



Instituto Superior de Economia e Gestão

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

DESDE 1911

MESTRADO

CIÊNCIAS EMPRESARIAIS

TRABALHO FINAL DE MESTRADO

DISSERTAÇÃO

**ANÁLISE DA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA
ESPACIAL EM PORTUGAL**

FRANCISCO PEDRO LOPES LEITÃO MOTA

JUNHO - 2013



Instituto Superior de Economia e Gestão

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

DESDE 1911

MESTRADO EM CIÊNCIAS EMPRESARIAIS

TRABALHO FINAL DE MESTRADO DISSERTAÇÃO

**ANÁLISE DA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA
ESPACIAL EM PORTUGAL**

FRANCISCO PEDRO LOPES LEITÃO MOTA

ORIENTAÇÃO:

PROF. MÁRIO SÍLVIO ROCHINHA DE ANDRADE CAETANO

JUNHO - 2013

Resumo

O crescimento da economia portuguesa é um tema abordado na sociedade como uma necessidade extrema para superar as actuais dificuldades sócio-económicas. A criação de emprego, o aumento da competitividade das empresas portuguesas, a inovação tecnológica e o aumento das exportações são os desafios que se colocam. A participação de Portugal na Agência Espacial Europeia (ESA), nomeadamente nos seus programas científico e tecnológico, tem sido reconhecido pelo Estado português como factor determinante para a dinamização de um *cluster* da indústria Portuguesa e de institutos de investigação e desenvolvimento (I&D) altamente tecnológicos. Com o objectivo de analisar o impacto da participação industrial no programa espacial europeu em sectores não espaciais, é realizada uma análise da Transferência de Tecnologia Espacial (TTE) em Portugal.

A presente investigação que analisa a TTE em Portugal revela um sector espacial nacional com uma grande capacidade de crescimento nesta área, beneficiando da elevada intensidade tecnológica das suas empresas e a capacidade de desenvolverem tecnologias inovadoras. As empresas portuguesas do sector revelam uma moderada motivação no investimento em TTE como forma de dinamizarem as suas actividades, se internacionalizarem e inovarem os seus produtos, serviços. A necessidade de um forte investimento inicial, a dimensão do mercado nacional e a falta de apoios do Estado foram considerados, para as empresas em análise, os impedimentos mais significativos para o desenvolvimento das actividades de TTE. O investimento de capital privado em projectos desta natureza não tem, actualmente, expressão no mercado português, o que limita o acesso das empresas a este tipo de recursos. Sendo que uma iniciativa identificada na análise, designada por *Portuguese Technology Transfer Initiative* (PTTI) suportada pelo Estado, surge no presente como alternativa mais credível para o desenvolvimento de projectos em empresas no âmbito da TTE em Portugal.

Palavras-Chave: Transferência de Tecnologia, Transferência de Tecnologia Espacial, Espaço, Portugal

Abstract

The growth of the Portuguese economy is today a central issue addressed in society as an extreme requisite to overcome the current socio-economic difficulties. Job creation, competitiveness of Portuguese companies, technological innovation and the growth of export are the challenges. Portugal's participation in the European Space Agency (ESA), particularly in programs of science and technology, has been recognized by the Portuguese government as a determinant factor for the dynamics of a cluster composed of Portuguese industry and research and development institutes (R&D) that are highly technological. With the aim to analyze the impact of the Portuguese industrial participation in the European space program for non-space sectors, it is analysed the ecosystem of space technology transfer in Portugal.

The present research analyses the ecosystem of space technology transfer in Portugal reveals a national space sector with a great capacity for growth in this area, benefiting from technology-intensive companies and their ability to develop innovative technologies. Portuguese companies of the sector show a moderate motivation of investment in space technology transfer as a way to streamline their activities, innovate and internationalize their products and services. The need for a strong initial investment, the size of the domestic market and the lack of state incentives were considered for the companies under analysis, the most significant obstacles to the development of the space technology transfer activities. The risk capital investment in projects of this nature does not currently have expression in the Portuguese market, which limits companies going to access such resources. However, an initiative identified in the analysis, designated of Portuguese Technology Transfer Initiative (PTTI) supported by the government, at present is the most credible alternative to the development of space technology transfer projects by companies in Portugal.

Keywords: Technology Transfer, Space Technology Transfer, Space, Portugal

Agradecimentos

Ao meu orientador, Prof. Mário Caetano, pela sua supervisão e sugestões durante a realização da dissertação.

À equipa do Space Office da FCT pela disponibilidade, colaboração e ajuda na compreensão do tema de investigação.

À Inês Plácido, ao Prof. José Esperança e ao Timo Huttunen pela disponibilidade e colaboração durante a fase de recolha de dados.

À Rita e familiares pelas correcções úteis que se disponibilizaram a fazer.

Um agradecimento especial ao meu grande amigo Emir pela sua preciosa ajuda, dedicação e entusiasmo durante a realização desta investigação.

Tabela de Conteúdos

Resumo	iv
Agradecimentos	vi
Tabela de Conteúdos	vii
Lista de Tabelas	ix
Lista de Figuras	ix
Lista de Acrónimos.....	x
Capítulo 1 Introdução	1
1.1 Enquadramento do Tema	2
1.2 Objectivos	3
1.3 Metodologia	3
1.4 Estrutura da Tese	4
Capítulo 2 Revisão da Literatura	5
2.1 Tecnologia	6
2.1.1 Conhecimento Científico e Conhecimento Tecnológico	7
2.2 Inovação.....	7
2.2.1 Transferência de Tecnologia como Evento de Inovação	9
2.3 Transferência de Tecnologia.....	9
2.3.1 Transferência de Tecnologia no Processo de Criação de Empresas	10
2.4 Transferência de Tecnologia Espacial	11
2.4.1 Agência Espacial Europeia (ESA)	12
2.4.1.1 Programas da ESA.....	13
2.4.2 Participação de Portugal na ESA	14
2.4.2.1 Linhas Orientadoras de Portugal para o sector do Espaço	14
2.4.2.2 O papel do Estado no sector do Espaço.....	15
2.4.2.2.1 Programa de TT Espacial - NTTI.....	15
2.4.2.2.3 Transferência de Tecnologia Espacial em Portugal	16
2.4.2.2.4 Rede de Transferência de Tecnologia - TTN	17
2.4.2.2.4.1 Centros de Negócio de Incubação (BIC) da ESA.....	17
2.4.2.2.5 Programa de TT Espacial em Portugal	18
2.4.2.2.5.1 Impacto Sócio-Económico do Programa TTE em Portugal	20
2.4.2.2.6 Identificação da Empresas Portuguesas orientadas em TTE.....	21
2.4.2.2.7 O Ecossistema do Capital de Risco no contexto de TTE	22
Capítulo 3 Metodologia	23
3.1 Caracterização do Público-Alvo	23
3.2 Tipo de Estudo	23
3.3 População e Amostra	24
3.4 Recolha de Dados	24
Capítulo 4 Análise e Resultados	25
4.1 Análise às empresas Portuguesas no Contexto TTE na ESA	25
4.1.1 Caracterização das Empresas Portuguesas do sector espacial	25
4.1.2 Percepção da Situação Actual da TT Espacial em Portugal.....	27
4.1.3 Perspectiva sobre o Valor do Investimento em TT Espacial	32
Capítulo 5 Conclusão	34
5.1 Contributos.....	36

5.2	Limitações.....	37
5.3	Investigação Futura.....	38
	Referências	39
	Anexos.....	44
	Anexo I – Questionário: Análise das empresas Portuguesas no Contexto TTE.....	44
	Anexo II – Quadro comparativo dos Ecossistemas de Venture Capital no contexto do TTE (Portugal e Finlândia).....	47
	Anexo III – Questionário sobre a Actividade do IPN enquanto Broker e Gestor do PTTI da ESA	50
	Anexo IV – Lista de Empresas Portuguesas com participação no sector de TTE.....	53
	Anexo V – Lista de projectos financiados pela iniciativa PTTI.....	56

Lista de Tabelas

Tabela I: Número de projectos realizados no sector espacial.....	25
Tabela II: Volume de negócios agregado entre 2007 e 2012 no âmbito do sector espacial	26
Tabela III: Número de registos (PI) relacionados com o sector espacial	27

Lista de Figuras

Figura 1: Orçamento da ESA para 2013 por domínio de Actividade (<i>ESA budget by domain for 2013 (M€: Million Euro)</i>	13
Figura 2: Processo de TTE para o mercado não espacial em Portugal.....	16
Figura 3: Processo de TTE através da PTTI (Fonte: Adaptado de http://www.esa.int/)	20
Figura 4: Origem e o peso (%) dos financiamentos nos projectos originários do sector do espaço com aplicações a outros sectores	27
Figura 5: Benefício com a realização de projectos de TTE com a ESA	30
Figura 6: Principais impedimentos ao desenvolvimento das actividades da empresa com a participação em projectos de TTE	31
Figura 7: Origem do investimento a ser realizado em TTE	33

Lista de Acrónimos

BIC – *Business Incubation Center*

CAE – Classificação Portuguesa de Actividades Económicas

Dem - *Demonstrator*

ELDO - *European Launcher Development Organization*

ESA – *European Space Agency*

ESRO - *European Space Research Organization*

FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia

FS - *Feasibility Study*

GSTP - *General Support Technology Programme*

I&D – Investigação e Desenvolvimento

INE – Instituto Nacional de Estatística

IPN - Instituto Pedro Nunes

NTTI – *National Technology Transfer Initiative*

OECD – *Organization for Economic Co-operation and Development*

PROESPAÇO – Associação Portuguesa das Indústrias do Espaço

PTTI – *Portuguese Space Technology Transfer Initiative*

QREN – Quadro de Referência Estratégico Nacional

TT – Transferência de Tecnologia

TTE – Transferência de Tecnologia Espacial

TTPO – *Technology Transfer Programme Office*

Capítulo 1

Introdução

Atendendo à actual conjuntura sócio-económica e financeira de Portugal é fundamental que o país consiga dar uma resposta de forma sustentada aos seus problemas estruturais, no que toca, essencialmente, à elevada taxa de desemprego, dívida externa excessiva e à diminuição do consumo privado. De acordo com a estimativa rápida das Contas Nacionais Trimestrais, divulgada pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), no primeiro trimestre de 2013, o PIB diminuiu 3.9%, face ao período homólogo, o que representa uma variação de -0.3% face ao quarto trimestre de 2012. De acordo com o INE, a taxa de desemprego situou-se em 17.7% no primeiro trimestre de 2013, o que representa um aumento de 2.8% face ao trimestre homólogo. Com base na informação divulgada pelo INE, em Março, as exportações registaram uma diminuição de 2.8% em termos homólogos, enquanto as importações registaram uma queda de 9.8%. A produção industrial portuguesa foi a que mais caiu (-3,6%) na Europa em Abril, face a Março, enquanto na zona euro cresceu 0,2% e na UE-27 subiu 0,1%, refere o Eurostat. Perante esta realidade, “torna-se indispensável dinamizar e modernizar a estrutura produtiva do país. Tal envolverá tanto a promoção do aparecimento de novos actores empresariais, como o reforço das competências e competitividade dos existentes”, como está referido em Godinho & Simões (2005).

A implementação de uma estratégia de apoio à inovação empresarial, empreendedorismo e à transformação estrutural da economia, o reforço da competitividade das empresas portuguesas, com o aumento da capacidade financeira e de investimento e o aumento das exportações de forma sustentada são, para Portugal, os objectivos centrais para o crescimento da sua economia.

O objectivo deverá passar pela criação e melhoria contínua de aptidões e tecnologias sofisticadas que, por sua vez, reforçarão a produtividade e, conseqüentemente, permitirão alcançar resultados desejáveis, como a criação de empregos atractivos. A promoção da transferência de tecnologia (TT) e do conhecimento entre o sistema científico e tecnológico e o sector empresarial é determinante para reforçar a competitividade das empresas com a captação de capital humano qualificado.

A necessidade de Portugal encontrar soluções para impulsionar a sua economia, implica, necessariamente, o aumento da competitividade das suas empresas por via do conhecimento e da inovação. Para Oerlemans & Meeus (2005), o segredo da inovação consiste na capacidade de produzir novos produtos e serviços e que estes se definam pela diferenciação e que possam ser absorvidos pelos mercados. Ao mesmo tempo conclui que as empresas beneficiam dos processos de inovação, apresentando melhores resultados, visíveis pelos níveis de crescimento das vendas e do emprego. A inovação, para além de estimulante, proporciona o crescimento económico das empresas e consequentemente das pessoas e das regiões.

Com o mercado cada vez mais competitivo, com constantes fusões e aquisições de empresas, a tecnologia representa um papel decisivo para o aumento da produtividade e diminuição dos seus custos operacionais.

Segundo Lunardi et al (2006), a tecnologia passa a adoptar um posicionamento cada vez mais estratégico dentro da empresa, sendo o seu impacto na tomada de decisão em relação a um investimento realizado tanto maior quanto maior for o seu envolvimento com os negócios da organização.

1.1 Enquadramento do Tema

A presente tese de dissertação de mestrado enquadra-se na análise da transferência de tecnologia espacial (TTE) em Portugal, articulando um enfoque particular na participação de Portugal na ESA (*European Space Agency*).

O impacto da participação de Portugal na ESA poderá ser avaliado com base no retorno de investimento para a indústria portuguesa. A capacidade das empresas portuguesas disseminarem o *know-how* das tecnologias aplicadas no Espaço para mercados não espaciais, é um indicador menor relativamente ao anterior mas que cada vez mais merece uma atenção particular. Podemos verificar, no entanto, no estudo elaborado pela Clama para a FCT, em 2010, que o balanço da participação de Portugal na ESA, desde o início da sua participação como Estado-Membro, é irrepreensível tanto ao nível do retorno geográfico dos investimentos directos na ESA (aprox. 100%), como dos efeitos multiplicadores sobre a economia, assumindo-se como um dos sectores mais rentáveis da economia nacional. O estudo menciona um volume de contratação, para o período 2000-2009, de 95M€ (90% industrial, 10% academia) e o número de instituições envolvidas no sector (2009), ascende a 28. O sector Espaço, segundo o estudo, é

extremamente eficiente do ponto de vista económico, produzindo um valor acrescentado bruto (VAB) per capita de €129.000/pessoa, cerca de 4 vezes superior à média nacional.

Segundo ProEspaço (2011), i.e. uma proposta feita ao Governo para o sector espacial, recentes estudos apontam para que as contribuições para os programas da ESA criem um retorno directo sobre o investimento de 2 (i.e. cada 1 euro investido na ESA retornou à economia nacional 2 euros). Sendo que este potencial pode elevar-se a 4 ou 5 vezes.

A ESA tem elaborado sucessivos programas de iniciativas de Transferência de Tecnologia (TT) com o intuito de aplicar as tecnologias espaciais em mercados não-espaciais nos Estados Membros. No entanto, as empresas portuguesas, como potenciais interessadas em fomentar as suas actividades comerciais e justificar que o investimento do sector espacial é importante e sustentável, nem sempre conhecem ou se mobilizam com o intuito de investir em tecnologias espaciais para mercados não espaciais.

Algumas questões se poderão colocar: Que tipo de investimento é realizado, actualmente, em Portugal? Que entidades financiam este tipo de iniciativas em Portugal? Que canais de investimento estarão interessados em investir neste sector?

1.2 Objectivos

Este trabalho de investigação apresenta como principais objectivos:

- A caracterização do processo de TTE no sentido de averiguar a utilização de tecnologias espaciais em mercados não espaciais.
- Definir acções adicionais a fomentar o investimento nas iniciativas de TTE como forma de dinamizar a indústria portuguesa e torná-la mais competitiva.
- Analisar o impacto das iniciativas das TT na Economia Portuguesa com base nos programas definidos pela ESA, com referência ao *Broker* português da ESA.
- Identificar oportunidades de financiamento público e/ou privado.

1.3 Metodologia

No processo de pesquisa, serão consideradas as iniciativas de TT promovidas pela ESA, os acordos que tenham sido estabelecidos entre a ESA e os Estados Membros, no âmbito da TTE.

Na análise da Transferência de Tecnologia Espacial em Portugal será considerada a caracterização do tecido empresarial português focalizado na utilização das tecnologias espaciais para mercados não espaciais.

Foi realizado um inquérito orientado para as principais empresas portuguesas ligadas ao sector do Espaço, tendo como objectivo a caracterização actual das empresas portuguesas presentes neste sector, o estudo sobre a situação actual da TTE em Portugal, assim como a perspectiva do valor de investimento em TT, em Portugal, para os próximos anos. Um segundo questionário foi realizado com o objectivo de se conhecer a actividade do IPN enquanto *Broker* e Gestor do PTTI em Portugal.

Com o objectivo de conhecer o ecossistema português do capital de risco, visando o sector espacial, foi realizado, também, um questionário a um especialista português na área. Neste contexto, foi realizada uma abordagem idêntica, mas orientada para o caso finlandês.

1.4 Estrutura da Tese

Este trabalho de investigação é composto por cinco capítulos:

- No primeiro, é apresentado o enquadramento do tema e os objectivos de investigação;
- No segundo capítulo encontra-se a revisão da literatura sobre tecnologia, a transferência da tecnologia versus transferência do conhecimento, o processo de TTE para o mercado não espacial de uma forma global e enquadrada no contexto europeu e, em particular, no caso português. A participação do capital de risco nacional e a sua orientação no âmbito da TTE em Portugal;
- O capítulo seguinte aborda a metodologia aplicada neste estudo, a definição do público-alvo, da amostra e o método de recolha de dados;
- No quarto capítulo, é apresentado o método de investigação, a metodologia aplicada, a apresentação e a análise dos resultados;
- No último capítulo, são apresentadas as conclusões deste estudo de investigação, os contributos, as limitações da investigação e as recomendações para futuras pesquisas.

Capítulo 2

Revisão da Literatura

No âmbito deste trabalho de investigação deve ser salientada a importância da tecnologia no contexto da TTE em Portugal e, em particular, no aumento da produtividade das empresas portuguesas. Quando se fala em TT, será conveniente perceber qual a importância para as empresas investirem em tecnologia e na inovação tecnológica. Neste sentido, iremos começar por realçar o papel da tecnologia e a importância da inovação tecnológica como estímulo ao progresso tecnológico.

Outro factor se coloca como determinante para o aumento da produtividade das empresas portuguesas no sector espacial: a participação e a intervenção de Portugal no sector do Espaço e o sector do Espaço como catalisador da economia Portuguesa¹. Este é o ponto central deste estudo, onde se pretende dar resposta, sustentada com base em referências bibliográficas. Tem havido TTE em Portugal para o mercado não espacial? Que entidades e como actuam para financiarem a TTE em Portugal?

No contexto que hoje vivemos da globalização, o sucesso das empresas dependerá da sua capacidade de percepção e de lidarem com a realidade externa cada vez mais competitiva.

As decisões tomadas pelos responsáveis das empresas assumem hoje um nível de exigência que poderão determinar o sucesso ou o insucesso num curto espaço de tempo. Quanto melhor informados estiverem, melhor preparados estarão e confiantes para tomarem as suas decisões. Segundo Toffler (1980) “a elevada velocidade da mudança introduz um novo elemento na gestão, forçando os executivos, já nervosos com um ambiente não familiar, a tomar mais e mais decisões a um ritmo cada vez maior”.

¹ Segundo o estudo realizado pela empresa Clama consulting (2011): *Survey of the Economic Impact of Portugal's Participation in ESA from 2000 to 2009*:

- O investimento nacional do sector Espaço é muito rentável - O retorno geográfico é próximo dos 100%, com 95M€ de volume de contratação acumulado entre 2000 e 2009, VAB per capita de €129.000/pessoa, (4 vezes superior à média nacional e sem recurso a importações) e multiplicador mínimo de 2 – por cada Euro investido, retorna o dobro à economia nacional.
- O mercado de Espaço para as empresas Portuguesas tem o perfil de exportação – A contratação efectuada no sector é aproximadamente 100% no mercado externo, tendo algumas empresas conseguido já exportar as suas competências industriais para os EUA, o Japão, China e o Brasil.
- O sector do Espaço é um empregador de quadros altamente qualificados - Cerca de 30% dos quadros são mestres e doutores em engenharias e ciências exactas.

Tendo a consciência da importância da tecnologia como uma das principais fontes de vantagem competitiva, “a inovação tecnológica tem sido a força que impulsiona o desenvolvimento industrial, o aumento da produtividade e o crescimento do nosso padrão de vida através da história” (Abernathy & Clark, 1985). Ela pode “criar ou destruir o lucro das empresas” (Frohman, 1985), pode “criar novas indústrias e transformar ou destruir as existentes” (Cooper & Schendel, 1988) e constitui uma “força vital no ambiente competitivo da empresa moderna” (Maidique & Patch, 1980). Para Alan Greenspan, presidente do Federal Reserve Bank, a via do “crescimento sólido e continuado dos EUA há mais de 30 anos é a inovação tecnológica” (Nicolisky, 2000), a qual promove um processo de melhoria contínua em processos e produtos, reduzindo custos de produção e aumentando a produtividade.

2.1 Tecnologia

“O termo tecnologia vem do grego *"tekhne"* que significa "técnica, arte, ofício" juntamente com o sufixo *"logia"* que significa "estudo". Tecnologia é um produto da ciência e da engenharia que envolve um conjunto de instrumentos, métodos e técnicas que visam a resolução de problemas. É uma aplicação prática do conhecimento científico em diversas áreas de investigação.”

A tecnologia é definida por Schon (1967) como “qualquer ferramenta ou técnica, produto ou processo, equipamento físico ou método de fazer ou realizar, pelos quais a habilidade humana é ampliada”. Para Silva (2005), a tecnologia é um “conjunto de conhecimentos específicos, acumulados ao longo da história sobre as diversas maneiras de se utilizar os ambientes físicos e seus recursos materiais em benefício da humanidade”. Estas duas definições leva-nos a reflectir que a tecnologia é útil para as pessoas e que pode ter tanto de natureza material e imaterial.

Para Freeman (1982), “a tecnologia é simplesmente um conjunto de conhecimentos sobre técnicas. No entanto, é frequentemente utilizada para abranger tanto o próprio conhecimento como a incorporação tangível do conhecimento num sistema operacional utilizando equipamentos de produção física”. Ou seja, a tecnologia representa o conhecimento em si e, ao mesmo tempo, pode ser integrada na aplicação do conhecimento tecnológico.

A tecnologia, para Galbraith (1967), é a “aplicação sistemática de conhecimentos científicos ou outros conhecimentos organizados na realização de tarefas práticas”. O que se entende por conhecimento científico? Qual a sua relação com o conhecimento tecnológico? No capítulo seguinte iremos encontrar algumas definições sobre a relação entre estes dois tipos de conhecimento.

2.1.1 Conhecimento Científico e Conhecimento Tecnológico

Para Le Coadic (1987), o conhecimento é o resultado do acto de conhecer, acto pelo qual a consciência compreende um objeto. Conhecer é ter a possibilidade de formar a ideia de algo, ter presente na mente. Podemos ir pelo conhecimento comum, pela simples identificação dos objectos, até à sua compreensão exata e completa do conhecimento científico.

Segundo Twiss (1992), o conhecimento científico distingue-se do conhecimento tecnológico como sendo “a arte da ciência é a pesquisa básica ou fundamental destinada a aquisição de novos conhecimentos para seu próprio benefício”, ou seja, destina-se para o benefício da humanidade. Podemos, entretanto, afirmar que a pesquisa científica destina-se a beneficiar a humanidade, no entanto, tal não se verifica nas organizações industriais, pelo que, na maioria dos casos, não conseguem suportar essa pesquisa em termos de tempo e custo.

2.2 Inovação

A afirmação de Jack Welch “Inovar ou Morrer” traduz a necessidade de uma empresa ter de estar orientada e preparada para a mudança e para a inovação dos seus produtos, serviços e modelos de negócio, no sentido de se manter competitiva no mercado onde opera. Se a empresa não estiver focada neste sentido, o provável é que aconteça um caso similar ao da Kodak que, segundo Daniel Hessel Teich, ignorou as mudanças do mercado, hesitou em adoptar novas tecnologias e secundarizou a inovação.

Segundo Meyer-Krahmer & Reger (1999), a estratégia de internacionalização de empresas orientadas para a investigação e desenvolvimento (I&D) reflecte-se, actualmente, numa tendência de posicionamento em centros de investigação de excelência, onde predominam as melhores condições para a inovação e a geração de conhecimentos no seu segmento de mercado. Transpondo esta reflexão para o processo

de TTE, o *Technology Transfer Programme Office* (TTPO) da ESA, criou os seus centros de incubação de negócios da ESA (*Business Incubation Centres - BIC*), com o objectivo de incentivar os empreendedores a transformar ideias oriundas do sector do espaço para o mercado não espacial, e fornecer conhecimento técnico e o apoio ao desenvolvimento de novos negócios (fonte: http://www.esa.int/Our_Activities/Technology/Business_Incubation/ESA_Business_Incubation_Centres4).

A inovação não é meramente uma invenção pois tem de provar o seu valor no mercado, nem deve ser entendida como fortuita ou ocasional. É necessário criar mecanismos de gestão da tecnologia e da inovação que envolvam o processo de desenvolvimento tecnológico nas empresas, no sentido de maximizarem os benefícios no uso da tecnologia bem como no seu desenvolvimento, criando assim condições para uma maior competitividade no mercado (*Enterprise Europe Network Portugal*).

Segundo Freeman (1982), de forma geral, a inovação técnica é conhecida por inovação tecnológica. A inovação tecnológica evidencia mais o conhecimento, enquanto a inovação técnica é utilizada para descrever a introdução e divulgação de novos e melhorados produtos e processos na economia. No seguimento desta reflexão, para Tushman & Anderson (1986), a inovação pode estar relacionada com a introdução de novos e revolucionários processos tecnológicos no mercado que, por vezes, altera substancialmente a estrutura dos mercados existentes. Estas alterações poderão incidir em segmentos de mercado ou até mesmo em indústrias inteiras, tornando as competências e conhecimentos existentes obsoletos.

Para Schumpeter (1998), a inovação é um ponto crítico na transformação da economia. A economia depende necessariamente da inovação, das actividades empresariais e da força do mercado. O autor argumenta que a inovação tecnológica, muitas vezes cria monopólios temporários, permitindo lucros avultados que, em breve, serão absorvidos pelos seus concorrentes. No entanto, refere, também, que esses mesmos monopólios foram necessários para estimular as empresas a desenvolverem novos produtos.

Coopere et al (2004) verificaram que muitas das boas práticas no processo de desenvolvimento de novos produtos estão diretamente associadas à cultura das organizações vocacionadas para a inovação. A inovação empresarial resulta do esforço

de uma empresa em desenvolver novos produtos, serviços ou modelos de negócios que tragam uma mais valia para os seus clientes.

2.2.1 Transferência de Tecnologia como Evento de Inovação

No contexto da globalização, para Edler et al (1999) a exigência sobre as empresas em inovarem sempre os seus processos, produtos e serviços é cada vez maior para se manterem competitivas no mercado onde se inserem, em que as parcerias estratégicas visando a TT com universidades ou centros de investigação têm sido uma constante para o sucesso das empresas. Para estes autores, esta é uma tendência cada vez mais determinante para a sustentabilidade das empresas, devido à importância crescente da gestão da tecnologia nas empresas, ao recurso crescente a processos integrados de desenvolvimento de produtos, ao desenvolvimento de relações cooperativas e à internacionalização das actividades de I&D e Inovação.

No contexto dos programas de TT oriundos de agências espaciais, e em particular a ESA, a TTE para o mercado não espacial poderá ser visto como um evento de inovação, desde que a tecnologia esteja a ser modificada e transferida para aplicações não espaciais (Schumpeter, 1998).

Para alguns autores, como Landry et al (2010), a transferência de tecnologia passou a ser um meio eficaz para a divulgação da inovação, sendo uma alternativa válida para as empresas que pretendem adquirir parceiros externos estratégicos para o desenvolvimento de novas tecnologias como, também, na sua utilização pela exploração dos seus recursos internos.

2.3 Transferência de Tecnologia

A TT pode ser entendida como um processo de transferência de propriedade intelectual (patentes, *copyrights*, *know-how*, etc) desde o laboratório até ao mercado. Este é um processo que abrange todo o ciclo de vida de um produto, desde a ideia inicial até ao marketing e à sua comercialização (fonte: *Enterprise Europe Network*).

O processo de TT consiste na utilização da tecnologia, experiência ou conhecimento para uma finalidade para a qual não estavam originalmente destinados, o que implica que uma tecnologia desenvolvida para um sector pode ser utilizada numa outra área completamente distinta.

Consoante a que representa para cada autor, a TT pode ser encarada em diferentes perspectivas. Harmon et al (1997) define-a segundo a perspectiva de transação e de relação. Numa perspectiva de transacção, o autor apresenta a transferência de tecnologia como sendo uma mera transação, em que a tecnologia é simplesmente transferida de um ponto para outro. Na perspectiva de relação, considera a TT como uma actividade de colaboração, que ocorre dentro de uma rede estabelecida de relações, ou numa interação inter-organizacional, formais e informais. No contexto da TTE, esta enquadra-se no projecto de criação dos BICs, da autoria da ESA, à semelhança do que foi referido no capítulo anterior, na referência de Meyer-Krahmer & Reger (1999).

Wright et al (2004) salienta que o processo de TT não deve ser considerado e avaliado, apenas, pelo seu retorno financeiro para as universidades, mas encarado como um benefício social e económico.

A TT é um dos principais pilares que sustenta o sistema de patentes. O licenciamento não só cria uma fonte de rendimento para o seu titular, mas também estabelece um quadro legal para a transferência da tecnologia para um grupo mais amplo de investigadores e engenheiros, possibilitando um maior contributo para o desenvolvimento da tecnologia em causa (Fonte: *World Intellectual Property Organization*). No mundo da inovação, é crescente a importância da propriedade intelectual (PI) e das instituições responsáveis pela regulação e protecção dos chamados ativos intangíveis. As patentes, atribuídas aos protótipos e às inovações, são uma representação concreta deste tipo de ativos, ou seja, designada por PI.

2.3.1 Transferência de Tecnologia no Processo de Criação de Empresas

No contexto da globalização, o licenciamento e a transferência de tecnologia são fatores importantes nas alianças estratégicas e *joint ventures* internacionais, com o objectivo de ser mantida uma vantagem competitiva numa economia de mercado. A nível internacional, as políticas que visam facilitar o licenciamento e a TT têm sido consideradas, muitas vezes, no contexto da criação de empresas, adequadas para o investimento e o desenvolvimento económico (fonte: *Enterprise Europe Network*).

Segundo Bach et al (2002) a Transferência de Tecnologia é um processo de inovação e que pode ser classificada como TT interna, quando ocorre dentro da mesma organização, e TT externa, quando ocorre entre duas organizações. Caso a tecnologia

transferida seja utilizada noutra setora de actividade, o processo de TT externa pode ser classificado como *spin-off* ou *spin-in*. No contexto do sector do Espaço, considera-se um *spin-off* quando ocorre uma TT do sector espacial para o não espacial e o *spin-in* quando a TT é proveniente do mercado não espacial para o espacial. A ESA apresenta uma iniciativa que vai ao encontro do conceito de *spin-in*, designada por Triângulo de Inovação (*Innovation Triangle Initiative - ITI*). Esta iniciativa, por via do esforço de três entidades com perfis bem definidos: "Customer", "Developer" e "Inventor", visa suportar a identificação, validação e o desenvolvimento de tecnologias espaciais inovadoras, privilegiando as tecnologias desenvolvidas com base em ideias e conceitos provenientes de sectores tradicionalmente afastados do domínio espacial (fonte: <https://iti.esa.int/iti/index.jsp>).

Segundo Roberts & Malone (1996), uma das principais técnicas da transferência de tecnologia passa pela criação de novos empreendedores, cuja combinação se designa por *spin-off*. Por *spin-off*, poderão ser consideradas as universidades ou empresas de I&D, empresas ou tecnologias.

No âmbito da TTE, o termo *spin-off*, como referido por Cohendet (1997) no relatório da OCDE, designado por “*Evaluating the Industrial Indirect Effects of Technology Programmes: The Case of The European Space Agency (ESA) Programmes*”, é muitas vezes entendido como as tecnologias desenvolvidas no contexto dos programas espaciais e utilizadas em actividades não-espaciais. A TTE, por via destes programas, permitem às empresas obterem benefícios com esse processo, ajudando-as a desenvolver e comercializarem novos produtos ou serviços, ou modificarem os seus processos de produção, aumentando a sua eficiência e gerando um forte impacto positivo na economia.

2.4 Transferência de Tecnologia Espacial

No seguimento da abordagem à TT, o processo de TTE consiste na comercialização de tecnologias, serviços e aplicações espaciais, através da análise das necessidades de aplicações não-espaciais e da identificação de tecnologias espaciais adequadas para responder a essas necessidades. A TTE pode ser entendida como o processo de transferência de propriedade intelectual (patentes, *copyrights*, *know-how*, etc) com origem do sector espacial até ao mercado não espacial.

A maior parte das tecnologias utilizadas no sector do espaço têm tido uma utilização prática nos mercados não espaciais. Em praticamente todos os aspectos do nosso quotidiano, como é o caso, por exemplo, do aumento da eficiência na segurança dos automóveis, nas inovações médicas, nas soluções de engenharia inovadoras, nas tecnologias utilizadas em jogos multimédia, nos sistemas de controlo ambiental de alta tecnologia.

Segundo a publicação da ESA, designada por “*How space technology improve our lives*”, podemos verificar uma selecção das mais recentes tecnologias espaciais que tiveram um contributo decisivo para a sociedade, pelo processo de TT da ESA, operacionalizado pelo *Technology Transfer Programme* (TTP).

Do ponto de vista da ESA, o processo de transferência de tecnologia poderá ser realizado por diferentes abordagens:

- Pela Rede de Transferência de Tecnologia (TTN – *Technology Transfer Network*);
- Envolvendo *Brokers* de tecnologia por via das Iniciativas Nacionais de Transferência de Tecnologia (*National Technology Transfer Initiative* - NTTI);
- Através de oportunidades anunciadas no Fórum de Tecnologia *online*;
- Através de uma série de outras iniciativas e eventos específicos.

Neste trabalho de investigação, iremos evidenciar o programa NTTI, rebatizado, em Portugal, para PTTI (*Portuguese Technology Transfer Initiative*).

2.4.1 Agência Espacial Europeia (ESA)

A Agência Espacial Europeia (ESA), sediada em Paris, foi criada em 1975 como resultado da fusão do ESRO (*European Space Research Organization*) e do ELDO (*European Launcher Development Organization*), actualmente conta com 20 estados-membros sendo o Canadá um estado associado. A ESA está sediada em Paris e conta com mais de 2200 colaboradores espalhados pelos seus cinco estabelecimentos e com um orçamento aproximado de 4000M euros para 2012 (fonte: <http://www.esa.int>).

A ESA pretende “tornar realidade e promover a cooperação entre os estados Europeus em investigação e tecnologia espacial para fins exclusivamente pacíficos” (fonte: Artigo 2 da Convenção da ESA). É através da ESA que se concretiza a participação Europeia

em projectos de amplitude Global, como é o caso da Estação Espacial Internacional (ISS, International Space Station) e da missão de exploração de Marte Exomars, entre muitos outros exemplos (fonte: <http://www.fct.pt>). A ESA conta com mais de mais de 70 satélites desenhados, testados e lançados, 17 satélites científicos em operação, seis tipos de foguetões desenvolvidos e mais de 200 lançamentos de foguetões Ariane (fonte: <http://www.esa.int>).

2.4.1.1 Programas da ESA

Os programas da ESA dividem-se em duas categorias: “obrigatório” e “opcional”. Os programas executados no âmbito do orçamento Geral e do orçamento do Programa Ciência, com a contribuição de uma percentagem do Produto Interno Bruto (PIB) de todos os Estados-Membros, são “obrigatórios”, que incluem actividades básicas da agência (estudos sobre futuros projectos, pesquisa de tecnologia, investimentos técnicos partilhados, sistemas de informação e programas de formação).

Os programas “opcionais” são apenas de interesse para alguns Estados-Membros, sendo livres de decidir sobre o seu nível de envolvimento. Estes programas cobrem áreas como observação da Terra, telecomunicações, navegação por satélite e de transporte espacial. Da mesma forma, a Estação Espacial Internacional e pesquisas de microgravidade são financiados por contribuições opcionais. Na figura 1 estão apresentadas as percentagens / montantes destinados para cada domínio de actividade, enquadrado no orçamento da ESA para 2013.

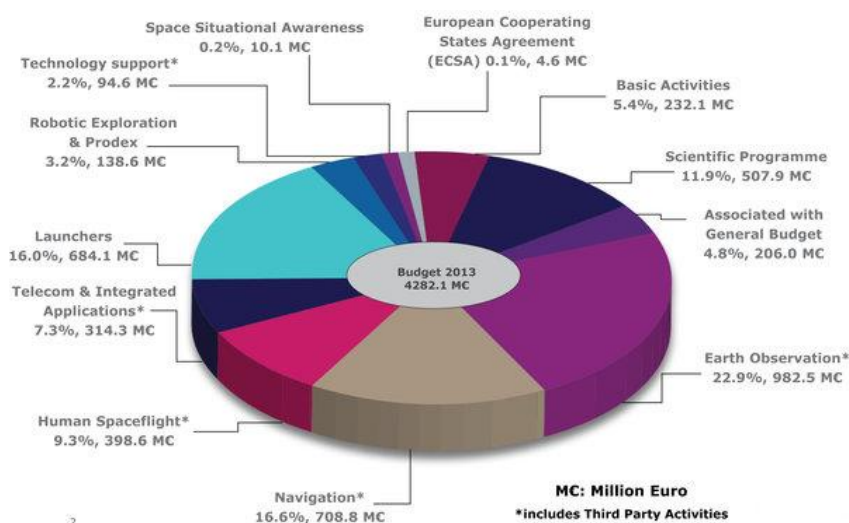


Figura 1: Orçamento da ESA para 2013 por domínio de Actividade (ESA budget by domain for 2013 (M€: Million Euro))

2.4.2 Participação de Portugal na ESA

Portugal é um membro da ESA desde 14 de Novembro de 2000. O Gabinete do Espaço da FCT dinamiza as actividades da Delegação Portuguesa, promovendo a participação de empresas e institutos de I&DT nacionais nos programas Espaciais da ESA, incluindo os programas implementados ao abrigo do Acordo-Quadro ESA - União Europeia.

A adesão de Portugal à ESA foi determinante para fortalecer e dinamizar o sector industrial e tecnológico português, tornando-o, assim, mais competitivo. “O sector Espacial Português é composto por empresas de alta tecnologia (ver o *Portuguese Space Catalog 2011*) e por institutos de I&DT capazes de desenvolver tecnologias inovadoras com aplicações Espaciais. As empresas do sector Espacial beneficiam de um elevado grau de internacionalização derivado do esforço pan-europeu dos programas espaciais da ESA e da União Europeia” (fonte: <http://www.fct.pt>).

2.4.2.1 Linhas Orientadoras de Portugal para o sector do Espaço

As linhas orientadoras de Portugal para o sector do espaço, segundo *European Space Technology Master Plan (ESTMP)* (2001), são direccionadas segundo os seguintes objectivos:

- Estabelecer uma imagem internacional de excelência da indústria e ciência;
- Utilização dos sistemas do sector do espaço para a gestão de recursos naturais, criação de produtos e serviços de valor acrescentado a partir dos programas operacionais, segurança de pessoas e mercadorias, controlo do ambiente e análise das alterações climáticas;
- Monitorização e controlo da vasta costa marítima das regiões autónomas da Madeira e Açores, dando prioridade, principalmente, aos recursos naturais e oceanográficos e ao posicionamento dos arquipélagos;
- Cooperação com a Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP) pela participação nos programas do Espaço;
- Integração da indústria e do meio académico, com o valor acrescentado das actividades do sector do espaço, nas áreas de Navegação, Telecomunicações e Observação da Terra.

2.4.2.2 *O papel do Estado no sector do Espaço*

Segundo o *paper* realizado pela Associação Portuguesa das Indústrias do Espaço (ProEspaço) (2012), a existência de um sector Espacial numa economia precisa de um forte apoio do Estado, à semelhança do que acontece com os sectores da Defesa, Segurança e Aeronáutico, com a definição e a aplicação de uma política e estratégias claras que permitam maiores desempenhos económicos do sector.

No sentido de manter a posição no programa espacial e no panorama tecnológico Europeu, Portugal terá de continuar a investir e definir políticas que permitam preservar a sua capacidade de intervenção e reconhecimento nos programas da ESA.

Este *paper* revela que “o envolvimento no sector deve ser pluri-ministerial - A natureza pluridisciplinar do sector, os benefícios concretos que cada programa pode trazer a várias áreas da economia e a participação cada vez mais sólida do sector empresarial nacional na área tornam lógicos o envolvimento e a inclusão de outros ministérios no painel de *stakeholders* do sector Espacial.” Destaca ainda a importância do envolvimento das áreas da Economia, Ambiente, Agricultura, Ordenamento do Território e Administração Interna como partes integrantes do processo de implementação dos programas da ESA.

2.4.2.2.1 *Programa de TT Espacial - NTTI*

O *Technology Transfer Programme Office* (TTPO) tem a responsabilidade de apoiar, por um dos seus programas, designado NTTI, iniciativas de TT nos Estados-membros da ESA.

O TTPO é responsável pela definição da estratégia global do processo de TT e no seu apoio por via: do *Technology Transfer Network* (TTN) como envolvimento dos *brokers* da área da tecnologia espacial; através da iniciativa do *National Technology Transfer Initiatives* (NTTI), pelas oportunidades anunciadas no Fórum de Tecnologia mercado (<http://www.technology-forum.com>) e através de uma série de outras iniciativas e eventos específicos; do licenciamento de direitos de propriedade intelectual da ESA para entidades comerciais; e através dos Centros de Incubação de Empresas (BIC – *Business Incubation Centers*) da ESA (ESA-BIC).

No apoio de capital financeiro para o processo de TT, foram implementadas as seguintes linhas de negócio: Fundo designado de “*Open Sky Technologies Fund*”; e Fórum de investimento da ESA.

O principal objetivo da iniciativa NTTI é fortalecer a competitividade das indústrias espaciais nacionais, apoiando e facilitando a TTE para mercados não-espaciais.

Os *brokers* de tecnologia, parte integrante do *Technology Transfer Network* (TTN), são o ponto de contacto entre TTPO e a iniciativa NTTI. No contexto português, o Instituto Pedro Nunes (IPN) assumiu a função de *broker* da ESA, responsável pela gestão da iniciativa PTTI em Portugal, a ser abordado igualmente no capítulo 2.4.2.5.

2.4.2.3 Transferência de Tecnologia Espacial em Portugal

Presentemente, a TTE para o mercado não espacial em Portugal caracteriza-se por ser um processo constituído por três grandes etapas que se iniciam no mercado espacial envolvendo *stakeholders* que suportam e facilitam a TTE culminando numa última etapa designada de mercado não espacial, como demonstrado na figura 2.

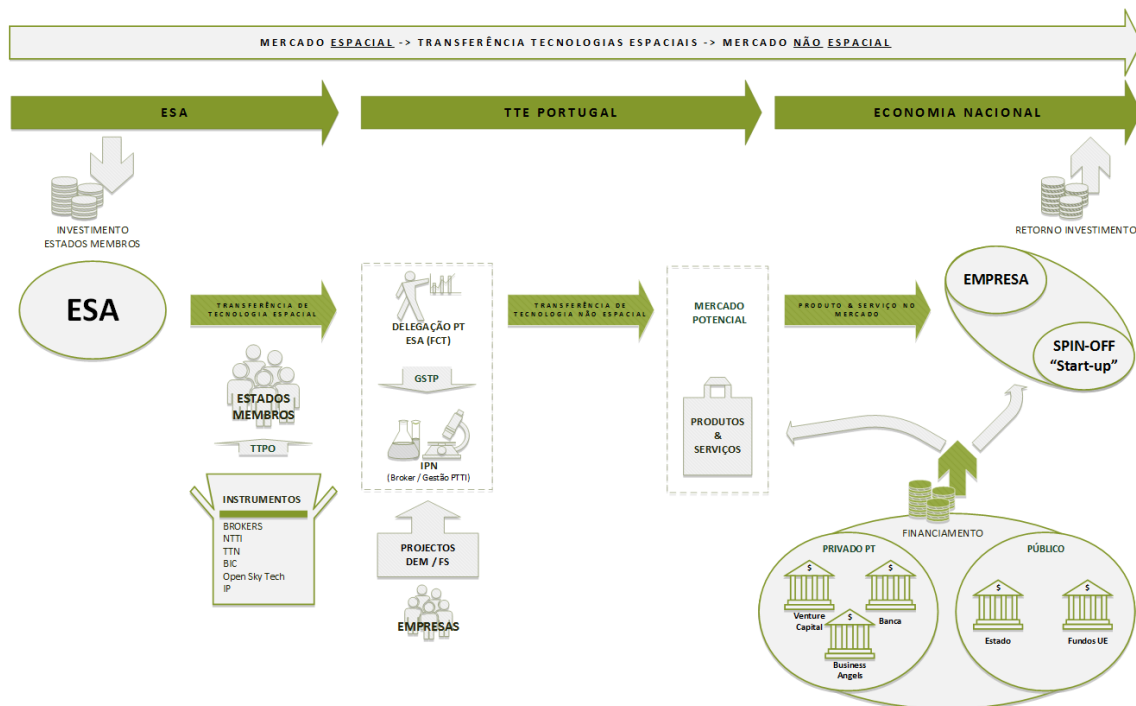


Figura 2: Processo de TTE para o mercado não espacial em Portugal

O gabinete de TTE da ESA (*Technology Transfer Programme Office - TTPO*), referido em capítulos anteriores, têm a responsabilidade global sobre o processo de transferência de tecnologia e pela definição da estratégia global para a transferência de tecnologias espaciais, incluindo a incubação e financiamento de empresas *start-up*.

O TTPO apoia iniciativas de TT que têm como objetivo facilitar a utilização de tecnologias e sistemas espaciais para aplicações não-espaciais e demonstrar o benefício do programa espacial europeu para a sociedade e fortalecer a indústria europeia, identificando novas oportunidades de negócios para os fornecedores de tecnologia e sistemas espaciais.

2.4.2.4 Rede de Transferência de Tecnologia - TTN

Segundo o *European Space Research and Technology Center (ESRTC)* (2012) da ESA, as transferências de tecnologia, na sua maioria, são realizadas pela Rede de Transferência de Tecnologia (TTN). O TTN fornece um serviço de *Brokers* de todos os Estados-Membros da ESA e actua como sendo um protector das diversas actividades do TTPO.

A rede de Brokers é gerida pela empresa britânica *International Space Innovation Centre (ISIC)*, que colabora com uma série de parceiros nacionais em outros Estados membros da ESA, com o intuito de promover o apoio de *spin-off* e transferência de tecnologias, de conhecimento e sistemas da ESA e outros programas espaciais europeus para os sectores não espaciais (Fonte: http://www.esa.int/Our_Activities/Technology/TTP2/Technology_transfer_broker_network_call2).

A ESA designou, recentemente, o Instituto Pedro Nunes (IPN), sedado em Coimbra, a operar como *broker* com a perspectiva de vir a pertencer à rede de centros de incubação de empresas da ESA (fonte: <http://www.ptti.ipn.pt>).

2.4.2.4.1 Centros de Negócio de Incubação (BIC) da ESA

Os Centros de Incubação de Negócios da ESA (BIC – *Business Incubation Centers*), criados pelo Escritório do Programa de Transferência de Tecnologia da ESA (TTPO), têm como objectivo apoiar os empreendedores com assistência comercial, científica e técnica para a criação de novas empresas que aplicam tecnologia espacial para o

mercado não espacial (fonte: http://www.esa.int/Our_Activities/Technology/Business_Incubation/ESA_Business_Incubation_Centres4).

Os BICs da ESA têm colaborado com mais de 60 empresas na Europa e apoiado na criação de mais de 180 *start-ups* para a criação de negócios viáveis e de novos empregos. Este modelo confirma o sucesso dos resultados de empresas a realizarem TTE e que Portugal no seu contexto deverá considerar.

2.4.2.5 Programa de TT Espacial em Portugal

Segundo o “Relatório e conclusões do 3º Workshop-Programas Tecnológicos da ESA”, publicado pela FCT (Fundação para a Ciência e Tecnologia), em Outubro de 2012, a iniciativa portuguesa de TTE, designada, no contexto do NTTI, por PTTI (*Portuguese Technology Transfer Initiatives*), foi aplicada em Portugal com o objectivo de financiar estudos de viabilidade técnica, designados por *Feasibility Study* (FS), planos de negócio para aplicação de tecnologia espacial num setor não espacial, e Demonstradores (*Demonstrator* (Dem)), iniciativa financiada no âmbito PTTI com o objetivo de testar a viabilidade da utilização de uma determinada tecnologia espacial para a aplicação num mercado específico não espacial com potencial de mercado comprovado.

Para além do objectivo financeiro, o PTTI, segundo os *guidelines* da iniciativa, definidos pelo IPN, FCT e ESA, apresenta como objectivo central facilitar a TT e sistemas espaciais para mercados não-espaciais e demonstrar o benefício do Programa Espacial Europeu para os cidadãos europeus, através da concessão de fundos aos beneficiários portugueses.

O PTTI insere-se na linha de apoio da ESA à criação de iniciativas de estímulo à TT nos Estados-Membros e traduz a necessidade de promover a inovação tecnológica e de reforçar a competitividade da indústria portuguesa. A dimensão internacional da iniciativa é sublinhada por Frank Salzgeber (2012), coordenador do programa de TT da ESA, ao afirmar que “As entidades concorrentes ao PTTI serão portuguesas, mas as ideias e as tecnologias terão um alcance global”.

No seguimento da entrevista realizada com o Instituto Pedro Nunes (IPN) (anexo III), entidade responsável pela gestão da PTTI, permitiu compreender que a iniciativa, pode

avaliar o interesse pela TT espacial em Portugal, “tem sido bem acolhida pelas empresas do sector, sobretudo as que já têm transferências em agenda ou em curso. Apesar de não se poder afirmar que apenas as entidades de menor dimensão acolheram positivamente esta oportunidade, os montantes disponibilizados por proposta não eram significativos para interessar a outras empresas. No entanto, no geral, a TT é uma excelente aposta para muitas entidades no sector do espaço.”

O IPN, *broker* / gestor da iniciativa PTTI, é uma das principais incubadoras e um instituto de TT no ecossistema de inovação Português, onde promove a inovação e a transferência de tecnologia, o conhecimento e o apoio científico e tecnológico para *start-ups* e *spin-off* de tecnologia, bem como serviços sobre a PI. No sector do espaço, o IPN procedeu à incubação das principais empresas portuguesas pertencentes a este sector, como a Critical Software e a Active Space Technologies, e projectos de I&DT com as maiores empresas portuguesas, como a EFACEC ou Amorim Cork Composites (fonte: <http://www.ptti.ipn.pt>).

No decorrer da entrevista com o IPN, foi possível depreender que a experiência de *brokerage* para a ESA é recente, mas, ao fim de pouco mais de 6 meses, está a ver os seus primeiros resultados. Este esforço implica que o IPN apresente à ESA as suas valências em termos de tecnologia e de competências na área do espaço, com ênfase no potencial de comercialização das mesmas para outros sectores que não o espacial. Estas actividades passam pela recolha de perfis tecnológicos junto das entidades que actuam no espaço (empresas, universidades e centros de investigação Portuguesas que trabalham e desenvolvem tecnologias na área espacial) e sua promoção nos canais de comunicação da ESA, (actualmente, aproveitando uma colaboração cada vez mais estreita da ESA com a EEN-*Entreprise Europe Network* e do seu *marketplace online* e através da plataforma própria da ESA, o *Technology Forum*, e com potenciais clientes em mercados internacionais), com o aproveitamento dos seus recursos (materiais e humanos) para desenvolver aplicações não espaciais das suas tecnologias e competências. Com base na entrevista com o IPN, constatou-se que o trabalho de *brokerage* requer a construção de um “relacionamento” com as entidades que não é imediato por várias razões: O *broker* é uma entidade de fora do sector do espaço (embora conhecido e reconhecido nacionalmente pelas suas actividades de incubação de empresas, de transferência de tecnologia, etc.). Praticamente tem sido sempre necessário

criar oportunidades de contacto pessoal (presença em eventos, discussão) para que se crie oportunidade para que o novo *broker* possa apresentar o que tem para oferecer. O trabalho do *broker* é pouco conhecido e não é muitas vezes reconhecido como um trabalho com valor acrescentado palpável (o seu trabalho envolve a ligação entre pessoas, que se materializará ou não em futuro negócio).

No sector espacial português, pela entrevista realizada, foi possível avaliar que o IPN lida essencialmente com casos de oferta de tecnologia espacial, não casos de procura e disponibilidade para compra ou obter licenciamento. Do lado da procura, o IPN tem recebido, da Rede de *Brokers*, pedidos praticamente semanais de tecnologia / competências, essencialmente vindas do mercado alemão, a que procura responder apresentando valências portuguesas. De uma forma geral, a figura 3 resume o processo de TTE, acima descrito, através da iniciativa PTTI.

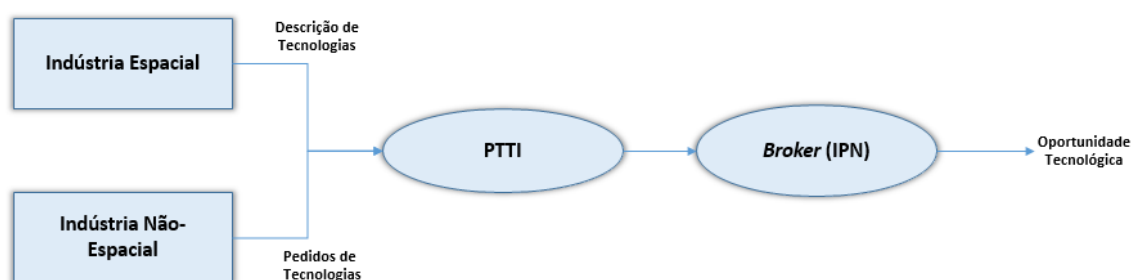


Figura 3: Processo de TTE através da PTTI (Fonte: Adaptado de <http://www.esa.int/>)

2.4.2.5.1 Impacto Sócio-Económico do Programa TTE em Portugal

Os programas de desenvolvimento tecnológico de grande escala, como um programa espacial, com um envolvimento financeiro significativo em comparação com a despesa privada no sector I&D, geram dois tipos de efeitos económicos na estrutura industrial: diretos e indiretos. Os efeitos diretos são aqueles decorrentes de contratos realizados no âmbito do programa conjunto (engenheiros, construtores, fornecedores de serviços e operadores finais). Os efeitos indiretos ultrapassam o âmbito dos objectivos do contrato, com impacto na economia através, por exemplo, da venda de bens e serviços, compra de licenças e documentos técnicos ou científicos que constituem a base dos efeitos económicos de longo prazo dos programas espaciais (fonte: <http://www.oecd.org/>).

A relação contratual entre a ESA e os seus Estados-Membros prevê que esta deve coordenar as actividades espaciais, com vista a criar as condições operacionais (lançadores, satélites e controle de solo) necessárias para atingir os objetivos políticos, científicos e económicos.

Segundo o relatório da OCED (2011), sobre o impacto sócio-económico dos programas espaciais, os investimentos em programas espaciais são muitas vezes justificados pelo contributo a nível científico, tecnológico, industrial e segurança no mercado não espacial. Os investimentos no sector do espaço também podem proporcionar retornos sócio-económicos, como o aumento actividade industrial, maior eficiência de custos e ganhos de produtividade em outras áreas (por exemplo, previsão do tempo, tele-medicina, monitorização ambiental e agricultura). Os impactos podem ser classificados em diferentes segmentos: novos produtos e serviços (incluindo "efeitos indiretos" industriais comerciais de contratos da indústria espacial, ou seja, novas exportações ou novas actividades fora do sector de espaço), a produtividade / eficiência ganhos em diversos sectores da economia (por exemplo, a pesca, as companhias aéreas), crescimento económico regional e nacional, com a redução dos custos na prevenção de inundações (fonte: <http://www.oecd.org/>). Com base no estudo da [Clama Consulting](#), pode-se verificar o importante contributo do sector espacial Português para o desenvolvimento tecnológico do país através de uma forte internacionalização e da catalisação dos processos de inovação sustentada nas colaborações entre as empresas e o sistema científico e tecnológico nacional (fonte: <http://www.fct.pt>).

2.4.2.6 Identificação da Empresas Portuguesas orientadas em TTE

Segundo o estudo da Clama (2011), a adesão de Portugal à ESA foi determinante para que um sector industrial e tecnológico dinâmico e competitivo, ainda que pequeno, florescessem em Portugal. O sector espacial português é composto por empresas de elevada intensidade tecnológica e por institutos de I&D capazes de desenvolver tecnologias inovadoras com aplicações Espaciais. As empresas do sector Espacial beneficiam de um elevado grau de internacionalização naturalmente derivado do esforço pan-europeu dos programas espaciais da ESA e da União Europeia.

O Gabinete do Espaço da FCT reuniu os contributos dos principais actores industriais e académicos que compõem o sector espacial nacional, disponíveis no Catálogo

Português do Espaço 2011. No seguimento da entrevista com o IPN, não foi possível conhecer o volume de negócios realizados com as empresas portuguesas no processo de TT Espacial, desde que o IPN foi designado como *broker*. No entanto, o PTTI financia, actualmente, 6 projectos, identificados no anexo V, o que significa que as tecnologias em causa estarão daqui a alguns meses mais perto do mercado não espacial.

2.4.2.7 O Ecossistema do Capital de Risco no contexto de TTE

Na abordagem ao ecossistema do Capital de Risco, no contexto de TTE, consideramos os resultados de duas entrevistas (anexo II) realizadas a dois especialistas na área, oriundos de dois contextos de inovação distintos: a Finlândia num estado de maturidade, como podemos comprovar segundo os dados da OCDE, e Portugal em fase de afirmação. Com base nas entrevistas foi possível verificar que ambos não estavam familiarizados com a questão da TTE, reconhecendo, inclusive, que o tema era desconhecido pelos investidores e não estavam sensibilizados para o investimento em TT de tecnologias espaciais para o mercado não espacial. Segundo o Relatório Anual da Actividade de Capital de Risco, de 2011, publicado pela CMVM, os Fundos de Capital de Risco intervém essencialmente no apoio à expansão, recuperação e reestruturação de empresas, representando o grosso dos investimentos (88,2%). Estes dados reflectem bem os desafios que Portugal terá de enfrentar ao empreendedorismo de base tecnológica. Nomeadamente no processo de TTE, assim que bem identificada uma tecnologia espacial com potencial aplicação no mercado não espacial, poderá ser necessário requerer um investimento substancial, proveniente de capitais privados, que inclui *stakeholders* como *Venture Capitals*, *Business Angels* e a Banca.

Capítulo 3

Metodologia

Neste capítulo é definida a metodologia utilizada para a recolha de dados sobre a TTE em Portugal, tendo em consideração o público-alvo deste estudo, o tipo de estudo realizado, a população e a amostra e, por fim, o processo de recolha dos dados.

3.1 Caracterização do Público-Alvo

As empresas portuguesas com participação no sector do Espaço representam a população-alvo deste estudo. Estas empresas são especializadas nos mais diversos ramos de actividade, como a Engenharia Mecânica e Electrónica, TIC, Energia, Indústria da Cortiça, Defesa, Transportes e logística, Farmacêutica, *Oil* e Gás, Telecomunicações e Media e, em particular, a Engenharia Aeroespacial e Aeronáutica.

As empresas em análise realizaram projectos para as mais diversas organizações internacionais de referência no sector espacial, como a NASA, JAXA, CASC, CNES, EUMETSAT, IPMA, EMSA, FRONTE e a ESA, como a principal organização em que as empresas mais têm beneficiado com a sua participação nos programas do Espaço.

3.2 Tipo de Estudo

Neste processo de investigação foi realizado, segundo as indicações de Birks & Malhotra (2007), um estudo quantitativo com a elaboração de um questionário *online* (anexo I) para a recolha de informação, com o auxílio de uma ferramenta própria, disponibilizada pela Google, servindo, igualmente, de suporte para a análise dos resultados obtidos. O questionário está dividido em três partes distintas, tendo em consideração a participação das empresas portuguesas no Sector Espacial Português, no período de cinco anos (2007-2012 - 1º Semestre 2012): Caracterização actual das principais empresas portuguesas no sector de TTE; Percepção da situação actual da TTE em Portugal; Perspectiva sobre o valor do investimento em TTE para o período de 2013-2015. Na definição deste período foi considerado o risco de dispersão de resultados.

Este inquérito contempla diferentes tipologias de questões no sentido de não restringir os inquiridos às respostas fechadas e contribuir para o enriquecimento da informação

recolhida. Neste sentido, foram elaboradas questões abertas, possibilitando ao inquirido responder livremente e sem condicionalismos; questões semi-abertas, parcialmente categorizadas, permitindo um espaço para outras respostas e, também, a elaboração de questões fechadas, restringindo o inquirido a um universo limitado de opções. Na elaboração das questões de âmbito fechado, foram utilizadas questões de resposta única, de resposta múltipla, de escala de *Likert* (cinco níveis) e escalas dicotómicas.

3.3 População e Amostra

A população alvo deste estudo é constituída pelas empresas que compõem o sector espacial nacional, referenciadas no Catálogo Português do Espaço 2011, disponibilizado pela FCT Space Office (2011). Deste catálogo, foram excluídas as universidades e os centros de investigação por não existirem evidências públicas de uma participação activa em processos de TTE em Portugal.

Para a realização deste inquérito foi utilizada a técnica de amostragem não-probabilística, tendo a amostra sido seleccionada por conveniência. As respostas ao inquérito foram recolhidas através de contactos telefónicos e por *e-mail*.

3.4 Recolha de Dados

O inquérito *online* foi administrado pela ferramenta de análise de questionários, disponibilizada pela Google, designada por Google Docs. Esta ferramenta permitiu, também, auxiliar no processo de tratamento de dados. A escolha pelo inquérito *online* esteve relacionada pela facilidade de aplicação e o respeito pelo anonimato do inquirido.

Este inquérito, antes de ser submetido aos inquiridos, passou por uma fase de pré-teste, através de entrevistas pessoais a dois especialistas na área de TTE, com o intuito de ser avaliado o seu conteúdo, de serem corrigidas possíveis incoerências e para melhor compreensão das questões abordadas, tal como sugerido por Alreck & Settle (1995). O período de recolha dos dados do inquérito ocorreu entre os meses de Outubro e Novembro de 2012, por via *online*, com um total de 20 inquéritos². Deste universo, foram obtidas 7 respostas, que correspondem a uma amostra de 35% do total dos inquiridos.

² Das empresas contempladas no catálogo duas não receberam o questionário: uma por ter iniciado a sua actividade no espaço no período coincidente com o envio do questionário e a outra por não ter uma actividade comercial e operacional significativa.

Capítulo 4

Análise e Resultados

4.1 Análise às empresas Portuguesas no Contexto TTE na ESA

O presente questionário foi desenvolvido com o intuito de contribuir para a caracterização do processo de TTE, tendo em particular consideração, a participação de Portugal na Agência Espacial Europeia (ESA).

Este questionário é constituído por três áreas distintas que correspondem aos objectivos inicialmente definidos, tendo em consideração o período de cinco anos, 2007-2012 (1º Semestre 2012) no Sector Espacial Português: Caracterização actual das principais empresas portuguesas no sector espacial; Percepção da situação actual da TTE em Portugal; Perspectiva sobre o valor do investimento em TTE.

Uma amostra de 7 empresas, que representam 35% do universo de 20 identificadas (anexo IV) responderam a este questionário. Estas pertencem a uma vasta gama de sectores de actividades (CAE), tais como: Investigação e Desenvolvimento das Ciências Físicas e Naturais; Fabricação de Instrumentos e Aparelhos de Medida, Verificação, Navegação e Outros Fins; Engenharia Informática; Engenharias Técnicas; Serviços Gerais. Apesar de uma baixa percentagem da amostra, 71% das empresas que responderam estão contempladas nas dez empresas que mais contratos celebraram com a ESA. Nesta amostra devemos salientar que 67% dessas empresas adquiriram projectos para TTE, por via da iniciativa PTTI.

4.1.1 Caracterização das Empresas Portuguesas do sector espacial

Na fase inicial deste questionário, os inquiridos foram questionados sobre o número de projetos realizados no setor do espaço, nos últimos cinco anos, com a ESA e com outras organizações do sector, conforme demonstrado na tabela 1.

Tabela I: Número de projectos realizados no sector espacial

ESA		Outras organizações do sector espacial	
Empresas	Projectos	Empresas	Projectos
86%	+5	29%	+5
14%	3 - 5	29%	3 - 5

ESA		Outras organizações do sector espacial	
Empresas	Projectos	Empresas	Projectos
-	-	29%	Até 2
-	-	14%	0

As organizações do sector espacial, excluindo a ESA, que tiveram a participação de empresas portuguesas nos seus projectos foram, com exemplos de alguns projectos identificados, a Magellan Aerospace (ex: Radarsat financiado pela agência espacial canadiana), a SENER (e.g. Projecto SEOSAT financiado pelo governo espanhol), NASA, JAXA, CASC, AEB, CNES, TAS, Swedish Space Corp., NDA, CSA (ex: Radarsat 1 e Radarsat 2), EUMETSAT, IPMA, EMSA (e.g. Serviços EO) e a FRONTEX (e.g. Serviços EO).

Volume de negócios agregado entre 2007 e 2012 no âmbito do sector espacial

A segunda questão teve como propósito identificar o volume de negócios agregado nos últimos 5 anos (2007 - 2012), no âmbito do Sector Espacial (ESA e Sector Espacial em geral) e em todos os sectores de actividade, conforme demonstrado na tabela 2.

Tabela II: Volume de negócios agregado entre 2007 e 2012 no âmbito do sector espacial

ESA e Sector Espacial em geral		Outros sectores de actividade	
Empresas	Volume de Negócios	Empresas	Volume de Negócios
43%	+5M€	72%	+5M€
29%	2,5M€ - 5M€	14%	2,5M€ - 5M€
14%	750K€ - 1.250K€	14%	1.250K€ - 2,5M€
14%	250K€ - 750K€.	-	-

Número de registos (PI) relacionados com o sector espacial

A última questão, respeitante à área sobre a caracterização das empresas, esteve focada no domínio da Propriedade Intelectual, com o objectivo de se conhecer o número de registos relacionadas com o sector do espaço, nos últimos 5 anos (2007-2012), apresentado na tabela 3.

Tabela III: Número de registos (PI) relacionados com o sector espacial

Empresas	Nº de Registos	Domínio de PI
14%	+4	<i>Patent Application (PCT system)</i>
14%	1	
72%	0	
14%	+4	<i>Trademark Registration,</i>
86%	0	
100%	0	<i>Design Registration,</i>
14%	1	<i>Appellations of Origin,</i>
86%	0	
14%	3	<i>Domain Name</i>
14%	2	
29%	1	
43%	0	
100%	0	<i>International Classification</i>

4.1.2 Percepção da Situação Actual da TT Espacial em Portugal

A primeira questão, enquadrada na área referente à percepção da situação actual da TTE em Portugal, foi ao encontro de saber a origem e o peso (%) dos financiamentos que permitem o desenvolvimento dos projectos originários do sector do espaço com aplicações a outros sectores.

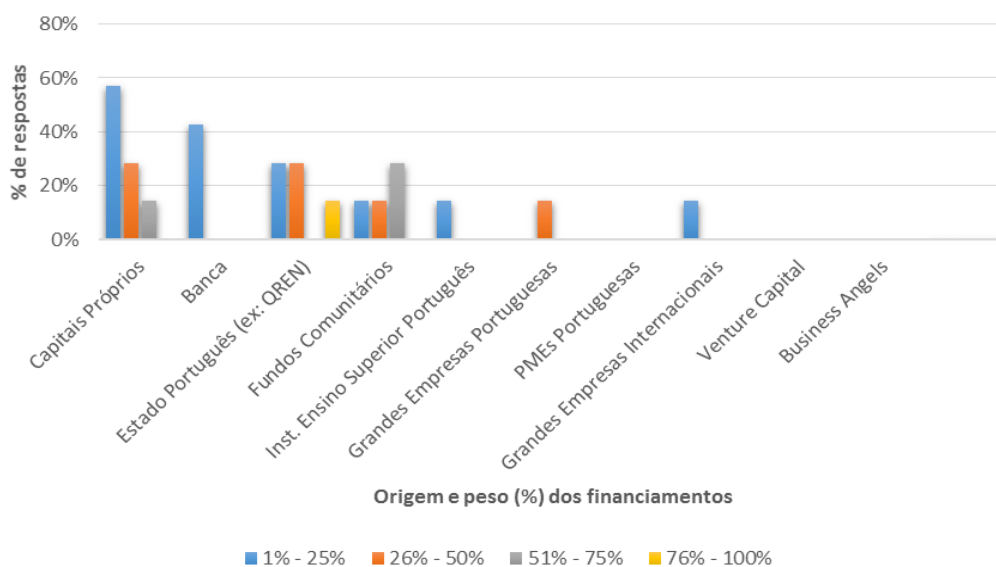


Figura 4: Origem e o peso (%) dos financiamentos nos projectos originários do sector do espaço com aplicações a outros sectores

Segundo os dados resultantes desta questão, podemos constatar, pela figura 4, que os Capitais Próprios, o Estado Português (ex: QREN) e os Fundos Comunitários representam as principais fontes de financiamento para as empresas participantes neste questionário para o desenvolvimento de projectos desta natureza. Deve ser evidenciado a influência dos Capitais Próprios que representa entre 1% e 25% da origem do financiamento para 57% das empresas em análise. E os Fundos Comunitários que representam entre 51% e 75% do financiamento para 29% das empresas da amostra.

Por outro lado, podemos verificar que os financiamentos provenientes dos *Business Angels*, *Venture Capital* e das PME's portuguesas não tiveram qualquer peso para as empresas compreendidas na amostra, para o desenvolvimento deste tipo projectos.

A Banca, para 43% das empresas da amostra, representa entre 1% e 25% da origem do financiamento para projectos com estas características. Com um peso relativo na origem dos financiamentos, as Grandes Empresas Portuguesas representam entre 26% e 50% do financiamento deste tipo de projectos para 14% das empresas em análise. As Instituições do Ensino Superior Português e as Grandes Empresas Internacionais representam, para apenas 14% das empresas da amostra, entre 1% e 25% da origem do financiamento para os projectos provenientes do sector do espaço para os mercados não espaciais.

Análise sobre a ocorrência de TT noutros sectores de actividade

A pergunta seguinte teve como objectivo analisar se houve, com base nos projectos realizados com a ESA, transferência de tecnologia para outros sectores de actividade. Na sequência desta questão, as empresas foram questionadas sobre qual o programa da ESA que tem proporcionado uma maior exploração dos actuais mercados fora do sector Espacial e em que Mercados.

Este estudo revelou que 86% das empresas em análise responderam afirmativamente à primeira questão e, em contrapartida, 14% das empresas referiram que nos projectos realizados com a ESA não ocorreu o processo de TT para o mercado não espacial.

Programas da ESA com maior exploração nos mercados não espaciais

Dos programas da ESA que proporcionaram uma maior exploração fora do sector espacial, para as empresas que responderam afirmativamente à questão anterior, a Tecnologia surge com maior relevância para a totalidade das empresas em questão. As Telecomunicações e Aplicações Integradas para 67% das empresas, a Navegação e

Observação da Terra para 50% das empresas, e os Lançadores Exploração para 14% das referidas empresas.

Mercados não espaciais com maior exploração dos programas da ESA

Relativamente aos mercados não espaciais com maior exploração dos programas da ESA em que tenha ocorrido o processo de TT para o mercado não espacial, identificamos a Energia e a Aeronáutica, com a participação de 83% das empresas que realizaram projectos com a ESA. A Agricultura, as Tecnologias de Informação e Comunicação, as Telecomunicações / Média Digital e o Ambiente são os mercados que têm proporcionado menor exploração que os dois anteriores, mas com uma representatividade considerável de 50% do total das empresas da amostra. O Entretenimento surge, apenas, com 33% das empresas e, as actividades com menor influência são os Equipamentos Médicos e a Mecatrónica, em que, apenas, 17% das referidas empresas em análise.

Volume total de negócios agregado em projectos originários de processos de TT

Tendo como referência as empresas que responderam afirmativamente à questão anterior, foram questionadas sobre o volume total de negócios agregado em projectos originários de processos de TT, nos últimos 5 anos (2007 - 2012), no âmbito do Sector Espacial (ESA e Sector Espacial em geral). Com um volume de negócios até 100K€ euros responderam 33% das empresas. Igualmente com 33%, responderam entre 1.250K€ e 2.5M€. Apenas 17% das empresas responderam entre 250K€ e 750K€ e, com percentagem idêntica de 17%, responderam entre 2.5M€ e 5M€. Por esta análise podemos verificar que o volume médio de negócios agregado, para projectos com as características mencionadas supra, enquadra-se entre os 1.250K€ e 2,5M€.

Benefícios com a realização de projectos de TTE com a ESA

Considerando, ainda, as empresas que realizaram projectos com a ESA, em que tenha ocorrido TTE para mercados não espaciais, foi colocada a questão, numa escala de 1 a 5 (1 - Sem impacto e 5 - Forte impacto), sobre de que forma é que as empresas beneficiaram com a participação neste tipo de projectos, para o período em análise, mediante os seguintes critérios: Transferência de Conhecimento; Internacionalização; Parcerias / Colaborações; Inovação na Empresa; Diversificação de Negócios; Apoio do Estado em projectos de I&D.

Conforme demonstrado no gráfico, representado na figura 5, nenhum dos critérios, acima referidos, apresentaram um impacto significativo em termos de benefício com a realização de projectos de TTE com a ESA, para as empresas e período em análise. Destacamos, no entanto, que a internacionalização, inovação na empresa e a diversificação de negócios representaram um impacto positivo, com um nível de 2,8, com a realização de projectos de TTE com a ESA.

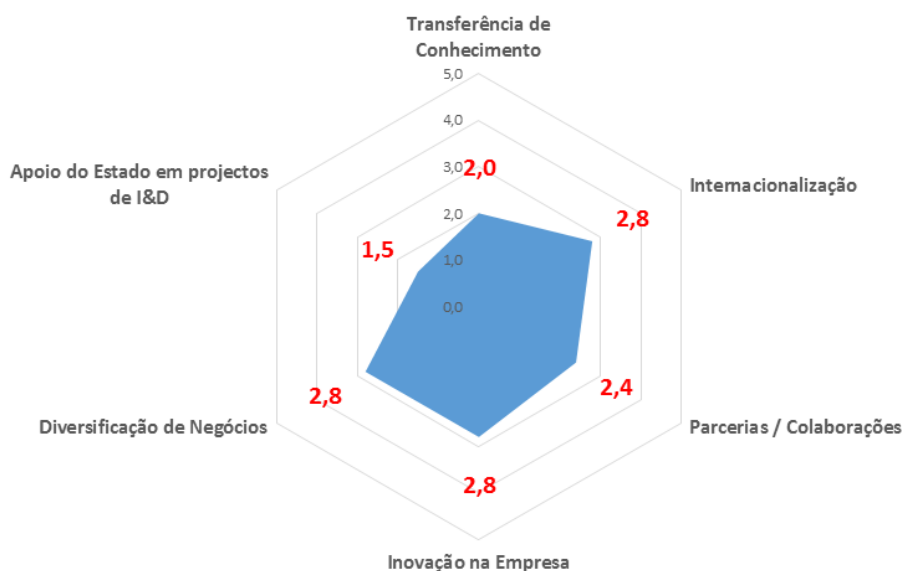


Figura 5: Benefício com a realização de projectos de TTE com a ESA

Comparando estes resultados com os que foram obtidos, segundo o estudo da Clama, podemos verificar que o número considerável de projetos em fase de implementação; as parcerias com entidades internacionais como possível entrada em mercados protegidos (China, Brasil); a redução de custos de investimento através da partilha de conhecimento e as sinergias com outros setores industriais representam os benefícios que as empresas encontram com a realização de projectos no sector espacial.

Impedimentos no desenvolvimento de actividades em projectos de TTE

A última questão sobre a percepção da situação actual da TTE em Portugal teve como objectivo avaliar os principais impedimentos ao desenvolvimento das actividades das empresas em estudo, com a participação em projectos de TT Espacial (ESA e sector Espacial em geral). Esta avaliação teve em consideração, numa escala de 0 a 5 (1 - Sem impacto e 5 - Forte impacto), as seguintes opções: Dimensão do Mercado Nacional; Inexistência de recursos humanos especializados no sector; Inexistência de cursos especializados no sector; Articulação deficiente entre as universidades com o tecido

empresarial português; Necessidade de um forte investimento inicial; Cooperação do tecido empresarial português; Falta de apoio / incentivos do Estado; Legislação Laboral.

Segundo o gráfico apresentado na figura 6, podemos verificar que a necessidade de um forte investimento inicial foi considerada, para as empresas em análise, o maior impedimento, com um nível de 3,6 para o desenvolvimento das actividades das empresas com a participação de projectos de TTE. A dimensão do mercado nacional e a falta de incentivos do Estado foram considerados como um dos impedimentos mais significativos, embora menos que o anterior, com um nível 3 e 2,9 respectivamente.

A inexistência de cursos e recursos humanos especializados no sector foram considerados impedimentos moderados para o desenvolvimento das actividades em questão, com níveis de 2,6 e 2,4 respectivamente. A legislação laboral com um nível 1,9, a articulação deficiente entre as universidades com o tecido empresarial português com 1,8 e a cooperação do tecido empresarial português com 1,5, foram considerados, pelas empresas em análise, com menor significado em termos de impedimento para o desenvolvimento das actividades com a participação em projectos de TTE.

Com base no estudo da Clama, podemos verificar que a pequena dimensão do mercado Português (das empresas, do mercado espacial nacional); a falta de apoio / Estado incentivos para este setor específico; a deficiente articulação entre universidades e empresas; a falta de tecnologia específica / *know-how*; a inexistência de parceiros; a concorrência e a rentabilidade dos projetos foram considerados como os principais impedimentos para as empresas desenvolverem as suas actividades no sector espacial.

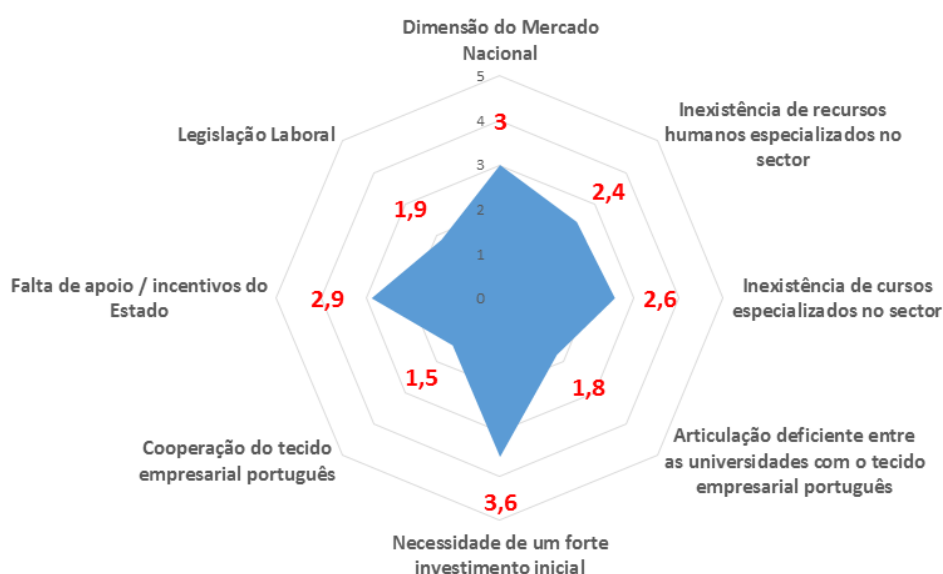


Figura 6: Principais impedimentos ao desenvolvimento das actividades da empresa com a participação em projectos de TTE

4.1.3 Perspectiva sobre o Valor do Investimento em TT Espacial

No âmbito da perspectiva sobre o investimento a ser realizado em TTE pelas empresas em análise, considerando novamente todas as empresas contempladas na amostra, foi colocada uma primeira questão no sentido de averiguar se, para os próximos três anos, estará previsto algum investimento que potencie o processo de TTE.

Previsão de investimento que potencie o processo de TTE

Das empresas da nossa amostra, 86% afirmaram que pretendiam investir neste sector nos três anos seguintes ao período em análise, e 14% responderam que não irão realizar qualquer investimento em TTE. Das 86% das empresas que responderam afirmativamente, 33% pretendem investir mais de 1M€ em TTE durante os próximos 3 anos. Para 50% das empresas, o investimento rondará entre os 250K€ e 500K€ e, para 17%, o investimento deverá estar enquadrado entre os 100K€ e 250K€.

Origem do investimento a ser realizado em TTE

No que diz respeito à origem desse investimento, perante o gráfico apresentado na figura 7, podemos verificar que o apoio a fundos comunitários portugueses (QREN) representa a principal origem de investimento em TTE para 83% das empresas em estudo. No contexto global, esta representa 46% da origem do investimento que irá ser realizado neste sector, durante os próximos três anos.

O programa de TT da ESA e o apoio de Fundos Comunitários Europeus são duas origens de investimento que irão ser consideradas para 50% das empresas em análise, pelo que representa 27% da origem do investimento a ser realizado para este sector.

O programa de TT Português será tido em consideração para 33% das empresas em análise como a origem do investimento a ser realizado no sector de TTE nos três anos seguintes ao período definido neste estudo. Este programa representa, apenas, 18% do investimento a ser realizado pelas empresas neste sector de actividade.

O capital de risco, os fundos próprios e parceiros de consórcio foram consideradas as origens de investimento menos relevantes para as empresas em análise, em que apenas 17% referiram que iriam optar por esta via para realizarem o investimento. No contexto global, estas representam uma percentagem bastante inferior às restantes já abordadas, pelo que, apenas, 9% do investimento total a ser realizado em TTE, nos 3 anos seguintes ao período em análise, será realizado segundo estas origens.

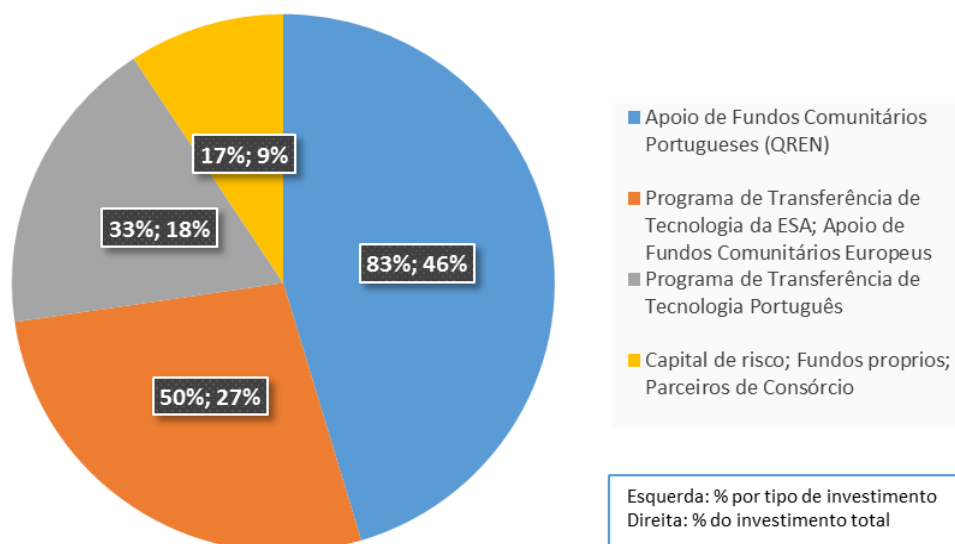


Figura 7: Origem do investimento a ser realizado em TTE

Relativamente à percentagem do esforço despendido pelas empresas em análise em processos de TT (incluindo programas da ESA), podemos verificar que 57% das empresas em análise despenderam um esforço entre 1 e 10% em processos de TT; 29% das empresas despenderam um esforço superior, entre 11 e 20% em processos de TT; Apenas 14% das empresas despenderam um esforço mais considerável em processos de TT, compreendido entre 21 e 30%.

Investimento sustentável no processo de TTE

No final deste questionário, foi solicitado às empresas que mencionassem a forma como o investimento poderá ser sustentável no processo TTE em Portugal. De uma forma geral, as empresas consideraram que esse investimento poderia ser através de financiamento externo, pela diversificação dos mercados, pela existência de mercado institucional e comercial em Portugal para fortalecer o portfólio de produtos e serviços, com base numa estratégia de forte investimento em programas da ESA, como o GSTP e ARTES; na implementação do plano nacional de Espaço, com fundos próprios (QREN, FCT, etc.) que permite criar dimensão no mercado nacional; e na promoção de ligações sustentáveis de longo prazo entre o sector académico, a indústria do Espaço e o cliente final da tecnologia.

Capítulo 5

Conclusão

A abordagem ao tema da presente investigação tem na sua génese o contributo das iniciativas de TTE como alternativa de inovação empresarial em sectores não espaciais, de forma a fomentar a competitividade da indústria portuguesa e o crescimento económico em termos de exportações e do crescimento de emprego.

Nesse sentido, foram definidas quatro linhas orientadoras enquadradas em quatro áreas da Transferência de Tecnologia Espacial em Portugal: o TTPO da ESA como veículo promotor dos programas TTE para os mercados não espaciais; o IPN como o *broker* português da ESA e gestor da iniciativa PTTI; a indústria portuguesa como a principal beneficiadora da iniciativa e os investidores, onde se inclui o Estado português, como potenciais interessados no financiamento em projectos de TTE.

Com base na pesquisa realizada, foi possível identificar os programas promovidos pela ESA no âmbito da TTE para os mercados terrestres. O PTTI, para além de ser a única iniciativa destinada à TTE em Portugal, foi lançada para o mercado muito recentemente, sendo, ainda, prematura uma avaliação sobre o seu impacto na economia portuguesa. No entanto, os seis projectos adjudicados e financiados pela iniciativa indicam que a PTTI poderá ser uma alternativa para as empresas diversificarem o seu portfólio de produtos e serviços e diversificarem a sua competitividade. Um outro indicador que poderá justificar o investimento em TTE, já referido na revisão da literatura, está relacionado com uma das conclusões do estudo da Clama, que identifica um *spin-off factor* de 2 para o investimento nacional nos programas da ESA.

Os programas da ESA têm tido um importante contribuindo para o desenvolvimento tecnológico em Portugal, por via do sector espacial, através da internacionalização das empresas e da colaboração sustentada por processos de inovação entre o meio académico e a indústria portuguesa. Da análise ao questionário realizado às empresas portuguesas pertencentes ao sector espacial, a Tecnologia foi o programa da ESA que proporcionou uma maior exploração fora do sector espacial.

A indústria espacial portuguesa é caracterizada pela sua reduzida dimensão, contudo composta por empresas e institutos de I&D capazes de desenvolverem tecnologias inovadoras e com uma elevada intensidade tecnológica. Esta realidade tem sido considerada pelo Estado português com o aumento de 20% do seu orçamento, para o triénio 2013-2016, na contribuição para a ESA, permitindo às empresas portuguesas continuarem a concorrer aos programas da Agência.

Com base no inquérito realizado, podemos concluir que a ESA é a principal Agência espacial com o maior número de projectos realizados pelas empresas, em que 86% das empresas compreendidas na amostra realizaram mais de 5 projectos durante o período de 2007 e 2012. Nestes cinco anos, o volume de negócios agregado no sector espacial foi superior a 5M€ para 43% das empresas inquiridas e, para 72%, em todos os sectores de actividade. O volume total de negócios agregado em projectos originários de processos de TT, no âmbito do sector espacial, não supera os 2.5M€ para a maioria das empresas.

Dos projectos realizados pela ESA, 86% das empresas afirmaram que houve TT para outros sectores de actividade. As principais fontes de financiamento dos projectos originários do sector do espaço com aplicações a outros sectores ocorrem dos capitais próprios, do Estado português (QREN) e pelos fundos comunitários.

A internacionalização, inovação tecnológica e a diversificação de negócios foram os principais factores que beneficiaram as empresas em que tenham participado em projectos onde há evidências de TTE. Em contrapartida, a necessidade de um forte investimento inicial, a dimensão do mercado nacional e a falta de apoios do Estado foram considerados, para as empresas em análise, os impedimentos mais significativos para o desenvolvimento das actividades das empresas com a participação de projectos de TTE.

O investimento em TTE será considerado como um dos objectivos para a maioria das empresas portuguesas para os próximos três anos, com valores superiores a 1M€, em que os fundos comunitários portugueses (QREN) representam a principal origem desses investimentos.

Para que este investimento possa ser sustentável no processo de TTE em Portugal, as empresas consideraram essencial o financiamento externo, a diversificação dos

mercados, a existência de mercado institucional e comercial para fortalecer o portfólio de produtos e serviços, a implementação de um plano nacional para o sector espacial, com fundos próprios (QREN, FCT, etc.) que permite criar dimensão no mercado nacional e a promoção da relação entre o sector académico e a indústria do Espaço.

O financiamento de capital privado em projectos de TTE é praticamente inexistente, e para a maioria dos investidores privados, como os *Business Angels* e *Venture Capital*, esta é uma área desconhecida em Portugal, e a previsão para os próximos anos leva-nos a crer que este tipo de financiamento em projectos em TTE não será uma realidade.

No entanto, outras alternativas têm surgido como forma de incentivar o investimento nestes projectos, como é o caso do IPN enquanto gestor da iniciativa PTTI e na promoção e apoio a empresas de base tecnológica (*start-ups*) e na inovação e transferência de tecnologia entre o sistema científico e tecnológico e o sector, por via da sua incubadora de empresas. Outra evidência vem do Estado português com o aumento da participação no seu orçamento, para o próximo triénio, nos programas da ESA.

5.1 Contributos

A abordagem da investigação ao tema de TTE pretende sensibilizar os *stakeholders* no sector espacial que pode ser uma alternativa de investimento com impacto económico numa altura em que o país está sob ajuda financeira externa. Segundo publicado pelo jornal *online* Dinheiro Vivo, dos países resgatados, “Portugal foi o único que aumentou a sua contribuição para a ESA. O orçamento para o triénio 2013-2016 subiu 20% para 17,5 milhões de euros, uma participação que garante às empresas portuguesas do sector espacial poderem concorrer aos projetos da ESA”.

O investimento português nos programas da ESA é caracterizado por um fator multiplicador de 2: por cada um milhão de euros investido nestes programas é gerado um retorno de dois milhões de euros para a indústria espacial portuguesa.

Este é um sinal evidente que o sector espacial é um mercado com potencial de expansão, que permite às empresas portuguesas aumentarem a sua competitividade nos mercados onde actuam e desenvolverem produtos e serviços mais inovadores e diferenciadores em relação à concorrência. Para os investidores nacionais, esta é uma

área desconhecida à qual não estão sensibilizados. Apesar do risco associado ser elevado, esta área surge como uma nova realidade de investimento em tecnologia.

5.2 Limitações

Este processo de investigação passou por um conjunto de limitações na abordagem ao tema. A TTE é um tema pioneiro a nível nacional e, em particular, na indústria portuguesa do sector espacial, nalguns casos, o seu desconhecimento é evidente, como se pôde constatar no inquérito realizado às empresas portuguesas pertencentes ao sector. Perante esta realidade, a fase de revisão da literatura apresenta claras limitações quanto à diversidade da bibliografia disponível sobre o tema da TTE e na análise comparativa com casos práticos a nível internacional. Portugal encontra na ESA o principal portal de acesso ao Espaço, uma Agência espacial europeia com iniciativas concretas de TTE, como é o caso da PTTI, limitando, por um lado, a possibilidade de comparar o sucesso da implementação deste género de iniciativa e, por outro, monopoliza as fontes bibliográficas sobre o tema em análise.

O programa de TTE sobre a PTTI foi lançado publicamente no final do ano de 2012, o que limita a avaliação do seu impacto nas empresas portuguesas que trabalhem e desenvolvam tecnologias na área espacial, assim como em universidades ou laboratórios de investigação. Contudo, como se pôde verificar na revisão da literatura, esta iniciativa, em menos de um ano, proporcionou o financiamento de seis projectos. Esta evidência poderá revelar um impacto positivo na economia portuguesa com a realização de futuros projectos neste âmbito e uma oportunidade de negócio sustentável no sector espacial em Portugal.

O reduzido número de empresas portuguesas que responderam ao questionário, apesar de corresponder a 35% do total dos inquiridos, não contribuiu para uma análise mais precisa sobre a análise das empresas portuguesas no contexto da TTE. Os resultados obtidos não permitiram uma visão abrangente da relevância da TTE no mercado não espacial.

Segundo os dados disponibilizados no estudo da Clama, em 2009, o montante total despendido em projectos relacionados como sector espacial, representa apenas 0,0074% do PIB português. Este indicador reflecte que as empresas portuguesas podem, através da TTE, proporcionar o aumento da competitividade e a inovação tecnológica,

contribuindo, assim, para o maior impacto no PIB português. Porém, como referido anteriormente, a aposta de Portugal no Espaço poderá indiciar um maior interesse por parte das empresas em TTE.

5.3 Investigação Futura

O tema da TTE e o seu contributo para a promoção da inovação tecnológica começa a ser considerado, pelas empresas portuguesas, como uma oportunidade de investimento para reforçarem a sua competitividade no mercado não espacial.

Como se pode constatar neste trabalho de investigação, a TTE é um tema desconhecido para a maioria das empresas portuguesas, mesmo para as que pertencem ao sector espacial, assim como para os investidores especializados na área das tecnologias. Perante esta realidade, e pela análise da TTE em Portugal, considera-se indispensável a investigação futura sobre os seguintes temas:

- Definição de um modelo de financiamento para a TTE em Portugal com o sector de investimento privado (e.g. *Venture Capital, Business Angels*);
- Análise de dois *case studies* de uma TTE no sector empresarial em Portugal: 1) com financiamento de capital privado; 2) com outras fontes de financiamento;
- Análise do processo de TTE entre a academia e as empresas do sector espacial português.

Referências

Alreck, P. & Settle, R. (1995). *The Survey Research Handbook*, 2ª Ed. Chicago: Irwin.

Toffler, A. (1980). *The Third Wave*. Nova Iorque: Bantam Books.

Bach, L., Cohendet, P. & Schenk, E. (2002). Technology Transfer from European space programs: a dynamic view and comparison with other R&D projects. *Journal of Technology Transfer*, 27(4), 321-338.

Banco de Portugal (2013). *Indicadores de Conjuntura - Maio 2013*, Boletim Oficial do Banco de Portugal, maio de 2013 [Em linha]. Disponível em: <http://www.bpotugal.pt> [Acesso em: 2013/03/05].

Cohendet, P. (1997). *Policy Evaluation in Innovation and Technology: Towards Best Practices*, Estrasburgo: Université Louis Pasteur.

Clama Consulting (2011). *Survey of the Economic Impact of Portugal's Participation in ESA from 2000 to 2009*, Lisboa: Clama Consulting.

Comissão do Mercado de Valores Mobiliários (2011). *Relatório Anual da Atividade de Capital de Risco* [Em linha]. Disponível em: http://www.cmvm.pt/CMVM/Estatisticas/Capital%20de%20Risco/Documents/Relat%C3%B3rio%20Anual%20Capital%20de%20Risco%202011_.pdf [Acesso em: 2012/12/03].

Fundação para a Ciência e Tecnologia (2012). *Relatório e conclusões do 3º Workshop- Programas Tecnológicos da ESA*, outubro 2012. Lisboa: Fundação para a Ciência e Tecnologia.

- FCT Space Office (2011). *Catálogo Português do Espaço 2011* [Em linha]. Disponível em http://spaceforum.fct.mctes.pt/docs/pt_spacecatalog_2011_screenversion.pdf [Acesso em: 2013/04/02].
- Freeman, C. (1982). *The Economics of Industrial Innovation*, 2ª Ed. Cambridge: MIT Press.
- Edler, J., Kraemer, M. & Reger, G. (2002). Changes in the strategic management of technology: results of a global benchmarking study. *R&D Management* 32 (2), 149-164.
- Enterprise Europe Network Portugal (2011). *A Gestão da Inovação* [Em linha]. Disponível em: <http://www.enterpriseeuropenetwork.pt/info/investigacao/Paginas/gestinov.aspx> [Acesso em: 2013/03/15].
- European Space Agency (2013). Disponível em: <http://www.esa.int> [Acesso em: 2013/01/12].
- European Space Agency (2013). *ESA Business Incubation Centres (BIC)* [Em linha]. Disponível em: http://www.esa.int/Our_Activities/Technology/Business_Incubation/ESA_Business_Incubation_Centres4 [Acesso em: 2013/02/18].
- European Space Agency (2013). *ESA Innovation Triangle Initiative (ITI)* [Em linha]. Disponível em: <https://iti.esa.int/iti/index.jsp> [Acesso em: 2013/02/16].
- European Space Agency (2013). *Technology Transfer Network (TTN)* [Em linha]. Disponível em: http://www.esa.int/Our_Activities/Technology/TTP2/Technology_transfer_broker_network_call2 [Acesso em: 2013/01/21].

- European Space Agency (2013). *Technology Transfer Programme* [Em linha]. Disponível em: http://www.esa.int/Our_Activities/Technology/TTP2 [Acesso em: 2013/02/03].
- European Space Agency (2009). *Technology Transfer Programme, Down to Earth - How space technology improve our lives* [Em linha]. Disponível em: <http://esamultimedia.esa.int/multimedia/publications/BR-280/pageflip.html> [Acesso em: 2012/12/07].
- European Space Agency (1975). *The ESA Convention* [Em linha]. Disponível em: http://www.esa.int/About_Us/Welcome_to_ESA/ESA_SP-1317_EN_i_The_ESA_Convention_i [Acesso em: 2013/12/07].
- European Space Research and Technology Centre (2011). *Implementation and Management of a National Technology Transfer Initiative for Portugal* (NTTI), Paris: ESA.
- European Space Agency (2010). *European Space Technology Master Plan (2010). Implementation and Management of a National Technology Transfer Initiative for Portugal* (NTTI), Paris: ESA.
- Galbraith, J. (1967). *The New Industrial State*, 2ª Ed. Harmondsworth: Penguin.
- Godinho, M. & Simões V. (2005). *I&D, Inovação e Empreendedorismo 2007-2013*, Lisboa: ISEG.
- Harmon, B., Ardishvili, A., Cardozo, R., Elder, T., Leuthold, J., Parshall, J., Raghian, M. & Smith, D. (1997). Mapping the University Technology Transfer Process. *Journal of Business Venturing*, 12(6), 423-434.
- Instituto Pedro Nunes (2013). *National Technology Transfer Initiative in Portugal* [Em linha]. Disponível em: <http://www.ptti.ipn.pt> [Acesso em: 2013/02/22].

- Landry, R., Saihi, M., Amara, N. & Ouimet, M. (2010). Evidence on how academics manage their portfolio of knowledge transfer activities. *Research Policy*, 39(10), 1387-1403.
- Meyer-Krahmer, F. & Reger, G. (1999). *New perspectives on the innovation strategies of multinational enterprises: lessons for technology policy in Europe*. *Research Policy*, 28, 751-776.
- Neto da Silva, A. (2012). *Position Paper Proespaço*, Conselho Ministerial ESA 2012 – CM12, Lisboa: Proespaço.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2011). *The Space Economy at a Glance 2011*, OECD Publishing.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2010). *Science and Innovation: Country Notes, Finland*, Technology and Industry Outlook 2010 [Em linha]. Disponível em: <http://www.oecd.org/sti/inno/46664029.pdf> [Acesso em: 2013/01/14].
- ProEspaço (2011). *Estratégia Nacional para o Sector do Espaço - Proposta ao Governo*, Associação Portuguesa das Indústrias do Espaço, dezembro de 2011.
- Roberts, B. & Malone, D. (1996). Policies and Structures for Spinning Off new Companies From Research and Development Organizations, *R&D Management*, 26(1), 17–48.
- Schon, D. (1967). *Technology and Change: The new Heraclitus*. Oxford: Pergamon.
- Schumpeter, J. (1998). *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*, Cambridge: Harvart University Press.

- Silva, V. & Silva, H. (2005). *Dicionário de Conceitos Históricos*. 1ª Ed. São Paulo: Contexto, pp. 439.
- Salzgeber, F. (2012). Do Espaço para a Terra - ESA apoia Portugal na transferência de tecnologia espacial, *FCT Newsletter*, dezembro 2012.
- Michael, L., Tushman & Anderson, P. (1986). *Technological Discontinuities and Organizational Environments*. *Administrative Science Quarterly* 31(3), 439-465.
- Twiss, B. (1992). *Managing Technological Innovation*, Lithedin FT, Londres: Pitman publishing.
- União Europeia (2006). *Orientações Comunitárias Relativas aos Auxílios Estatais e Capital de Risco a Pequenas e Médias Empresas*, *Jornal Oficial da União Europeia*, agosto 2006 [Em linha]. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2006:194:0002:0021:PT:PDF> [Acesso em: 2013/03/02].
- World Intellectual Property Organization (2013). *Technology Transfer & Licensing* [Em linha]. Disponível em: <http://www.wipo.int/ip-development/en/strategies/technology.html> [Acesso em: 2013/02/11].
- Wright, Mike, Birley, S., & Mosey, E. (2004). *Entrepreneurship and University Technology Transfer*. *Journal of Technology Transfer*, 29, 235-246.

Anexos

Anexo I – Questionário: Análise das empresas Portuguesas no Contexto TTE

Dados Gerais

Nome da Empresa *

Ano de Fundação da Empresa *

Classificação da Actividade Económica (CAE): *

Endereço de e-mail do responsável pelo preenchimento do questionário: *

[Ponto de contacto da empresa]

Caracterização da Empresa

1. Refira o número de projectos realizados no sector Espacial nos últimos 5 anos (2007-2012): *

	Nenhum Projecto	Até 2 Projectos	Entre 3 a 5 Projectos	Mais de 5 Projectos
Projectos na ESA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Projectos noutras Organizações do Sector Espacial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1a. Caso tenha participado em projectos noutras organizações do sector Espacial, por favor, especifique quais (ex: NASA, RFA, ESA, CSA...): *

2. Refira o volume de negócios agregado nos últimos 5 anos (2007 - 2012), no âmbito do Sector Espacial (ESA e Sector Espacial em geral) *

2a. Refira o volume total de negócios agregado, em todos os sectores de actividade, nos últimos 5 anos (2007 - 2012): *

3. No domínio da Propriedade Intelectual, qual o número de registos relacionadas com o sector Espacial, nos últimos 5 anos (2007-2012): *

	0	1	2	3	⇒4
Patent applications (PCT system)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trademark registration	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Design registration	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Appellations of origin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Domain name	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
International classifications	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Outros *

Especifique

Percepção da Situação Actual da Transferência de Tecnologia Espacial em Portugal

4. Qual a origem e peso (%) dos financiamentos que permitem o desenvolvimento dos projectos originários do sector Espacial com aplicações a outros sectores? *

	0%	1% - 25%	26% - 50%	51% - 75%	76% - 100%
Banca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Business Angels	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capitais Próprios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estado Português (ex: QREN)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fundos Comunitários	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Instituições do Ensino Superior Português	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Grandes Empresas Portuguesas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pequenas / Médias Empresas Portuguesas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Venture Capital	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Outros *

Especifique

5. Dos projectos realizados com a ESA houve transferência de tecnologia para outros sectores de actividade? *

No caso de responder "Não", passe para a questão 8.

- Sim
- Não

5a. Qual o programa da ESA que tem proporcionado, na sua organização, uma maior exploração dos actuais mercados fora do sector Espacial?

- Tecnologia
- Telecomunicações e Aplicações Integradas
- Navegação
- Observação da Terra
- Exploração
- Space Situational Awareness
- Lançadores

5b. Em que Mercados?

- Agricultura
- Segurança Alimentar
- Biotecnologia
- Farmacéutica
- Energia
- Ambiente
- Tecnologias de Informação e Comunicação
- Telecomunicações / Média Digital
- Equipamentos Médicos
- Mecatrónica
- Aeronáutica
- Entretenimento

6. Refira o volume total de negócios agregado em projectos originários de processos de Transferência de Tecnologia, nos últimos 5 anos (2007 - 2012), no âmbito do Sector Espacial (ESA e Sector Espacial em geral)

7. De que forma a empresa beneficiou, no período em análise, com a participação em projectos de Transferência de Tecnologia da ESA?

(Classifique, por favor, de 1 a 5 em que 1 - Sem Impacto e 5 - Forte Impacto)

	1	2	3	4	5
Transferência de Conhecimento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Internacionalização	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Parcerias / Colaborações	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inovação na Empresa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diversificação de Negócios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apoio do Estado em projectos de I&D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Outros

Especifique

8. Classifique os principais impedimentos ao desenvolvimento das actividades da sua empresa com a participação em projectos de Transferência de Tecnologia Espacial (ESA e sector Espacial em geral): *

	1	2	3	4	5
Dimensão do Mercado Nacional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inexistência de recursos humanos especializados no sector	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inexistência de cursos especializados no sector	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Articulação deficiente entre as universidades com o tecido empresarial português	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Necessidade de um forte investimento inicial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cooperação do tecido empresarial português	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de apoio / incentivos do Estado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Legislação Laboral	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Outros *

Especifique

Perspectiva sobre o valor do Investimento em Transferência de Tecnologia Espacial

9. Está previsto algum investimento, nos próximos 3 anos, que potencie o processo de Transferência de Tecnologia Espacial na sua organização? *

Se sim, indique o intervalo do investimento previsto?

- Sim
- Não

9a. Qual a origem desse investimento? *

- Apoio de Fundos Comunitários Portugueses (QREN)
- Apoio de Fundos Comunitários Europeus
- Integração nos Centros de Incubação da ESA (Business Incubation Centers)
- Programa de Transferência de Tecnologia da ESA
- Programa de Transferência de Tecnologia Português
- Other:

10. Refira a percentagem do esforço despendido da sua empresa em processos de Transferência de Tecnologia (incluindo programas da ESA): *

- 0%
- de 1% a 10%
- de 11% a 20%
- de 21% a 30%
- de 31% a 40%
- de 41% a 50%
- de 51% a 60%
- de 61% a 70%
- de 71% a 80%
- de 81% a 90%
- de 91% a 100%

11. De que forma poderá o investimento da sua empresa ser sustentável no processo Transferência de Tecnologia Espacial em Portugal? *

Caso pretenda adicionar algum comentário, utilize, por favor, o campo de texto, abaixo indicado:

Anexo II – Quadro comparativo dos Ecosistemas de Venture Capital no contexto do TTE (Portugal e Finlândia)

QUESTIONS	ANSWERS FINLAND	ANSWERS PORTUGAL
<p>1. How a venture capital investor faces the Space sector in Finland / Portugal? Do they know that there is an international and dynamic Finnish/Portuguese space sector?</p>	<p>Taking into account the size of the Finnish space industry (approx. 13 M€ turnover in manufacturing space industry and 240 M€ in downstream services) it is likely that investors do not get interested on space sector per se but on individual cases. Investments have been made on companies developing satellite navigation and tracking services for intelligent traffic systems, Telcom, optical systems.</p>	<p>The space industry is not alien to Portuguese investors. There is a Portuguese telecom satellite PoSAT-1 that has been financed by a consortium of Portuguese firms with a total cost of about €5 million in 1993. Portugal is involved in CERN research and cooperates with EU space projects through the European Space Agency. Several entrepreneurs have been exploiting business opportunities based on space technology. Geo location and related activities have been studied in projects undertaken by local entrepreneurs. There was also an attempt to bring in investors such as Microsoft who planned to use the dry weather conditions in Alentejo, South of Portugal, for space observation through the largest telescope in the world. Portuguese VCs and other investors may have been involved only as financial syndicate associates.</p>
<p>2. In what way does a Finnish/Portuguese venture capital investor discusses technology transfer issues and how it is perceived the</p>	<p>Space technology transfer is highly unknown topic among Finnish investors. In past 10 years no investments have been made to company, who has</p>	<p>Portuguese VCs and BAs are keen to invest in high tech activities. Portugal has a good reputation as an early adopter in such technologies as pre-paid mobiles and automatic pay</p>

QUESTIONS	ANSWERS FINLAND	ANSWERS PORTUGAL
transfer of space technology to non-space sectors in Finland/Portugal?	adopted space technology	tolls. However they may lack in size for capital intensive new ventures.
3. What are the main obstacles that a Finnish / Portuguese investor faces as venture capital investment in technologies that arise from a technology transfer process? And is the Space sector considered at all?	Depending on the tech transfer process and methods in question, this varies. Most important thing is scalable business model and disruptive technology and protectable core technology.	Financial scale and due diligence expertise are possible barriers. Endorsement by reputed experts and companies would facilitate their willingness to invest.
4. What kind of companies and/or sectors of Finnish/Portuguese venture capital has been invested in the last 5 years? And within the space sector (domestic and/or international)?	Gaming industry, Cleantech and medtech. One of our most innovative investor Nexit ventures will exemplify cases: http://www.nexitventures.com/portfolio/ Example about institutional investor portfolio: http://www.industryinvestment.com/investments/investments-in-companies/portfolio	There is a number of applications of this joint research by both new ventures and existing firms especially in navigation, telecommunications, earth observation, robotics, etc. A comprehensive report on the impact of space research by Portuguese scholars and practitioners can be found in http://spaceforum.fct.mctes.pt/docs/Impact_Study_Portuguese_Participation%20in_ESA.pdf
5. How the Finnish/Portuguese venture capital investor influences the technology-based sector in Finland/ Portugal? Acting alone or in collaboration with other investors?	Collaborating with institutional investors, investment funding schemes and Finnish Agency for Technology and Innovation TEKES	The Portuguese cooperation with ESA led to the creation of a Task Force in 2001, to “maximize the Portuguese industrial return”. The cooperation of academia, industry and science promotion entities was assured. This activity is portrayed in

QUESTIONS	ANSWERS FINLAND	ANSWERS PORTUGAL
		<p>http://www.cienciaviva.pt/rede/space</p> <p>Syndication, as mentioned earlier, is the ideal choice due to high uncertainty and capital intensity of many space based investments.</p>
<p>6. The fact to be noted, in that the last three years there is a drastic slowdown in bank lending, particularly for SM Businesses. Is the latter fact influenced the behavior of the venture capital investor regarding investing in projects for Finnish / Portuguese entrepreneurs or SM Businesses? And investment in the area of technology transfer involving companies with strong technological base?</p>	<p>Rate of foreign investments to Finnish companies has actually increased. Share of Private equity investments is getting bigger than investments from equity funds. Number of investment funds and investors making investments dedicatedly to technology companies is substantial in Finland.</p>	<p>This is a serious problem in the Portuguese context due to the severity of the financial crisis. As a matter of fact the problem is more serious for existing firms who can hardly access new or even renew bank credits. For start-ups there is potential access to BA or VC funding supported by EU funds.</p>
<p>7. Is it worth investing in products & services that result from a process of technology transfer in Finland/ Portugal (including the space sector), in particular?</p>	<p>Having a product's or services technical background in space activities doesn't automatically mean that company will create viable business as does any technical advantage company possesses on its own, making the company an interesting investment case.</p>	<p>Definitely. There have been several clever ideas of application of location technologies. One example is Caprinus & Companhia a model of goat farming that used GPS location to guide the animals to fields that required grass consumption to avoid forest fires in the dry and hot Mediterranean summers.</p>

Anexo III – Questionário sobre a Actividade do IPN enquanto Broker e Gestor do PTTI da ESA

Como tem sido a experiência do IPN como gestor da iniciativa PTTI e a Transferência de Tecnologia (TT) Espacial em Portugal?

IPN: A experiência tem sido positiva. O IPN tem feito o trabalho inicial de progressivamente ir conhecendo o sector e de estabelecer novos contactos com as empresas e com a academia. Em particular o PTTI foi um passo muito importante para que a primeira ligação se estabelecesse. Isto porque o IPN acolheu na sua incubadora duas empresas do espaço (e agora uma terceira), a Critical Software e a Active Space Technologies, com as quais trabalha de forma regular e próxima, mas nos restantes casos, esse contacto não existia. Para além do lançamento oficial do programa (com a participação num evento organizado pelo Gabinete do Espaço da FCT), a nossa presença na Convenção Anual ASD de 2012 em Lisboa chamou a atenção para o PTTI. Numa fase posterior, já com algumas candidaturas, em vários casos, o PTTI foi uma oportunidade para apresentarmos a nossa forma de trabalhar e nos apresentarmos como Brokers de transferência de tecnologia da ESA. Ou seja, a colaboração com a FCT tem sido essencial, bem como o termos iniciado actividades com o PTTI, que agora se articula de forma estreita com a função de *Brokerage* para a ESA.

Que aspectos ou motivações mais relevantes têm sido evidenciados pelas empresas pertencentes ao mercado do Espaço que levem a considerar que TT Espacial é um bom investimento financeiro e de capital humano?

IPN: As empresas têm vindo a mencionar a transferência de tecnologia do espaço para outros sectores como uma oportunidade para aumentar o retorno do investimento e do esforço que tem sido colocado no espaço. Repare-se que as entidades espaciais que financiam I&D ou investigação aplicada são relativamente poucas a nível mundial, e também são muito exigentes no próprio processo de candidatura, a par com uma procura muito competitiva de oportunidades de financiamento. Neste contexto e na conjuntura dos últimos anos, não é surpreendente que as empresas encarem a possibilidade de diversificar as suas fontes de rendimento, partindo de activos de que já dispõem (propriedade intelectual e competências) para os rentabilizar em novas aplicações.

Aliás, esta é uma motivação expressa muito claramente pela ESA, que deu um novo ênfase à sua divisão de transferência de tecnologia, com um conjunto diversificado de actividades de promoção e disseminação, algumas novas (revisão do portfolio de patentes, concurso S2UN Challenge, expansão da rede de Incubadoras do Espaço ESA-BIC, procura de histórias de sucesso, etc.).

No essencial, a iniciativa do PTTI, que pode de alguma forma medir o interesse pela TT espacial em Portugal, tem sido bem acolhida pelas empresas do sector, sobretudo as que já têm transferências em agenda ou até em curso. Apesar de não podermos afirmar que só as entidades pequenas receberam de braços abertos esta oportunidade, efectivamente obtivemos informação de que os montantes disponibilizados (por proposta, entre 20.000€ e 50.000€, no total de aproximadamente 225.000€) eram demasiado pequenos para interessar a algumas empresas. No entanto, no geral, não parece haver dúvidas de que a TT é uma excelente aposta para muitas entidades no sector do espaço.

Como tem sido a experiencia como brokers da ESA?

IPN: A experiência de *brokerage* para a ESA é recente mas ao fim de pouco mais de 6 meses está a ver os seus primeiros resultados. No essencial, trata-se de um esforço que implica que o IPN apresente à ESA as suas valências em termos de tecnologia e de competências na área do espaço, com ênfase no potencial de comercialização das mesmas para outros sectores que não o espacial. Estas actividades passam pela recolha de perfis tecnológicos junto das entidades que actuam no espaço (empresas e academia) e sua promoção nos canais de comunicação da ESA (actualmente, aproveitando uma colaboração cada vez mais estreita da ESA com a EEN-Entreprise Europe Network e do seu *marketplace* online e através da plataforma própria da ESA, o *Technology Forum*, que está em remodelação e não disponível no momento). Para além disso, este trabalho implica a identificação de casos de transferência de tecnologia em curso, bem como histórias de sucesso de transferências passadas. Esta identificação será um ponto-chave para o sector, pois dissemina a concretização das transferências de tecnologia.

Na prática, o trabalho de *brokerage* requer a construção de um “relacionamento” com as entidades que não é imediato por várias razões: no nosso caso, o *broker* é uma entidade de fora do sector do espaço (embora conhecido e reconhecido nacionalmente pelas suas actividades de incubação de empresas, de transferência de tecnologia, etc.); porque praticamente tem sido sempre necessário criar oportunidades de contacto pessoal (presença em eventos, discussão) para que se crie oportunidade para que o novo *broker* possa apresentar o que tem para oferecer; porque o trabalho do *broker* é pouco conhecido e não é muitas vezes reconhecido como um trabalho com valor acrescentado palpável (o seu trabalho envolve a ligação entre pessoas, que se materializará ou não em futuro negócio); porque as empresas estão muito embrenhadas nas suas actividades do dia-a-dia e não contam com um *broker* pelo que não estão imediatamente disponíveis para colaborar.

Em termos de resultados, para além de estarmos a cumprir os nossos objectivos contratuais, estamos satisfeitos por estar agora ligados a um conjunto de entidades que já contam com a nossa colaboração para melhor prosseguir os seus objectivos, nomeadamente no que respeita à proximidade com a ESA (nomeadamente para a entrada no sector espacial), com potenciais clientes em mercados internacionais, com o aproveitamento dos seus recursos (materiais e humanos) para desenvolver

aplicações não espaciais das suas tecnologias e competências.
Que tipo de dificuldades têm encontrado com as empresas que queiram adquirir licenças/patentes provenientes do processo de TT Espacial?
IPN: Até ao momento, no sector espacial português, lidámos essencialmente com casos de oferta de tecnologia espacial, não casos de procura e disponibilidade para compra ou obter licenciamento. Do lado da procura, temos recebido da Rede de <i>Brokers</i> pedidos praticamente semanais de tecnologia/competências, essencialmente vindas do mercado alemão, a que procuramos responder apresentando valências portuguesas.
Qual o volume de negócios realizados com as empresas portuguesas, no processo de TT Espacial, desde que o IPN foi designado como <i>broker</i> ?
IPN: Desconhecemos este valor e pensamos que até agora não terá sido possível traduzir os nossos esforços em novo negócio para estas empresas, embora o PTTI esteja já a financiar 6 projectos, o que significa que as tecnologias em causa estarão daqui a alguns meses mais perto do mercado.

Anexo IV – Lista de Empresas Portuguesas com participação no sector de TTE

Nome da Empresa	Sector de Actividade	Principais Projectos / Produtos no Sector Espaço	Endereço WEB
Active Space Technologies	Engenharia Mecânica e Electrónica	ESU®: Cryogenics High Enthalpy Reservoir; 1.5K, 6K, 20K, 100K Thermal Switch; AerTPS®: Aerogel Insulation Systems; Vacuum Chambers (0.01 mbar); Pandora: Controlled Environment Transport Container	http://www.activespacetech.com
Amorim Cork Composites	Indústria da Cortiça	TPS - Thermal Protection Systems; CoreCork – product range of cores for FRP structures; ACM – Acoustic Material solutions; TechSeal – Cork base sealing techniques; Cork granules with extreme control for spraying use sin thermal control ATPI – Thermo-Phonic insulation material for Aeronautical use; Cork Characterization for non-ablative space applications; AEROFAST – Aerocapture for future space transportation	http://www.corkcomposites.amorim.com
Critical Software	Serviços e Tecnologias para Sistemas de Informação Críticos	Space Verification and Validation; Sentinel 2 and 3 on Board Central Development; Swarm – Operational Simulator; csXLUNA – Extending Free/Open-Source Real-Time for On-Board Space Applications; csXCEPTION – Automated Stress and Robustness Testing Tool	http://www.criticalsoftware.com
DEIMOS Engenharia	Engenharia Aeroespacial	Guidance, Navigation and Control Systems; Global Navigation Satellite Systems; Ground Segment Systems; Earth Observation Systems and Applications	http://www.deimos.pt
EDISOFT	Serviços e Desenvolvimento de Software	Satellite Navigation; Remote Sensing; Embedded Systems; Ground Segment	http://www.edisoft.pt
EFACEC	Energia, Engenharia e Serviços, Transportes e logística	EuTEMP; CTTB; MFS and BERM	http://www.efacec.pt

Nome da Empresa	Sector de Actividade	Principais Projectos / Produtos no Sector Espaço	Endereço WEB
Evoleo Technologies	Espaço, Transportes, Energia e Saúde	Project ALPHASAT TDP8 for ESA; TDP8On-Board Software; TDP8 Electrical Ground Support Equip.(EGSE); TDP8Data Interface Board (DIF – Control Unit); TDP8 Power Distribution Unit Board (PDU); TDP8 Memory Test Board (MTB); Project AEEF CTTB In-Flight Data Analysis	http://www.evoleotech.com
FiberSensing	Civil and Geotechnical Engineering, Aerospace, Energy and Oil & Gas Industries.	Temperature Mapping in HV Power Transformers	http://www.fibersensing.com
GMV Skysoft	Aeronáutica e Tecnologias de Informação e Comunicação	Ground Segment; Space Systems and Engineering for Scientific / Exploration Missions; Earth Observation Applications and Services; Global Navigation Satellite Systems; Satellite Communications; OBSW, SW Tools and Methodologies	http://www.gmv.com.pt
HPS	Engenharia e Serviços	Technology Development and Project Management; Design and Manufacturing of Thermal Blankets, MGSE and Feeds; Specialized Thermo-Mechanical Testing	http://www.hps-lda.pt
Indra Sistemas	Segurança, Defesa e Espaço, Transportes, Energia, Banca e Seguros, Administração Pública	ULS C-Band Antenna; ULS Shelter	http://www.indracompany.com
ISQ	Engenharia Electrónica, Certificação de Qualidade e Inspeção Técnica, Pesquisa e Desenvolvimento	Performance of tests for the Critical Design Review of the IXV Vehicle (for SAFRAN); Performance of tests for a Versatile Thermal Insulation Tests for a Cryogenic Upper Stage (for TASI); Performance of tests for the Characterization and thermo-mechanical robustness; Services in the area of the Quality, Safety and Environment; Services in the area of Industrial Safety and Quality Assurance	http://www.isq.pt
Kamet	Aeroespacial e Defesa, Engenharia de Software, Semicondutores e Saúde	Solid Tantalum SMD Capacitors	http://www.kamet.com
Logica	Energia, Indústria Alimentar, Automóvel, Alta-Tecnologia, Farmacêutica, Oil e Gás, Sector	Vessel Traffic System; GALILEO Service Centre Design Study	http://www.logica.pt

Nome da Empresa	Sector de Actividade	Principais Projectos / Produtos no Sector Espaço	Endereço WEB
	Público, Financeiro, Telecomunicações e Media		
LusoSpace	Optical systems, Laser systems, Optical communications, Embedded systems & Reprogrammable hardware (FPGA), Instrumentation & Low noise analog front-ends, MEMS and MOEMS, Mechanics & Thermal design and modeling, Magnetic Systems Navigation systems	Magnetometer; Head Mount Display; Procedures for MEMS Qualification; GAIA OGSE; Optical Communication for UAV'S / Satellites	http://www.lusospace.com
Omnidea	Fuel Cells and Electrochemical Systems, Energy Storage Systems Terrestrial and Space Propulsion, Nanotechnologies, CO2 cycles and Sustainable Development, Advanced concepts on Renewable Energy Conversion technologies, Innovative Polymers, Mechanical Design Production Processes e Aerodynamics	ENERGON – Energy Storage Systems; INNOVGAS – Innovative Gas Storage; BOREAS –High altitude wind power & platform	http://www.omnidea.net
Spin.Works	Defence & Space Systems, Flight Control & Machine Vision e Unmanned Systems	GALILEO Up-Link Stations; TAEM Guidance; NEXT Lunar Lander; Non Explosive Actuator; Micro UAV System; Attitude Heading Reference System	http://www.spinworks.pt/
TEKEVER ASDS	Energy & Utilities, Services, Telecom, Financial Services, Logistics & Transportation, Small & Medium Business, Aerospace e Defence & Security	Early Warning & C2 Systems; Space Based SDR MANETs; Location, Tracking & Navigation; Spin-In Of Terrestrial Technologies into Space	http://www.tekever.com
Thales Portugal	Aerospace, Space, Defence e Security	Command & control case study – Lisbon Operation Control Center (PT Railway); Telecommunications; Surveillance Systems; Information Systems	http://www.thalesgroup.com
Zeugma	Paper and Packaging, Automotive, Electronics, Consumer goods e Aerospace	ESTEC - Large Diameter Centrifuge	http://www.zeugma.pt

Fonte: FCT Space Office, Portuguese Space Catalog 2011

Anexo V – Lista de projectos financiados pela iniciativa PTTI

Nome do Projecto	Descrição
<u>PTTI grants funding to ISO to develop the DEMO project</u>	<p>Following the 2nd evaluation of the PTTI, ISO was granted funding for the development of a Demonstrator project, aiming to transfer and adapt a Structural Health Monitoring technology based in Electromechanical Impedance techniques, developed by Critical Materials (a partner in this project), to an integrated system of non-destructive inspection and monitoring of industrial critical components.</p>
<u>PTTI grants funding to LusoSpace to develop the AR4LogFS project</u>	<p>In the 2nd evaluation of proposals to the PTTI, the Steering Committee agreed to fund LusoSpace to develop a 6-month Feasibility Study to transfer space technology to the Logistics market. The idea started back in the end of 2004, when LusoSpace initiated its journey into the Augmented Reality (AR) world. Being assigned the European Space Agency's activity "Auxiliary Direct Visualization of Information Tools for Space Applications" in October 2006 LusoSpace developed its first Head Mounted Display (HMD). Since then further developments have been done and LusoSpace's involvement in this area has been continuously increasing. Having internally studied possible applications for the technology, Logistics was identified as a candidate user with interesting foreseen increases in productivity. The setting was in place for further work (business wise) and hence this study named Augmented Reality for Logistics (AR4LogFS). This Feasibility Study aims at assessing the technological obstacles to be overcome for this specific application and the return both for potential clients and for LusoSpace.</p>
<u>PTTI grants funding to GMV-Portugal to develop the AIE4T project</u>	<p>As a result of the 2nd Evaluation of the PTTI, GMV-Portugal will receive funding to implement the Autonomous Inertia Estimation for Transportation (AIE4T) Demonstrator, a 6-month project proposing to transfer technology that allows the on-line estimation of space vehicles mass, centre of mass position and inertia during the flights, to the automotive sector, particularly for active suspensions and high occupancy vehicles (HOV). The strict requirements generally applied to a space mission (high autonomy, minimum maintenance, high reliability) are becoming more and more relevant for the automotive sector, as cars are increasingly "smarter" (e.g. active suspensions, proximity sensors, self-parking systems) and evolving towards full autonomy. This technology transfer envisions a relevant benefit in terms of safety and consumption for the active chassis control of modern cars. Moreover, the opportunity of implementing in the car a cheap system to autonomously identify the number of passengers will boost the implementation of dedicated lanes in highways and urban environment, such as access bridges to big cities. In this last case, this technology transfer project shall provide a clear improvement towards the pollution reduction.</p>

Nome do Projecto	Descrição
PTTI grants funding to UNINOVA to develop the ILUV project	<p><i>The ILUV (Intelligent Landing of Unmanned aerial Vehicles) project, developed by UNINOVA and Spin.Works, was one of the proposals funded in the 2nd Evaluation of the PTTI, proposing to transfer intelligent safe landing algorithms for spacecraft (IPSIS technology) to the Unmanned Aerial Vehicles (UAV) civil applications market (namely, for civil protection and cartography). UNINOVA's IPSIS algorithm, based on a conceptual mathematical model that combines concepts from multi-criteria decision-making with evolutionary optimization algorithms, and Spin.Works' UAVs, with embedded guidance, navigation and control systems, and hazards and avoidance algorithms, propose an innovative approach to ensure autonomous and safe UAV landing while reducing its operational costs.</i></p>
PTTI grants funding to Critical Software to develop the csXception4Auto	<p><i>As the result of the 1st evaluation of the PTTI, Critical Software was granted funding to develop a 6-month Demonstrator. Consisting of a transfer from space technology (Critical Software's fault injection system) to the automotive sector, the project named csXception4Auto will show that this technology can be used in the automotive industry with the same gains as the ones obtained when used in the space industry. The project will not only be a technological demonstration but also a financial demonstration, for fault injection must be technologically doable, and economically sound.</i></p>
PTTI grants funding to DEIMOS Engenharia to develop the GALCORE	<p><i>GALCORE, from DEIMOS Engenharia, was one of the funded proposals of the 1st evaluation of the PTTI. This project, whose acronym stands for Galileo Code Receiver, proposes in 6 months to assemble, integrate, fly and demonstrate an innovative GRIP Receiver (GNSS Receive Prototype Builder) on the existing UAV (Unmanned Aerial Vehicle) platform of UAVISION. The demonstration proposes to transfer space technology (Galileo receiver) to a civil application with proven market potential: the inspection of infrastructure using UAVs on difficult to reach places (e.g. buildings, public utilities, eolic generators, power lines), preferably in urban environments, and also considering possible future expansion to other applications such as surveillance.</i></p>

Fonte: <http://www.ptti.ipn.pt>