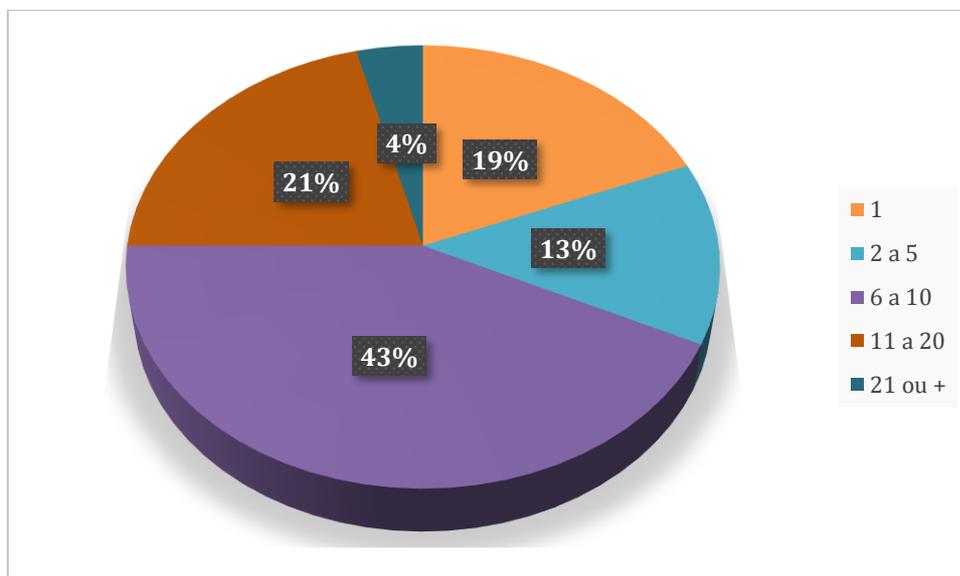
Fonte: CORDIS e cálculos próprios.

3.2.1. Seleção e caracterização da amostra

Este trabalho pretende analisar a cooperação em I&D no âmbito do FP7 em que participam entidades portuguesas. Foram selecionados os subprogramas mais representativos – ICT, PEOPLE e SME – que compreendem 732 projetos. A análise estatística desta amostra tem como objetivo a sua caracterização segundo as variáveis Classificação das Atividades Económicas (CAE), *subject*, montante de investimento, duração dos projetos, nacionalidade da entidade coordenadora e dos outros participantes.

Com base nos pressupostos descritos anteriormente, a figura 1 representa a frequência relativa do número de participantes nestes projetos.

Figura 1 – Frequência relativa do nº de participantes (%)



Pode-se verificar que 43% dos projetos tem entre 6 a 10 entidades participantes, mostrando ainda a figura 2 que 16% das entidades participantes nos projetos da amostra são portuguesas.

Figura 2 - Participantes segundo a nacionalidade⁵ (%)

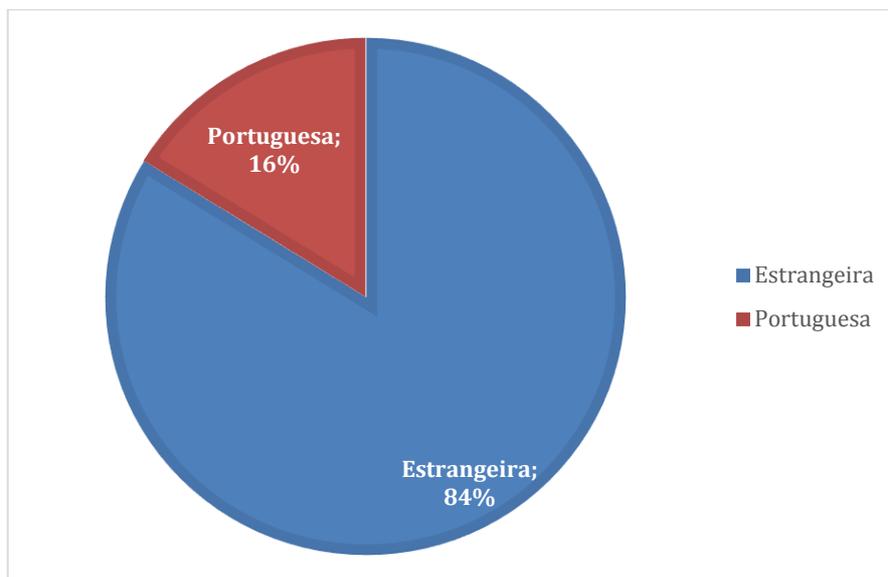
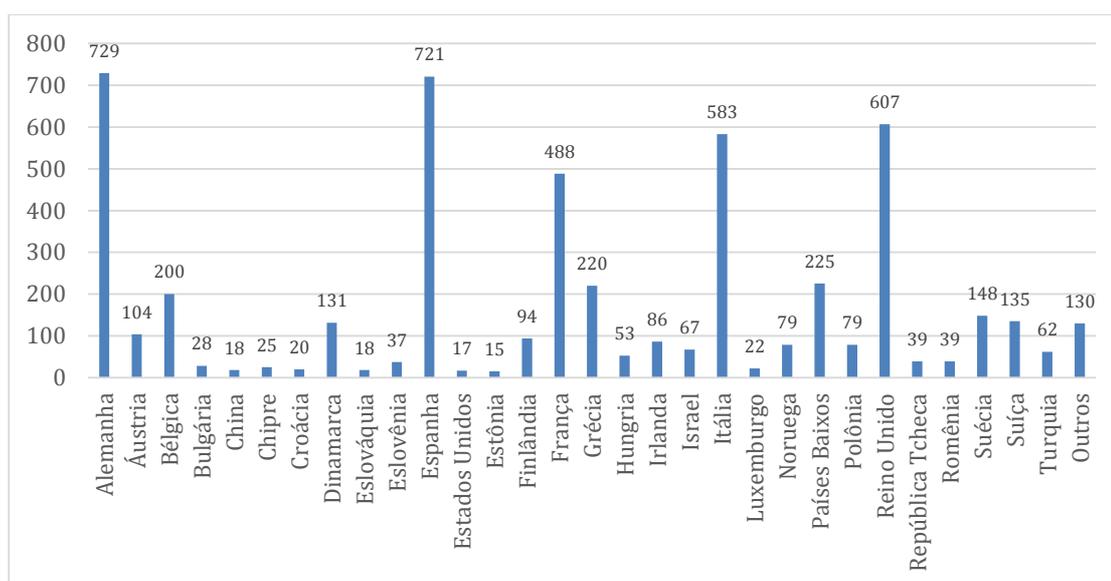


Figura 3 – País de origem das entidades participantes (exceto Portugal)

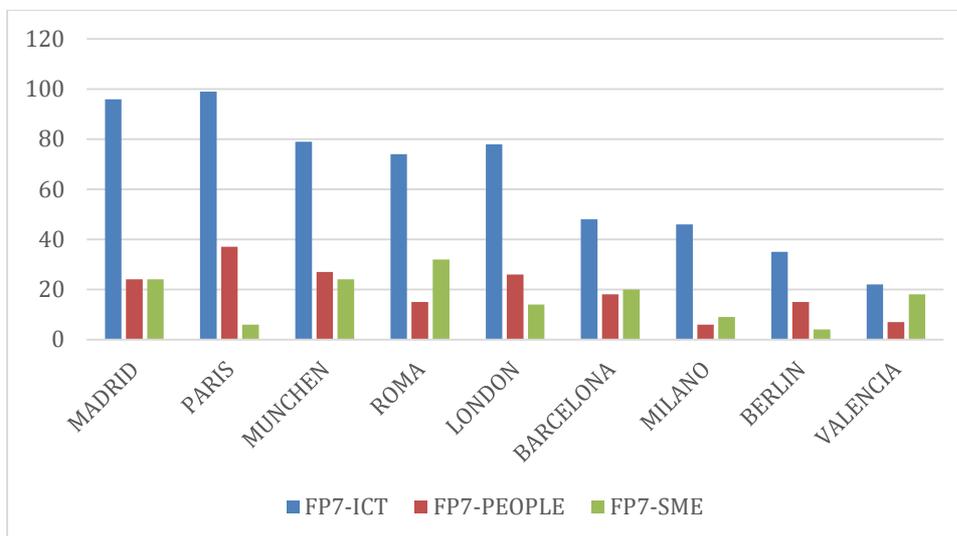


Na figura 3 pode-se observar os países de origem das entidades participantes. Salientam-se a Alemanha (14%), a Espanha (14%), o Reino Unido (12%), a Itália (11%) e a França (9%) com maior interação com entidades portuguesas, correspondendo a 60%

⁵O conceito “estrangeira” foi adotado para diferenciar, nos projetos em que Portugal está envolvido, as entidades que não são portuguesas.

da amostra (há ainda 130 entidades cujo país de origem tem uma representação na amostra inferior a 10).

Figura 4 - Distribuição dos subprogramas por principais cidades



O subprograma ICT tem maior participação em todas as cidades da figura 4. Apenas na cidade de Valência o subprograma ICT iguala o subprograma SME.

Com base nestas últimas comparações de países e cidades, pode-se concluir que a distância espacial não limita a colaboração de projetos de Portugal com outros países.

No quadro 4 estão resumidas as principais estatísticas descritivas relativamente ao número de parceiros por projeto. Saliente-se o número médio de parceiros por projeto (8,507), existindo ainda projetos com um máximo de 114 parceiros.

Quadro 4 - Estatísticas descritivas do número de parceiros por projeto

Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
1	114	8,507	8,819

Um dos dados disponíveis na base de dados FP7 do CORDIS é o *subject*, que define o assunto em que o projeto atua. Alguns dos projetos têm mais do que um *subject*. Conforme se pode verificar no quadro 5, o subprograma FP7-ICT tem *subjects* nas áreas das tecnologias de informação, enquanto o subprograma FP7-PEOPLE compreende

diferentes *subjects* como: *Pesquisa Científica, Ciências da Vida e Educação e Formação*. No caso do subprograma FP7-SME, este tem como *subjects* principalmente: *Pesquisa Científica, Aspectos Económicos e Desenvolvimento Regional*. No Anexo 1 pode-se identificar todos os *subjects* associados aos subprogramas FP7-ICT, FP7-PEOPLE e FP7-SME.

Quadro 5 - Projetos por *subject* e por subprograma (total e %)

Código <i>subject</i>	Título do <i>subject</i>	Subprograma					
		ICT	% ICT	PEOPLE	% PEOPLE	SME	% SME
SCI	Pesquisa científica	5	1%	159	49%	104	83%
ECO	Aspectos económicos	3	1%	1	0%	63	50%
REG	Desenvolvimento regional	0	0%	2	1%	45	36%
LIF	Ciências da Vida	8	2%	100	31%	0	0%
EDU	Educação e Formação	11	2%	83	26%	0	0%
INF	Informação e Media	101	20%	1	0%	0	0%
ELM	Eletrónica e Microeletrónica	70	14%	0	0%	0	0%
IPS	Processamento de Informação e Sistemas de Informação	69	14%	0	0%	0	0%
ICT	Aplicações de Tecnologia de Informação e Comunicação	68	13%	0	0%	0	0%
TEL	Outras tecnologias	65	13%	0	0%	0	0%
	Outros <i>Subjects</i>	111	22%	136	42%	17	14%
Total		506	100%	323	100%	125	100%

Fonte: CORDIS e cálculos próprios.

Na figura 5 estão representados o número de empresas portuguesas que participam no FP7 por CAE a 2 dígitos (descrita no anexo 2), nomeadamente nos programas ICT, PEOPLE e SME. ⁶⁷.

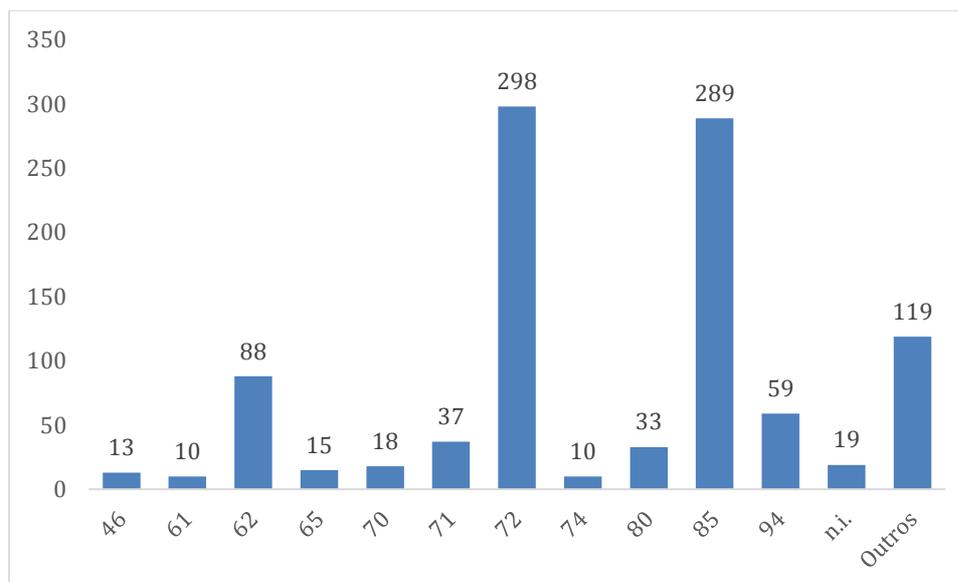
As entidades portuguesas que estão envolvidas no FP7 são essencialmente de “Atividades de investigação científica e de desenvolvimento” (CAE 72) (30%) e de

⁶ As CAE que se repetem menos de 10 vezes são representadas na categoria “Outros”. A sigla “n.i.” (não identificado) refere-se a empresas para as quais não foram identificadas as CAE.

⁷ Dada a dificuldade no acesso de informação detalhada sobre parceiras internacionais, optou-se por excluir estas entidades na análise da variável CAE.

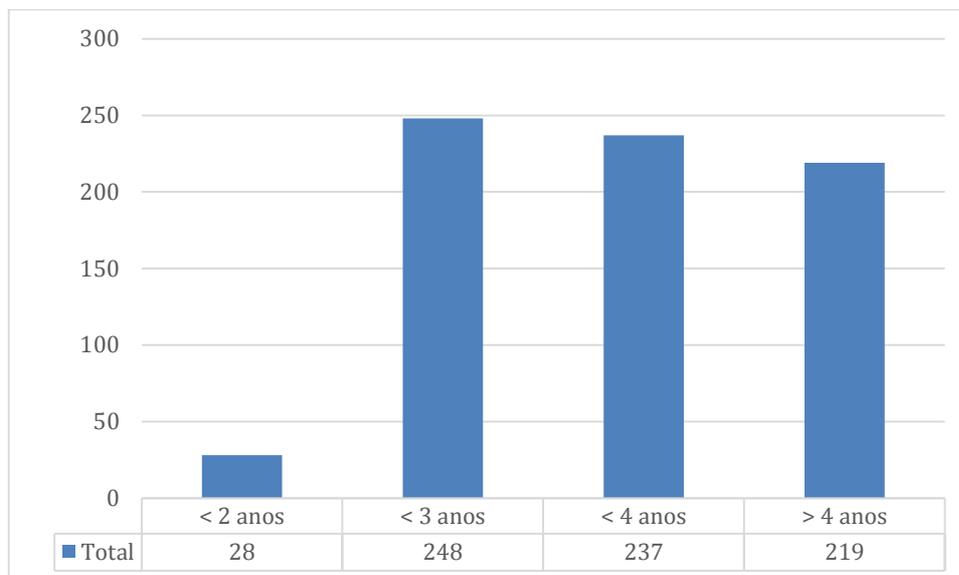
Educação (CAE 85) (26%). Com menor importância estão entidades com a CAE de “Consultoria e programação informática” (CAE 62) (9%), “Atividades das organizações associativas” (CAE 94) (6%) e “Atividades de arquitetura, de engenharia e técnicas afins” (CAE 71) (4%).

Figura 5 - Nº de empresas portuguesas envolvidas nos subprogramas ICT, PEOPLE e SME por CAE a 2 dígitos



Os projetos selecionados têm diferentes períodos de execução, estando a data de início compreendida entre 2006 e 2015 e a data de conclusão entre 2007 e 2018, sendo a duração máxima de um projeto igual a 68 meses. Como se pode ver na Figura 6, projetos com um prazo de execução inferior a 2 anos têm uma reduzida importância relativa (4%).

Figura 6 - N° de projetos segundo o prazo de execução (total)



Relativamente ao montante de investimento por subprograma (Figura 8 e 9), constata-se que o maior investimento é efetuado no subprograma ICT, seguido do subprograma PEOPLE e, com menor montante de investimento, está o subprograma SME. As figuras 7, 8 e 9 representam os investimentos. Quando a coordenadora é de origem portuguesa (Figura 9) ou de origem estrangeira (Figura 8), sendo de salientar uma maior participação relativa das empresas portuguesas no subprograma PEOPLE (Figura 12).

Figura 7 – Proporção de investimento dos projetos por país e subprograma



Figura 8 – Montante de investimento dos projetos coordenados por empresas estrangeiras por subprograma

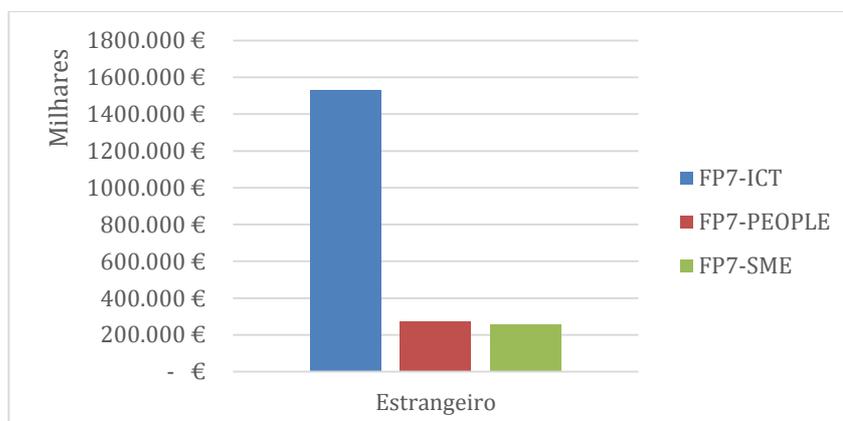
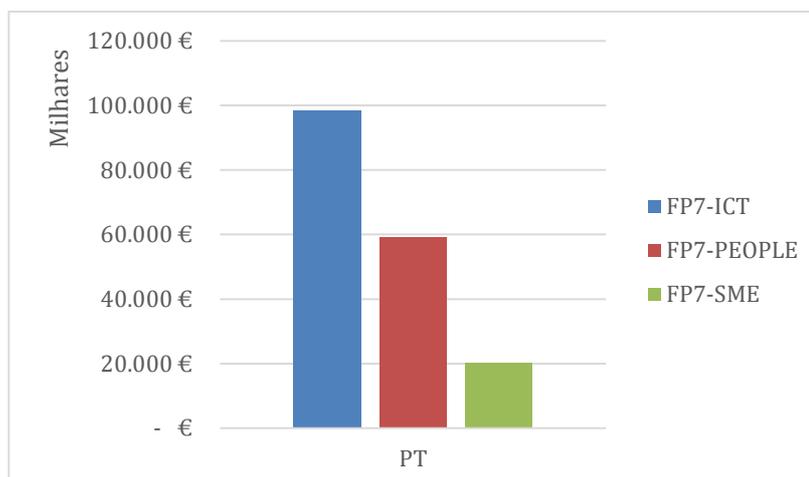
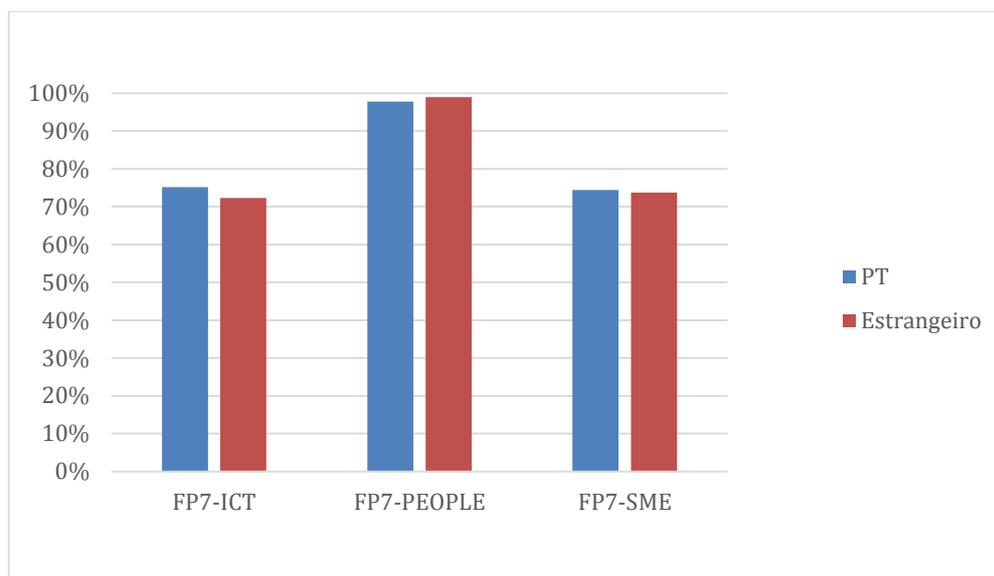


Figura 9 – Montante de investimento dos projetos coordenados por empresas portuguesas por subprograma



Relativamente à percentagem de reembolso, a figura 10 mostra que o subprograma PEOPLE tem percentagem de reembolso mais elevada, estando próximo dos 100%, enquanto os subprogramas ICT e SME têm em média 70% de reembolso do investimento do projeto, sendo a nacionalidade da entidade coordenadora pouco relevante.

Figura 10 - Reembolso médio (%) do montante investido nos projetos por nacionalidade da entidade coordenadora e subprograma



3.2.2. Testes não paramétricos

Os testes não paramétricos são testes que não incidem sobre parâmetros populacionais. Também se podem designar por testes adistribucionais, uma vez que estes testes não exigem que a distribuição da variável em estudo seja conhecida. Normalmente, nas ciências sociais e humanas, os testes não paramétricos são geralmente considerados como alternativa aos testes paramétricos quando as condições de aplicação destes, nomeadamente a normalidade da variável e a homogeneidade de variâncias entre os grupos não se verificam (Maroco, 2014). A análise estatística socorreu-se do programa SPSS 22.0.

3.2.2.1. Testes de Normalidade

O teste de Kolmogorov-Smirnov destina-se a averiguar se uma amostra pode ser considerada como proveniente de uma população com uma determinada distribuição. Se o valor absoluto da maior das diferenças obtidas puder ser considerado suficientemente pequeno, então os dados levarão à aceitação da hipótese nula (significa nenhum efeito ou nenhuma diferença). Para amostras de dimensão superior ou igual a 30 aconselha-se o teste de Kolmogorov-Smirnov com correção de Lilliefors (correção para obter maior

exatidão no teste); para amostras mais reduzidas é indicado o teste de Shapiro-Wilk. Para o caso em estudo a análise recai sobre o teste de Kolmogorov-Smirnov.

No Anexo 3 são apresentados os resultados do teste de normalidade bem como os gráficos comparativos das distribuições. Constatase assim que, para as seguintes hipóteses nulas,

- N° de parceiros é o mesmo quando a entidade coordenadora do projeto é portuguesa ou estrangeira (anexo 3.1);
- Investimento é o mesmo quando a entidade coordenadora do projeto é portuguesa ou estrangeira (anexo 3.2);
- Investimento é o mesmo por tipo de subprograma (ICT, PEOPLE, SME) (anexo 3.3);
- N° de parceiros é o mesmo por tipo de subprograma (ICT, PEOPLE, SME) (anexo 3.4);
- N° de projetos é o mesmo por período de duração (anexo 3.5);
- % de reembolso do investimento é a mesma quando entidade coordenadora do projeto é portuguesa ou estrangeira (anexo 3.6);
- N° de parceiros é o mesmo por *subject* (anexo 3.7);
- Investimento é o mesmo por *subject* (anexo 3.8);
- N° de projetos é o mesmo por tipo de subprograma (ICT, PEOPLE, SME) (anexo 3.9);
- Investimento é o mesmo por período de duração (anexo 3.10);

o *p-value* é inferior a 0,05, donde as variáveis não seguem a distribuição normal. Por essa razão, na secção seguinte iremos avançar com os testes não paramétricos.

3.2.2.2. Teste de Wilcoxon-Mann-Whitney

O teste de Wilcoxon-Mann-Whitney ou teste de Mann-Whitney, desenvolvido de forma independente por Wilcoxon (1945) e por Mann & Whitney (1947), é o teste não paramétrico adequado para comparar funções de distribuição de uma variável, pelo menos ordinal, medida em duas amostras independentes (Maroco, 2014). Os seus resultados permitem-nos aferir se duas amostras diferentes provêm de uma mesma população, através da seguinte equação:

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - \sum_{i=n_1+1}^{n_2} R_i \quad (1)$$

De forma a aplicar o teste de Mann-Whitney considera-se como variável dicotômica a nacionalidade, portuguesa ou estrangeira, da entidade coordenadora.

Com um nível de significância de $\alpha = 0,05$, as hipóteses testadas e os resultados são descritos no quadro 6.

Quadro 6 -Teste de hipóteses: Mann-Whitney

Hipóteses Nulas	Sig.	Decisão
<i>Nº de parceiros é o mesmo quando a entidade coordenadora é portuguesa ou estrangeira.</i>	0,000	Rejeitar a hipótese nula.
<i>Investimento é o mesmo quando a entidade coordenadora é portuguesa ou estrangeira.</i>	0,000	Rejeitar a hipótese nula.
<i>% de reembolso do investimento é a mesma quando a entidade coordenadora é portuguesa ou estrangeira.</i>	0,000	Rejeitar a hipótese nula.

Em todos os testes de hipóteses a hipótese nula é rejeitada, significando que o número de parceiros, investimento e percentagem de reembolso de investimento difere se a coordenação dos projetos está a cargo de uma entidade portuguesa ou estrangeira. No anexo 4 acrescentamos algumas representações gráficas que vêm reforçar estas conclusões.

3.2.2.3. Teste de Kruskal-Wallis

O teste de Kruskal-Wallis é o teste apropriado para comparar as distribuições de duas ou mais variáveis pelo menos ordinais, observadas em duas ou mais amostras independentes. Este teste pode ser usado para testar se duas ou mais amostras provêm de uma mesma população ou se de populações diferentes, através da seguinte equação:

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k \left[\frac{(\sum R_j)^2}{n_j} \right] - 3(N+1) \quad (2)$$

No quadro 7 são descritas as categorias das variáveis testadas.

Quadro 7 - Categorias das variáveis

Variável	Categorias
Subprogramas	ICT
	PEOPLE
	SME
Duração	< 2 anos
	< 3 anos
	< 4 anos
	> de 4 anos
Subject	SCI - Pesquisa científica
	ECO - Aspetos económicos
	REG - Desenvolvimento regional
	LIF - Ciências da Vida
	EDU - Educação e Formação
	INF - Informação e Media
	ELM - Eletrónica e Microeletrónica
	IPS - Processamento de Informação e Sistemas de Informação
	ICT - Aplicações de Tecnologia de Informação e Comunicação
	TEL - Outras tecnologias
Outros - Outros Subjects	

Com um nível de significância de $\alpha = 0,05$, as hipóteses testadas e os resultados obtidos através do teste de Kruskal-Wallis são descritos no quadro 8. Se a hipótese nula for rejeitada, significa que há uma diferença significativa entre pelo menos duas medianas da amostra no conjunto de medianas.

Quadro 8 - Teste de hipóteses: Kruskal-Wallis

Hipóteses Nulas	Sig.	Decisão
Investimento é o mesmo por tipo de subprograma (ICT,PEOPLE,SME).	0,000	Rejeitar a hipótese nula.
Nº de parceiros é o mesmo por tipo de subprograma (ICT,PEOPLE,SME).	0,000	Rejeitar a hipótese nula.
Nº de projetos é o mesmo por tipo de subprograma (ICT, PEOPLE, SME).	0,000	Rejeitar a hipótese nula.
Investimento é o mesmo por tipo de duração.	0,000	Rejeitar a hipótese nula.
Nº de projetos é o mesmo por tipo de duração	0,155	Reter a hipótese nula.
Investimento dos projetos é o mesmo por tipo de <i>subject</i>	0,000	Rejeitar a hipótese nula.
Nº de parceiros é o mesmo tipo por <i>subject</i>	0,000	Rejeitar a hipótese nula.

Com base no quadro 8, conclui-se que na maioria dos testes de hipóteses, a hipótese nula é rejeitada. Apenas a hipótese “Nº de projetos por duração” não é rejeitada, significando que não há diferenças significativas no número de projetos quando a sua duração é menor que 2 anos, maior ou igual a 3 anos, menor ou igual a 4 anos e maior que 4 anos. As restantes hipóteses não têm distribuições semelhantes entre as categorias de variáveis. Logo, o investimento é sensível ao subprograma, duração e *subject*. Do mesmo modo, o nº de parceiros varia de acordo com o subprograma e o *subject*. Finalmente, e tal como era expectável, o nº de projetos é sensível ao subprograma.

No anexo 5, encontramos alguns gráficos que mostram o comportamento das variáveis.

Neste capítulo verificou-se que a maior parte dos testes de hipóteses rejeitaram a hipótese nula, logo a nossa amostra não segue as afirmações dos testes. De seguida, serão expostas as conclusões deste trabalho.

Capítulo 4. Conclusão

Boschma (2005) refere que a aprendizagem e a inovação dependem de várias dimensões de proximidade e não apenas da geográfica, defendendo que a proximidade cognitiva, organizacional, social e institucional também explicam a aprendizagem entre os agentes económicos. Este autor mostra ainda que valores extremos da proximidade podem levar a problemas de *lock-in* que se traduzem numa menor flexibilidade das soluções adotadas.

No caso português, os dados do FP7 mostram que a distância espacial não limita a participação de Portugal em projetos europeus de I&D, já que Portugal se relaciona a este nível com Itália, Alemanha e Reino Unido, por exemplo. Esta conclusão vai ao encontro de estudos já efetuados por Scherngell e Barber (2009), Fischer *et al.* (2006) e LeSage *et al.* (2007).

As entidades portuguesas que mais participam e coordenam projetos europeus de I&D são entidades pertencentes às CAEs “Atividades de Investigação científica e de desenvolvimento” e de “Educação”. Destaca-se também o *subject* da Pesquisa Científica nos subprogramas SME e PEOPLE. Esta evidência está de acordo com o estudo de Boschma (2005) na medida em que neste programa existem muitas instituições de ensino públicas e privadas e instituições de Investigação e Desenvolvimento, o que induz a proximidade organizacional e institucional.

Quando a entidade coordenadora é portuguesa o montante de investimento é superior no subprograma ICT, seguido do subprograma PEOPLE e com menor investimento o subprograma SME. Comparando com as entidades coordenadoras estrangeiras (em que Portugal é participante), o subprograma ICT também tem maior investimento, no entanto, os subprogramas PEOPLE e SME igualam o montante de investimento (figura 8).

A não verificação da hipótese de normalidade das variáveis obrigou ao recurso a testes não paramétricos. No teste de Mann-Whitney o teste de hipóteses rejeitou todas as hipóteses nulas quanto à nacionalidade, portuguesa ou estrangeira, da entidade coordenadora, concluindo-se que o número de parceiras, o investimento e a percentagem de reembolso do investimento é sensível à nacionalidade do coordenador. O teste de Kruskal-Wallis revelou que o número de projetos não é sensível à sua duração. Foi ainda

possível concluir que: o investimento é sensível ao subprograma, duração e *subject*; o nº de parceiros varia de acordo com o subprograma e o *subject*; o número de projetos é sensível ao subprograma.

Uma vez que programas como o FP7 são essenciais para a cooperação no âmbito da I&D na Europa, é pertinente uma análise mais profunda e detalhada da base de dados disponível. Assim, propõe-se como trabalho futuro sobre este tema a utilização da *Social Network Analysis* (SNA) para mapear as redes de colaboração em I&D, de forma avaliar as relações de interação funcional existentes e visualizar ligações entre nós.

Referências bibliográficas

- Anselin *et al.* (2000), “Geographical spillovers and university research: A spatial econometric perspective”, *Growth and Change*, Vol. 31, pp. 501-515.
- Audretsch, D. B. e Feldman, M.P. (1996), “R&D spillovers and the Geography of innovation and production”, *American Economic Review*, Vol. 86, N°3, pp. 630-640.
- Autant-Bernard C., Billand P., Frachisse D. e Massard N. (2007), “Social Distance versus Spatial Distance in R&D Cooperation: Empirical Evidence from European Collaboration Choices in Micro and Nanotechnologies”, *Papers in Regional Science*, Vol. 86, N°3, pp. 495-519.
- Barajas, A. e Huergo, E. (2010) “International R&D cooperation within the EU Framework Programme: empirical evidence for Spanish firms”, *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 19, N°1, pp. 87-111.
- Bessant, J., Kaplinsky, R. *et al.* (2003), “Putting supply chain learning into practice”, *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 23, pp. 167-184.
- Boschma, R. (2005), "Proximity and Innovation: A Critical Assessment", *Regional Studies*, Vol. 39, N°1, pp. 61-74.
- Boschma R. A. and Lambooy J. G. (1999) “Evolutionary economics and economic geography”, *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 9, 411-429.
- Breschi S, Cusmano L (2004), “Unveiling the texture of a European research area: Emergence of oligarchic networks under EU framework programmes”, *International Journal of Technology Management*, vol. 27, pp. 747-772.
- Breschi, S. e Malerba, F. (2001), “The geography of Innovation and Economic Clustering: Some Introductory Notes”, *Industrial and Corporate Change*, Vol. 10 N°4, pp. 817-833.
- Caragliu, A. e Del Bo, C. (2011), “Determinants of spatial knowledge spillovers in Italian provinces”, *Socio-Economic Planning Sciences*, Vol. 45, pp. 28-37.
- Castells M (1996), “The rise of the network society”, Blackwell, Malden, MA

- Cohendet P. and Llerena P. (1997) “Learning, technical change, and public policy: how to create and exploit diversity”, in Edquist C. (Ed.), *Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations*, pp. 223–241. Pinter, London.
- Dahlander, L., Gann, D. M. (2010), “How open is innovation?”, *Research Policy*, vol. 39, pp. 699-709.
- D’Agata, A. e Santangelo, G. (2003), “Cognitive distance, knowledge spillovers and localisation in a duopolistic game”, Catania, mimeo.
- De Nooy W., Mrvar A., Batagelj V. (2005), “Exploratory Social Network Analysis with Pajek”, Cambridge, Cambridge University Press.
- Dunning, J. (1994), “Multinational enterprises and the globalization of innovatory capacity”, *Research Policy*, vol. 23, pp. 67-88.
- Edquist C. and Johnson B. (1997), “Institutions and organizations in systems of innovation”, in Edquist C. (Ed.), *System of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations*, pp.41–63. Pinter, London.
- Feldman, M. P. e Kogler, D. F. (2010), “Stylized facts in the geography of innovation” in Hall B. H. e Rosenberg, N. (2010), *Handbook in Economics, Economics of innovation*, Vol. 1, Chapter 8, pp. 382-404.
- Fischer MM, Scherngell T, Jansenberger E (2006), “The geography of knowledge *spillovers* between high-technology firms in Europe. Evidence from a spatial interaction modelling perspective”, *Geographical Analysis*, vol. 38, pp. 288-309.
- Granstrand, O. P. Patel, K. Pavitt (1997) “Multi-technology corporations: Why they have “distributed” rather than “distinctive “core competencies”, *California Management Review*, Vol. 39, pp. 8-25.
- Griliches, Z. (1992), “The search for R&D spillovers”, *Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 94, pp. 29-47.
- Grossman GM, Helpman E (1991), “Quality leaders in the theory of growth”, *Quarterly Journal of Economics*, 106, pp. 557-586.
- Howells, J. e Bessant, J. (2012), "Introduction: Innovation and economic geography: a review and analysis" *Journal of Economic Geography*, Vol.12, pp. 929–942.
- Howells, J. R. L. (1984) “The location of research and development: some observations and evidence from Britain”, *Regional Studies*, vol.18, pp. 13-29.

- Jaffe, A. B., M. Trajtenberg e R. Henderson (1993), “Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patents citations”, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 108, pp. 577–598.
- Kaiser, U. (2002), “Measuring knowledge spillovers in manufacturing and services: an empirical assessment of alternative approaches”, *Research Policy*, Vol. 31, pp. 125 – 144.
- Krugman, Paul (1991b), "Increasing Returns and Economic Geography", *Geography and trade*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Lenz-Cesar F.e Heshmati A. (2012) “An econometric approach to identify determinants of cooperation for innovation among firms”, *Applied Economics Letters*, Vol. 19, N°3, pp. 227-235.
- LeSage J, Fischer MM, Scherngell T (2007), “Knowledge *spillovers* across Europe. Evidence from a Poisson spatial interaction model with spatial effects”, *Papers in Regional Science*, vol. 86, pp. 393-421.
- Malecki, E. (1997) “Technology and Economic Development: The Dynamics of Local”, *Regional and National Change*, 2nd edn. Harlow: Longman.
- Malecki E. and Oinas P. (Eds) (1999), *Making Connections, Technological Learning and Regional Economic Change*, Aldershot, Ashgate.
- Marshall, Alfred (1920), *Principles of economics*, 8th ed. London, Macmillan.
- Maroco, J. (2014), “Análise Estatística - Com Utilização do SPSS”, 6ª edição, Lisboa, Edições Sílabo Lda.
- Nooteboom, B. (2000), “Learning and Innovation in Organizations and Economics”, (Oxford, Oxford University Press).
- Roediger-Schluga T, Barber MJ (2006), “The structure of R&D collaboration networks in the European Framework Programmes”, *Unu-MERIT working paper series*, 2006-36.
- Romer PM (1990), “Endogenous technological change”, *Journal of Political Economy*, vol. 98, pp.71-102.
- Sena, V. (2004), “Total factor productivity and the spillover hypothesis: some new evidence”, *International Journal of Production Economics*, Vol. 92, pp. 31–42.

- Scherngell, T. e Barber, M. J. (2009), "Spatial interaction modelling of cross-region R&D collaborations: empirical evidence from the 5th EU framework programme", *Papers in Regional Science*, vol. 88, N°3, pp. 531-546.
- Uzzi B. (1997), "Social structure and competition in interfirm networks: the paradox of embeddedness", *Administrative Science Quarterly*, vol.42, pp.35-67.
- Von Hippel, E. (2005), *The Democratization of Innovation*, Cambridge, MA, MIT Press.
- Zukin S. and DiMaggio P. (Eds) (1990), *The Social Organization of the Economy*, Cambridge University Press, Cambridge.

Anexos

Anexo 1- Subjects dos subprogramas FP7-ICT, FP7-PEOPLE e FP7-SME

Subject	Titulo do Subject	Subprograma					
		ICT	% ICT	PEOPLE	% PEOPLE	SME	% SME
BUS	Aspetos de negócio	1	0%	0	0%	5	2%
COO	Coordenação e cooperação	3	1%	19	4%	0	0%
ECO	Aspetos económicos	3	1%	1	0%	63	28%
EDU	Educação e Formação	11	2%	83	17%	0	0%
ELM	Eletrónica e Microeletrónica	70	14%	0	0%	0	0%
EMP	Problemas de emprego	0	0%	42	9%	0	0%
ENV	Proteção ambiental	2	0%	0	0%	0	0%
EST	Armazenamento e transporte de energia	8	2%	0	0%	0	0%
ESV	Poupança de Energia	6	1%	0	0%	0	0%
EVA	Avaliação	3	1%	0	0%	0	0%
FIS	Fissão Nuclear	1	0%	0	0%	0	0%
FUS	Fusão Nuclear	1	0%	0	0%	0	0%
HCS	Distribuição/Serviços de Cuidados de saúde	2	0%	0	0%	0	0%
ICT	Aplicações de Tecnologia de Informação e Comunicação	68	13%	0	0%	0	0%
IND	Fabricação industrial	4	1%	3	1%	9	4%
INF	Informação e Media	101	20%	1	0%	0	0%
IPS	Processamento de Informação e Sistemas de Informação	69	14%	0	0%	0	0%
ITT	Inovação e Transferência de Tecnologia	13	3%	24	5%	0	0%
LIF	Ciências da Vida	8	2%	100	21%	0	0%
MED	Medicina e Saúde	9	2%	0	0%	0	0%
NET	Tecnologias de rede	31	6%	16	3%	0	0%
NNT	Nanotecnologias e Nonociências	2	0%	0	0%	0	0%
OET	Outros tópicos de energia	3	1%	0	0%	0	0%
POL	Políticas	1	0%	0	0%	1	0%
REG	Desenvolvimento regional	0	0%	2	0%	45	20%
ROB	Robótica	8	2%	0	0%	0	0%
SAF	Fontes renováveis de energia	3	1%	0	0%	0	0%
SCI	Pesquisa científica	5	1%	159	33%	104	45%
SEC	Segurança	1	0%	0	0%	0	0%
SOC	Aspetos Sociais	5	1%	24	5%	0	0%
TEL	Outras tecnologias	65	13%	0	0%	0	0%
WAT	Recursos hídricos e gestão	2	0%	0	0%	0	0%
n.d.	Não definido	2	0%	8	2%	2	1%
Total		511	100%	482	100%	229	100%

Anexo 2 – CAEs representadas na amostra

Nº CAE	Descrição
46	Comércio por grosso (inclui agentes), exceto de veículos automóveis e motociclos;
61	Telecomunicações;
62	Consultoria e programação informática e atividades relacionadas;
65	Seguros, resseguros e fundos de pensões, exceto segurança social obrigatória;
70	Atividades das sedes sociais e de consultoria para a gestão;
71	Atividades de arquitetura, de engenharia e técnicas afins; atividades de ensaios e de análises técnicas;
72	Atividades de investigação científica e de desenvolvimento;
74	Outras atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares;
80	Atividades de investigação e segurança;
85	Educação;
94	Atividades das organizações associativas.

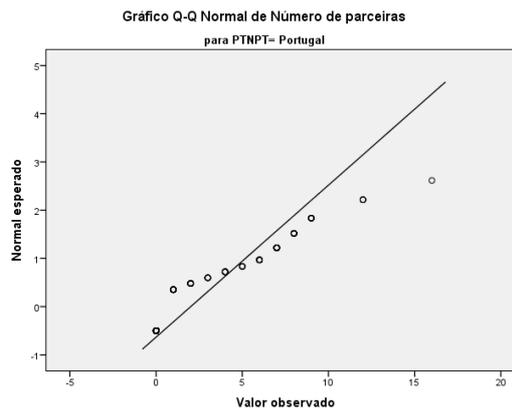
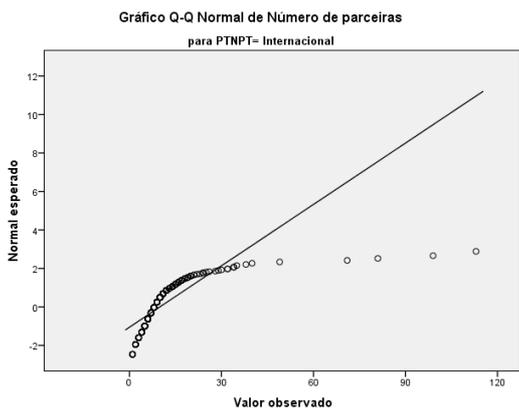
Fonte: https://www.ine.pt/ine_novidades/semin/cae/CAE_REV_3.pdf (acedido a 09/07/2016)

Anexo 3 – Testes de normalidade

3.1 Teste de Kolmogorov-Smirnov - H_0 : número de parceiros é o mesmo quando a entidade coordenadora é portuguesa ou estrangeira

	Entidade coordenadora Portuguesa ou estrangeira	Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Estatística	df	Sig.
Número de parceiros	Entidade Estrangeira	0,236	508	0,000
	Entidade Portuguesa	0,353	224	0,000

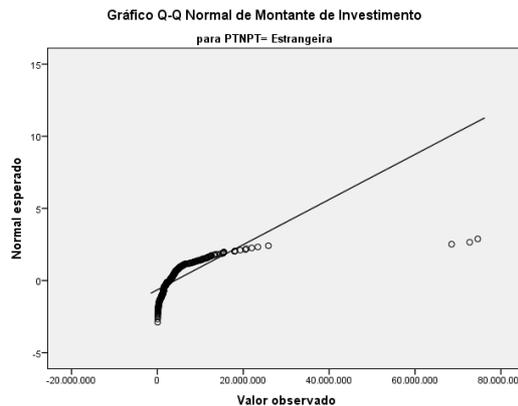
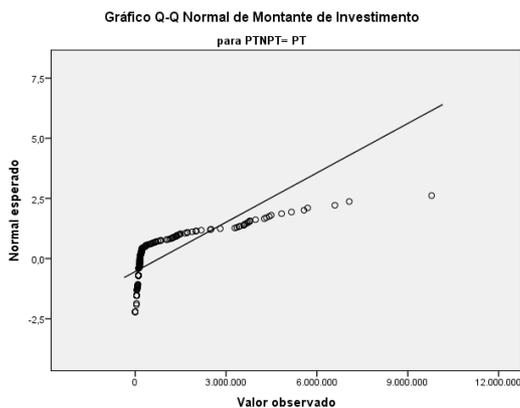
a. Correlação de Significância de Lilliefors



3.2 Teste de Kolmogorov-Smirnov - H_0 : investimento é o mesmo quando a entidade coordenadora é portuguesa ou estrangeira

	Entidade Portuguesa ou estrangeira	Kolmogorov-Smirnova		
		Estatística	df	Sig.
Montante de Investimento	PT	,332	224	,000
	Estrangeira	,266	508	,000

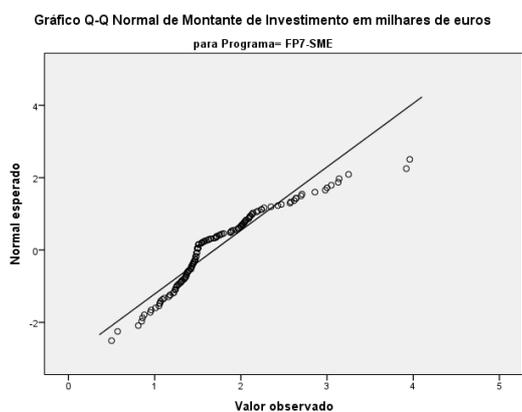
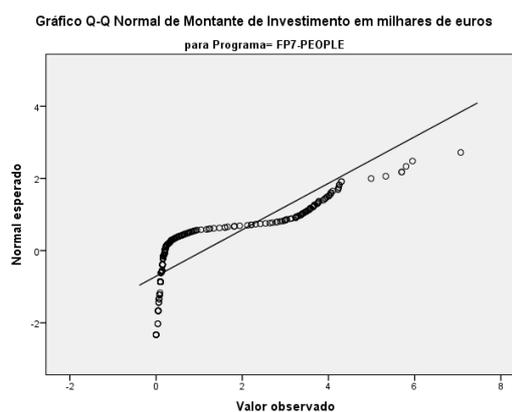
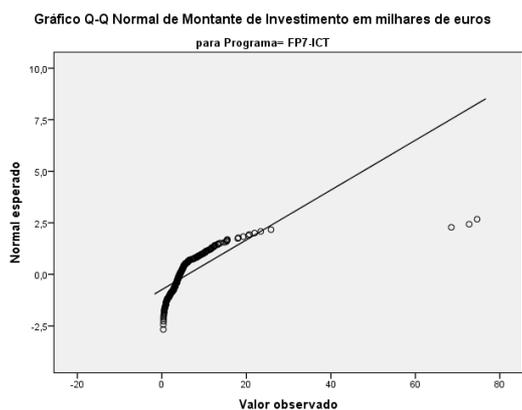
a. Correlação de Significância de Lilliefors



3.3 Teste de Kolmogorov-Smirnov - H_0 : investimento é o mesmo por tipo de subprograma (ICT, PEOPLE, SME)

		Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Estatística	df	Sig.
Programa FP7				
Montante de Investimento	FP7-ICT	,243	265	,000
	FP7-PEOPLE	,303	304	,000
	FP7-SME	,196	163	,000

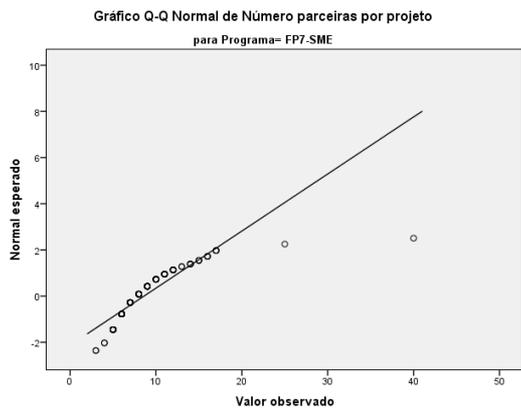
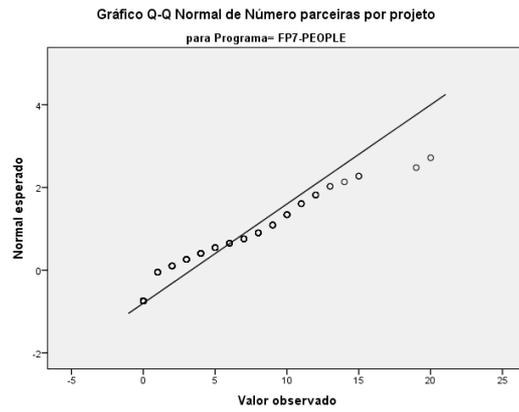
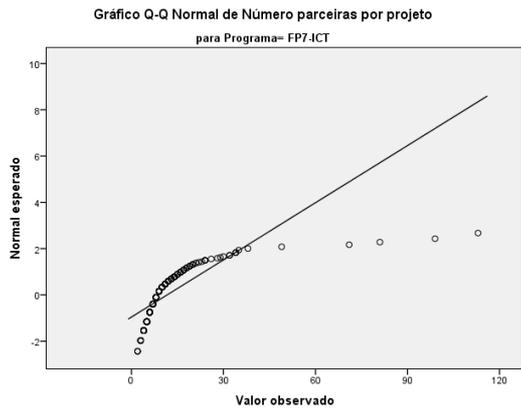
a. Correlação de Significância de Lilliefors



3.4 Teste de Kolmogorov-Smirnov - H_0 : número de parceiros é o mesmo por tipo de programa (ICT, PEOPLE, SME)

		Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Estatística	df	Sig.
Tipo de programa				
Número parceiros por projeto	FP7-ICT	,235	265	,000
	FP7-PEOPLE	,242	304	,000
	FP7-SME	,185	163	,000

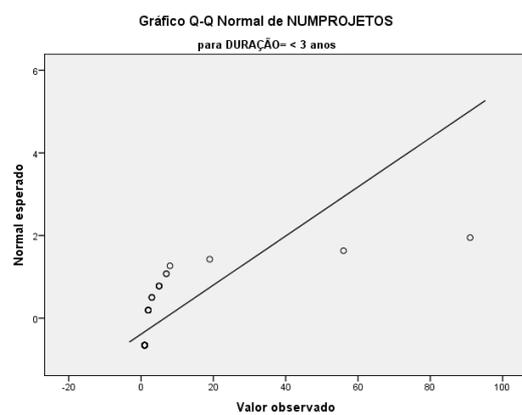
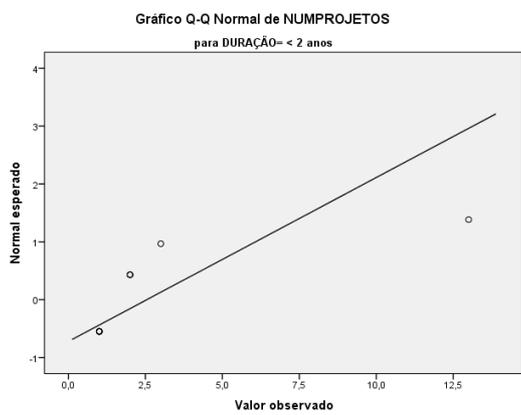
a. Correlação de Significância de Lilliefors

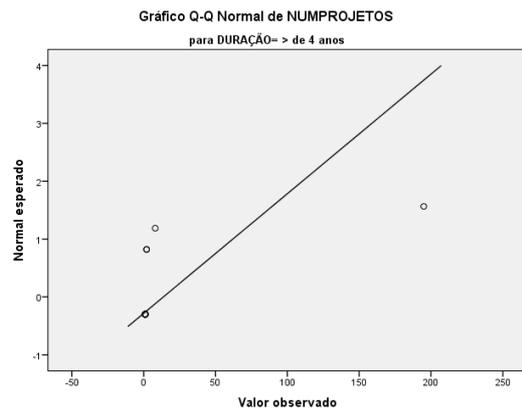
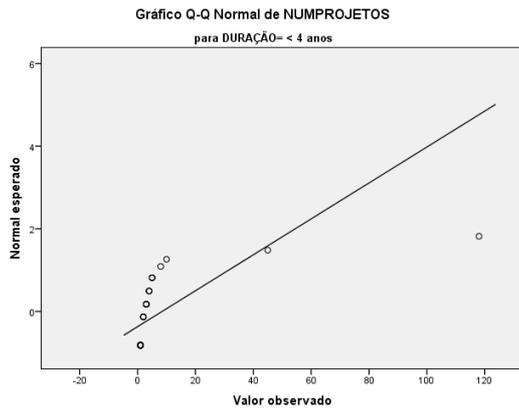


3.5 Teste de Kolmogorov-Smirnov - H_0 : número de projetos é o mesmo por período de duração

	Duração dos projetos	Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Estatística	df	Sig.
NUMPROJETOS	< 2 anos	,380	11	,000
	< 3 anos	,386	38	,000
	< 4 anos	,417	28	,000
	> de 4 anos	,484	16	,000

a. Correlação de Significância de Lilliefors

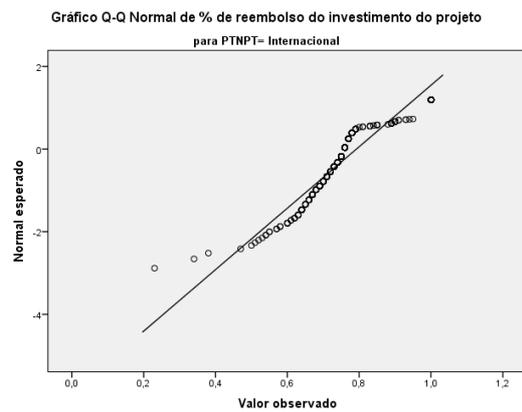
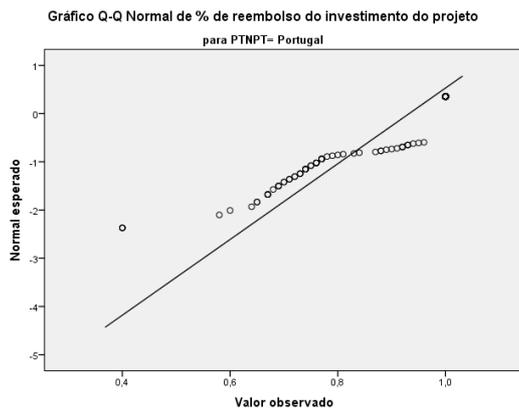




3.6 Teste de Kolmogorov-Smirnov - H_0 : % de reembolso do investimento é a mesma quando o coordenador do projeto é uma entidade portuguesa ou estrangeira

	Entidade Coordenadora	Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Estatística	df	Sig.
% de reembolso do investimento do projeto	portuguesa	,425	224	,000
	estrangeira	,208	508	,000

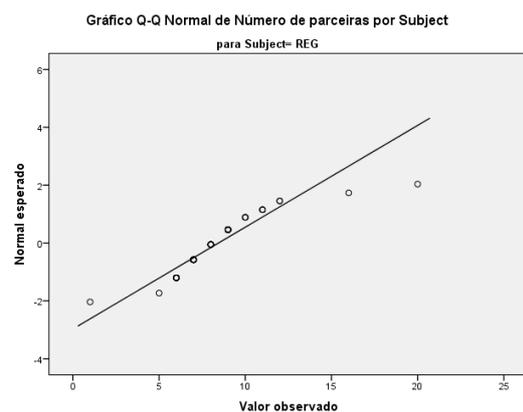
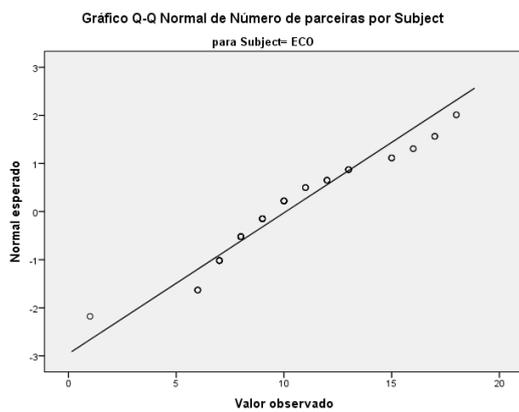
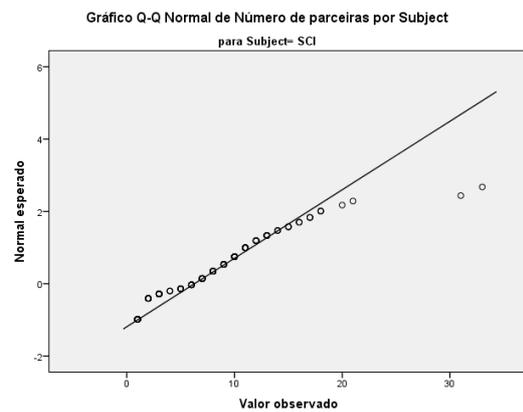
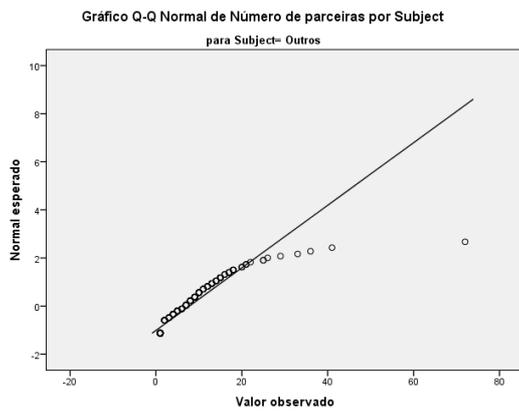
a. Correlação de Significância de Lilliefors

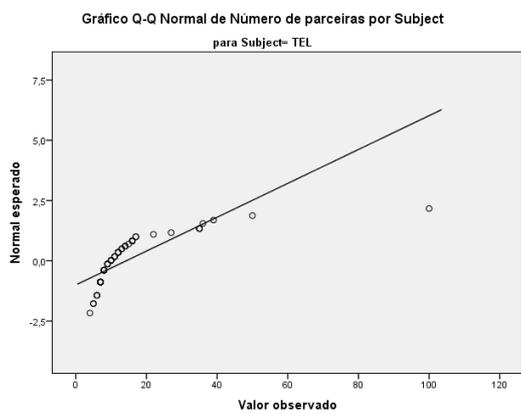
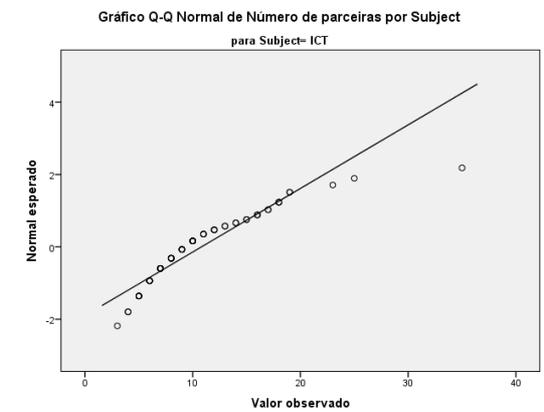
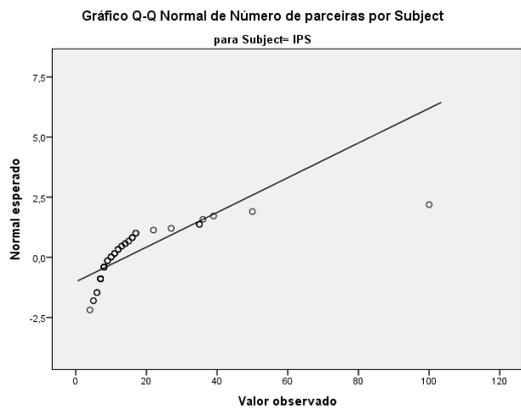
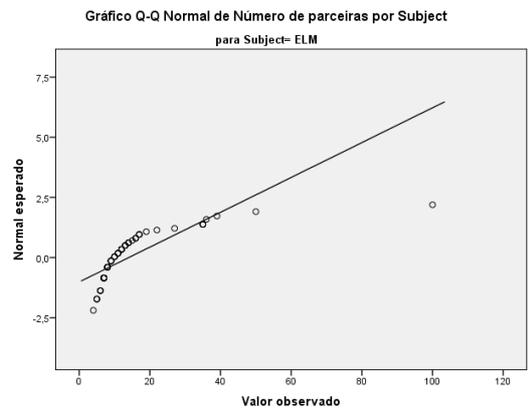
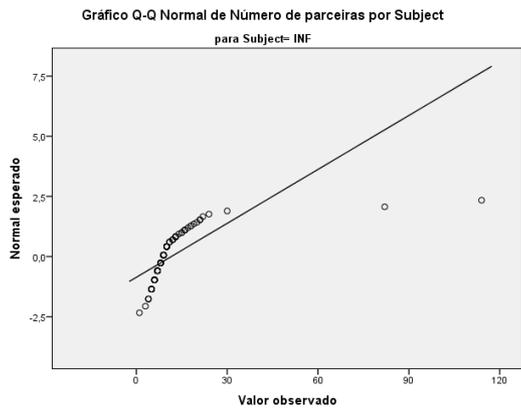
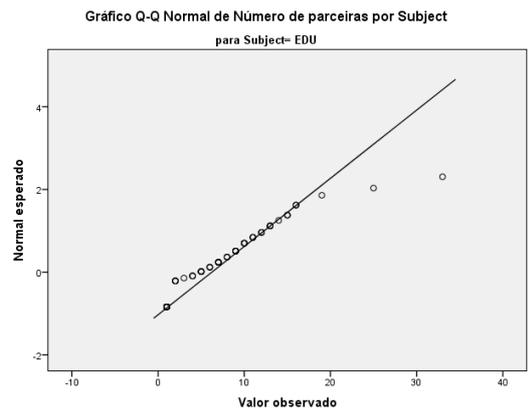
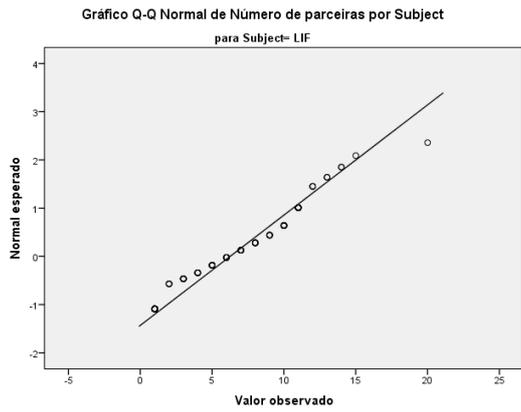


3.7 Teste de Kolmogorov-Smirnov - H_0 : número de parceiros é o mesmo por *subject*

		Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Estadística	df	Sig.
Número de parceiros por <i>Subject</i>	Outros	,189	264	,000
	SCI	,163	268	,000
	ECO	,182	67	,000
	REG	,210	47	,000
	LIF	,154	108	,000
	EDU	,200	94	,000
	INF	,280	102	,000
	ELM	,272	70	,000
	IPS	,288	69	,000
	ICT	,174	68	,000
	TEL	,286	65	,000

a. Correlação de Significância de Lilliefors





3.8 Teste de Kolmogorov-Smirnov - H_0 : Investimento é o mesmo por *subject*

		Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Estadística	df	Sig.
Montante de Investimento por <i>Subject</i>	Outros	,280	264	,000
	SCI	,255	268	,000
	ECO	,235	67	,000
	REG	,230	47	,000
	LIF	,198	108	,000
	EDU	,243	94	,000
	INF	,275	102	,000
	ELM	,258	70	,000
	IPS	,260	69	,000
	ICT	,181	68	,000
	TEL	,268	65	,000

a. Correlação de Significância de Lilliefors

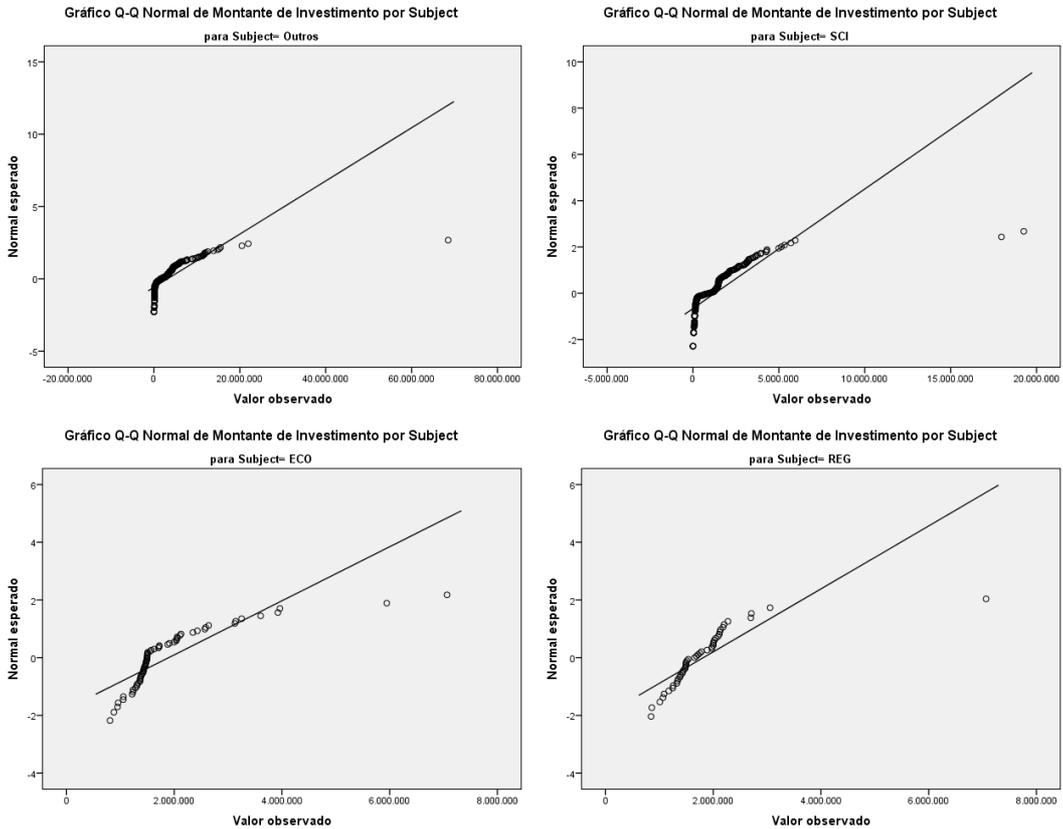


Gráfico Q-Q Normal de Montante de Investimento por Subject
para Subject= LIF

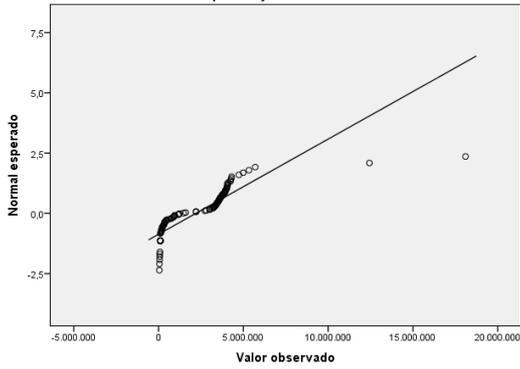


Gráfico Q-Q Normal de Montante de Investimento por Subject
para Subject= EDU

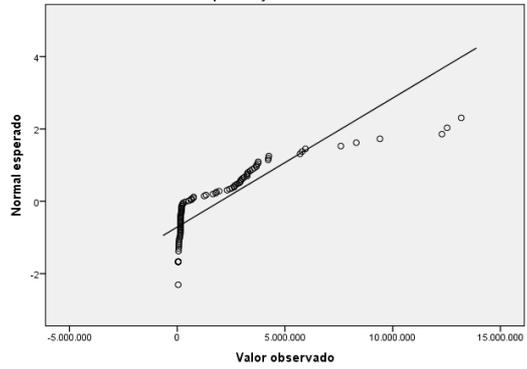


Gráfico Q-Q Normal de Montante de Investimento por Subject
para Subject= INF

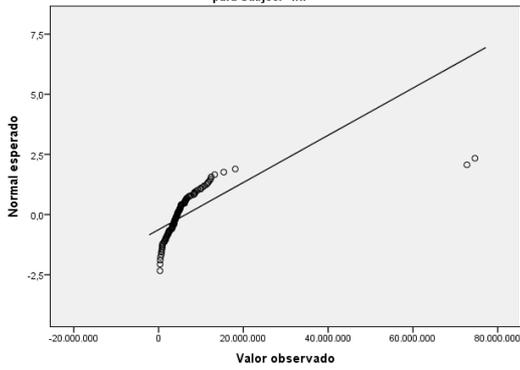


Gráfico Q-Q Normal de Montante de Investimento por Subject
para Subject= ELM

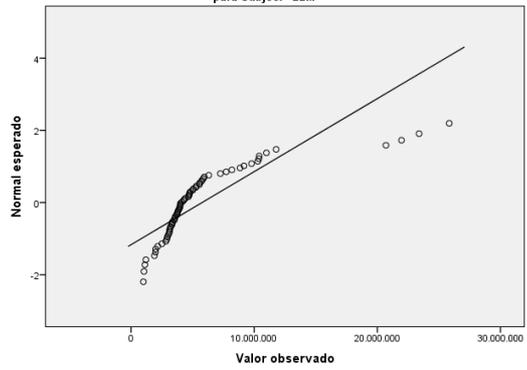


Gráfico Q-Q Normal de Montante de Investimento por Subject
para Subject= IPS

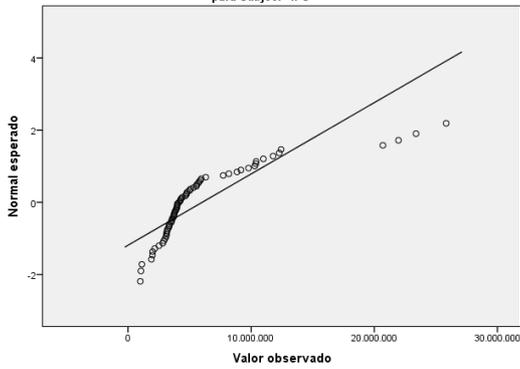


Gráfico Q-Q Normal de Montante de Investimento por Subject
para Subject= ICT

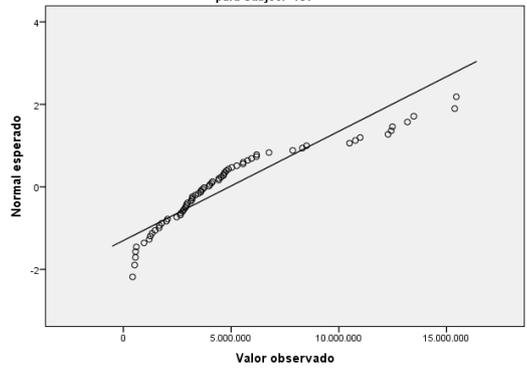
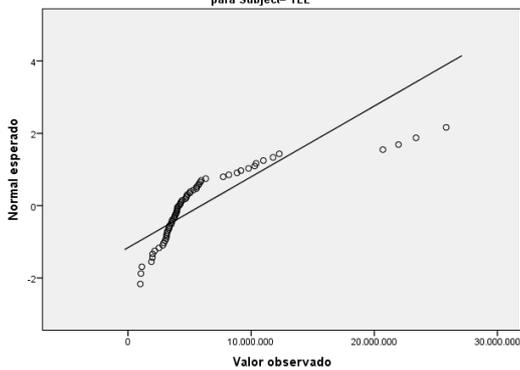


Gráfico Q-Q Normal de Montante de Investimento por Subject
para Subject= TEL

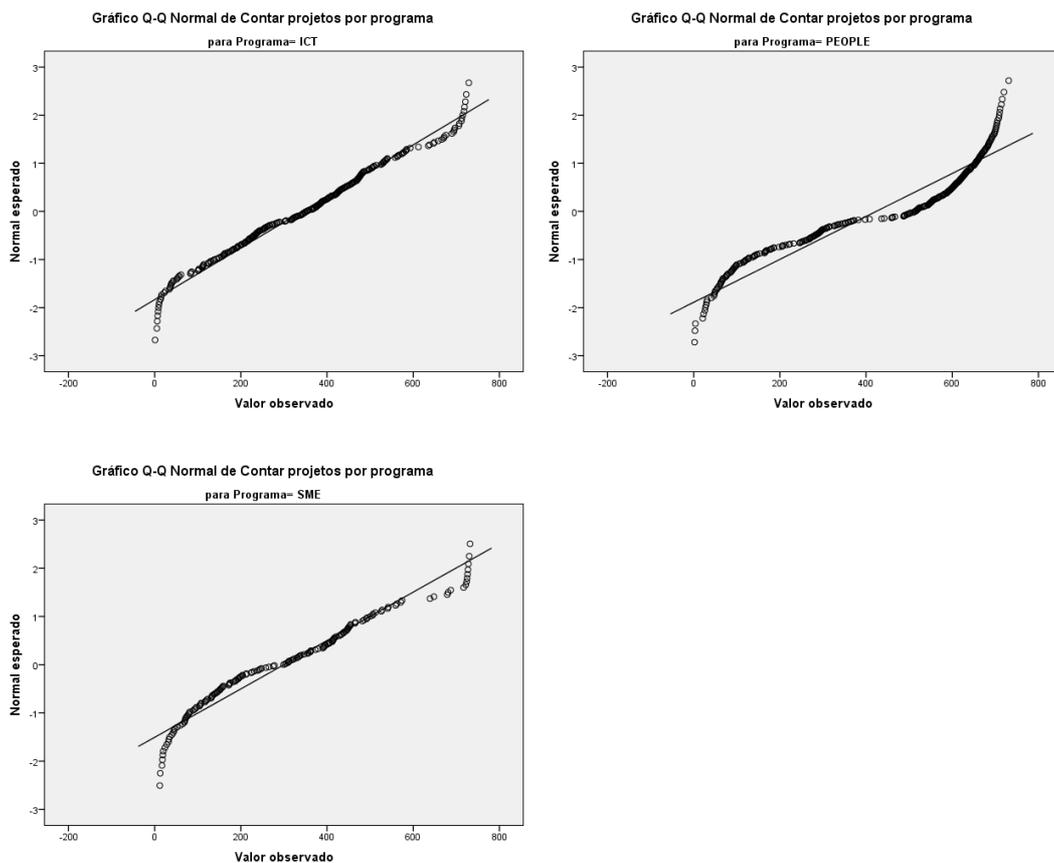


3.9 Teste de Kolmogorov-Smirnov - H_0 : número de projetos é o mesmo por tipo de sub-programa (ICT, PEOPLE, SME)

		Kolmogorov-Smirnov ^a		
Programa FP7		Estatística	df	Sig.
Contar projetos por programa	ICT	,048	265	,200*
	PEOPLE	,160	304	,000
	SME	,102	163	,000

*. Este é um limite inferior da significância verdadeira.

a. Correlação de Significância de Lilliefors



3.10 Teste de Kolmogorov-Smirnov - H_0 : Investimento é o mesmo por período de duração

		Kolmogorov-Smirnov ^a		
Duração dos projetos		Estatística	df	Sig.
Montante de Investimento	< 2 anos	,326	28	,000
	< 3 anos	,346	249	,000
	<4 anos	,270	236	,000
	> 4 anos	,225	219	,000

a. Correlação de Significância de Lilliefors

Gráfico Q-Q Normal de Montante de Investimento
para Duração= <4 anos

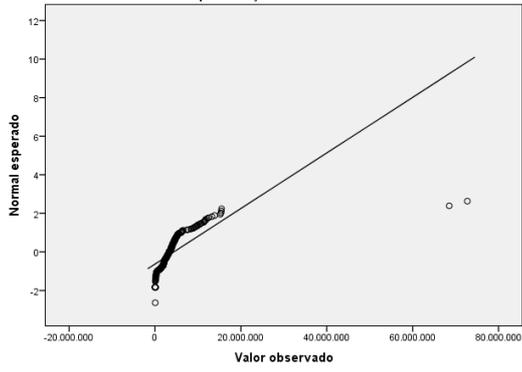


Gráfico Q-Q Normal de Montante de Investimento
para Duração= < 2 anos

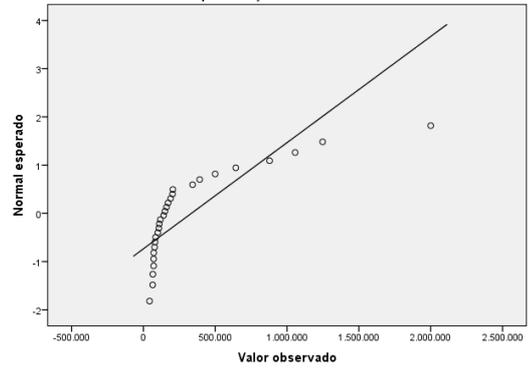


Gráfico Q-Q Normal de Montante de Investimento
para Duração= < 3 anos

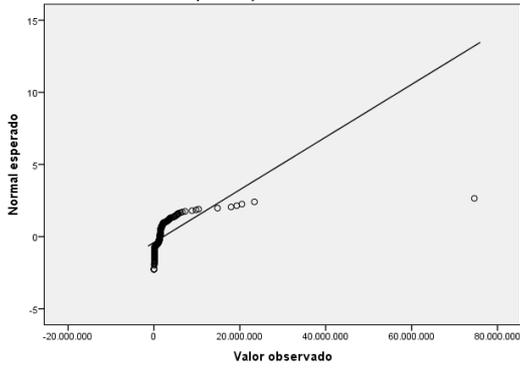
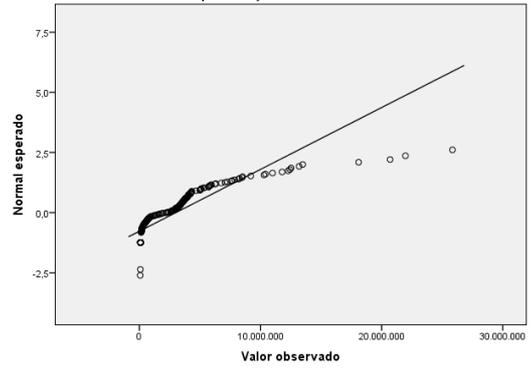
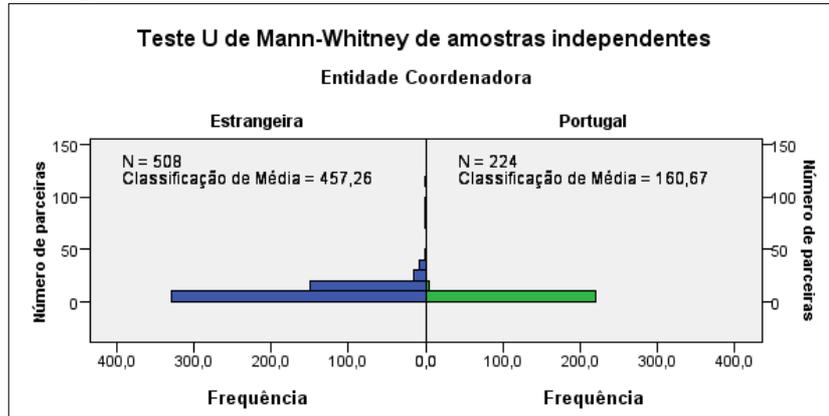


Gráfico Q-Q Normal de Montante de Investimento
para Duração= > 4 anos



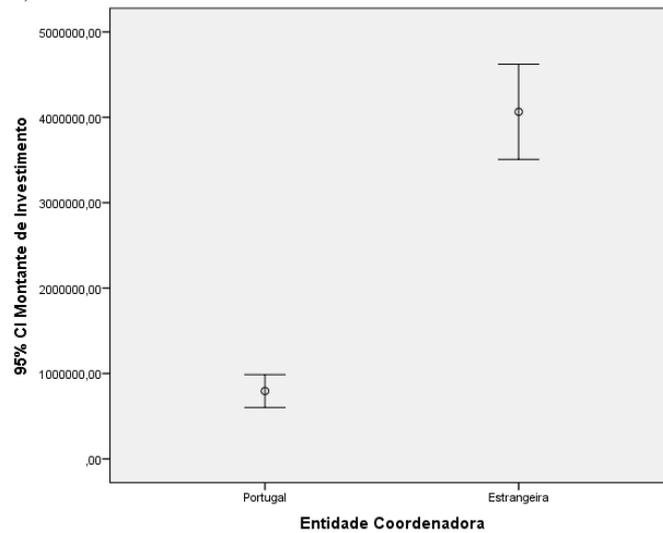
Anexo 4 – Testes de Mann-Whitney

4.1. N° de parceiros por nacionalidade da entidade coordenadora



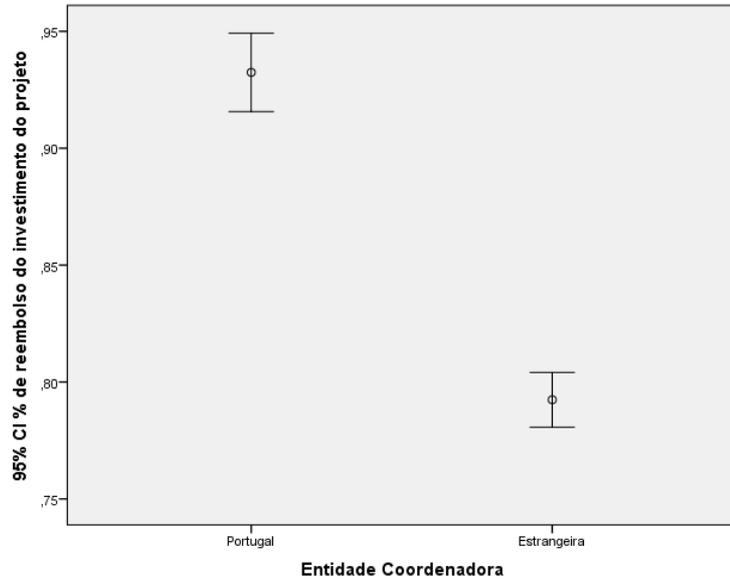
4.2. Investimento por nacionalidade da entidade coordenadora

(Gráfico - Barra de erro)



4.3. % de reembolso por nacionalidade da entidade coordenadora

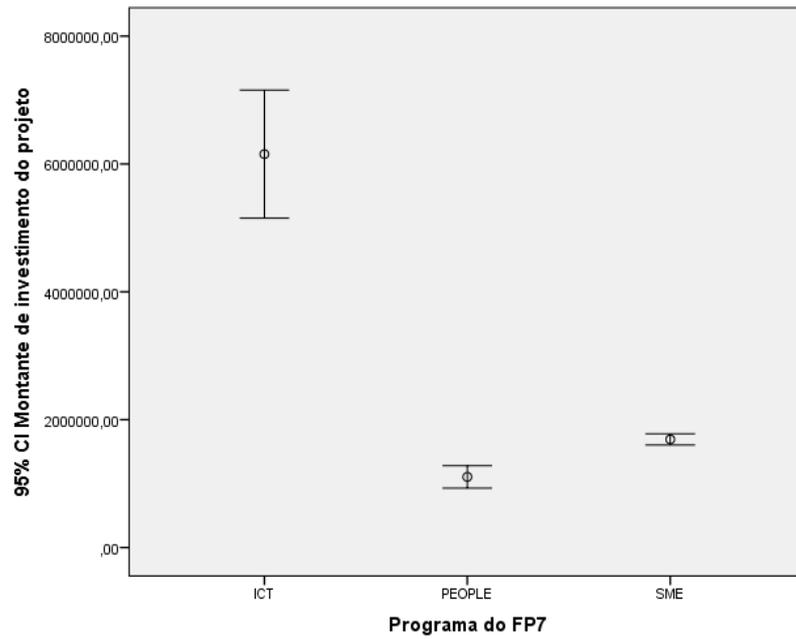
(Gráfico - Barra de erro)



Anexo 5 – Testes de Kruskal-Wallis

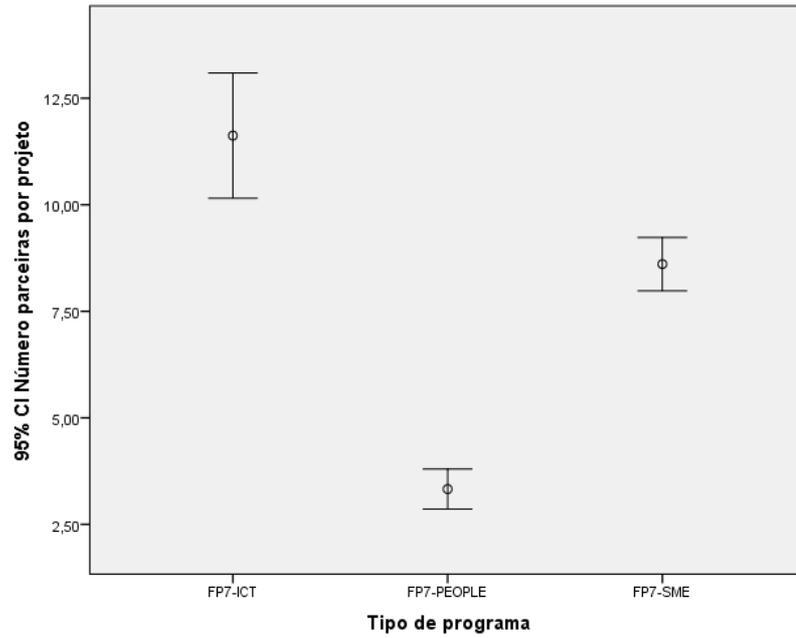
5.1. Investimento por tipo de subprograma (ICT, PEOPLE, SME)

(Gráfico - Barra de erro)



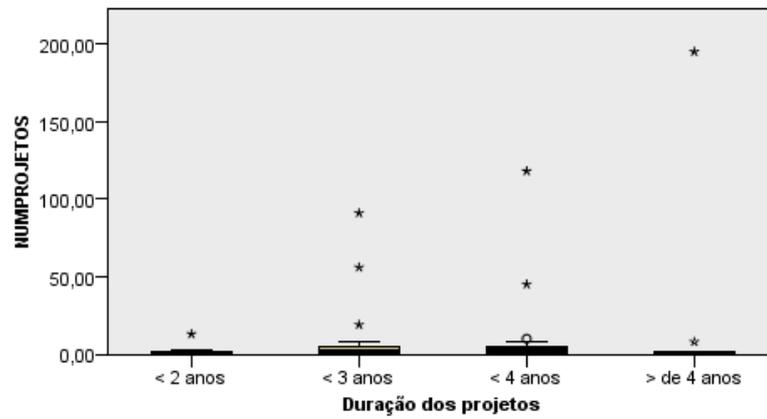
5.2. N° de parceiros por tipo de subprograma (ICT, PEOPLE,SME)

(Gráfico - Barra de erro)

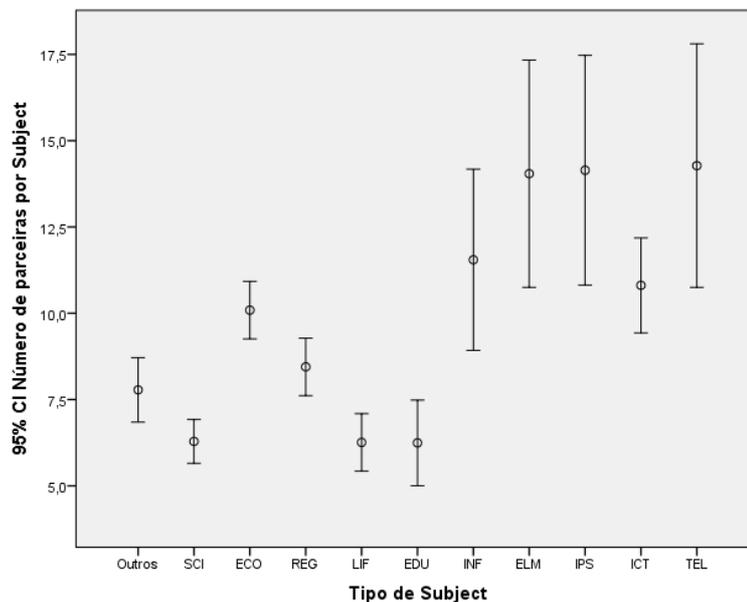


5.3. Nº de projetos por tipo de duração (Diagrama de extremos e quartis)

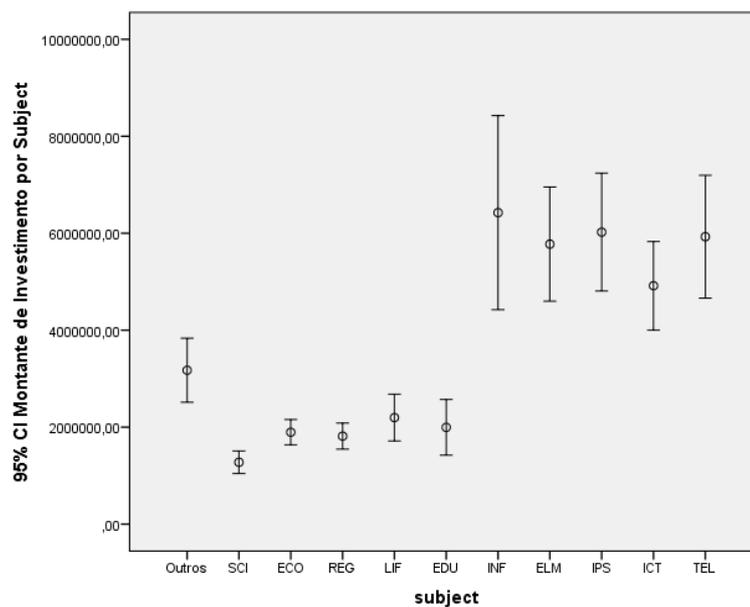
Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes



5.4 - N° de parceiros por tipo por subject
(Gráfico - Barra de erro)

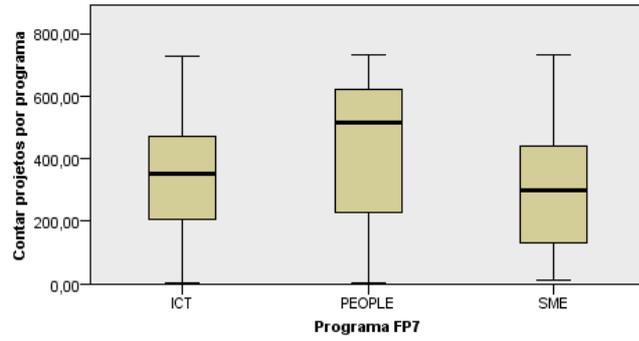


5.5. Investimento por tipo de subject
(Gráfico - Barra de erro)



5.6 -N° de projetos por tipo de subprograma (ICT, PEOPLE, SME)
(Diagrama de extremos e quartis)

Teste de Kruskal-Wallis de Amostras Independentes



5.7. Investimento por tipo de duração
(Gráfico - Barra de erro)

