

**INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES  
CURSO DE ESTADO-MAIOR CONJUNTO**

**2012/2013**



**III**

**O CONTRIBUTO DO PODER ESPACIAL NA ESTRATÉGIA DAS  
PEQUENAS POTÊNCIAS.**

O TEXTO CORRESPONDE A TRABALHO FEITO DURANTE A FREQUÊNCIA DO CURSO NO IESM SENDO DA RESPONSABILIDADE DO SEU AUTOR, NÃO CONSTITUINDO ASSIM DOCTRINA OFICIAL DAS FORÇAS ARMADAS PORTUGUESAS E DA GUARDA NACIONAL REPUBLICANA.



**INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES**

**O CONTRIBUTO DO PODER ESPACIAL NA ESTRATÉGIA  
DAS PEQUENAS POTÊNCIAS**

**MAJ/ENGAER Bruno Sertório Dias Marado**

Trabalho de Investigação Individual do CEM-C 12/13

Pedrouços 2013



**INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES**

**O CONTRIBUTO DO PODER ESPACIAL NA ESTRATÉGIA  
DAS PEQUENAS POTÊNCIAS**

**MAJ/ENGAER Bruno Sertório Dias Marado**

Trabalho de Investigação Individual do CEM-C 12/13

Orientador: TCOR/ENGAER Ana Baltazar

Pedrouços 2013



## **Agradecimentos**

Apesar de este ser um trabalho de investigação individual, a sua realização só se tornou viável graças a um conjunto de pessoas a quem gostaria de humildemente agradecer.

O primeiro agradecimento vai para a minha mulher, que sempre incentivou o meu esforço e dedicação a este desafio e não me deixou esmorecer ao longo destes sete meses.

Às minhas filhas, Carolina e Inês, ao contribuírem para que tivesse a disponibilidade necessária para realizar este trabalho, o meu profundo obrigado.

À minha orientadora, pela disponibilidade que sempre demonstrou, pelo espírito crítico construtivo e pelo empenho colocado nas revisões do documento, o meu sincero agradecimento.

Ao Coronel Jorge Santos, pela documentação facultada e pelas proveitosas trocas de ideias que proporcionou, o meu obrigado.

Ao Professor Carvalho Rodrigues pela disponibilidade para ser entrevistado e pelos contributos dados, gostaria de deixar uma palavra de especial apreço.

Ao Tenente-Coronel César Rodrigues, pelas explicações detalhadas sobre o funcionamento do centro de satélites da União Europeia, e pelo detalhe com que explicitou a forma como as várias entidades em Portugal utilizam produtos deste centro, com referência a exemplos concretos.

Ao Major Menezes, pela clarificação do modo de funcionamento do *NATO Intelligence Fusion Center*, e sobre a forma como Portugal acede a produtos de satélite disponibilizados por aquele centro.

Ao Tenente-Coronel Rocha, pela contributo na revisão deste documento.

Aos que contribuíram com os seus conhecimentos, nas discussões e nas linhas de investigação que revelaram, o meu agradecimento.

Para terminar, o meu obrigado aos camaradas, por todo o ânimo prestado nos momentos mais difíceis.



## **Índice**

Introdução.....	1
1. O poder espacial das pequenas potências – visão geral .....	5
a. Satélites próprios e cooperativos.....	6
b. Investimento no espaço .....	7
c. Emprego .....	11
d. Tratados, acordos e cooperação internacional.....	12
2. O poder espacial das pequenas potências – visão individualizada.....	13
a. Bélgica.....	13
b. Dinamarca .....	15
c. Irlanda.....	18
d. Portugal .....	21
(1) O Programa EUMETSAT .....	22
(2) O PoSAT .....	22
(3) A participação na ESA .....	26
3. O poder espacial na estratégia das pequenas potências.....	29
a. O contributo do poder espacial na estratégia política.....	29
(1) A visão das pequenas potências sobre o espaço.....	29
(2) Exemplos do poder espacial ao serviço da estratégia política das pequenas potências.....	30
b. O contributo do setor espacial na estratégia económica.....	32
(1) Enquadramento.....	32
(2) O caso Português .....	34
(a) A aquisição de conhecimento na área espacial.....	34
(b) O reflexo do conhecimento no tecido empresarial .....	35
(c) O retorno do investimento .....	37
c. O contributo do poder espacial na estratégia de segurança nacional .....	39
(1) O Programa GMES/Copernicus .....	40
(2) O caso Português.....	44
Conclusões.....	46
Bibliografia.....	54



## **Índice de anexos**

Anexo A – Hierarquia de poder dos 100 países mais fortes, em 2012.....	A-1
Anexo B – Tópicos de entrevista com o Professor Carvalho Rodrigues.....	A-4
Anexo C – As cargas úteis do PoSAT-1 .....	A-8
Anexo D – Programas espaciais e participações de empresas nacionais (Portugal) .....	A-9
Anexo E – Tópicos de entrevista com o Tenente-Coronel César Rodrigues. ....	A-10

## **Índice de apêndices**

Apêndice A – Os conceitos de poder espacial e de estratégia.....	Ap-1
Apêndice B – Corpo de conceitos .....	Ap-3
Apêndice C – Tratados, acordos e cooperação internacional – Glossário.....	Ap-5
Apêndice D – O satélite dinamarquês Ørsted.....	Ap-7
Apêndice E - Os resultados do setor espacial na Irlanda.....	Ap-8
Apêndice F – A construção do PoSAT-1 .....	Ap-9
Apêndice G – A Estação de Satélites de Santa Maria .....	Ap-10



## Índice de Figuras

Figura 1 – Satélites operativos em novembro de 2012.....	7
Figura 2 – Orçamento público para o espaço, como percentagem do PIB, em 2011.....	8
Figura 3 – Orçamento publico para o espaço per capita, em 2011.....	8
Figura 4 – Contribuições para a ESA, dos seus estados membros, em 2011.....	9
Figura 5 – Orçamentos dos programas nacionais civis em 2011. ....	10
Figura 6 – Estimativa do share do investimento institucional em programas civis nacionais, dos estados membros da ESA, em 2011.....	10
Figura 7 – Contribuições por país para o PRODEX, entre 1986 e 2007.....	15
Figura 8 – Contribuições de Portugal para os programas da ESA. ....	27
Figura 9 – Trajetória do lançador Ariane, e cobertura da estação de Santa Maria.....	27
Figura 10 – Estimativa do Spin-off no setor especial europeu.....	33
Figura 11 - Número de candidaturas apresentadas para estágios na ESA, aprovadas e executadas.....	35
Figura 12 – Evolução do coeficiente de retorno geográfico de Portugal entre 2000-2009. ....	36
Figura 13 – Exemplo de produto elaborado pelo EUSC, com dados do GMES, e utilizado no âmbito da operação Unified Protector, na Líbia em 2011.....	40
Figura 14 – Panorâmica dos satélites que suportam o sistema GMES/Copernicus. ....	41
Figura 15 – Imagem satélite usada para deteção de rotas de veículos no Sahara em 2008, Argélia. ....	42
Figura 16 - Imagem de fogo florestal obtida com o satélite Pléíades. ....	43
Figura 17 - Programas espaciais e participações nacionais.....	9
Figura 18 – Lançamentos mundiais para órbita, por local de lançamento em 2011 .....	11

## Índice de Tabelas

Tabela 1 – Posição na hierarquia de poder das pequenas potências em estudo. ....	5
Tabela 2 – Número de satélites em orbita das pequenas potências em estudo.....	6
Tabela 3 – Emprego no setor espacial.....	11
Tabela 4 – Principais tratados e acordos, em vigor, para o espaço. ....	12
Tabela 5 - Informação emitida pelas estações PoSAT até 2000. ....	26
Tabela 6 – Visão sobre o espaço de grandes e pequenas potências .....	29
Tabela 7 - <i>Spin-off</i> do setor espacial de pequenas potências.....	32
Tabela 8 – Evolução de indicadores que caracterizam a participação de Portugal na ESA	37



## **Resumo**

Neste trabalho de investigação procurou-se determinar qual o contributo do poder espacial na estratégia das pequenas potências, colocando especial atenção no caso português.

Como campo de observação, foram escolhidas as pequenas potências europeias, tendo sido selecionada uma amostra de quatro estados: Bélgica, Dinamarca, Irlanda e Portugal. A observação da amostra contemplou três aspetos: o contributo do poder espacial nas vertentes política, económica e de segurança. Depois de analisados vários indicadores, tais como o número de satélites, estações de terra, orçamentos para o setor espacial, tratados assinados e declarações políticas, foi possível verificar que existem diferenças na forma como o abordam, embora todos estes países procurem dispor de poder espacial. Enquanto Dinamarca e Portugal já enviaram satélites para o espaço, Irlanda e Bélgica nunca o fizeram. Verificou-se, também, assimetria nos orçamentos dedicados ao espaço, em valor absoluto, em percentagem do PIB e *per capita*, destacando-se a Bélgica, ao investir mais de cinco vezes o que Irlanda ou Portugal investem neste setor. Observou-se, ainda, que atualmente Portugal e Irlanda efetuam todo o seu esforço para o espaço exclusivamente no âmbito da sua participação na Agência Espacial Europeia, enquanto a Bélgica e a Dinamarca mantêm programas espaciais nacionais.

Através da análise da exploração que cada uma das quatro pequenas potências faz do poder espacial nas vertentes política, económica e de segurança, foi possível responder à questão central “*Qual o contributo do poder espacial na estratégia das pequenas potências europeias?*”, afirmando-se que o poder espacial das pequenas potências europeias contribui para a sua estratégia, permitindo que se tornem mais assertivas nas relações internacionais, permitindo condicionar ou influenciar terceiros através de tratados internacionais, promovendo conhecimento que se traduz em desenvolvimento tecnológico e competitividade para o tecido empresarial e facultando acesso a produtos relevantes no âmbito da segurança, nomeadamente ao nível do controlo de fronteiras, poluição marítima, informações e alerta precoce de conflitos.



## **Abstract**

This research work aimed to determine the contribution of space power to the small powers strategy, placing special emphasis on the Portuguese case.

The small European powers were chosen as a field of observation, having been selected a sample of four states: Belgium, Denmark, Ireland and Portugal. The sample observation included three aspects: the contribution of space power for politics, economy and security. After analyzing several indicators such as the number of satellites, ground stations, budgets for the space sector or signed treaties and agreements, it was observed that although all these countries seek to have space power, there are differences in the way as they address space. While Denmark and Portugal have already sent satellites into space, Ireland and Belgium never did. Asymmetry was also observed in the budgets devoted to space, both in absolute terms and as a percentage of GDP and *per capita*. In this respect, Belgium shows up, investing more than five times than Ireland or Portugal. It was also observed that Portugal and Ireland currently perform all their effort into space exclusively through its participation in the European Space Agency, while Belgium and Denmark also have national space programs.

By analyzing in detail the way that each of the four states use space power in the political, economic and security field, it was possible to answer the central question "*What is the contribution of space power to the European small powers strategy?*" by stating that space power of european small powers contribute to its strategy enabling small powers to become more assertive in international affairs, enabling the ability to influence others through international treaties and agreements, promoting knowledge which then translates into technological development, competitiveness to companies and providing access to relevant products on security, particularly in terms of border control, maritime pollution, information and early warning of conflicts.



**Palavras-Chave**

Poder espacial, pequenas potências, estratégia espacial.

*Space power, small powers, space strategy.*



## **Lista de abreviaturas**

BFPPS	<i>Belgian Federal Public Planning Service</i>
C3I	<i>Comando, Controlo e Comunicações e Informações</i>
CENDINTEC	Centro de Desenvolvimento e Inovação Tecnológicos
CEOS	Comité de Satélites de Observação da Terra
COPUOS	Comissão das Nações Unidas para o uso pacífico do espaço exterior
COSPAR	Comissão de Pesquisas Espaciais
DARA	<i>Deutsche Agentur für Raumfahrtangelegenheiten</i> (agência alemã para os assuntos do espaço)
DTUSpace	Instituto nacional do espaço da universidade técnica da Dinamarca
ECSL	Centro Europeu de Direito Espacial
EFACEC	Empresa Fabril de Máquinas Eléctricas, SA
EMGFA	Estado-Maior-General das Forças Armadas
ESA	<i>European Space Agency</i>
ESPI	<i>European Space Policy Institute</i>
ESRO	<i>European Space Research Organization</i>
EU	União Europeia
EUSC	<i>European Union Satellite Centre</i>
EUA	Estados Unidos da América
EUMETSAT	<i>EUropean Organisation for the Exploitation of METeorological SATellites</i>
FCT	Fundação para a ciência e tecnologia
FFAAs	Forças Armadas
GNR	Guarda Nacional Republicana (de Portugal)
GMES	<i>Global Monitoring for Environment and Security</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
H	Hipótese
IAF	Federação Internacional de Astronáutica
IAFS	<i>International Academy for Futures Studies</i>
I&D	Investigação e Desenvolvimento
IISL	Instituto Internacional para o direito Espacial
ILSMAA	<i>International League of Strategic Management, Assessment and Accounting</i>



INES	<i>Institute for Economic Strategies</i>
INETI	Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial
IPI	<i>Integral Power Indicator</i>
ISU	Universidade Espacial Internacional
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia (Portugal)
NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i>
NATO	<i>North Atlantic Treaty Organization</i> (Organização do Tratado do Atlântico Norte)
NIFC	<i>NATO Intelligence Fusion Center</i>
NORAD	<i>North American Aerospace Defense Command</i>
OGMA	Oficinas Gerais de Material Aeronáutico SA
ONU	Organização das Nações Unidas
PAROS	<i>Prevention of an Arms Race in Outer Space</i>
PD	Pergunta derivada
PESD	Política Europeia de Segurança e Defesa
PIB	Produto Interno Bruto
PRODEX	Programa de Desenvolvimento de Experiências Científicas
SICOM	Sistema Integrado de Comunicações Militares
TT&C	<i>Telemetry, Tracking, and Control</i>
UBI	Universidade da Beira Interior
USD	<i>United States Dollar</i>



## **Introdução**

O mundo atual depende cada vez mais das tecnologias espaciais, as quais por sua vez se vão disseminando. Estas tecnologias servem propósitos comerciais, mas também (e por vezes principalmente) os interesses dos estados, na prossecução dos seus fins últimos. No complexo xadrez geopolítico, diversas são as pequenas e médias potências que procuram elevar o seu estatuto, e a sua relevância regional e internacional, através do desenvolvimento tecnológico proporcionado pelo espaço. Este desenvolvimento é reconhecidamente uma forma de capitalizar prestígio, de aumentar conhecimento e de potencializar o progresso económico. Muitas dessas potências encontram no poder espacial um contributo para a segurança nacional. Efetivamente, os meios espaciais de uso civil são frequentemente de duplo uso (comunicações, observação), ou podem ser essenciais na prevenção e combate, no âmbito das “novas” ameaças e riscos, como os desastres naturais, as mudanças climáticas ou os atentados ao ecossistema, terrestre e marítimo, como sejam a poluição, a utilização abusiva de recursos marinhos e os incêndios florestais. Estas “novas” ameaças e riscos estão hoje explicitamente referidas no conceito estratégico de defesa nacional português de 2013 (CEDN, 2013).

Embora o emprego do poder espacial por grandes potências, como os Estados Unidos da América (EUA), Rússia, China ou União Europeia (UE) esteja já bem estudado, o mesmo não se pode dizer para o caso das pequenas potências, onde se inserem estados como Portugal. Interessa pois perceber, através de uma investigação sistematizada, qual o contributo do poder espacial na estratégia das pequenas potências e, em particular, no caso português.

Quanto ao objeto de estudo, será delimitado às pequenas potências europeias, e terá por base a seleção de uma amostra de quatro estados, que inclua Portugal, e que respeite dois critérios: incluir estados que sejam pequenas potências e sejam membros da UE.

A investigação conduzida é norteada pelo objetivo de abordar o papel do espaço na estratégia das pequenas potências europeias. Para isso pretende-se perceber de que forma o desenvolvimento de poder espacial, contribui para a estratégia das pequenas potências, nas três vertentes: política, económica e de segurança nacional - com enfoque no caso português.

Para a condução desta investigação, será utilizado o procedimento metodológico assente no método científico de Quivy e Campenhoudt. Este método conduz-nos ao conhecimento através de três fases, a Rutura, a Construção e a Verificação. Foi criado um



modelo de análise assente no corpo de conceitos, apresentado no Apêndice A, tendo em vista a resposta à pergunta de partida “*Qual o contributo do poder espacial na estratégia das pequenas potências europeias?*”. Esta pergunta de partida, ao cristalizar, transformou-se em questão central e originou quatro perguntas derivadas (PD):

**PD 1:** De que forma o poder espacial contribui como elemento de uma estratégia política?

**PD 2:** Considerando a evolução do conhecimento na área do espaço em Portugal, em que medida é que esta se traduziu em competitividade para o tecido empresarial Nacional?

**PD 3:** O poder espacial das pequenas potências tem relevância ao nível da sua segurança nacional?

Para responder a estas perguntas derivadas foram formuladas as quatro hipóteses (H), a seguir elencadas:

**H1-1:** O espaço contribui para a estratégia política das pequenas potências.

**H2-1:** Tem havido evolução do conhecimento sobre o espaço em Portugal ao nível dos institutos e universidades.

**H2-2:** O tecido empresarial nacional do setor do espaço é competitivo.

**H3-1:** O poder espacial de Portugal destina-se a uso civil, pelo que não é significativo o seu contributo para a segurança nacional.

Este trabalho está organizado em três capítulos principais. No primeiro capítulo começa-se por selecionar e justificar a amostra utilizada - Bélgica, Dinamarca, Irlanda e Portugal – para, de seguida, se efetuar uma análise comparativa recorrendo a uma visão geral, onde serão analisados vários indicadores, tais como o número de satélites, orçamentos para o setor espacial absoluto e *per capita*, tratados e acordos assinados.

No segundo capítulo apresenta-se uma visão individualizada do poder espacial da Bélgica, Dinamarca, Irlanda e Portugal. Na visão individualizada, avalia-se a participação em programas cooperativos como os da agência espacial europeia (ESA) entre outros, a existência em território nacional de infraestruturas do setor de terra, assim como o nível de desenvolvimento do setor empresarial relacionado com o espaço, além de declarações políticas.

No terceiro capítulo é analisado o papel do poder espacial das pequenas potências nas estratégias política, económica e de segurança. Neste último capítulo serão testadas as hipóteses e respondidas as perguntas derivadas e a questão central.



Ainda como introdução a este trabalho, importa referir alguns aspetos relativos a definições e conceitos. Pese embora se venham a desenvolver há várias décadas esforços para o estabelecimento de uma definição de espaço universalmente aceite, tal desiderato ainda não foi alcançado. Contudo, a definição de espaço como sendo a área ao redor da Terra acima dos 100 km, proposta por *Von Karman* em 1957, é a que reúne maior consenso na comunidade científica, (Baltazar, 2009, p. 7).

Importa ainda, para viabilizar uma investigação consistente, estabelecer quatro conceitos: poder espacial, estratégia, pequena potência e segurança nacional.

Analisando artigos, documentos doutrinários, livros e outro material publicado, verifica-se não existir um conceito universal para poder espacial e estratégia. Uma síntese da revisão bibliográfica efetuada nestes campos, incluindo a visão dos principais autores e de documentos doutrinários de referência, pode ser consultada no apêndice A. Quanto aos conceitos que foram adotados para este trabalho, apresentam-se de seguida.

#### **Poder espacial.**

Neste trabalho será adotado um conceito recente e abrangente de poder espacial, apresentado por Michael Krepon, Theresa Hitchens e Michael Katz-Hyman em 2011, segundo os quais “poder espacial é a soma de todas as capacidades que contribuem para a habilidade de uma nação beneficiar do uso do espaço” (Krepon, et al., 2011, Chapter 22 p.1).

#### **Estratégia.**

Estratégia de um estado entende-se como sendo “a arte e a ciência de desenvolver e utilizar os instrumentos de poder político, económico, psicológico e militar de acordo com as diretivas políticas para criar os efeitos necessários à proteção dos interesses nacionais relativamente a outros estados, atores ou circunstâncias.” (Yarger, 2006, p. 1).

#### **Pequena potência.**

A categorização dos estados em quatro grupos - superpotência, grande potência, média potência e pequena potência – por ordem decrescente do poder que possuem, é reconhecida em diversa literatura de relações internacionais. Para este trabalho consideram-se potências médias os estados que na hierarquia de poder<sup>1</sup> se encontram entre a posição 15 e a posição 29, sendo pequenas potências os estados abaixo deste lugar (Chang, 2004, p. 17).

---

<sup>1</sup> A hierarquia de poder utilizada no âmbito deste trabalho pode ser consultada em [http://ines.10gb.ru/rating/R100\\_en.pdf](http://ines.10gb.ru/rating/R100_en.pdf), e é apresentada com maior detalhe no capítulo 1.



### **Segurança Nacional.**

Condição da Nação que se traduz pela permanente garantia da sua sobrevivência em paz e liberdade, assegurando a soberania, independência e unidade, a integridade do território, a salvaguarda coletiva de pessoas e bens e dos valores espirituais, o desenvolvimento normal das tarefas do Estado, a liberdade de ação política dos órgãos de soberania e o pleno funcionamento das instituições democráticas<sup>2</sup>. Segundo o Dr. Jorge Silva Carvalho, diretor do serviço de informações estratégicas de defesa em 2009, esta é uma visão compósita de Defesa Nacional e Segurança Interna (Carvalho, 2009). Em Fevereiro de 2013, foi esta a interpretação do conceito de Segurança Nacional proposta nas grandes opções do Conceito Estratégico de Defesa Nacional (Governo de Portugal, 2003, p. 3), e será este o conceito adotado para este trabalho.

---

<sup>2</sup> Concepção adoptada pelo Instituto de Defesa Nacional.



## 1. O poder espacial das pequenas potências – visão geral

“O espaço é crucial na política do mundo pós moderno”

(Sheehan, 2007)

Para este trabalho de investigação será analisado o poder espacial de quatro estados. Os critérios para seleção desses estados foram dois: serem pequenas potências e serem membros da UE. Esta escolha teve em vista perspetivar o papel do poder espacial na estratégia de Portugal, considerando-se que seria desajustado analisar estados como Taiwan, Cuba ou Vietnam que, embora sejam também pequenas potências, não partilham o mesmo espaço geográfico, o mesmo tipo de desenvolvimento, nem o mesmo quadro de alianças que Portugal.

Como escala de Poder para os vários estados, serão utilizados os valores de *Integral Power Indicator* (IPI) de 2012, propostos pelos *International League of Strategic Management, Assessment and Accounting* (ILSMAA), *International Academy for Futures Studies* (IAFS) e *Institute for Economic Strategies* (INES), apresentados na publicação *Global Rating of Integral Power of 100 Countries*.

Desta forma foram selecionados, além de Portugal, a Bélgica, Dinamarca e Irlanda, que na hierarquia de poder dos estados, ocupam as posições indicadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Posição na hierarquia de poder das pequenas potências em estudo.

Fonte: (ILSMAA/IAFS/INES, 2012)

Estado	Posição na hierarquia de poder em 2008	Posição na hierarquia de poder em 2012
Bélgica	42	32
Dinamarca	68	43
Irlanda	67	58
Portugal	43	48

Para melhor analisar o poder espacial de cada um destes países serão considerados, de seguida, vários aspetos gerais, nomeadamente, o número de satélites de cada um destes estados, a existência de uma agência espacial nacional e o orçamento dedicado ao espaço.



### a. Satélites próprios e cooperativos

Das pequenas potências em análise verifica-se uma grande disparidade relativamente aos satélites que possuem. Embora a Dinamarca e Portugal tenham satélites próprios em órbita, é de referir que nenhum possui capacidade de lançamento nacional (algo que está reservado a poucos países). Bélgica e Irlanda, optaram por nunca dispor de satélites próprios, apesar de a Bélgica dispor de programas nacionais.

Tanto Portugal como a Dinamarca tiveram o seu primeiro satélite colocado em órbita na década de noventa do século passado. Portugal apenas colocou um em órbita, o PoSAT-1, enquanto a Dinamarca prosseguiu com o desenvolvimento de satélites, tendo até hoje acumulado quatro satélites (ver Tabela 2).

Tabela 2 – Número de satélites em órbita das pequenas potências em estudo.

Fonte: (Tag's Broadcasting Services, 2013)

Estado	Ano do primeiro lançamento	Primeiro Satélite	Nº de satélites em órbita
Bélgica	---	---	---
Dinamarca	1999	Ørsted	4 (2 inativos)
Irlanda	---	---	---
Portugal	1993	PoSAT-1	1 (inativo)

Os estados, ao colocarem satélites no espaço, adquirem também “soberania” sobre radiofrequências espaciais específicas. O registo e alocação dessas frequências no espaço a um dado país é efetuado pela União Internacional de Telecomunicações, uma agência especializada das Nações Unidas. A soberania sobre uma parte do espectro eletromagnético do espaço é uma forma de afirmação dos estados (Rodrigues, 2013).

Adicionalmente, os estados que pertencerem à ESA<sup>3</sup> acabam por ter, de forma cooperativa, satélites em órbita (assim como outros meios e acesso a produtos). Importa contudo referir que não só o “peso” que cada uma destas pequenas potências tem na ESA é pequeno, como o próprio “peso” da ESA e dos restantes programas da EU no espaço global é reduzidíssimo, com pouco mais uma dezena de satélites, de um total de 1046 satélites operativos (ver Figura 1). Esse é um dos motivos que leva o Professor Carvalho Rodrigues (2013) a referir que, no espaço, a Europa é hoje irrelevante.

<sup>3</sup> A ESA tem 20 Estados Membros: 18 da UE, Noruega e Canadá.



Satellite Quick Facts			
Total number of operating satellites: 1046			
LEO: 503	MEO: 73	Elliptical: 38	GEO: 432
United States: 455	Russia: 110	China: 107	
LEO – Low Earth Orbit MEO – Medium Earth Orbit GEO – Geostationary Earth Orbit			

Figura 1 – Satélites operativos em novembro de 2012.

Fonte: (UCS, 2012)

### b. Investimento no espaço

Os investimentos das pequenas potências no espaço, quer sejam em meios governamentais, institucionais ou militares, pelos montantes envolvidos e pelo carácter dos mesmos, refletem opções políticas. Essas opções políticas traduzem-se não só na importância dada ao espaço, mas também se é seguida a opção de apostar apenas numa agência espacial como a ESA, ou em complemento ter também uma agência espacial nacional. Quanto à ESA, as suas atividades podem ser agrupadas em duas categorias distintas: os programas “mandatórios” e os programas “opcionais”, sendo que estes últimos garantem um retorno de investimento de base geográfica. Os programas mandatórios<sup>4</sup> são subscritos obrigatoriamente por todos os estados membros da ESA, sendo a contribuição de cada um calculada com base no seu produto interno bruto (PIB). Os opcionais são escolhidos livremente por cada estado, mediante a sua capacidade financeira e a sua estratégia espacial.

#### (1) Orçamento como percentagem do PIB

Das pequenas potências em análise, a que claramente mais investe no espaço é a Bélgica, com um esforço orçamental que atinge os 0,05% do PIB, enquanto Portugal, Irlanda e Dinamarca são os que menos investem com orçamentos para o espaço de apenas 0,01% (ver Figura 2). Apesar da Bélgica investir, em proporção do PIB, cinco vezes mais que a Irlanda ou que Portugal, é de salientar que são as grandes potências, como os EUA e a Rússia, quem mais investe no espaço, com 0,31 e 0,22% do PIB, respetivamente.

<sup>4</sup> Inclui o programa Científico, o *General Studies Programme*, o *Technology Research Programme* e também custos administrativos e de infra-estruturas.

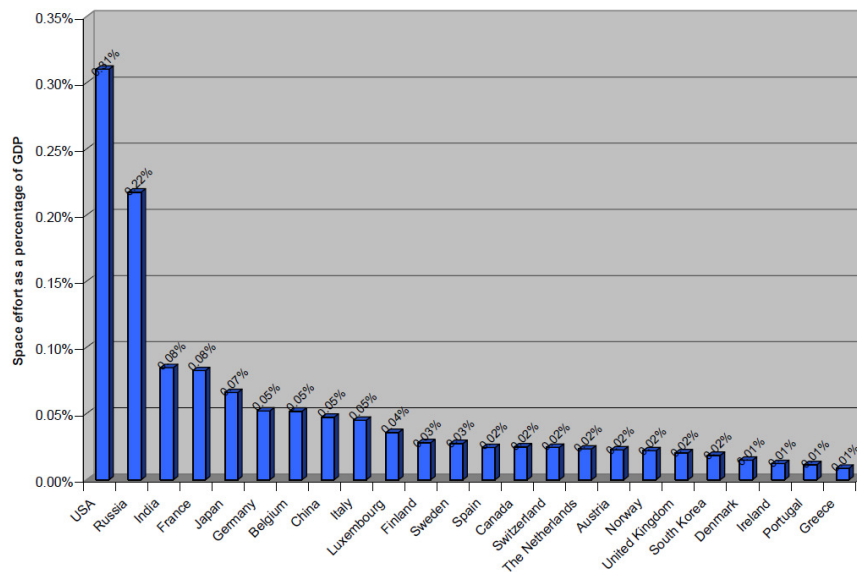


Figura 2 – Orçamento público para o espaço, como percentagem do PIB, em 2011.

Fonte: (ESPI, 2012, p. 17)

Verifica-se, assim, que as pequenas potências não só investem menos no espaço, em valor absoluto, do que as grandes potências, mas também a percentagem do PIB difere entre 4 a 30 vezes menos.

## (2) Orçamento *per capita*

Analisando agora o esforço, mas tendo por base o orçamento público *per capita* para o espaço (Figura 3), verifica-se que a Bélgica continua a destacar-se com 18,1€ (23,55USD) por habitante. Em oposição, a Irlanda e Portugal continuam a ocupar o outro extremo da escala, com 4,34€ (5,65USD) e 1,93€ (2,52USD). Note-se que Portugal investe no espaço, por habitante, cerca de dez vezes menos que a Bélgica.

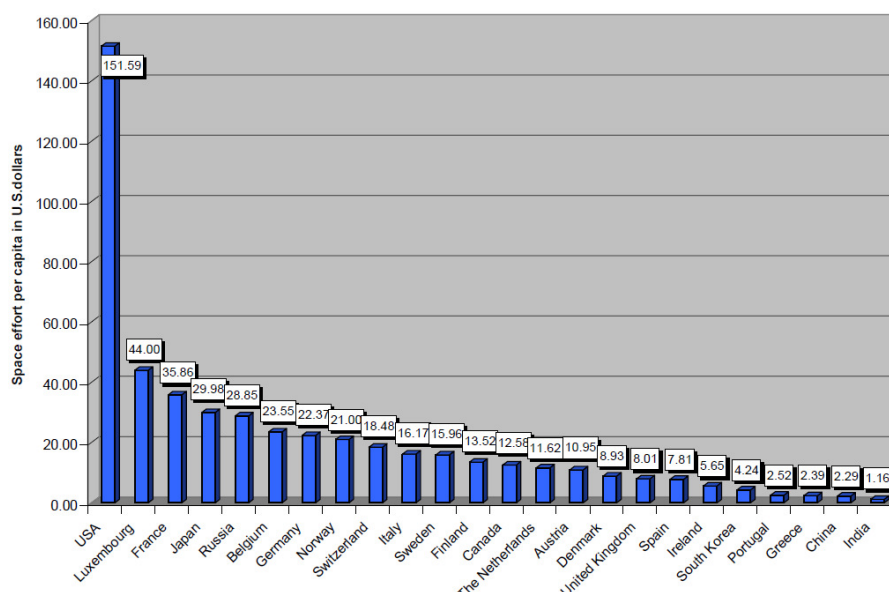


Figura 3 – Orçamento publico para o espaço *per capita*, em 2011.

Fonte: (ESPI, 2012, p. 18)



É de salientar que embora no orçamento público os EUA liderem a despesa *per capita* com o espaço, o Luxemburgo aparece em segundo lugar, o que mostra uma clara aposta neste setor<sup>5</sup>, e constitui uma exceção entre as pequenas potências europeias.

### (3) Peso da agência espacial nacional no orçamento espacial total

Verificada a discrepância no esforço para o setor do espaço, entre pequenas e grandes potências, e entre as pequenas potências, interessa agora observar de que forma estes últimos estados repartem o referido esforço orçamental pelos programas da ESA e pelas respetivas agências espaciais nacionais, quando estas existem. Para tal é necessário conhecer os orçamentos associados, informação que se apresenta na Figura 4 e na Figura 5.

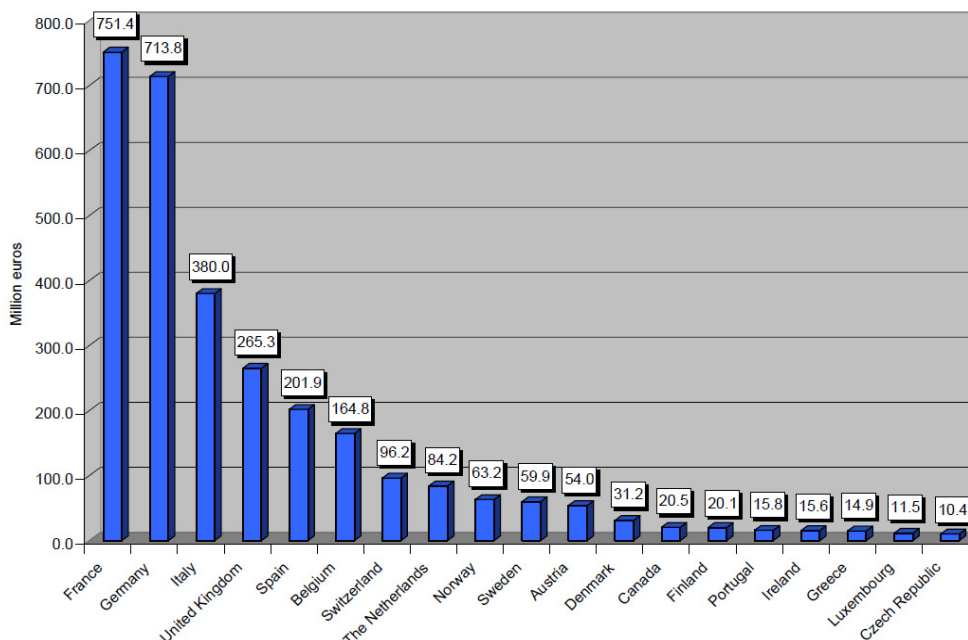


Figura 4 – Contribuições para a ESA, dos seus estados membros, em 2011.

Fonte: (ESPI, 2012, p. 53)

Nesta análise afigura-se essencial assinalar um ponto prévio, para salientar que dos estados em análise, existem dois grupos perfeitamente distintos: um grupo das pequenas potências, cujo programa espacial está exclusivamente assente numa agência espacial cooperativa, a ESA; um outro grupo, daquelas que além de participarem na ESA, têm programas nacionais. No primeiro grupo incluem-se Portugal e Irlanda que, como visto anteriormente, são também aqueles que menos investem no espaço, quer considerando o seu orçamento espacial relativamente ao PIB, quer *per capita*.

<sup>5</sup> Através de satélites comerciais de telecomunicações.

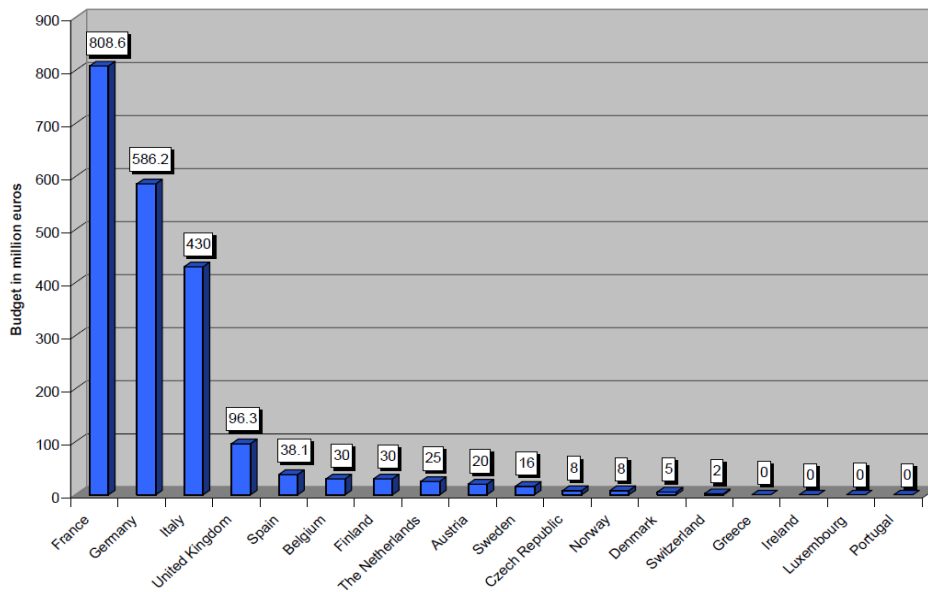


Figura 5 – Orçamentos dos programas nacionais civis em 2011.  
Fonte: (ESPI, 2012, p. 56)

No segundo grupo inserem-se a Bélgica e a Dinamarca que, para além de participarem na ESA e com orçamento bruto superior a Portugal e Irlanda, têm adicionalmente programas espaciais nacionais levados a cabo por organizações do tipo agência espacial nacional. O peso destes programas ronda os 15% do total do orçamento, como se observa na Figura 6. O tipo de capacidades desenvolvidas pela Bélgica e Dinamarca, nos seus programas nacionais, será descrito mais à frente neste trabalho, quando se abordar individualmente cada estado.

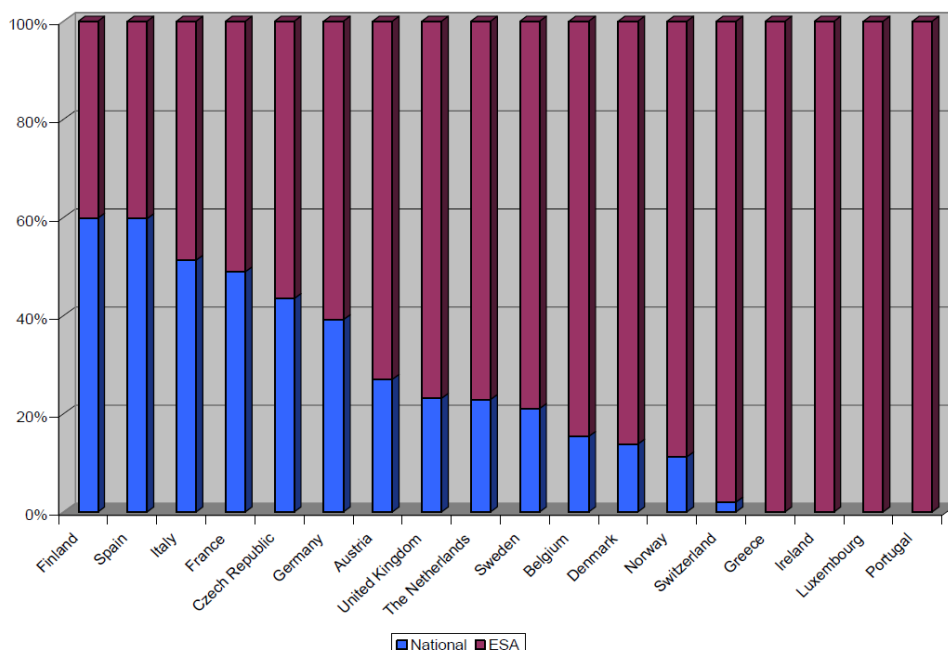


Figura 6 – Estimativa do share do investimento institucional em programas civis nacionais, dos estados membros da ESA, em 2011.

Fonte: (ESPI, 2012, p. 53)



Note-se que os países europeus que proporcionalmente mais investem nos programas nacionais civis, são as grandes e médias potências como a Espanha (com 58%), Itália (50%), França (48%) ou Alemanha (38%)<sup>6</sup>, enquanto as pequenas potências, tendencialmente investem apenas na ESA, ou de forma reduzida nos programas nacionais (ESPI, 2012, p. 53).

### c. Emprego

Quanto aos números do emprego no setor espacial das pequenas potências, de acordo com os dados publicados em 2011 pela ASD-Eurospace, é possível verificar que dos países em análise, a Bélgica se destaca com cerca de 1.446 empregos no setor. De facto a indústria espacial europeia encontra-se distribuída por todos os países da ESA, no entanto, os seis maiores contribuintes (França, Alemanha, Itália, Reino Unido, Espanha e Bélgica, por ordem decrescente) asseguram cerca de 90% do emprego (ASD-Aerospace, 2011, p. 6) ficando os restantes 12 países com apenas 10% dos empregos, como se observa na Tabela 3. Neste segundo grupo inclui-se a Dinamarca, Portugal e Irlanda, com 231, 118 e 26 empregos, respetivamente.

Tabela 3 – Emprego no setor espacial.

Fonte: (ASD-Aerospace, 2011, p. 6).

Country	Employment evolution 2005-2010						Distribution by segment			
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Launcher	Spacecraft	Ground	Total
Austria	294	279	290	301	318	320	59	261	-	320
Belgium	1 189	1 187	1 288	1 284	1 523	1 446	427	695	324	1 446
Denmark	175	180	200	167	216	231	25	206	-	231
Finland	136	131	129	153	172	150	-	150	-	150
France	11 157	11 145	11 453	11 641	11 225	12 082	2 962	7 824	1 295	12 082
Germany	4 415	4 481	4 812	4 962	5 270	6 112	407	4 768	937	6 112
Ireland	45	42	42	42	30	26	-	24	2	26
Italy	3 814	3 738	3 963	3 985	4 490	5 095	699	2 773	1 623	5 095
Luxembourg	na	na	27	27	31	31	-	18	12	31
Netherlands	505	559	491	460	610	794	67	355	371	794
Norway	247	223	205	254	276	293	52	105	136	293
Portugal	55	73	53	109	101	118	-	118	-	118
Spain	1 896	1 901	1 915	2 095	2 231	2 526	-	1 360	1 166	2 526
Sweden	699	686	689	641	664	760	108	400	252	760
Switzerland	670	671	707	743	783	796	8	700	88	796
United Kingdom	3 287	3 576	3 242	3 437	3 429	3 554	98	2 996	460	3 554
Europe	28 584	28 872	29 506	30 301	31 369	34 334	4 913	22 754	6 668	34 334

É ainda de referir que Bélgica, Dinamarca e Portugal exibem uma tendência para aumento do número de empregos no setor espacial, sendo que apenas a Irlanda aparenta não conseguir consolidar e fazer crescer o seu setor do espaço, ao nível da empregabilidade (ver Tabela 3).

<sup>6</sup> Na hierarquia de poder (ver Anexo 2), Espanha está em 20º lugar, a Itália em 13º, França em 7º e a Alemanha está em 6º.



#### d. Tratados, acordos e cooperação internacional

Além de analisar o poder espacial das pequenas potências, importa também perceber de que forma estas procuram influenciar o comportamento de outros estados, nomeadamente das grandes potências.

Como se pode observar na Tabela 4, as pequenas potências, mesmo não tendo satélites, nem capacidade para desenvolver atividades em corpos celestiais como a Lua, procuram condicionar quem o faz, nomeadamente as grandes potências.

Tabela 4 – Principais tratados e acordos, em vigor, para o espaço.

Título de Tratados e Leis	Situação				Entrada em Vigor
	Bélgica	Dinamarca	Irlanda	Portugal	
<i>Treaty banning nuclear weapon tests in the atmosphere, in outer space, and under water.(Nuclear Test Ban).</i>	Assinado e ratificado	Assinado e ratificado	Assinado e ratificado	Assinado e ratificado	10-10-1963
<i>Treaty on principles governing the activities of states in the exploration and use of outer space, including the moon and other celestial bodies (Outer space treaty).</i>	Assinado e ratificado	Assinado e ratificado	Assinado e ratificado	Assinou e Ratificou	10-10-1967
<i>Convention on international liability for damage caused by space objects (Liability convention).</i>	Assinado e ratificado	Assinado e ratificado	Assinado e ratificado	Não assinou	01-09-1972
<i>Convention on registration of objects launched into outer space (Registration convention).</i>	Assinado e ratificado	Assinado e ratificado	Não assinou	Não assinou	15-09-1976
<i>Agreement governing the activities of states on the moon and other celestial bodies(Moon agreement.)</i>	Assinado e ratificado	Não assinou	Não assinou	Não assinou	11-07-1984

Importa ainda salientar, que as pequenas potências não tendo capacidade para competir, na vertente militar do espaço, opõem-se à armamentização deste, promovendo a assinatura de tratados como o *Prevention of an Arms Race in Outer Space* (Huntley, 2007, p. 256).

Ao nível da cooperação internacional estas potências também se fazem representar, nomeadamente no Comité de Satélites de Observação da Terra, na Comissão das Nações Unidas para o uso pacífico do espaço exterior (COPUOS), na Comissão de Pesquisas Espaciais, no Centro Europeu de Direito Espacial, na Federação Internacional de Astronáutica, no Instituto Internacional para o direito Espacial e na Universidade Espacial Internacional (BFPPS, 2012) (ver apêndice C).



## **2. O poder espacial das pequenas potências – visão individualizada**

*“space capabilities, may  
allow less influential nations to become more  
assertive in international affairs”*

(U.S.Army, 1995)

Depois de no capítulo anterior se ter analisado, para as quatro pequenas potências selecionadas, o número de satélites em órbita, os orçamentos espaciais e os tratados e acordos assinados, será agora abordada a política espacial e o poder espacial individual de cada um destes estados, tendo em conta a participação na ESA e noutros programas cooperativos, assim como a existência em território nacional de infraestruturas do setor de terra do espaço e o nível de desenvolvimento do setor empresarial relacionado com o espaço.

### **a. Bélgica**

Desde a década de 60 do Século XX que a Bélgica está envolvida na política espacial europeia. O país optou imediatamente por prosseguir os seus esforços espaciais, no âmbito de um quadro europeu e internacional, a fim de otimizar os seus investimentos financeiros neste setor. Salienta-se que a Bélgica desempenhou um papel importante na criação da Agência Espacial Europeia (ESA), que foi decidida durante a Conferência Ministerial Espacial Europeia, em Bruxelas, em 1973 (BFPPS, 2012).

Para além da participação na ESA, a Bélgica tem também programas nacionais e cooperação bilateral no domínio espacial: com a França, para o programa SPOT<sup>7</sup>; com a Rússia, no MIRAS e SPICAM; e com a Argentina.

Quando a Bélgica decidiu apoiar os esforços, dos seus cientistas e empresas, para encontrar um lugar na investigação espacial, e para o desenvolvimento de aplicações espaciais, optou pela integração num quadro europeu, descartando assim a ideia, considerada demasiado ambiciosa, de centrar o seu esforço exclusivamente na criação de uma agência espacial nacional e de um programa nacional. No entanto, o país estava ciente de que se colocava uma aposta de longo prazo sobre o crescimento de um setor totalmente, ou em grande parte, dependente de fundos públicos para financiar

---

<sup>7</sup> Programa de observação da Terra



investigação e desenvolvimento. Desde então, a gestão da participação deste país no espaço europeu foi confiada ao departamento governamental responsável pela política nacional de ciência. A Bélgica foi envolvida em todas as principais decisões que conduziram ao desenvolvimento de uma série de lançadores Ariane e ao desenvolvimento do laboratório espacial *Spacelab*. Salienta-se, ainda, a cooperação com os EUA e Japão na construção de uma infraestrutura científica comum em órbita, a Estação Espacial Internacional (BFPPS, 2012).

A Bélgica abraçou uma estratégia de permitir que a Europa se afirmasse como ator importante no uso do espaço, tendo elencado os seguintes objetivos (BFPPS, 2012): (i) demonstrar a sua solidariedade para com os seus parceiros europeus na busca de um grande projeto favorecendo a integração Europeia; (ii) oferecer aos seus cientistas a oportunidade de observação e experimentação em órbita, a fim de alargar o âmbito da sua investigação e permitir-lhes participar na conceção de instrumentos complexos; (iii) e ajudar as empresas belgas a penetrar no mercado do espaço, envolvendo-se na criação de infraestruturas orbitais e meios de acesso ao espaço e, mais recentemente, no desenvolvimento de aplicações espaciais como telecomunicações e respetivos serviços.

Atualmente, mais de 40 empresas belgas estão a desenvolver atividade no setor do espaço. Parte destas empresas dedicam-se na totalidade ao espaço, enquanto para outras este setor representa apenas uma pequena porção da sua atividade, que constitui uma oportunidade para se familiarizar com tecnologias avançadas muitas vezes comuns aos setores espaciais e não espaciais.

É de salientar que, como se observa na Figura 7, a Bélgica é a Nação que mais contribui para o Programa de Desenvolvimento de Experiências Científicas (PRODEX) (Pireaux, 2009, p. 4), afirmando-se assim como líder neste programa. Trinta e seis equipas científicas estão a participar nos 75 projetos selecionados pela Bélgica no âmbito do PRODEX (BFPPS, 2012).

Além disso, vários centros belgas realizam constantemente atividades de calibração, teste ou inspeção para a ESA. É o caso do Centro espacial de Liège, que efetua testes de precisão sob condições de vácuo, do Instituto Von Karman, do *plasmatron* de Rhode-Saint-Genèse que estuda a reentrada de naves na atmosfera, ou do *ciclotron* do Centro de Investigação em Louvain-la-Neuve, que estuda os efeitos da radiação cósmica em componentes eletrónicos (BFPPS, 2012). Uma parte significativa



da atividade do instituto IMEC, sediado em Louvain, é dedicado à conceção de componentes microeletrónicos para sistemas espaciais.

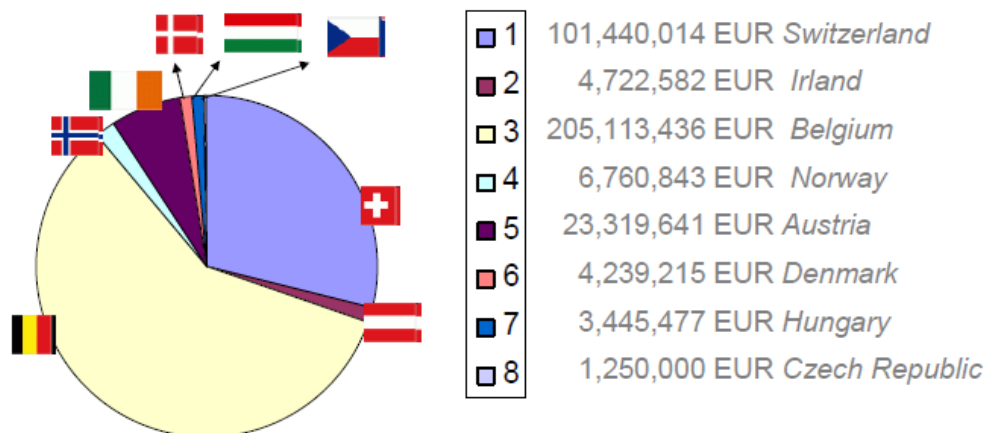


Figura 7 – Contribuições por país para o PRODEX, entre 1986 e 2007.

Fonte: (Pireaux, 2009)

No âmbito da ESA, destaca-se o Centro de Redu que faz parte das infraestruturas de terra daquela agência e cuja principal tarefa é controlar a órbita de satélites. De salientar, também, que as primeiras experiências europeias nas áreas de física solar, estudos atmosféricos e de microgravidade realizadas no *Space Shuttle*, foram controladas a partir de um centro de operações remoto, instalado no *Royal Meteorological Institute* (BFPPS, 2012).

Além disso, foi celebrado um acordo de parceria entre belgas, franceses, suecos, italianos e a Comissão Europeia para instalar no Instituto Flamengo para a Investigação Tecnológica, em Mol, o Centro de Processamento de Imagens de vegetação. A Bélgica tem assim um papel ativo na exploração e comercialização de dados de satélite (BFPPS, 2012).

#### b. Dinamarca

Na Dinamarca, as atividades relacionadas com o espaço dependem do Instituto Nacional do Espaço, da Universidade técnica da Dinamarca (DTU *Space*). Esta agência está focada em efetuar investigação nas áreas da física da terra e do espaço, ao mais alto nível internacional. Funciona também como um centro de conhecimento para tecnologia e instrumentação espacial.



Entre 1964 e 1971, a Dinamarca fez parte da *European Space Research Organization* (ESRO) (Gudmandsen, 2003, p. 14), tendo aderido em 1972 à ESA.

Com a colaboração de várias instituições e empresas de investigação dinamarquesas, com contributos significativos de entidades como a agência espacial norte americana (NASA), agência alemã para os assuntos do espaço (DARA) e ESA, a Dinamarca desenvolveu o seu primeiro satélite: o Ørsted<sup>8</sup>. Colocado em órbita a 23 de fevereiro de 1999, este satélite desempenhou um importante papel no mapeamento de precisão do campo magnético da terra, tendo os seus dados originado artigos que foram publicados em revistas científicas de relevo, nomeadamente nas *Geophysical Research Letters*<sup>9</sup> *Nature*<sup>10</sup>, e *Eos*<sup>11</sup> (National Space Institute, 2009). Os detalhes sobre o lançamento e atividade deste satélite podem ser consultados no apêndice D.

A 30 de junho de 2003 foram colocados em órbita outros dois satélites de aproximadamente 1kg cada, o AAU-Cubesat e o DTUSat, pelo lançador Russo Rokot 9 (derivado do míssil balístico SS-19).

O AAU-Cubesat foi projetado e construído pela universidade de Aalborg. O satélite teve dois objetivos: (i) proporcionar aos estudantes envolvidos conhecimento sobre o projeto e construção de tecnologia espacial; e (ii) tirar fotografias da superfície da terra, em particular da Dinamarca.

O DTUSat-1 foi um satélite projetado e construído na Universidade Técnica da Dinamarca, com a participação de 70 alunos, durante dois anos e com um orçamento de apenas 160 mil euros. Após seis meses de infrutíferas tentativas de contacto com o satélite foi dado como inoperativo (DTUSat Project, 2006).

Em 28 de abril de 2008 foi lançado o AAUsat 2, a bordo de um PSLV#13. Projetado e construído por estudantes da universidade de Aalborg, o satélite transportou um detetor de radiação gama do centro espacial dinamarques. A missão foi um sucesso, tendo o satélite estado operativo por vários meses.

Ao nível de projetos futuros, e na sequência dos avanços científicos proporcionados pelo Ørsted, surge a missão *Swarm*, cujo objetivo é fornecer dados melhorados sobre o campo geomagnético da terra e a sua evolução temporal. A missão compreende três

---

<sup>8</sup> O satélite pesa 62Kg, mede 34x45x72 cm e tem uma cauda de 8 metros.

<sup>9</sup> Issue #15, August 1, 2002.

<sup>10</sup> Volume 416, Issue 6881, April 2002.

<sup>11</sup> Vol. 82, No. 7, Feb. 13, 2001.



satélites: dois que orbitarão lado a lado a baixa altitude (cerca de 450km), e um terceiro satélite a uma altitude de cerca de 530 km. O seu lançamento está previsto para o corrente ano de 2013.

O Projeto *Swarm* foi proposto à ESA por um consórcio europeu, liderado pela DTU Space. No âmbito deste projeto, a DTU Space está a desenvolver não só equipamentos embarcados (tendo já fornecido um sensor de estrelas e magnetómetros vectoriais), mas também sistemas avançados de processamento de dados.

Recentemente, na conferência ministerial da ESA, decorrida em Nápoles a 20 e 21 de novembro de 2012, a Dinamarca apresentou a sua decisão de contribuir com 257 milhões de coroas dinamarquesas (34 M€) para aquela agência.

O compromisso da Dinamarca centra-se na participação continuada em áreas onde este país é forte, nomeadamente na observação da terra e monitorização do clima, lançadores, estação espacial internacional, telecomunicações (ARTES) e desenvolvimento de tecnologia (GSTP) (Ministry of Science, Innovation and Higher Education, 2012).

Adicionalmente, a Dinamarca decidiu contribuir para o desenvolvimento de novos satélites meteorológicos, em coordenação com a EUMETSAT e com o novo programa *Space Situation Awareness* da ESA (Ministry of Science, Innovation and Higher Education, 2012).

O programa *Space Situation Awareness*, que a Dinamarca passou a integrar, garante a investigação sobre o efeito das erupções solares na segurança i.e. de satélites e de comunicações (Ministry of Science, Innovation and Higher Education, 2012).

A Dinamarca utiliza também o espaço para se afirmar e ser mais assertiva nas relações internacionais, o que se pode deduzir, por exemplo, do facto de, na estratégia deste reino para o Ártico, haver uma referência explícita ao papel do DTU *Space* no levantamento da plataforma continental marítima (Denmark Ministry of Foreign Affairs, 2011, p. 14). Este papel é fundamental para fazer valer os seus interesses no Ártico no âmbito da declaração de Ilulissat, assinada em 2008 pela Dinamarca, Canadá, Noruega, Rússia e EUA. Note-se que são atualmente conhecidas várias sobreposições de reclamações de soberania naquela região.



### c. Irlanda

Na Irlanda as atividades espaciais são geridas pela agência governamental irlandesa de desenvolvimento de negócios *Enterprise Ireland* (EI) e centram-se na participação de programas da ESA, à qual aderiu em 1975. Segundo o documento *Leading Edge Technologies for Space* de 2010, publicado pela EI, os principais objetivos da Irlanda na ESA são: (i) apoiar o desenvolvimento de um setor de alta tecnologia industrial na Irlanda, que apoie o programa espacial europeu e que possa explorar as oportunidades do mercado espacial global; (ii) apoiar o desenvolvimento na Irlanda de uma comunidade dinâmica de investigação em pesquisa espacial, bem como em vários domínios do espaço relacionados com a tecnologia; (iii) e promover o uso de sistemas espaciais para as necessidades comerciais e sociais (Enterprise Ireland, 2010).

O Governo identificou como elementos chave da sua estratégia industrial o suporte das atividades de pesquisa, desenvolvimento de produtos e inovação, apoio às exportações e à criação de emprego. A adesão da Irlanda à ESA tem sido particularmente útil no apoio a esta estratégia, com um grupo cada vez maior de empresas irlandesas a promover a sua presença no mercado global para produtos e sistemas de tecnologias espaciais (Enterprise Ireland, 2012, p. 2).

#### **Estratégia Industrial**

O principal foco da estratégia industrial é apoiar as empresas irlandesas no desenvolvimento de produtos e tecnologias para o mercado espacial global. Um efeito de alavancagem será alcançado através do apoio às empresas irlandesas para desenvolver produtos com o nível necessário de qualificação para vôo espacial e inclusão no catálogo de produtos da ESA

Os desenvolvimentos em curso, por parte da indústria irlandesa, abrangem uma série de áreas tecnológicas, incluindo a eletrónica, fibra ótica, redes de sensores sem fios, aviónicos, estruturas, *software* e telecomunicações.

Além do desenvolvimento de *hardware* e *software* de vôo espacial, a Irlanda identifica uma crescente oportunidade para promover as empresas do setor a juzante (*downstream*). Isto inclui o desenvolvimento de produtos para o utilizador final, serviços e aplicações que utilizam sistemas baseados em satélite - incluindo posicionamento e navegação - comunicações e satélites de observação da Terra (Enterprise Ireland, 2012, p. 2).



A estratégia industrial da Irlanda pretende promover a indústria de conhecimento intensivo, de apoio à inovação tecnológica em curso, tanto no desenvolvimento de produtos aeronavegáveis em veículos espaciais, como de produtos, serviços e aplicações associados ao *downstream*.

Um elemento-chave dessa estratégia é facilitar o *spin-in* de tecnologias não espaciais para o programa espacial, bem como o *spin-out* de tecnologia espacial para outras aplicações não espaciais (Enterprise Ireland, 2010, p. 2). Quanto aos resultados obtidos, nomeadamente a evolução do peso do setor espacial na economia, o número de empresas do setor, as exportações assim como as perspectivas para o futuro próximo são globalmente bons, estando apresentados com algum detalhe no apêndice E.

### **Estratégia para a Investigação**

No tocante à investigação, o objetivo principal da Irlanda no domínio espacial é criar uma comunidade de investigação enérgica e dinâmica, contribuindo para alcançar as metas e objetivos dos programas científicos da ESA e, em simultâneo, desempenhar um papel no apoio ao desenvolvimento da economia e do conhecimento na Irlanda (Enterprise Ireland, 2010, p. 2).

A estratégia de investigação no setor do espaço é implementada através do apoio à participação de cientistas irlandeses no desenvolvimento de equipamentos aeronavegáveis, experiências e tecnologias para missões da ESA. Um elemento-chave da estratégia de pesquisa é o de promover a colaboração entre cientistas irlandeses e a indústria, especialmente com aquelas empresas que detêm experiência de desenvolvimento de tecnologia e produtos para o espaço.

O âmbito das atividades espaciais científicas da Irlanda englobam astronomia fundamental e astrofísica, bem como ciências aplicadas, incluindo as ciências da vida e as ciências físicas. A estratégia é focar o *spin-in* de tecnologias não espaciais e explorar sinergias com outras áreas existentes de especialização, ao nível da investigação na Irlanda, especialmente aqueles que sustentam a estratégia do Governo em Biotecnologia, Tecnologias de Informação e Computadores e no domínio das tecnologias da sustentabilidade e da eficiência energética (Enterprise Ireland, 2010, p. 2).



### **Infraestruturas espaciais do setor de terra**

Em *Elfordstown* (próximo de Midleton) situa-se a estação de terra *National Space Centre Ltd* que providencia tecnologia de difusão comercial e *uplink/downlink* de satélite. Este centro, que nos anos 80 garantia comunicações telefónicas transatlânticas, em 2010 passou a ser operado pela *National Space Center*, altura em que investiram consideravelmente na modernização dos equipamentos existentes e na instalação de novas infra-estruturas. A *National Space Centre* também faz consultoria relacionada com o espaço, assim como Pesquisa e Desenvolvimento, tanto para fins próprios, como para terceiros. Destaca-se o suporte técnico fornecido no âmbito do projeto de navegação por satélite Galileo (Enterprise Ireland, 2012, p. 30) (National Space Centre, 2013).

### **O Espaço e a Segurança**

Segundo Seán Sherlock, ministro da investigação e inovação, “(...) o trabalho das empresas e equipas de investigação irlandesas na ESA está a contribuir para benefícios significativos para a sociedade, em termos de melhoria na segurança, gestão ambiental e saúde” (Enterprise Ireland, 2012, p. 3).

Ao nível da Segurança, é de destacar o contributo da Irlanda para o programa *Global Monitoring for Environment and Security* (GMES), a que aderiu em 2008 (Enterprise Ireland, 2012, p. 45). Este contributo tem sido feito através da empresa *TechWorks Marine*, que nesse ano recebeu um contrato de cinquenta mil euros, num projeto para monitorar medusas, que envolve o recolher de dados *in situ* no meio marinho, os quais são usados para validar os dados de observação da Terra, recolhidos por satélites do programa GMES (Enterprise Ireland, 2012, p. 34).

Ao nível da segurança aérea, é de destacar o centro para os estudos do clima e da poluição atmosférica, da Universidade Nacional da Irlanda (Galway), que em colaboração com a ESA deteta e prevê nuvens de cinzas recorrendo a dados de satélites da ESA. Este centro reagiu prontamente em 2012, fornecendo, em tempo quase real, a deteção das nuvens de cinzas sobre a Europa ocidental, originárias do vulcão *Eyjafjallajökull*. Em média, ocorre uma erupção vulcânica por semana no mundo inteiro, com repercussões importantes no setor da aviação (Enterprise Ireland, 2012, p. 30).



Segundo o Dr. Ned Dwyer, “De facto o programa de observação da terra tem muitas aplicações, tais como a monitorização e mapeamento de cheias, a monitorização do ambiente marinho quanto a proliferação de algas, os derrames de crude, e fornecendo ferramentas úteis para organizações como a marinha e a guarda costeira, ao nível da segurança marítima” (Enterprise Ireland, 2012, p. 45).

Ainda no campo da segurança, importa referir que a empresa Skytek, está a efectuar o *spin-out* de tecnologia espacial para a defesa Irlandesa, estando atualmente envolvida no desenvolvimento de um sistema de gestão de segurança e de crises para a marinha, com recurso a tecnologia espacial (Enterprise Ireland, 2012, p. 12).

#### **d. Portugal**

O interesse de Portugal no espaço começou na década de sessenta do século passado, o que levou a que tenha sido criada a Comissão Permanente de Estudos do Espaço Exterior, na Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica<sup>12</sup>, em 1970. Esta Comissão tinha como principal missão acompanhar os desenvolvimentos na área do espaço (Presidência do Conselho, 1970). Contudo, só a partir da década de oitenta é que o papel de Portugal no espaço assume maior relevo, com a adesão ao programa EUMETSAT em 1983.

No início da década de 90, Portugal empenhou-se numa estratégia que visava dotar o país de autonomia de capacidades do poder espacial, nomeadamente capacidades de comunicações, táticas e estratégicas, e observação da terra (fotografia). Esse desiderato começou a ser alcançado com o PoSAT-1, tendo-se pensado e proposto uma constelação que poderia ter 26 satélites (Rodrigues, 2013). Contudo, a rápida evolução tecnológica, os elevados custos de desenvolvimento, implementação e sustentação de um sistema nacional, a par com a consolidação da integração da UE, conduziram a que na viragem do século XX ocorresse uma alteração do paradigma ao nível das capacidades de poder espacial que Portugal pretendia dispor. Em 2000 era já nítida a tendência para as pequenas potências caminharem no sentido da obtenção de capacidades do poder espacial não isoladamente, mas de forma cooperativa, naquilo que hoje se chamaria de “*pool & share*”. Desta forma, Portugal reviu a sua estratégia espacial e passou a integrar a ESA, que se tem mantido até hoje o pilar fundamental da sua estratégia para o espaço.

---

<sup>12</sup> Através da Portaria n.º 29/70, de 14 de Janeiro.



É nesta sequência que surge a estação de satélites de Santa Maria, que para além de ser fundamental no processo de lançamentos espaciais a partir da Guiana Francesa, é também importante no programa GMES. Considerando que dos satélites Sentinel (do sistema GMES) um é completamente dedicado à observação do Mar, e sendo o mar importante para o futuro de Portugal, esta estação dá um contributo fundamental para a segurança do nosso espaço estratégico de interesse, sendo o processamento dos dados Sentinel feitos por empresas locais em parceria com a Universidade dos Açores (Contente, 2010, p. 4).

Atualmente, os meios espaciais dão um contributo importante para a segurança nacional, inclusivamente para a defesa nacional, pois quer a sua participação na ESA, quer noutras organizações como a Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), dão a Portugal a possibilidade e o direito de utilizar algum poder espacial para fins militares, como se verá mais detalhadamente em 3.c.

### **(1) O Programa EUMETSAT**

Na conferência de plenipotenciários decorrida em Genebra a 24 de maio de 1983, Portugal assinou sob reserva de ratificação a “Convenção para o estabelecimento de uma organização europeia para a exploração de satélites meteorológicos (EUMETSAT)”. A ratificação viria a ocorrer em 1998, tendo sido publicada no Diário da Assembleia da República II série, nº73 de 07 de maio daquele ano.

A contribuição financeira de Portugal para esta organização foi considerada diminuta atendendo a que “(...) a participação na EUMETSAT (...) comportará inegáveis vantagens para o nosso país, que, sem contrapartidas financeiras de maior peso, terá acesso aos benefícios da utilização das tecnologias espaciais mais avançadas” (Diário da Assembleia da República, 1988, p. 1365).

O programa EUMETSAT tem como principal atividade operar e fornecer dados de satélites em conjunto com produtos e serviços que fornecem dados importantes para o desenvolvimento de conhecimento na área da meteorologia. A EUMETSAT não tem uma política de retorno industrial de base geográfica, pelo que países como Portugal têm demonstrado dificuldades em fornecer bens e serviços à organização, pois não há mecanismos de garantia de retorno à indústria Nacional do investimento efetuado.

### **(2) O PoSAT**

Alguns anos depois da participação no EUMETSAT, inicia-se o programa PoSAT-1, que culminou com o lançamento do satélite, com o mesmo nome, em 27 de setembro de



1993. Os objetivos deste processo foram preparar a participação da indústria portuguesa nos programas e mercados espaciais internacionais, treinar engenheiros nas tecnologias espaciais, demonstrar, a um nível experimental, serviços que podem ser prestados por pequenos satélites em órbita baixa e dinamizar atividades científicas e tecnológicas baseadas nos sistemas e instrumentos do satélite. Este satélite foi construído por engenheiros, cientistas e técnicos portugueses, com supervisão de elementos da Universidade de Surrey ao abrigo de um acordo de transferência de tecnologia. Parte do desenvolvimento foi também assegurado por portugueses, o que foi espelhado em vários artigos científicos apresentados em conferências internacionais (Leitmann, et al., 1993) (Leitmann, et al., 1994) (Osório & Rebordão, 1995) (Osório, et al., 1996) (Rebordão, 1996). A construção esteve a cargo de um consórcio formado por empresas, institutos e universidades portuguesas, estando os detalhes apresentados no apêndice F.

A órbita do PoSAT-1 é descrita como quase-circular, hélio-síncrona e a cerca de 790 km de altitude. O PoSAT-1 foi lançado em 27 de setembro de 1993 pelo Ariane 4, voo 59, no disco *Ariane Structure for Auxiliary Payloads* (Rebordão, 1996).

Ao nível do segmento de solo, o sistema PoSAT-1 incluía uma estação de comando e controlo, localizada no Centro Operacional de Satélites do Continente da Companhia Portuguesa Rádio Marconi, em Alfouvar, Sintra, que realizava as operações de telemetria, seguimento e controlo (TT&C). Como *backup* existia a estação da Universidade de Surrey. Existia ainda a estação do Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial (INETI), que funcionava como apoio ao segmento utilizador (Rebordão, 1996).

### **O PoSAT e a utilização militar**

No artigo “PoSAT e comunicações táticas” foram exploradas as possibilidades que este satélite iria oferecer ao nível das comunicações táticas militares, demonstrando assim, que logo na fase de projeto e construção houve a intenção de dar uma utilização militar a este satélite. Contudo, a utilização militar que se pretendeu dar ao PoSAT-1 não se resumiu a comunicações táticas: “*Sendo os programas de Comando, Controlo e Comunicações e Informações (C3I) vetores fundamentais em que se apoiam numerosos sistemas de armas, o PoSAT (...) pode potenciar quer os conhecimentos, quer a utilização das comunicações táticas e estratégicas, em uso nas Forças Armadas*” (Rodrigues, 1993, p. 23).

Em síntese, e segundo o diretor do programa PoSAT-1, Carvalho Rodrigues (1995, p28), “*Está disponível, ao nível das comunicações estratégicas, um vasto conjunto de*



*serviços, nomeadamente a transmissão de dados, de mensagens criptadas ou não, recepção de imagens de áreas do globo pré-definidas, contendo ou não informação meteorológica associada, que, seguramente serão de crucial importância para as Forças Armadas (...) tornando Portugal num parceiro [da OTAN] tecnologicamente menos dependente”.*

É nesta linha de pensamento, de um PoSAT-1 como instrumento militar, que o Estado-Maior-General das Forças Armadas (EMGFA), no âmbito do Programa “Sistema Integrado de Comunicações Militares” (SICOM), entendeu acompanhar de perto este projeto (Rodrigues, 1993, p. 23), através da instalação de vários terminais em unidades militares: na Estação Rádio Naval de Algés (Lisboa), na Estação Rádio Naval da Horta (Açores), e na Corveta NRP António Enes (Rodrigues, 1993, p. 23). Adicionalmente foi instalada uma estação no Depósito-Geral de Material de Transmissões, em Linda-a-Velha, por iniciativa do seu Diretor, com o objetivo de avaliar as condições de utilização em missões do batalhão de transmissões no estrangeiro (Rodrigues & Freitas, 1995, p. 26).

Posteriormente o PoSAT-1 foi utilizado como um sistema de comunicações em *store&forward* para as Forças Armadas (FFAAs) em missão fora de fronteiras, como é exemplo a utilização na missão de manutenção de paz da Organização das Nações Unidas (ONU) em Angola (UNAVEM III). O Estado Maior General das Forças Armadas também utilizou o PoSAT-1 para transferir dados, entre unidades militares (Rebordão, 1996), e na missão no Zaire (INETI, 2000). As estações das Forças Armadas, foram ainda utilizadas na Bósnia, onde “*serviu para transferência de informação*” (Sat-Portugal, 2003).

Para Fernando Costa (Engenheiro da Marconi responsável pela estação de controlo do PoSAT em Sintra, em 2003), a missão da GNR no Iraque - mesmo sob comando italiano - foi o exemplo de uma situação em que se poderia dar utilidade ao satélite, mantendo de forma independente “*alguma forma de comunicação com Portugal*” (Sat-Portugal, 2003).

Se é verdade que o PoSAT e as suas estações de rastreio vieram dotar o país e as Forças Armadas de uma infraestrutura autónoma de comunicações digitais (Rodrigues & Freitas, 1995, p. 27), dadas as características do PoSAT-1, “*as comunicações táticas são algo limitadas e circunscritas a situações em que, para uma passagem do satélite, as várias estações estejam na mesma pegada*” (Rodrigues & Freitas, 1995, p. 27).

Apesar destas limitações, segundo o Eng. Sabino Marques e o Dr. Rui Neves “*(...)The operation of Po-SAT1 has exceeded the best expectations, (...) to support communications with peace keeping military forces in Angola, Bosnia and Zaire, where Portuguese troops*



*have been stationed. This fact led EMGFA to propose to the Government the usage of PoSAT1 as complement SICOM”* (Marques e Neves, 1998, cit por INETI, 2000).

Em média era possível, no triângulo Açores-Madeira-Continente, assegurar quatro passagens diárias, com comunicações durante dez minutos por cada passagem. No entanto, havia a perspectiva de melhorar esta situação com o lançamento do PoSAT-2 e, a médio/longo prazo, com lançamentos adicionais (Rodrigues & Freitas, 1995, pp. 27-28).

### **O PoSAT e a utilização civil**

Para utilização civil foram instalados terminais, para comunicações com o PoSAT, no INETI, Universidade da Beira-Interior (UBI), Instituto da Juventude da Guarda e Universidade do Algarve, para além da estação do INETI, que funcionava como apoio ao segmento utilizador. Em 1998 foi também instalado um terminal portátil no pavilhão do conhecimento, aquando da EXPO 98. É ainda de referir que o satélite foi intensamente usado pela *Volunteers in Technical Assistance* (VITA), empresa norte americana de assistência a países pobres nas áreas de engenharia e medicina.

Além de fornecer comunicações o PoSAT-1 foi colocado em órbita com cinco cargas úteis para investigação científica: (i) um Sistema de Observação da Terra; (ii) um Sensor de Estrelas; (iii) uma experiência com *Global Positioning System* (GPS); (iv) uma experiência de deteção de radiação cósmica; e (v) uma experiência de processamento digital de sinais (ver anexo C). É de destacar que o sistema GPS embarcado no PoSAT-1 era pioneiro a bordo de satélites da sua classe, e permitia uma navegação autónoma independente do sistema NORAD da defesa americana.

Apesar das limitações do sistema, e em apenas sete anos (1993 a 2000), o PoSAT-1 além de fornecer comunicações de voz na banda VHF, retransmitiu mais de 17 mil mensagens, como se observa na Tabela 5.

Para o Engenheiro Fernando Costa, gestor do PoSAT em 2003, a adesão de Portugal à ESA, em 1999, desmotivou empresas nacionais a “reconstruir este tipo de engenho”, porque se tornou “mais fácil” integrar projetos da ESA, fornecendo, por exemplo, “componentes específicos para projetos maiores” (Sat-Portugal, 2003).



Tabela 5 - Informação emitida pelas estações PoSAT até 2000.

Fonte: (INETI, 2000)

ESTAÇÃO	Nº de Mensagem	KBYTES
SFOR	2362	9719
CTM5	889	3627
RTM	3461	12953
RANG + EMGFA	204	3066
VITA + Jackson & Tull	9594	25401
EXPO98	37	297
"Outras" <sup>**</sup>	1155	4808
<b>TOTAIS:17702</b>		<b>59808</b>

\* LAER, EPSI, ERN do continente, ERN da Horta e OGMA2.  
2000.03.27

1996.08.27 /

Em outubro de 2003, apenas a empresa norte-americana VITA utilizava os serviços do PoSAT-1, nomeadamente para comunicações via correio eletrónico (Sat-Portugal, 2003). Em 2005, doze anos após o lançamento do PoSAT-1, foram descontinuados os seus serviços de comunicações, por não ser possível garantir a desejada fiabilidade, com a regularidade pretendida (Rodrigues, 2013).

### (3) A participação na ESA

Em 1997, Portugal assina com a ESA o “Acordo entre a Agência Espacial Europeia e o Governo da República Portuguesa relativo à adesão de Portugal à Convenção da Agência Espacial Europeia e respectivos termos e condições”, onde assume o compromisso de passar a participar nas áreas de Telecomunicações e Navegação. No final de 1999 é assinado o acordo entre a ESA e Portugal referente à nossa intenção de aderir à Convenção da Agência Espacial Europeia, o que permitiu a adesão plena de Portugal à ESA em Novembro de 2000, e que traduz uma opção estratégica que se mantém até hoje, com participação em diversos programas (ver Figura 8). Através dos programas opcionais, Portugal procura escolher áreas de *nicho* para obter conhecimento (através dos programas de bolsas), garantir contratos para a indústria Nacional e assim promover a inovação, criando condições para um aumento da competitividade do setor nacional. O contributo da participação na ESA, para a aquisição de conhecimento, ao nível do desenvolvimento tecnológico e inovação e respetivo impacto na economia, serão analisados em detalhe no capítulo 3.b(2).

No âmbito da participação de Portugal na ESA, foi inaugurada a 17 de janeiro de 2008 (Billig, et al., 2008, p. 40), a Estação de Satélites de Santa Maria na ilha das Flores (ESA/SMA *Tracking Station*). Esta é a única infraestrutura da ESA em território Português, e a sua principal missão é o seguimento de veículos lançadores (Ariane 5, Soyuz e Veja) (Contente, 2010, p. 1).

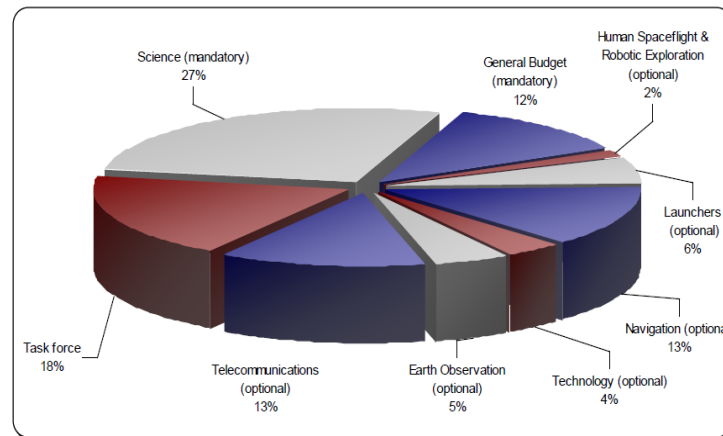


Figura 8 – Contribuições de Portugal para os programas da ESA.  
Fonte: (CLAMA Consulting, 2011, p. 9)

Durante qualquer lançamento Ariane a partir do centro de Korou (Guiana Francesa), a receção de dados do veículo por meio de telemetria é essencial. Estes dados são recebidos através de uma rede específica de estações de terra, historicamente chamada de “a rede Ariane”. Esta compõe-se de várias instalações, da qual faz parte a estação de Santa Maria que é sobrevoada durante a fase 1 do lançamento, como se vê na Figura 9 (Billig, et al., 2008, p. 37).

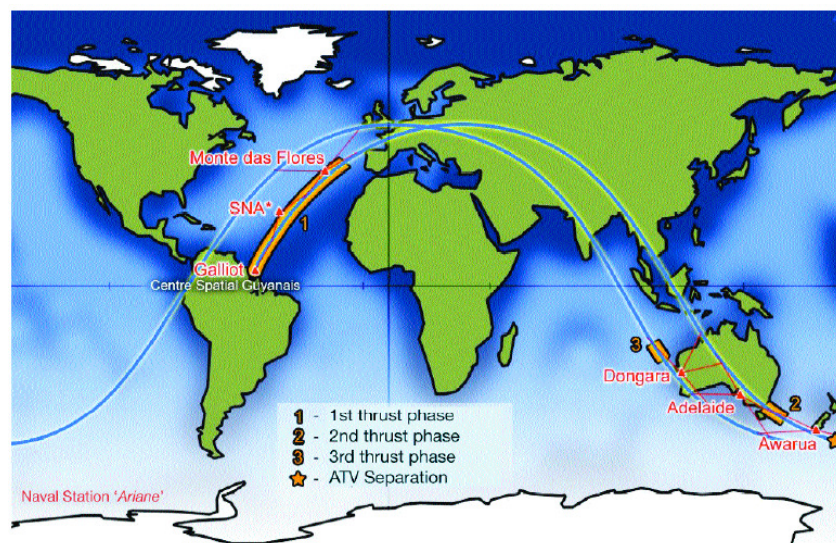


Figura 9 – Trajetória do lançador Ariane, e cobertura da estação de Santa Maria  
Fonte: (Billig, et al., 2008, p. 38)

Esta Estação tem ainda como missão complementar ser uma estação de receção de dados de deteção remota, com utilidade na deteção de navios e monitorização de derrames de hidrocarbonetos, entre outras aplicações (Contente, 2010, p. 1). Faz diariamente o seguimento de diversos satélites de observação remota e adicionalmente, os serviços de monitorização e vigilância marítima já apoiam o programa CleanSeaNet da Agência



Europeia de Segurança Marítima e o Serviço de Segurança Marítima MARISS (Contente, 2010, p. 2) (ESA, 2011). Os detalhes sobre esta estação podem ser consultados no apêndice G.

Na conferência ministerial da ESA, decorrida em novembro de 2012, Portugal comprometeu-se a contribuir com 16M€, mantendo assim o seu nível de investimento.



### 3. O poder espacial na estratégia das pequenas potências

#### a. O contributo do poder espacial na estratégia política

*“The European Space Policy (ESP) formally establishes a link between space activities and the European Security and Defence Policy (ESDP)”.*

(Kolovos, 2009, p. 2)

Neste subcapítulo será explorada a forma como as pequenas potências têm utilizado o seu poder espacial como instrumento ativo da sua estratégia política. Para isso, será efetuado um breve enquadramento teórico sobre a visão que as pequenas potências têm sobre o espaço, para depois serem apresentados alguns exemplos do poder espacial ao serviço da estratégia política das pequenas potências.

#### (1) A visão das pequenas potências sobre o espaço

Para melhor perceber como as pequenas potências se posicionam politicamente no que se refere ao espaço (e depois o utilizam como instrumento), comecemos por verificar as diferenças para com o posicionamento das grandes potências.

As pequenas potências têm presente os limites das suas capacidades de poder. Nos assuntos relacionados com o espaço, assim como noutros domínios das relações internacionais, as pequenas potências estão preocupadas com a proteção dos seus próprios interesses e em perseguir as suas próprias metas. No entanto, a deficiência de poder relativo (para com as grandes potências) leva a que as pequenas potências adotem perspetivas e meios distintos das potências maiores (Huntley, 2007, pp. 252-257).

As diferentes perspetivas entre grandes e pequenas potências, em relação ao desenvolvimento espacial dos setores militares e civis, são representados na Tabela 6.

Tabela 6 – Visão sobre o espaço de grandes e pequenas potências

Fonte: (Huntley, 2007, p. 252).

	Military Space	Civil Space
Great Powers ( <i>autonomy</i> )	<p>Realm of Competition</p> <p>Need for Capabilities</p> <p>Fits with Autonomy (therefore dominant)</p>	<p>Realm of Exploitation</p> <p>Opportunity for Wealth</p> <p>Tension with Autonomy (therefore subordinate)</p>
Smaller Powers ( <i>relationships</i> )	<p>Realm of Lawlessness</p> <p>Need for Order</p> <p>Tension with Relationships (therefore subordinate)</p>	<p>Realm of Collaboration</p> <p>Opportunity for Roles</p> <p>Fits with Relationships (therefore dominant)</p>



Estas contradições mostram que as pequenas potências procuram manter boas relações com as super/grandes potências e com outras pequenas potências, enquanto as grandes potências adotam uma postura de competição entre si.

As pequenas potências, não tendo capacidade para competir na vertente militar do espaço, opõem-se à armamentização deste, promovendo a assinatura de tratados (Huntley, 2007, p. 256) como o *Prevention of an Arms Race in Outer Space* (PAROS). Existe uma posição transversal às pequenas potências onde existe uma perceção de contradição entre as atividades espaciais militares e civis. Para as pequenas potências a colaboração multinacional, ao nível dos programas espaciais de uso civil, explorando nichos, entra em rota de colisão com uma visão mais autonómica da utilização militar do espaço (Huntley, 2007, p. 256).

Se é verdade que as grandes potências tratam o espaço ao mais alto nível político, o mesmo se verifica com os atores europeus, nomeadamente as pequenas potências: “*In common with the other major space powers, it therefore appears that in Europe space is acknowledged at a high political level by all of the actors involved*” (European Commission, 2011, p. 3). Também o Conselho do espaço<sup>13</sup> observou que a organização da governação do espaço deve estar em consonância com as ambições políticas da UE, ESA e respetivos estados-membros (Kolovos, 2009, p. 1).

## **(2) Exemplos do poder espacial ao serviço da estratégia política das pequenas potências.**

Como referido no capítulo 2.b, a Dinamarca utiliza também o espaço para defender os seus interesses no Ártico, região sobre a qual são conhecidas várias sobreposições de reclamações de soberania. Segundo referiu o ex-ministro canadiano David Emerson, vive-se um cenário de intensificação de conflitos múltiplos sobre a reclamação de soberania no ártico (CBC News, 2012). Também o Canadá, que tal como a Dinamarca é um dos cinco signatários da declaração de Ilulissat, pretende usar o poder espacial para assegurar os seus interesses no Ártico. Pela voz do seu ex-ministro David Emerson, refere que “*necessidades geopolíticas pragmáticas requerem que o Canadá seja ativo naquela região [ártico] se quiser assegurar os seus interesses ali, (...) usando satélites*

---

<sup>13</sup> Constituído pelo Conselho da UE e o Conselho da ESA.



*como instrumento chave da sua política, (...) e assegurando a sua soberania” (CBC News, 2012).*

A Bélgica, em 2007, deu a entender o que para si deveria ser o contributo do espaço para a estratégia política da Europa, ao referir na sua posição oficial que “ *o peso político da UE tem de ser integralmente valorizado, definindo e executando uma nova Estratégia Espacial Europeia*”. Propôs ainda que se adotasse na nova política espacial europeia uma visão geral, onde esteja claramente visível que o contributo do espaço para a estratégia política é o de “*(...)permitir à Europa continuar a desenvolver e a fazer o melhor uso das infraestruturas e aplicações espaciais, de forma a manter-se um ator principal [na cena internacional], a resolver problemas globais e a melhorar a qualidade de vida dos cidadãos dentro e fora das suas fronteiras*” (Belgium Government, 2007, p. 1).

Por fim, importa salientar o referido no manual doutrinário FM 100-18, do exército dos EUA: “*(...) as capacidades espaciais, podem permitir que os países menos influentes se tornem mais assertivos nas relações internacionais*” (U.S.Army, 1995).

O ministro Dinamarquês do ensino superior afirmou na conferência ministerial da ESA, decorrida em Nápoles a 20 e 21 de novembro , quais os objetivos da participação da Dinamarca: “*(...) é um bom investimento que vai ajudar a fortalecer a pesquisa de tecnologia avançada e inovação na Dinamarca, mantendo a nossa posição forte no desenvolvimento e produção de tecnologia espacial, e criando novos e importantes postos de trabalho*” (Ministry of Science, Innovation and Higher Education, 2012).

Depois do analisado, e verificando que: (i) as pequenas potências integram vários tratados e acordos internacionais sobre o espaço; (ii) por decisão política, apresentam investimentos institucionais significativos (0,01% a 0,05% do PIB) no espaço; (iii) várias declarações de órgãos de governo e responsáveis políticos referem que o espaço é usado para promover a inovação e a economia, o emprego, e melhorar as condições de vida das populações; e (iv) o espaço tem um papel como instrumento de segurança, estão reunidos os elementos necessários à validação da H1-1. Efetivamente, o espaço contribui para a estratégia política das pequenas potências, pelo que estamos em condições de responder à **PD1**, referindo que **o poder espacial contribui como elemento de uma estratégia política, permitindo procurar condicionar terceiros através de tratados internacionais, investindo no espaço para promover inovação, desenvolvimento económico e emprego, e utilizando o espaço como instrumento de segurança.**



## b. O contributo do setor espacial na estratégia económica

Neste subcapítulo procura-se perceber de que forma o desenvolvimento da tecnologia espacial, nas suas várias vertentes, contribui para o desenvolvimento da economia, nomeadamente através da promoção do conhecimento em Universidades e Institutos, potenciando o desenvolvimento de um tecido empresarial inovador e competitivo. Depois de efetuar um enquadramento, será apresentada uma síntese do que foi observado a este nível na Bélgica, Dinamarca e Irlanda, para de seguida se analisar, em detalhe, o caso Português.

### (1) Enquadramento

As organizações e a sociedade têm evoluído, sendo hoje por meio da criação de conhecimento que se obtém a inovação contínua e a consequente competitividade (Nonaka & Takeuchi, 1997).

No quadro da sociedade contemporânea, onde mercados, produtos, tecnologias, concorrência e organizações estão sujeitos a mudanças constantes, a exigência de produtos e serviços sofisticados e personalizados torna-se cada vez maior. Aqui, a inovação e o conhecimento convertem-se em fontes vitais para a competitividade sustentada (Correia & Sarmiento, s.d.).

Como foi observado no capítulo 2, as pequenas potências em análise apesar de encararem o espaço de forma distinta em muitos aspetos (como o orçamento ou os meios próprios), apresentam em comum uma linha de atuação na sua estratégia: a de promover o poder espacial para potenciar o conhecimento, a inovação e o desenvolvimento da economia, criando emprego e gerando *spin-in* e *spin-out* de tecnologias com empresas dos respetivos tecidos empresariais nacionais (ver Tabela 7).

Tabela 7 - *Spin-off* do setor espacial de pequenas potências  
Fontes: (CLAMA Consulting, 2011, p. 14) e (OECD, 2011, pp. 80-81)

País	<i>Spin-off</i> do setor espacial
Bélgica	1,4
Dinamarca	3,7
Irlanda	(desconhecido)
Portugal	2

Observa-se contudo que existe nestes países margem de melhoria, pois nenhum deles atinge o valor médio de *Spin-off* no setor espacial europeu, que se cifra nos seis (Figura 10).

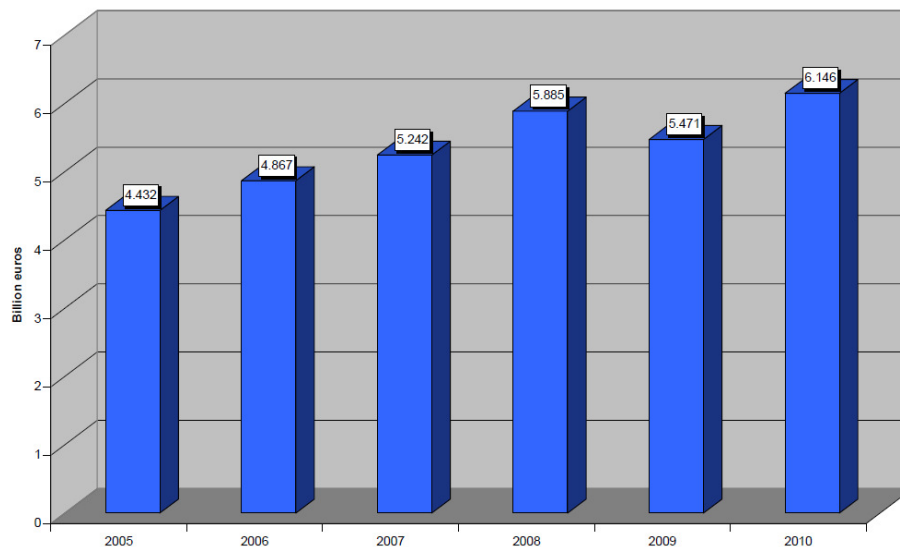


Figura 10 – Estimativa do *Spin-off* no setor especial europeu.

Fonte: (ESPI, 2012, p. 38)

A Bélgica, com mais de 40 empresas no setor do espaço, e um forte investimento quer na ESA quer em programas nacionais, afirma-se como um dos principais atores a nível europeu, quer no desenvolvimento de produtos, quer no âmbito da exploração e comercialização de dados de satélite (BFPPS, 2012), o que lhe assegura cerca de 1.500 empregos especializados<sup>14</sup> (ASD-Aerospace, 2011, p. 6). Por outro lado, a Dinamarca, com quatro satélites no espaço, investe neste meio tendo em vista fortalecer a pesquisa de tecnologia avançada e inovação, promover o desenvolvimento e produção de tecnologia espacial, e criar postos de trabalho (Ministry of Science, Innovation and Higher Education, 2012). Na Irlanda, Seán Sherlock (ministro para a pesquisa e inovação), refere que tem havido apoio a uma série de empresas irlandesas e equipas universitárias de pesquisa e inovação para o programa espacial europeu e que a indústria irlandesa e as equipas de pesquisa têm desenvolvido uma reputação na comunidade espacial Europeia como um centro de tecnologias de ponta inovadoras e pesquisa de nível mundial. A adesão da Irlanda à ESA tem sido particularmente útil no apoio a esta estratégia, com um grupo cada vez maior de empresas irlandesas a desenvolver a sua presença no mercado global para produtos e sistemas de tecnologias espaciais (Enterprise Ireland, 2012, p. 2).

<sup>14</sup> Sexto lugar ao nível do emprego no setor espacial, na UE.



## **(2) O caso Português**

Como referido no capítulo 2.d(3), em novembro de 2000 dá-se a adesão plena de Portugal à ESA, o que traduziu uma aposta clara na internacionalização das atividades das empresas, institutos e universidades no domínio espacial (MCT, 2004, p. 3).

De facto, e conforme referido no documento “Estratégia Nacional para o Espaço 2003-2008”, a participação de Portugal neste domínio pode permitir a transferência e desenvolvimento de conhecimento, o que constitui uma fonte de inovação e de competitividade para a nossa indústria, institutos e universidades:

*“(...) o Espaço terá um papel relevante(...)[no] uso da economia baseada no conhecimento para reforçar o crescimento económico, criação de emprego e competitividade (...) criando condições para a inovação tecnológica (...) e contribuir para o desenvolvimento.”* (MCT, 2004, p. 6).

### **(a) A aquisição de conhecimento na área espacial**

A transferência de conhecimento pode ser observada através do programa de estágios financiado pela fundação para a ciência e tecnologia (FCT), com base em protocolos assinados pela Agência de Inovação (AdI) que é a responsável por promover o programa, selecionar os candidatos e pelo acompanhamento do trabalho realizado pelos bolsistas. Estes estágios têm um período mínimo de 12 meses e um máximo de 24, e colocam ênfase especial no futuro emprego dos estagiários em empresas portuguesas. Entre 1998 e 2009, foram apresentadas 538 candidaturas para apreciação da ESA, das quais 128 foram aprovadas<sup>15</sup>, tendo 77 pessoas concluído o seu estágio (ver Figura 11). Portugal fez uma aposta significativa, ao enviar estes jovens licenciados e mestres para as infraestruturas da ESA, com o objetivo de os formar em domínios tecnológicos relevantes para o desenvolvimento científico e empresarial no domínio espacial, e constituindo uma bolsa de indivíduos que conhecem a organização por dentro, com potencial para facilitar a *interface* entre empresas e institutos portugueses e a ESA para que, uma vez terminada a formação, possam ser em princípio, absorvidos por aquelas (MCT, 2004, p. 44).

---

<sup>15</sup> A baixa taxa de sucesso das candidaturas é muitas vezes tão baixa quanto 10%, o que em grande medida reflete a exigência dos critérios de seleção e como estes são aplicados rigorosamente (CLAMA,2009:7).

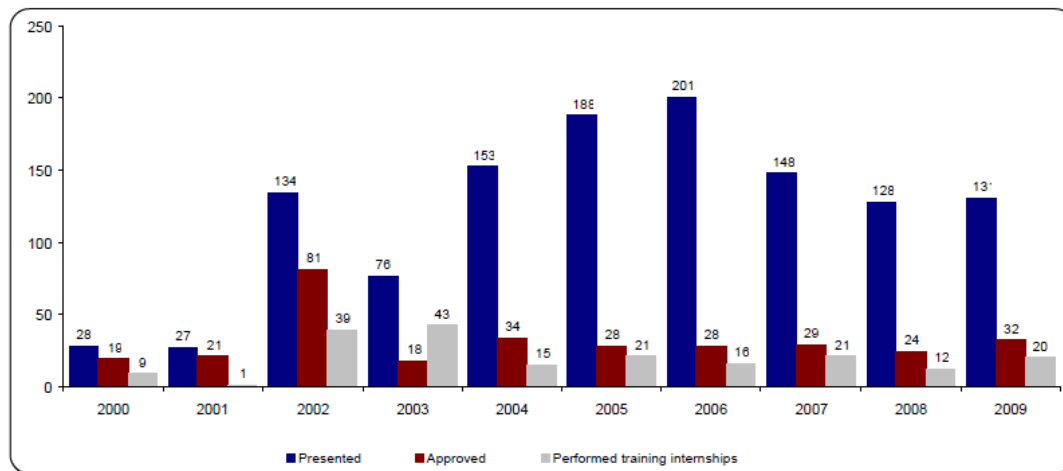


Figura 11 - Número de candidaturas apresentadas para estágios na ESA, aprovadas e executadas.

Fonte: (CLAMA Consulting, 2011, p. 8)

### (b) O reflexo do conhecimento no tecido empresarial

Dos dados analisados, parte dos quais são apresentados neste trabalho, verificou-se que tanto as empresas como as universidades e institutos aproveitaram as oportunidades decorrentes da participação na ESA para atrair investimento em investigação e desenvolvimento (I&D) e desenvolver atividades científicas. Três aspetos chave demonstram isso mesmo: (i) um número crescente de cientistas, investigadores e engenheiros ligados à área do espaço está a colaborar com as empresas; (ii) várias companhias estão envolvidas em tecnologias de ponta e a trabalhar com a ESA e com outros clientes internacionais e (iii) há um número importante de projetos, constituído por atividades não recorrentes mas inovadoras e de grande valor acrescentado que originam investimento.

É ainda de referir que a participação de Portugal, em projetos no setor do espaço, com grande ênfase para a participação na ESA, tem levado a que diversas pessoas adquiram *know-how* e competências no setor do espaço, e tenham desenvolvido novas formas de trabalhar, causando impacto positivo na performance das organizações (empresas, institutos e universidades) que os acolheram, o que pode ser suportado por três fatores chave: (i) tem havido um número crescente de candidatos e de bolsheiros em programas da ESA; (ii) tem havido um número crescente de propostas submetidas à ESA, na sequência de concursos lançados por esta última e (iii) as organizações adquiriram competências neste setor durante este período e estão aptas a explorar outros setores (que não o espacial) com estas capacidades (CLAMA Consulting, 2011, p. 14).



Adicionalmente, os programas espaciais em que Portugal tem estado envolvido, permitiram o contacto e colaboração com outras entidades internacionais, permitindo tomar conhecimento de boas práticas, ganhar visibilidade internacional e estabelecer uma rede de contactos com elementos chave estrangeiros, grupos de I&D e possíveis clientes, fora de Portugal, promovendo o conhecimento e potenciando a competitividade em mercados externos.

Todos estes fatores contribuem para que o retorno do investimento, em contratos com a ESA, tenha crescido sustentadamente, como se observa na Figura 12 e Tabela 8. Foi assim que se desenvolveu um conjunto de empresas ligadas ao setor do espaço, que em 2011 ultrapassava as 20 segundo o *Portuguese space catalog 2011* (ver Figura 17 no anexo D) (FCT, 2011), com capacidade para absorver cerca de 17M€ em contratos no ano de 2009. De fato, na primeira década deste século assistiu-se a uma evolução animadora dos indicadores que caracterizam a participação de Portugal na ESA (ver Tabela 8).

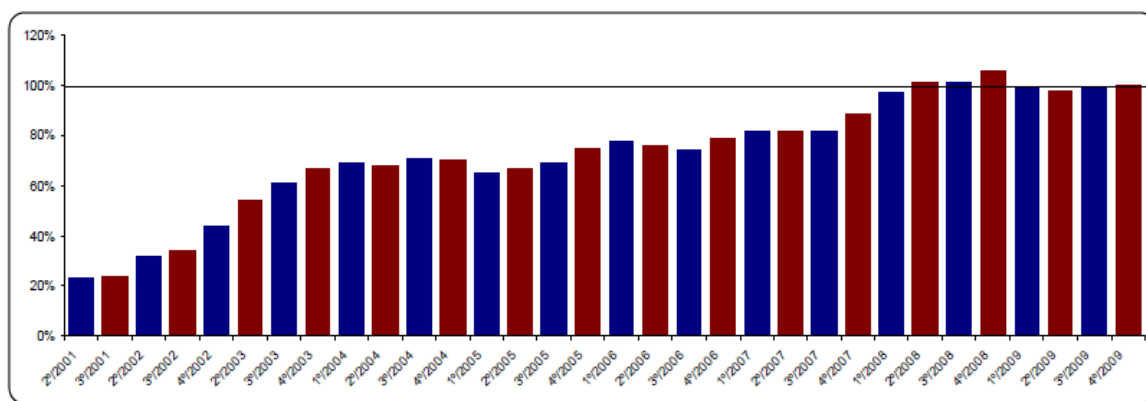


Figura 12 – Evolução do coeficiente de retorno geográfico de Portugal entre 2000-2009

Fonte: (CLAMA Consulting, 2011, p. 9)

O reflexo do conhecimento no tecido empresarial é bem visível nos dados divulgados pelo Gabinete de Planeamento e Estatística (GPEAR) do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, nomeadamente nos dados do Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional referente a 2009, que salienta a presença da Deimos Engenharia, do Grupo Critical, do Grupo Empordef (onde se inclui a EDISOFT) e do Grupo Efacec no conjunto das 100 empresas<sup>16</sup> que mais investiram em inovação em 2009.

<sup>16</sup> Listagem disponível em [http://www.proespaco.pt/noticias/2011/Ranking100empresas\\_01092009.pdf](http://www.proespaco.pt/noticias/2011/Ranking100empresas_01092009.pdf)



### (c) O retorno do investimento

Para avaliar o retorno de investimento serão utilizados três indicadores: a criação de emprego, o valor acrescentado por trabalhador e o retorno direto e indireto.

Quanto ao emprego, a análise efetuada permite verificar que em apenas cinco anos (2005-2010), o emprego específico do setor espacial em Portugal passou de 55 para 118 (ver Tabela 3), o que representa uma quadruplicação em apenas cinco anos (ASD-Aerospace, 2011, p. 6). Nos cinco anos anteriores (2000-2005), o emprego havia duplicado, passando de 22 para 56 (Baltazar, 2009, p. 94). Ainda relativamente ao emprego, interessa saber se este é de elevado valor acrescentado, ou não. Estima-se que por cada trabalhador no setor do espaço, resulte um valor acrescentado (anual) de 129.000€, o que é muito elevado, considerando que a média em Portugal era em 2007 de 32.000€ (CLAMA Consulting, 2011).

O aumento de emprego neste setor decorre, como é expectável, de um aumento acentuado do total dos contratos celebrados por organizações portuguesas com a ESA. Em 2000 este número foi de apenas quatro, tendo subido para 58 em 2009, ao que correspondeu uma contratação anual neste setor de 1,0 M€ em 2000 e de 17,6 M€ em 2009. Considerando que as contribuições de Portugal para a ESA foram de 4,6 M€ em 2000 e de 15,7 M€ em 2009, verifica-se que neste período temporal o retorno direto do investimento passou de 23% (o que é explicável pela ainda diminuta capacidade do nosso tecido empresarial no espaço) para 99% em 2009 (ver Tabela 8).

Tabela 8 – Evolução de indicadores que caracterizam a participação de Portugal na ESA

Fonte: (CLAMA Consulting, 2011, p. 11)

	Key Indicators	2000	2009	Impact
ESA	Contribution to ESA	4,6 M€	15,7 M€	●
	Geographical Return	23%	99%	●
	Number of contracts with ESA	4	58	●
	Total value of Portuguese contracts with ESA	1,0 M€	17,6 M€	●
	Total number of organizations developing ESA projects	4	28	●
	Average value of Portuguese contracts	250 K€	303 K€	●
	Trainees at ESA		77	●

Quanto ao retorno indireto, importa referir que, como refere Carlos Cerqueira, investigador do Instituto Pedro Nunes, o setor do espaço em Portugal apresenta um “(...) *spin-off de dois, ou seja, por cada milhão de euros investido nestes programas se gera um*



benefício adicional de outro milhão de euros para o sector espacial português e a economia portuguesa” (Ciência hoje, 2012), o que se alcança essencialmente à custa do retorno indireto obtido através de indústrias laterais, como a aeronáutica, automóvel, de eletrónica ou têxtil. Este valor de *spin-off*, sendo bom, ainda encerra em si bastante potencial para crescer, pois na Dinamarca e na Noruega o *spin-off* atinge valores de quatro ou cinco, provavelmente fruto da sua longa tradição no setor do espaço, forjado ao longo do tempo uma sólida indústria espacial.

Relativamente à inovação e competitividade, pode-se afirmar que em Portugal, a evolução do conhecimento se traduziu em inovação ao criar *ab initio* um setor empresarial do espaço. Por outro lado, traduziu-se também em competitividade para o tecido empresarial: de forma direta, habilitando-o a conseguir colocar no mercado internacional produtos com procura; e de forma indireta ao apresentar um *spin-off factor* de dois, desenvolvendo outras empresas parceiras. Desta forma, é possível validar as hipóteses H2-1 e H2-2, pois tem havido evolução do conhecimento sobre o espaço em Portugal, ao nível dos institutos e universidades, e o tecido empresarial nacional do setor do espaço é competitivo.

Respondendo à **PD2**, pode-se agora afirmar que **a evolução do conhecimento na área do espaço em Portugal, traduziu-se em competitividade para o tecido empresarial Nacional, na medida em que este passou a ser capaz de criar emprego, em mais de 20 empresas do setor, que asseguram um retorno do investimento de base geográfica de 99%, e um *spin-off* para a restante economia Portuguesa de dois.**



### c. O contributo do poder espacial na estratégia de segurança nacional

Segundo a resolução de maio de 2007 sobre a política espacial europeia (ESP), “*space technologies are often common between civil and defence applications and that Europe can, in a user-driven approach, improve coordination between defence and civil space programmes*” (EC-EDA-ESA-CSG Task Force, 2010, p. 4).

Desde a adoção daquela ESP, o espaço tem tido lugar de destaque na agenda política da Europa. De acordo com a ESP aprovada, aquela deve ser implementada gradualmente num programa espacial europeu, que cobrirá todas as políticas da UE, entre elas a Política Europeia de Segurança e Defesa (PESD). Reconhecendo que a capacidade militar continuará a ser da competência dos Estados-Membros, a ESP coloca como prioridade a necessidade de melhorar a coordenação e as sinergias entre tecnologias e programas espaciais de defesa e civis. O Conselho do espaço identificou a necessidade de estabelecer um diálogo estruturado com os órgãos competentes dos Estados-Membros, o segundo pilar da UE (PESD), bem como a Agência Europeia de Defesa, a fim de abordar os elementos preliminares do futuro programa espacial europeu (Kolovos, 2009, p. 1)

Esta nova ESP integrou os anseios de vários estados, nomeadamente de pequenas potências como a Bélgica, que na sua posição oficial de 2007, sobre o que considerava dever ser acautelado, referia que reiterava o seu apoio à inclusão de um tópico sobre segurança e defesa na Política Espacial Europeia (Belgium Government, 2007, p. 3).

Como elemento de apoio da UE à tomada de decisões no campo da PESC, o Centro de Satélites da União Europeia (EUSC) apresenta-se como elemento dedicado à exploração e produção de informação (*intelligence*) derivada da análise de imagens satélite e informação geoespacial. A sua missão está explicitada no artigo segundo da *Joint Action*: “*fornecer em tempo útil, informações geoespaciais relevantes e precisas para garantir uma sólida base de conhecimentos para o planeamento, tomada de decisão e uso operacional*”. O centro de satélites é uma agência do Conselho da União Europeia, e o seu conselho de administração é composto por representantes dos Estados-Membros e da Comissão Europeia (EUSC, 2013). Ao nível da atividade recente deste centro, destaca-se o suporte à operação *Unified Protector* na Líbia em 2011 (ver Figura 13), onde foram usados em larga escala dados do sistema GMES (EUSC, 2012, p. 12). Dado que as quatro pequenas potências em análise subscreveram o programa GMES, que passou a denominar-



se Copernicus desde 11 de dezembro de 2012, importa analisa-lo com algum detalhe, no que concerne a possíveis contributos para a segurança.

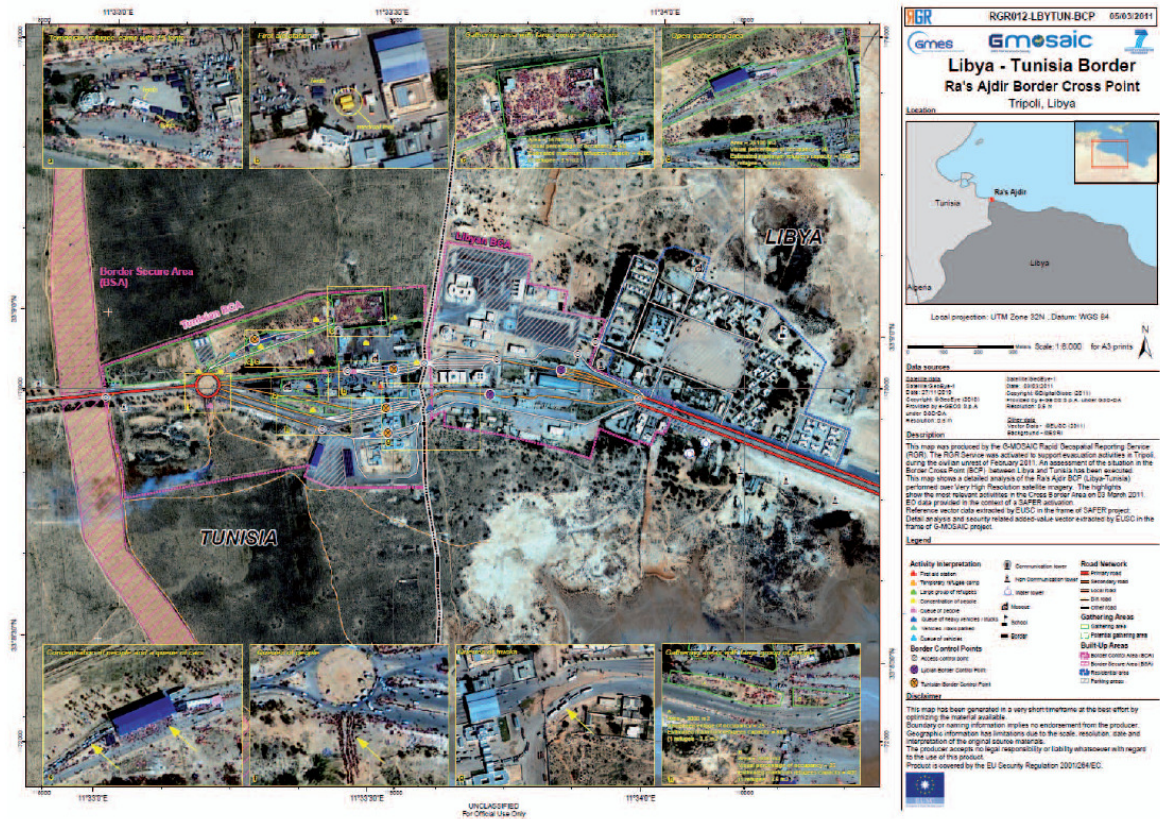


Figura 13 – Exemplo de produto elaborado pelo EUSC, com dados do GMES, e utilizado no âmbito da operação Unified Protector, na Líbia em 2011.

Fonte: (EUSC, 2012, p. 13)

### (1) O Programa GMES/Copernicus

Este programa é coordenado e gerido pela Comissão Europeia, estando o desenvolvimento da infraestrutura de observação para a componente espacial sob a égide da ESA, da Agência Europeia do Ambiente e dos Estados-Membros para a componente terra (Copernicus, 2013). Utiliza satélites não só da ESA, mas também dos seus estados membros, como se observa na Figura 14.

Os serviços prestados por este programa atendem seis áreas temáticas: terra, mar, ambiente, alterações climáticas, gestão de emergência e segurança (Copernicus, 2013). As três áreas prioritárias para os serviços da dimensão segurança do GMES são: vigilância das fronteiras; vigilância marítima e apoio à ação externa da UE.

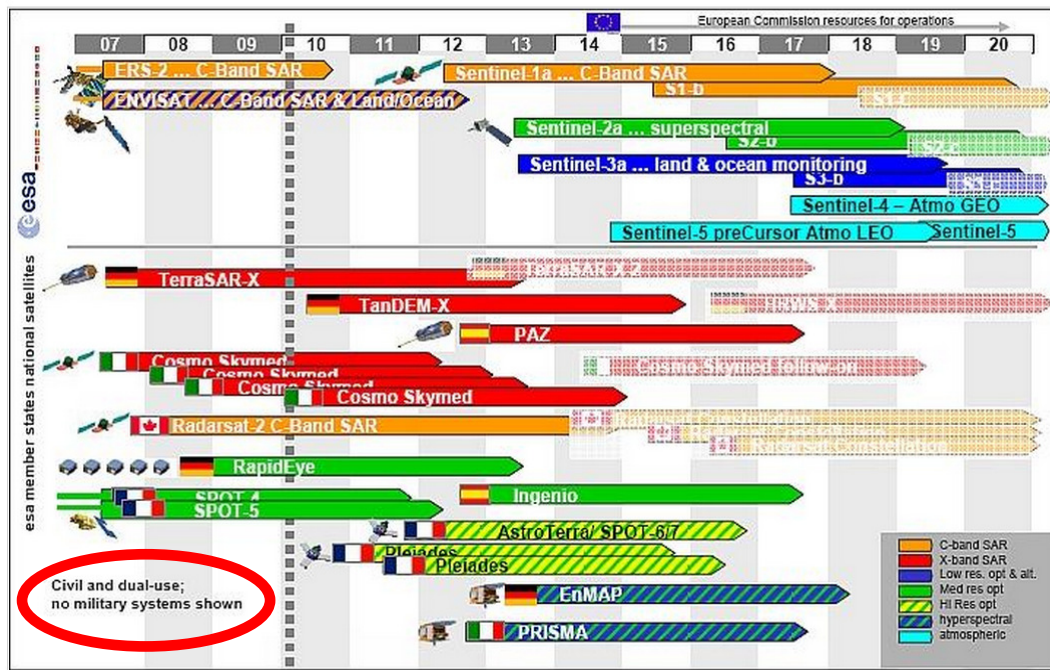


Figura 14 – Panorâmica dos satélites que suportam o sistema GMES/Copernicus.

Autor: G.Schreider.

### Vigilância de Fronteiras

Na área de vigilância de fronteiras, os objetivos principais do GMES/Copernicus são: a redução do número de imigrantes ilegais que entram na UE sem serem detetados e o aumento da segurança interna da UE como um todo, contribuindo para a prevenção da criminalidade transfronteiriça. Entre os utilizadores dos serviços GMES/Copernicus referentes à vigilância de fronteiras, destacam-se as **forças armadas, guardas costeiras e polícias/serviços de fronteira**. (Copernicus, 2011).

### Vigilância Marítima

Na área da vigilância marítima, o objetivo é garantir a utilização segura do mar e proteger as fronteiras marítimas. Os desafios correspondentes referem-se principalmente à segurança da navegação, poluição marinha, aplicação da lei e segurança global (Copernicus, 2011).

### Ação externa da UE

Neste aspeto, o GMES/Copernicus contribui para ajudar países terceiros em situação de crise, ou de crise emergente, e evitar ameaças globais e trans-regionais com um efeito desestabilizador, como por exemplo a proliferação de armas de destruição em massa. O GMES/Copernicus tem um forte potencial para apoiar a ação externa da UE (e seus



estados-membros), através da deteção e monitoramento de ameaças de segurança. Pode também contribuir para a melhoria das capacidades de prevenção de crises e preparação de respostas (Copernicus, 2011). A este respeito, apresenta-se a título de exemplo a Figura 15, obtida pelo GMES, com o mapeamento de rotas de veículos no Sahara, Argélia.

O projeto G-mosaic, inserido no GMES/Copernicus, desenvolveu também a capacidade de informações (*Intelligence*) e alerta precoce (*Early Warning*) para a análise de causas de conflitos regionais, e abordam quatro domínios de segurança: (i) Recursos naturais e conflitos; (ii) Migração e monitoramento de fronteiras; (iii) Monitorização nuclear e de tratados; e (iv) e ativos críticos. O projeto G-MOSAIC também prestou serviços de apoio ao planeamento da intervenção da UE durante crises, nomeadamente ao nível da repatriação dos cidadãos durante as crises, gestão de consequências e reconstrução (Copernicus, s.d.).

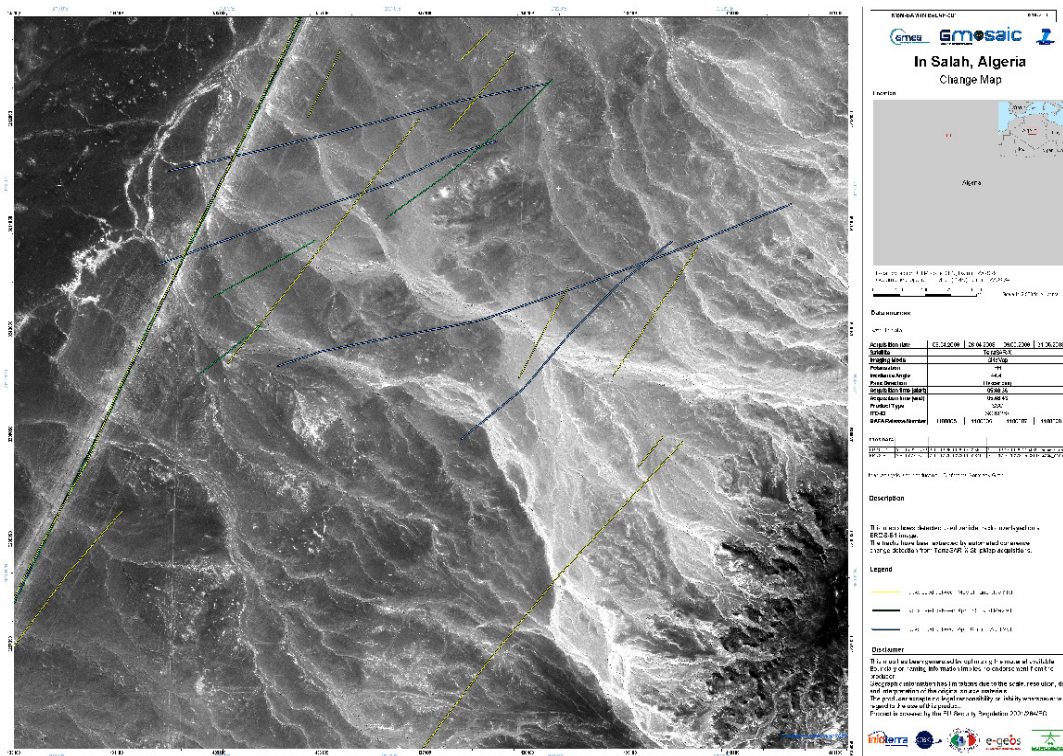


Figura 15 – Imagem satélite usada para deteção de rotas de veículos no Sahara em 2008, Argélia.  
Fonte: (G-MOSAIC, 2010)

### As ameaças climáticas

O GMES/Copernicus suporta uma ampla gama de aplicações, incluindo a proteção do ambiente, a gestão de áreas urbanas, regionais e planeamento local, agricultura, silvicultura, pescas, saúde, transportes, alterações climáticas, o desenvolvimento sustentável, da proteção civil e do turismo (Copernicus, 2013). Desempenha também um



importante papel no âmbito dos incêndios florestais, não só ao nível da determinação de área ardida como no próprio combate (ver Figura 16).



Figura 16 - Imagem de fogo florestal obtida com o satélite Pléiades.

Fonte: (Astrium, 2013)

Neste âmbito, os meios espaciais de Observação da Terra e Meteorologia (como os que estão ao dispôr dos programas EUMETSAT e GMES/Copernicus (de que Portugal faz parte) são fundamentais para uma correta antecipação e prevenção de catástrofes.

Este importante contributo para a segurança é reconhecido no primeiro parágrafo do preâmbulo da Convenção que estabelece a EUMETSAT, onde é explicitamente referido que “A **segurança das populações** e a execução eficaz de numerosas atividades humanas estão condicionadas pelas informações meteorológicas (...)” (Diário da Assembleia da República, 1988, p. 1373).

Segundo o Dr. Ned Dwyer “*De facto o programa de observação da terra tem muitas aplicações, tais como monitorização e mapeamento de cheias, monitorização do ambiente marinho quanto a proliferação de algas, derrames de crude, e fornecendo ferramentas úteis para organizações como a **marinha** e a guarda costeira [da Irlanda], ao nível da segurança marítima*” (Enterprise Ireland, 2012, p. 45).

### **Acesso**

O sistema de acesso aos produtos GMES/Copernicus segurança, é concebido para fornecer informações a organizações europeias, e a nível Nacional e regional, nomeadamente através do EUSC. Os produtos de segurança são cada vez mais exigentes em termos de resolução (melhor do que 1 m), capacidade de resposta (melhor do que



algumas horas a partir do pedido até a entrega) e frequência. As necessidades mais exigentes têm origem em **operações conjuntas de resposta a crises**, que exige a mais rápida capacidade de resposta. As pequenas potências, por não terem satélites próprios, são frequentes utilizadores destes produtos (Rodrigues, 2013).

## **(2) O caso Português.**

Os meios espaciais dão um contributo importante para a segurança nacional, das pequenas potências europeias, quer através da sua participação na ESA quer noutras organizações como a NATO, que lhes dão a possibilidade e o direito de utilizar algum poder espacial para fins militares. No caso de Portugal, Menezes (2013), analista do *NATO Intelligence Fusion Center* (NIFC), enfatizou que, como estado signatário do memorando de entendimento, pode aceder a informação, nomeadamente imagens de satélite, sobre uma dada área de interesse para operações militares. Em 2012, as FFAAs Portuguesas não só utilizaram imagens de satélite facultadas por este centro, como para uma operação militar específica, se deslocou um oficial Português às instalações do NIFC, no Reino Unido, para recolha de informação, nomeadamente de imagens satélite (Menezes, 2013).

César Rodrigues (2013), adido militar e delegado politico-militar da representação permanente de Portugal junto da União Europeia e membro do conselho de administração do centro de satélites, referiu que Portugal nos últimos três a quatro anos está entre os cinco membros que efetuaram mais pedidos de imagens. Estes pedidos tiveram origem nas FFAAs, GNR e proteção civil, tendo incidido sobre as áreas da Guiné, Balcãs, Sul de Portugal e Norte de Marrocos (ver anexo E).

A título de exemplo, é de referir que Portugal levou a cabo missões no Haiti (envio de ajuda humanitária num C-130 da Força Aérea) e no Líbano (Companhia de engenharia, em 2010), tendo disponíveis vários produtos do setor espacial relativos a estas áreas geográficas, tais como análises de danos ao aeroporto de Port-au-Prince durante a crise de 2010 ou mapas urbanos para planeamento de emergência em cidades Libanesas (G-MOSAIC, 2010).

Se ao nível da imagiologia, o poder espacial das pequenas potências em análise assegura o acesso a este tipo de produtos, o mesmo não se pode dizer a respeito das comunicações satélite. Quando é necessário usar este tipo de comunicações de forma segura e fiável para fins militares, recorrem à contratação de serviços comerciais, ou à



disponibilização destes serviços por grandes potências no quadro de alianças a que pertencem.

As constatações efetuadas ao longo deste sub-capítulo, permitem rejeitar a hipótese H3-1, pois verificou-se que o poder espacial das pequenas potências europeias, como Portugal, não se destina apenas a uso civil, e é significativo o seu contributo para a segurança nacional. Respondendo à **PD 3**, podemos afirmar que **o poder espacial das pequenas potências europeias, como Portugal, permite acesso a produtos no âmbito da monitorização do mar, terra e ar, onde se destacam vários produtos espaciais acessíveis para o controlo de fronteiras, segurança da navegação marítima, poluição marinha, aplicação da lei e segurança global, ou capacidade de informações (*Intelligence*) e alerta precoce (*Early Warning*) para a análise de causas de conflitos regionais, monitorização do nuclear e de tratados internacionais assim como produtos para planeamento da intervenção durante crises, nomeadamente ao nível da repatriação dos cidadãos, pelo que tem relevância ao nível da sua segurança nacional.**

Em síntese, é possível responder à **questão central** “*Qual o contributo do poder espacial na estratégia das pequenas potências europeias?*”, afirmando que **o poder espacial das pequenas potências europeias contribui para a sua estratégia em três vertentes: (i) permitindo que as pequenas potências se tornem mais assertivas nas relações internacionais e permitindo condicionar ou influenciar terceiros através de tratados internacionais, (ii) promovendo conhecimento que se traduz em desenvolvimento tecnológico e competitividade para o tecido empresarial e (iii) facultando acesso a produtos relevantes no âmbito da segurança, nomeadamente ao nível do controlo de fronteiras, poluição marítima, informações e alerta precoce de conflitos, assim como outros para intervenção em crises, incluindo repatriação de cidadãos.**



## **Conclusões**

Neste trabalho de investigação procurou-se determinar, através de uma investigação sistematizada, qual o contributo do poder espacial na estratégia das pequenas potências, colocando o foco no caso português. Foi utilizado o método científico desenvolvido por Quivy e Campenhoudt, tendo sido concebida uma questão central, que se considera ter sido respondida: “*Qual o contributo do poder espacial na estratégia das pequenas potências europeias?*”.

Como campo de observação, foram escolhidos quatro estados: Bélgica, Dinamarca, Irlanda e Portugal. Os critérios para a sua seleção foram dois: serem pequenas potências e serem membros da UE, pois, tendo em vista perspetivar o papel do poder espacial na estratégia de pequenas potências, nomeadamente Portugal, considerou-se ajustado escolher estados que partilham o mesmo espaço geográfico (Europa), o mesmo tipo de desenvolvimento e o mesmo quadro de alianças que o Estado Português. Para verificar os países que se podem considerar pequenas potências, foi utilizada a hierarquia de poder dos estados apresentada na publicação *Global Rating of Integral Power of 100 Countries*, que pondera as dimensões geográfica, militar, económica, e psico-socio-cultural. Quando à dimensão do campo de observação, a seleção de quatro estados resulta do compromisso necessário entre a profundidade da análise que se pretendeu efetuar e a utilização de uma amostra com dimensão que lhe permitisse ser representativa das pequenas potências europeias.

Este trabalho foi organizado em três capítulos principais. No primeiro capítulo começou-se por selecionar o campo de observação - Bélgica, Dinamarca, Irlanda e Portugal – para de seguida se efetuar uma análise comparativa, onde foram considerados aspetos como o número de satélites em órbita de cada um destes estados, os orçamentos dedicados ao espaço e os tratados e acordos assinados.

Nesse capítulo verificou-se que embora todos os países em análise procurem dispor de poder espacial, existem diferenças na forma como abordam o espaço. O que claramente mais investe no espaço é a Bélgica, com um esforço orçamental que atinge 0,05% do PIB, enquanto Portugal, Irlanda e Dinamarca são os que menos investem com orçamentos para o espaço de apenas 0,01%. Quando se considera o investimento *per capita*, a Bélgica continua a destacar-se, sendo que Portugal investe dez vezes menos.

Se a Bélgica lidera estes estados em termos de investimento no espaço, a situação inverte-se no que se refere à presença no espaço com meios próprios. Por um lado, temos a



Dinamarca que colocou em órbita quatro satélites (estando dois em funcionamento), enquanto Portugal, embora tenha colocado um satélite em órbita, este já não está operacional. Bélgica e Irlanda nunca possuíram nenhum satélite exclusivamente seu.

Importa salientar que Dinamarca e Portugal, ao colocarem satélites no espaço, adquiriram também “soberania” sobre uma parte do espectro eletromagnético do espaço - uma forma de afirmação dos estados.

Verificou-se, ainda, que embora todos os estados em análise sejam membros da ESA, a Bélgica e a Dinamarca têm também programas nacionais que representam cerca de 15% do seu orçamento para o espaço. Quanto ao empenho na ESA, continuam a ser a Bélgica e a Dinamarca quem mais contribui para esta agência com 164,8M€ e 31.2M€ respetivamente, enquanto Portugal e Irlanda contribuem tipicamente com cerca de 16M€. Os estados que pertencem à ESA, acabam por ter, de forma cooperativa, satélites em órbita (assim como outros meios e acesso a produtos). Importa contudo referir que não só o “peso” que cada uma destas pequenas potências tem na ESA é pequeno (inferior a 5%), como o próprio “peso” da ESA no espaço global é reduzidíssimo, com cerca de uma dezena de satélites operativos, de um total de mais de um milhar.

Como esperado, os diferentes níveis de investimento no espaço refletem-se no emprego criado no setor espacial: a Bélgica destaca-se com cerca de 1.446 empregos no setor. Com uma empregabilidade significativamente inferior seguem a Dinamarca, Portugal e Irlanda, com 231, 118 e 26 empregos, respetivamente.

Além de analisar o poder espacial das pequenas potências, procurou-se também perceber de que forma estas procuram “moldar” o comportamento de outros estados, nomeadamente das grandes potências. Verificou-se que os primeiros, mesmo não tendo satélites, nem capacidade para desenvolver atividades em corpos celestiais como a Lua, procuram condicionar quem o faz, através da promoção e assinatura de tratados e convenções como o *Nuclear Test Ban*, a *Liability convention*, *Registration convention* ou o *Moon agreement*.

Importa ainda salientar, que as pequenas potências não tendo capacidade para competir na vertente militar do espaço, opõem-se à armamentização deste, promovendo a assinatura de tratados como o *Prevention of an Arms Race in Outer Space*. Ao nível da cooperação internacional, importa referir que as pequenas potências também se fazem representar em diversos comités, comissões e federações.



No segundo capítulo apresentou-se uma visão individualizada do poder espacial da Bélgica, Dinamarca, Irlanda e Portugal, onde foi avaliada a participação em programas cooperativos da UE entre outros, e a existência em território nacional de infraestruturas do setor de terra, assim como o nível de desenvolvimento do setor empresarial relacionado com o espaço.

Quanto à Bélgica, que está envolvida na política espacial europeia desde a década de sessenta do século XX, constatou-se que tem prosseguido os seus esforços espaciais no âmbito de um quadro europeu, sem contudo abdicar de também desenvolver programas nacionais e cooperação bilateral no domínio espacial, nomeadamente com a França, Rússia e Argentina. É de salientar que a Bélgica é a Nação que mais contribui para o Programa de Desenvolvimento de Experiências Científicas PRODEX.

O Centro Belga de Redu faz parte das infraestruturas terrestres da estação da ESA cuja principal tarefa é controlar a órbita de satélites (a maior parte deles destinados a telecomunicações). Este país tem também um papel ativo na exploração e comercialização de dados de satélite.

Quanto à Dinamarca, através do seu primeiro satélite - o Ørsted – lançado em 1999, teve um papel de relevo internacional ao efetuar um mapeamento de elevada precisão do campo magnético da Terra. Entre 2003 e 2008, colocou em órbita os AAU-Cubesat, DTUSat-1 e AAUsat 2, desenvolvidos e construídos nas universidades Técnica da Dinamarca e de Aalborg. Desta forma pretendeu, por um lado proporcionar aos estudantes envolvidos conhecimento sobre o projeto e construção de tecnologia espacial, e por outro lado obter capacidade para tirar fotografias da superfície da terra, em particular da Dinamarca.

A Dinamarca utiliza também o espaço para se afirmar e ser mais assertiva nas relações internacionais, o que se pode deduzir, por exemplo, do facto de na estratégia deste reino para o Ártico, haver uma referência explícita ao papel do DTU Space no levantamento da plataforma continental marítima. Este papel é fundamental para fazer valer os seus interesses no Ártico no âmbito da declaração de Ilulissat.

Quanto à estratégia espacial Irlandesa, importa referir que este estado implementa e coordena as suas actividades espaciais principalmente através dos programas da ESA, participando numa série de programas desta agência. Tem em *Elfordstown* a estação de terra *National Space Centre Ltd* que providencia tecnologia de difusão comercial e



*uplink/downlink* de satélite, e fornece consultoria, destacando-se neste âmbito o suporte técnico fornecido ao projeto de navegação Galileo.

No campo da segurança, importa referir que a empresa Skytek, está a efectuar o *spin-out* de tecnologia espacial para a defesa Irlandesa, estando atualmente envolvida no desenvolvimento de um sistema de gestão de segurança e de crises para a marinha, com recurso a tecnologia espacial.

Quanto a Portugal, o interesse no espaço começou na década de sessenta, levando à criação da Comissão Permanente de Estudos do Espaço Exterior em 1970, tendo como principal propósito acompanhar os desenvolvimentos nesta área. Pese embora se possa considerar que o primeiro passo de Portugal no espaço se deu em 1983 com a adesão ao programa EUMETSAT, foi em 1993 com o lançamento do satélite PoSAT-1 que se afirmou como potência espacial.

Os objetivos do programa PoSAT foram preparar a participação da indústria portuguesa nos programas e mercados espaciais internacionais, treinar engenheiros nas tecnologias espaciais, dinamizar atividades científicas e tecnológicas e demonstrar, a um nível experimental, serviços que podem ser prestados por pequenos satélites em órbita baixa. Esses serviços incluíam transmissão de dados, de mensagens criptadas ou não, receção de imagens de áreas do globo pré-definidas, contendo ou não informação meteorológica associada. Ao nível militar, providenciou comunicações de dados e voz às forças nacionais destacadas em várias missões, nomeadamente em Angola, Zaire e Bósnia. Apesar do PoSAT-1 e as suas estações de rastreio terem dotado o país e as Forças Armadas de uma infraestrutura autónoma de comunicações digitais, as comunicações táticas eram algo limitadas e circunscritas a situações em que, para uma passagem do satélite, as várias estações estivessem na mesma pegada. Esta limitação poderia ser ultrapassada a médio/longo prazo com lançamentos adicionais, contudo não foi esse o caminho seguido. A rápida evolução tecnológica, os elevados custos de desenvolvimento, implementação e sustentação de um sistema nacional, a par com a consolidação da integração da UE, conduziram a que na viragem para o século XXI se desse uma alteração do paradigma ao nível das capacidades de Poder Espacial que Portugal pretendia dispor: Portugal aderiu à ESA. A possibilidade de aderir àquela agência desmotivou as entidades governamentais e as empresas nacionais de apostar na criação de uma constelação nacional, porque se tornou mais fácil integrar projetos da ESA, fornecendo por exemplo, componentes específicos para projetos maiores. Em outubro de 2003, apenas a empresa Norte Americana VITA



utilizava os serviços do PoSAT-1, tendo abandonado o satélite em 2005, altura em que este havia já transmitido um total de mais de dezassete mil mensagens para várias entidades.

No âmbito da participação de Portugal na ESA foi inaugurada, em 2008, a Estação de Satélites de Santa Maria, na ilha das Flores (*ESA/SMA Tracking Station*). Esta é a única infraestrutura da ESA em território Português, e a sua principal missão é o seguimento de lançamentos a partir da Guiana Francesa. Tem ainda como missão complementar receber dados de deteção remota com utilidade na deteção de navios e monitorização de derrames de hidrocarbonetos, entre outras aplicações.

No terceiro capítulo foi analisado o papel do poder espacial das pequenas potências europeias nas estratégias política, económica e de segurança, de forma a permitir o teste das hipóteses, tendo sido todas validadas com exceção da H3-1.

Analisadas as diferentes perspetivas, entre grandes e pequenas potências, em relação ao desenvolvimento espacial dos setores militares e civis, verificou-se que as pequenas potências procuram manter boas relações com as super/grandes potências e com outras pequenas potências, enquanto as grandes potências adotam uma postura de competição entre si. As pequenas potências, não tendo capacidade para competir na vertente militar do espaço, opõem-se à armamentização deste, promovendo a assinatura de tratados como o *Prevention of an Arms Race in Outer Space*.

Como exemplos do poder espacial, ao serviço da estratégia política das pequenas potências, apresentou-se o caso da Dinamarca, que utiliza também o espaço para defender os seus interesses no Ártico, região sobre a qual são conhecidas várias sobreposições de reclamações de soberania. Como refere o manual doutrinário FM 100-18, do exército dos EUA: “(...) *as capacidades espaciais, podem permitir que os países menos influentes se tornem mais assertivos nas relações internacionais*”.

Tendo verificado que: (i) as pequenas potências integram vários tratados internacionais sobre o espaço; (ii) por decisão política, apresentam investimentos institucionais significativos (0,01% a 0,05% do PIB) no espaço; (iii) várias declarações de órgãos de governo e responsáveis políticos referem usar o espaço para promover a inovação e a economia, o emprego, e melhorar as condições de vida das populações e (iv) que o espaço tem um papel como instrumento de segurança, concluiu-se que **o poder espacial contribui como elemento de uma estratégia política, permitindo procurar condicionar terceiros através de tratados internacionais, investindo no espaço para**



**promover inovação, desenvolvimento económico e emprego, e utilizando o espaço como instrumento de segurança.**

Quanto à aquisição de conhecimento na área do espaço, verifica-se que no caso Português este tem ocorrido de forma consistente, nomeadamente através de estágios promovidos pela FCT e pela AdI e do envio de bolseiros para a ESA. Neste âmbito observou-se que, entre 1998 e 2009, foram apresentadas 538 candidaturas para apreciação da ESA, das quais 128 foram aprovadas, tendo 77 pessoas concluído o seu estágio o que demonstra que Portugal fez uma aposta significativa. Adicionalmente, os programas espaciais em que Portugal tem estado envolvido, permitiram o contacto e colaboração com outras entidades internacionais, permitindo tomar conhecimento de boas práticas, ganhar visibilidade internacional e estabelecer uma rede de contactos com elementos chave estrangeiros, grupos de I&D e possíveis clientes, fora de Portugal, promovendo o conhecimento e potenciando a competitividade em mercados externos.

Relativamente à inovação e competitividade, por um lado, pode-se afirmar que em Portugal, a evolução do conhecimento se traduziu em inovação ao criar *ab initio* um setor empresarial do espaço. Por outro, traduziu-se também em competitividade para o tecido empresarial: de forma direta, habilitando-o a conseguir colocar no mercado internacional produtos com procura; de forma indireta ao apresentar um *spin-off factor* de dois, desenvolvendo outras empresas parceiras. Bélgica e Irlanda apresentam valores de *spin-off* de 1,4 e 3,7, respetivamente. Desta forma, concluiu-se que **a evolução do conhecimento na área do espaço em Portugal, traduziu-se em competitividade para o tecido empresarial Nacional, na medida em que este passou a ser capaz de criar emprego, em mais de 20 empresas do setor, que asseguram um retorno do investimento de base geográfica de 99%, e um *spin-off* para a restante economia Portuguesa de dois.**

No que concerne à vertente da segurança, foram consideradas além das “tradicionais ameaças e riscos”, as novas “ameaças e riscos” apresentadas no conceito estratégico de defesa nacional de 2013, nomeadamente os desastres naturais, as mudanças climáticas ou atentados ao ecossistema, terrestre e marítimo, como sejam a poluição, a utilização abusiva de recursos marinhos e os incêndios florestais.

Dado que o GMES/Copernicus é umas das principais fontes de dados do centro de satélites da EU, e que as quatro pequenas potências participam nele, efetuou-se a sua análise com algum detalhe. Os serviços disponibilizados por este programa atendem seis



áreas temáticas: terra, mar, ambiente, alterações climáticas, gestão de emergência e segurança, sendo as três áreas prioritárias para os serviços da dimensão segurança: (i) a vigilância das fronteiras; (ii) a vigilância marítima e (iii) o apoio à ação externa da UE. No âmbito da vigilância das fronteiras, destaca-se o papel do Copernicus no mapeamento e monitoramento das áreas de fronteira, necessário para redução do número de imigrantes ilegais, contribuindo por essa via para a prevenção da criminalidade transfronteiriça. Entre os utilizadores dos serviços Copernicus referentes à vigilância de fronteiras, destacam-se as forças armadas, guardas costeiras e polícias/serviços de fronteira.

Na área da vigilância marítima, o objetivo é garantir a utilização segura do mar e proteger as fronteiras marítimas, sendo os desafios correspondentes relativos a áreas como a segurança da navegação, poluição marinha, aplicação da lei e segurança global.

No âmbito do apoio à ação externa, o Copernicus disponibiliza a capacidade de informações (*Intelligence*) e alerta precoce (*Early Warning*) para a análise de causas de conflitos regionais, e abordam quatro domínios de segurança: (i) Recursos naturais e conflitos; (ii) Migração e Monitoramento de Fronteiras; (iii) Monitorização nuclear e de Tratados; (iv) e ativos críticos. O projeto G-MOSAIC também prestou serviços de apoio ao planeamento da intervenção da UE durante crises, nomeadamente ao nível da repatriação dos cidadãos durante as crises, gestão de consequências e reconstrução

No caso específico de Portugal, verificou-se ainda que, de facto, a sua participação no EUSC, GMES/Copernicos e na NATO, dão-lhe a possibilidade e o direito de utilizar algum poder espacial para fins militares, tendo nomeadamente acedido a imagens de satélite em 2012, sobre várias áreas de interesse, nomeadamente a Guiné, Balcãs, Sul de Portugal e Norte de Marrocos.

Ao nível do contributo do poder espacial ao nível da segurança, concluiu-se que **o poder espacial das pequenas potências europeias, como Portugal, permite acesso a produtos no âmbito da monitorização do mar, terra e ar, onde se destacam vários produtos espaciais acessíveis para o controlo de fronteiras, segurança da navegação marítima, poluição marinha, aplicação da lei e segurança global, ou capacidade de informações (*Intelligence*) e alerta precoce (*Early Warning*) para a análise de causas de conflitos regionais, monitorização do nuclear e de tratados internacionais assim como produtos para planeamento da intervenção durante crises, nomeadamente ao**



**nível da repatriação dos cidadãos, pelo que tem relevância ao nível da sua segurança nacional.**

Verificou-se contudo, que se ao nível da imagiologia o poder espacial das pequenas potências em análise assegura o acesso a este tipo de produtos, o mesmo não se pode dizer a respeito das comunicações. A este nível, ocorre a contratação de serviços comerciais, ou a disponibilização destes serviços por grandes potências no quadro de alianças a que pertencem.

Em síntese, foi respondida a questão central “*Qual o contributo do poder espacial na estratégia das pequenas potências europeias?*”, afirmando-se que **o poder espacial das pequenas potências europeias contribui para a sua estratégia: (i) permitindo que se tornem mais assertivas nas relações internacionais e condicionar ou influenciar terceiros através de tratados internacionais, (ii) promovendo conhecimento que se traduz em desenvolvimento tecnológico e competitividade para o tecido empresarial e (iii) facultando acesso a produtos relevantes no âmbito da segurança, nomeadamente ao nível do controlo de fronteiras, poluição marítima, informações e alerta precoce de conflitos.**

Se sobre o poder espacial na estratégia das grandes potências há uma extensa bibliografia, no que toca a pequenas potências europeias, este trabalho representa um novo contributo para o conhecimento, pois é o primeiro a investigar como estas utilizam o poder espacial nas suas estratégias. Contudo, e dado que a presente investigação se delimitou à Europa, identifica-se como oportuno a realização de um estudo subsequente que aborde o poder espacial na estratégia das pequenas potências noutras regiões do globo, nomeadamente na Ásia, onde se verifica maior atividade e evolução neste domínio.



## Bibliografia

- AP3000, 2009. *BRITISH AIR AND SPACE POWER DOCTRINE*. London: s.n.
- ASD-Aerospace, 2011. *The European space industry in 2010 - facts & figures, 15th edition*. [Online]  
Available at: [http://www.eurospace.org/Data/Sites/1/pdf/factandfigures/eurospace\\_f\\_and\\_f\\_2011web.pdf](http://www.eurospace.org/Data/Sites/1/pdf/factandfigures/eurospace_f_and_f_2011web.pdf)  
[Acedido em 25 Abril 2013].
- Astrium, 2013. Astrium - an EADS company. [Online]  
Available at: <http://www.astrium.eads.net/en/articles/real-time-video-from-space-go-3s-satellite.html>  
[Acedido em 4 abril 2013].
- Baltazar, A., 2009. *A Disputa do Espaço pela Europa*, Lisboa: UAL.
- Barroso, L. F. M., 2008. Análise Conceptual do Conceito Estratégico de Defesa Nacional. *Revista Militar*, Volume 2475, p. 22.
- Belgium Government, 2007. *EUROPEAN SPACE POLICY - POSITION OF BELGIUM*. Brussels: s.n.
- BFPPS, 2012. *BELSPO - Belgium Space Policy*. [Online]  
Available at: [http://www.belspo.be/belspo/space/index\\_en.stm](http://www.belspo.be/belspo/space/index_en.stm)  
[Acedido em 06 Janeiro 2012].
- Billig, G., Smeds, B., Roviera, P. & Baptista, P., 2008. Santa Maria Station. *ESA Bulletin*, 135(Another element in a European Launcher Tracking Network), pp. 36-43.
- Carvalho, J., 2009. *Segurança Nacional, Serviços de Informações e as Forças Armadas*. Intervenção na Faculdade de Letras de Lisboa: s.n.
- CBC News, 2012. *CBC News - Politics - What is Canada's future in space?*. [Online]  
Available at: <http://www.cbc.ca/news/politics/story/2012/12/14/f-canada-space-future.html>  
[Acedido em 25 Abril 2013].
- CEDN, 2013. *Conceito estratégico de defesa nacional*, Lisboa: Casa da Moeda.
- Chang, C.-L., 2004. *A measure of national power*. Taiwan: Fo-guang University.



- Chang, C.-L., s.d. *A measure of national power*, Taiwan: Fo-guang University.
- Ciência hoje, 2012. *Portugal reforça competitividade da indústria espacial*. [Online] Available at: <http://www.cienciahoje.pt/index.php?oid=55826&op=all> [Acedido em 26 Abril 2013].
- CLAMA Consulting, 2011. *Survey of the Economic Impact of Portugal's Participation in ESA from 2000 to 2009 - Abridged version*, s.l.: CLAMA Consulting.
- Contente, J., 2010. *Intervenção do Secretário Regional da Ciência, Tecnologia e Equipamentos, na sessão de abertura do 4º fórum Espacial - Dez anos de Portugal como membro da ESA*. Lisboa: s.n.
- Coordination Council of the Minister of Transport for Space Activities, 2013. *Czech Space Portal*. [Online] Available at: <http://www.czechspaceportal.cz/en/section-2/space-activities-of-the-czech-republic/international-cooperation/european-space-agencies-1/> [Acedido em 14 Fevereiro 2013].
- Copernicus, 2011. *Copernicus - The European Earth Observation Programme - Priority Areas for Security Applications*. [Online] Available at: <http://copernicus.eu/pages-principales/services/security-draft-for-validation-by-ec/priority-areas-for-security-applications-draft-for-validation-by-ec/> [Acedido em 2013 Março 02].
- Copernicus, 2013. *Copernicus in brief - The European Earth Observation Programme*. [Online] Available at: <http://copernicus.eu/pages-principales/overview/copernicus-in-brief/> [Acedido em 03 Março 2012].
- Copernicus, s.d. *Copernicus - The European Earth Observation Programme - G-Mosaic*. [Online] Available at: <http://copernicus.eu/pages-principales/services/security/g-mosaic/> [Acedido em 01 Março 2013].
- Correia, A. M. R. & Sarmiento, A., s.d. *Gestão do Conhecimento: competências para a inovação e competitividade*.
- Couto, C., 1988. *“Elementos de Estratégia - Apontamentos para um Curso”*. Lisboa: IAEM.



- Denmark Ministry of Foreign Affairs, 2011. *Kingdom of Denmark, Strategy for the Arctic 2011–2020*. Copenhagen: Ministry of Foreign Affairs.
- Diário da Assembleia da República, 1988. *DAR II série N.º73/V/1*. [Online] Available at: [http://debates.parlamento.pt:9091/dar\\_s2\\_imagens/s2/l05/s11/n073/s215s11n73.pdf](http://debates.parlamento.pt:9091/dar_s2_imagens/s2/l05/s11/n073/s215s11n73.pdf) [Acedido em 25 Abril 2013].
- Diário da Assembleia da República, 1988. *Proposta de Resolução n.º5/V*. Lisboa: Imprensa Nacional - Casa da Moeda.
- DTUSat Project, 2006. *DTUSat-1*. [Online] Available at: <http://dtusat1.dtusat.dtu.dk/> [Acedido em 15 Fevereiro 2013].
- EC-EDA-ESA-CSG Task Force, 2010. *Civil-military Synergies in the field of Earth observation*, s.l.: s.n.
- Education Matters, 2012. *Education Matters*. [Online] Available at: <http://www.educationmatters.ie/2012/11/24/major-investment-by-ireland-in-european-space/> [Acedido em 14 Fevereiro 2013].
- Enterprise Ireland, 2010. *Leading Edge Technologies for Space*. [Online] Available at: <http://www.enterprise-ireland.com/en/Research-Innovation/Companies/Access-EU-Research-Innovation-reports/National-Strategy-for-European-Space-Agency-Participation.pdf> [Acedido em 14 Fevereiro 2013].
- Enterprise Ireland, 2012. *IRELAND'S SPACE ENDEAVOURS - THE IMPACT OF IRISH RESEARCH AND INNOVATION IN SPACE TECHNOLOGIES*. [Online] Available at: <http://www.enterprise-ireland.com/ereader/sector/esa/files/assets/downloads/publication.pdf> [Acedido em 25 Abril 2013].
- Enterprise Ireland, 2012. *IRELAND'S SPACE ENDEAVOURS - THE IMPACT OF IRISH RESEARCH AND INNOVATION IN SPACE TECHNOLOGIES*, Dublin: Enterprise Ireland.



- ESA Multimedia, 2013. *IRELAND'S SPACE ENDEAVOURS THE IMPACT OF IRISH RESEARCH AND INNOVATION IN SPACE TECHNOLOGIES 2*. [Online] Available at: [http://esamultimedia.esa.int/multimedia/publications/Ireland\\_s-Space-Endeavours/data/search.xml](http://esamultimedia.esa.int/multimedia/publications/Ireland_s-Space-Endeavours/data/search.xml) [Acedido em 04 Abril 2013].
- ESA, 2011. *Santa Maria station*. [Online] Available at: [http://www.esa.int/Our\\_Activities/Operations/Santa\\_Maria\\_station](http://www.esa.int/Our_Activities/Operations/Santa_Maria_station) [Acedido em 22 Fevereiro 2013].
- ESPI, 2012. *Space Policies, Issues and Trends in 2011/2012*. [Online] Available at: [http://www.espi.or.at/images/stories/dokumente/studies/ESPI\\_Report\\_42.pdf](http://www.espi.or.at/images/stories/dokumente/studies/ESPI_Report_42.pdf) [Acedido em 14 Abril 2013].
- European Commission, 2011. *Towards a space strategy for the European Union that benefits its citizens*. [Online] Available at: [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/space/files/policy/comm\\_pdf\\_com\\_2011\\_0152\\_f\\_communication\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/space/files/policy/comm_pdf_com_2011_0152_f_communication_en.pdf) [Acedido em 25 Abril 2013].
- EUSC, 2012. *EU Satellite Centre annual report 2011*. [Online] Available at: <http://www.satcen.europa.eu/images/stories//eusc%20annual%20report%202011.pdf> [Acedido em 24 Abril 2013].
- EUSC, 2013. *European Union Satellite Centre*. [Online] Available at: <http://www.satcen.europa.eu/> [Acedido em 24 Abril 2013].
- FCT, 2011. *Portuguese Space Catalog 2011*, s.l.: Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT).
- G-MOSAIC, 2010. *G-MOSAIC Service chains - crises management and acessment*. [Online] Available at: <http://www.gmes-gmosaic.eu/content/multimedia-presentation> [Acedido em 04 Abril 2013].



- Governo de Portugal, 2003. *Conceito estratégico de defesa nacional*, Lisboa: s.n.
- Gray, C., 1996. The Influence of Space Power upon History. *Comparative strategy*.
- Gudmandsen, P., 2003. *HSR-33 ESRO/ESA and Denmark*. Noordwijk - The Netherlands: ESA Publications Division.
- Huntley, W., 2007. Smaller State Perspectives on the Future of Space Governance. *Astropolitics*, Volume 5, pp. 237-271.
- ILSMAA/IAFS/INES, 2012. *Global Rating of Integral Power of 100 countries 2012*. [Online]  
Available at: [http://ines.10gb.ru/raiting/R100\\_en.pdf](http://ines.10gb.ru/raiting/R100_en.pdf)  
[Acedido em 07 Abril 2012].
- INETI, 2000. *Estações de Rastreo do PoSAT*. [Online]  
Available at: [Estações de Rastreo do PoSAT](#)  
[Acedido em 10 Março 2013].
- Jusell, J., 1998. *Space power theory - A rising star*, Maxwell AFB, Alabama, USA: Air University.
- Kolovos, A., 2009. The European Space Policy -Its Impact and Challenges for the European Security and Defence Policy. *European Space Policy Perspectives*, 27(The ESP – Its Impact and Challenges for the ESDP), pp. 1-17.
- Krepon, M., Hitchens, T. & Katz-Hyman, M., 2011. Preserving freedom of action in space: realizing the potential and limits of U.S. Spacepower. In: P. L. H. V. A. M. L. M. Y. M. E. B. Charles D. Lutes, ed. *Toward a Theory of Spacepower: Selected Essays*. s.l.:Military Bookshop, p. Chapter 22.
- Larned, R., 1994. *Space Support to the Warfighter*. Maxwell AFB, Alabama, USA: Air and space doctrine smposium.
- Leitmann, M., Fouquet, M., Rebordão, J. & Sepúlveda, T., 1993. Attitude and position determination using a star mapper on the small satellite platform PoSAT-1. *SPIE Proceedings*, Volume Vol. 1940, pp. 224-230 .
- Leitmann, M. et al., 1994. *PoSAT-1 Star Imaging Systems: in-flight performance*. Rome, Proceedings of the International Symposium on Satellite and Remote Sensing - Small Satellites Technologies and Applications Vol.2317, 167.



- Lupton, D., 1988. *On Space Warfare, A Pace Power Doctrine*, Maxwell AFB, AL, USA: Air University Press.
- MCT, 2004. *Estratégia Nacional para o Espaço 2003-2008*, Lisboa: Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).
- Menezes, 2013. *NATO Intelligence Fusion Centre* [Entrevista] (25 Fevereiro 2013).
- Ministry of Science, Innovation and Higher Education, 2012. *Denmark invests millions in space*. [Online] Available at: <http://fivu.dk/en/newsroom/press-releases/2012/denmark-invests-millions-in-space> [Acedido em 16 Fevereiro 2013].
- National Space Centre, 2013. *National Space Centre*. [Online] Available at: <http://nationalspacecentre.eu/> [Acedido em 16 Fevereiro 2013].
- National Space Institute, 2009. *DTU Space - The Ørsted Satellite*. [Online] Available at: <http://www.space.dtu.dk/English/Research/Projects/Oersted.aspx> [Acedido em 14 February 2013].
- Nonaka, I. & Takeuchi, H., 1997. *Criação de conhecimento na empresa: Como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação..* 2 ed. Rio de Janeiro: Campus.
- OECD, 2011. *The Space Economy at a Glance 2011*. s.l.:OECD Publishing.
- Osório, I., Osório, J. & Rebordão, J., 1996. *The orbit of PoSAT-1 from on-board GPS measurements*. Japan, 8th International Astrodynamics Symposium (IAS).
- Osório, I. & Rebordão, J., 1995. *Satellite Navigation System based on GPS: Application to PoSAT-1*. Toulouse, CNES.
- Pireaux, S., 2009. *The PRODEX (ESA) Program in Belgium - possible opportunities for your community*, Brussels: Belgian Federal Science Policy Office - Space Department.
- Presidência do Conselho, 1970. *Portaria n.º 29/70*. Lisboa: Diário da República 11/70 SÉRIE I ( páginas 42 a 43 ).



- Rebordão, J., 1996. *PoSAT-1*. [Online]  
Available at: <http://www.fernandocarvalhorodrigues.eu/posat/posat1ph.html>  
[Acedido em 27 Março 2013].
- Rebordão, J. M., 1996. *PoSAT-1*. [Online]  
Available at: <http://www.fernandocarvalhorodrigues.eu/posat/posat1ph.html>  
[Acedido em 09 Março 2013].
- Rodrigues, C., 2013. O Centro de Satélites da União Europeia [Entrevista] (19 abril 2013)
- Rodrigues, F. C., 1992. PoSAT-1 e as comunicações tácticas. *Jornal do Exército*, Volume 393/394.
- Rodrigues, F. C., 1993. PoSAT-1: Missão e Exploração. *Jornal do Exército*, Volume 407, pp. 23-26, 47.
- Rodrigues, F. C., 2013. *O contributo do poder espacial na estratégia das pequenas potências - uma visão para o futuro*. [Entrevista] (03 Abril 2013).
- Rodrigues, F. & Freitas, J., 1995. As estações de rastreio do PoSAT-1 e as comunicações estratégicas das Forças Armadas Portuguesas a nível planetário. *Jornal do Exército*, Volume 421, pp. 26-28.
- Sat-Portugal, 2003. *PoSAT-1 em «reforma» antecipada*. [Online]  
Available at: <http://satportugal.no.sapo.pt/noticias/10/10.html>  
[Acedido em 24 Fevereiro 2013].
- Science.ie, 2010. *Ireland's space industry: facts and figures*. [Online]  
Available at: <http://www.science.ie/science-news/irelands-space-industry-facts-and-figures.html>  
[Acedido em 14 Fevereiro 2013].
- Sheehan, M., 2007. *The international Politics of Space*. 1º Edição ed. New York: Routledge.
- Tag's Broadcasting Services, 2013. *The Satellite Encyclopedia*. [Online]  
Available at: <http://www.tbs-satellite.com/tse/>  
[Acedido em 25 Abril 2013].



- U.S. Department of Defense, 2013. *JP1-02 - Dictionary of Military and Associated Terms*. s.l.:U.S. Department of Defense Joint Publications Library.
- U.S.Army, 1995. *FM 100-18: Space support to army operations*, Washington, DC: Headquarters Department of the Army.
- UCS, 2012. *UCS Satellite Database*. [Online] Available at: [http://www.ucsusa.org/nuclear\\_weapons\\_and\\_global\\_security/space\\_weapons/technical\\_issues/ucs-satellite-database.html](http://www.ucsusa.org/nuclear_weapons_and_global_security/space_weapons/technical_issues/ucs-satellite-database.html) [Acedido em 06 Abril 2013].
- UK Ministry of defense, 2009. *British Air and Space Power Doctrine*. UK: Centre for Air Power Studies.
- Whaler, K., 2008. *Evaluation of the Danish Contributions to Space Research*, Copenhagen: Danish Agency for Science Technology and Innovation.
- Yarger, H., 2006. *Strategic Theory for the 21st Century: The Little Book on Big Strategy*. Carlisle, USA: Strategic Studies Institute.



## Anexo A – Hierarquia de poder dos 100 países mais fortes, em 2012

Fonte: (ILSMAA/IAFS/INES, 2012)

Country	Current raiting		Dynamics until 2030			Raiting-2030		Country
	Placement	Points	Raiting	Points	Status	Placement	Points	
The USA	1	8,14	0	0,03	stagnation	1	8,17	The USA
EU	2	7,67	0	0,04	stagnation	2	7,71	EU
China	3	7,32	0	0,23	substantial progress	3	7,55	China
Russia	4	6,00	0	0,21	substantial progress	4	6,21	Russia
India	5	5,61	0	0,20	substantial progress	5	5,81	India
Germany	6	5,39	0	0,04	stagnation	6	5,43	Germany
France	7	5,33	0	-0,02	medium regression	7	5,31	France
Great Britain	8	4,93	0	-0,05	medium regression	8	4,88	Great Britain
Japan	9	4,80	0	0,08	stagnation	9	4,87	Japan
Canada	10	4,67	-1	0,06	medium regression	10	4,86	Brazil
Brazil	11	4,42	1	0,44	substantial progress	11	4,73	Canada
Saudi Arabia	12	4,29	0	-0,02	medium regression	12	4,27	Saudi Arabia
Italy	13	4,05	0	0,02	medium regression	13	4,16	Australia
Australia	14	3,97	1	0,19	substantial progress	14	4,07	Italy
Iran	15	3,84	0	0,15	medium progress	15	3,99	Iran
Mexico	16	3,79	0	0,08	stagnation	16	3,87	Mexico
Israel	17	3,72	-2	-0,00	medium regression	17	3,79	South Korea
Indonesia	18	3,70	0	0,09	stagnation	18	3,79	Indonesia
South Korea	19	3,61	2	0,18	substantial progress	19	3,72	Israel
Spain	20	3,56	0	0,07	stagnation	20	3,64	Spain
Sweden	21	3,52	0	-0,01	medium regression	21	3,51	Sweden
Egypt	22	3,42	0	-0,04	medium regression	22	3,50	Turkey
Pakistan	23	3,37	-2	-0,02	medium regression	23	3,38	Egypt
Turkey	24	3,34	2	0,16	substantial progress	24	3,38	Norway
Norway	25	3,27	1	0,11	substantial progress	25	3,35	Pakistan
Switzerland	26	3,26	0	0,03	medium regression	26	3,31	South Africa
The Netherlands	27	3,19	0	0,03	medium regression	27	3,29	Switzerland
Argentina	28	3,15	0	0,01	medium regression	28	3,22	The Netherlands
Austria	29	3,14	0	-0,03	medium regression	29	3,16	Argentina
South Africa	30	3,07	4	0,23	substantial progress	30	3,11	Austria
Poland	31	3,00	0	0,06	medium regression	31	3,06	Nigeria
Belgium	32	2,92	-3	0,01	medium regression	32	3,06	Poland
Nigeria	33	2,92	2	0,14	substantial progress	33	2,99	Kazakhstan



Country	Current rating		Dynamics until 2030			Rating-2030		Country
	Placement	Points	Rating	Points	Status	Placement	Points	
Kazakhstan	34	2,86	1	0,13	substantial progress	34	2,93	Ukraine
Ukraine	35	2,81	1	0,12	substantial progress	35	2,93	Belgium
Thailand	36	2,79	0	0,11	medium progress	36	2,89	Thailand
Finland	37	2,75	-4	-0,01	forceful regression	37	2,82	Venezuela
Algeria	38	2,75	-4	-0,04	forceful regression	38	2,79	Chile
Chile	39	2,74	1	0,04	medium progress	39	2,78	Singapore
Venezuela	40	2,71	3	0,11	substantial progress	40	2,77	Greece
Singapore	41	2,68	2	0,11	substantial progress	41	2,74	Finland
Greece	42	2,66	2	0,10	substantial progress	42	2,71	Algeria
Denmark	43	2,64	0	0,04	stagnation	43	2,68	Denmark
Peru	44	2,58	-2	0,01	medium regression	44	2,63	Czech Republic
Czech Republic	45	2,56	1	0,07	medium progress	45	2,60	Vietnam
Lybia	46	2,56	-9	-0,10	forceful regression	46	2,59	Peru
New Zealand	47	2,53	-4	-0,01	forceful regression	47	2,58	Syria
Portugal	48	2,49	0	0,05	medium regression	48	2,56	Malaysia
Malaysia	49	2,48	1	0,08	medium progress	49	2,54	Portugal
UAE	50	2,48	0	0,05	stagnation	50	2,54	UAE
Vietnam	51	2,48	6	0,12	substantial progress	51	2,52	New Zealand
Colombia	52	2,46	0	0,06	stagnation	52	2,51	Colombia
Iraq	53	2,42	0	0,08	medium regression	53	2,50	Qatar
Qatar	54	2,41	1	0,09	medium progress	54	2,50	Iraq
Syria	55	2,41	8	0,17	substantial progress	55	2,47	Lybia
Ethiopia	56	2,40	0	0,03	stagnation	56	2,43	Ethiopia
Uzbekistan	57	2,34	0	0,08	stagnation	57	2,41	Uzbekistan
Ireland	58	2,33	-2	0,03	medium regression	58	2,40	Belarus
Cuba	59	2,33	-2	0,03	medium regression	59	2,38	Romania
Congo	60	2,33	-5	-0,05	forceful regression	60	2,37	Ireland
Romania	61	2,29	2	0,08	medium progress	61	2,36	Cuba
Angola	62	2,28	0	0,07	stagnation	62	2,35	Angola
Belarus	63	2,28	5	0,12	substantial progress	63	2,30	Turkmenistan
Turkmenistan	64	2,23	1	0,06	medium progress	64	2,29	Azerbaijan
Kuwait	65	2,21	0	0,05	medium regression	65	2,28	Congo
Yemen	66	2,20	-9	-0,12	forceful regression	66	2,27	Kuwait
Azerbaijan	67	2,19	3	0,10	substantial progress	67	2,23	Myanmar
Myanmar	68	2,19	1	0,04	medium progress	68	2,21	Philippines
Philippines	69	2,13	1	0,08	medium progress	69	2,17	Tanzania
Tanzania	70	2,12	1	0,05	medium progress	70	2,15	Morocco
Hungary	71	2,11	0	0,04	stagnation	71	2,15	Hungary



Country	Current rating		Dynamics until 2030			Rating-2030		Country
	Placement	Points	Rating	Points	Status	Placement	Points	
Hungary	71	2,11	0	0,04	stagnation	71	2,15	Hungary
Morocco	72	2,10	2	0,05	medium progress	72	2,13	Bangladesh
Mongolia	73	2,09	0	0,01	stagnation	73	2,10	Mongolia
Bangladesh	74	2,05	2	0,08	medium progress	74	2,07	North Korea
North Korea	75	2,04	1	0,03	medium progress	75	2,07	Yemen
Luxembourg	76	2,02	0	0,01	medium regression	76	2,03	Malta
Kenya	77	2,00	-2	-0,01	medium regression	77	2,02	Luxembourg
Afganistan	78	1,98	-4	-0,08	forceful regression	78	1,99	Cameroon
Malta	79	1,97	3	0,06	forceful regression	79	1,99	Kenya
Cameroon	80	1,97	2	0,02	medium progress	80	1,93	Slovakia
Slovakia	81	1,94	1	-0,01	stagnation	81	1,93	Lebanon
Lebanon	82	1,87	1	0,07	medium progress	82	1,90	Afganistan
Jordan	83	1,85	0	0,01	stagnation	83	1,86	Jordan
Slovenia	84	1,85	0	0,01	stagnation	84	1,85	Slovenia
Ecuador	85	1,84	0	0,00	stagnation	85	1,85	Ecuador
Bulgaria	86	1,78	0	-0,01	medium regression	86	1,79	Armenia
Cyprus	87	1,75	0	0,02	medium regression	87	1,78	Bulgaria
Lithuania	88	1,74	0	-0,01	medium regression	88	1,77	Cyprus
Serbia	89	1,73	-3	-0,01	forceful regression	89	1,73	Lithuania
Sri Lanka	90	1,73	0	-0,01	medium regression	90	1,72	Sri Lanka
Tajikistan	91	1,73	-2	-0,02	medium regression	91	1,72	Tunisia
Armenia	92	1,72	6	0,07	forceful progression	92	1,72	Serbia
Tunisia	93	1,68	2	0,04	medium progress	93	1,71	Tajikistan
Georgia	94	1,67	-3	-0,04	forceful regression	94	1,70	Croatia
Croatia	95	1,65	1	0,05	medium progress	95	1,70	Albania
Kyrgyzstan	96	1,65	0	0,03	stagnation	96	1,68	Kyrgyzstan
Estonia	97	1,60	-3	-0,07	forceful regression	97	1,63	Georgia
Latvia	98	1,60	0	0,00	stagnation	98	1,60	Latvia
Albania	99	1,58	4	0,12	substantial progress	99	1,57	Moldova
Moldova	100	1,49	1	0,07	medium progress	100	1,54	Estonia



**Anexo B – Tópicos de entrevista com o Professor Carvalho Rodrigues, decorrida em Lisboa, nos dias 28 de março e 3 de abril de 2013.**

**Título:** O contributo do poder espacial na estratégia das pequenas potências.

**Contexto e atualidade**

O espaço tem essencialmente duas vertentes: (i) a das informações, reconhecimento e guiamento, e (ii) a vertente da soberania de frequências, que permite a exploração das telecomunicações.

O acesso ao espaço deixou de ser exclusivo dos estados. Atualmente, a Boeing – que é uma companhia privada - é o maior lançador para o espaço. O lançamento já não é feito unicamente a partir de cosmódromos baseados em terra, mas também a partir de navios e aeronaves, nomeadamente com recurso a lançadores derivados de mísseis de cruzeiro SS-23. Assiste-se atualmente a um aumento no número de estados com capacidade de lançamento, somando-se aos EUA, Rússia, Europa e China, países como Japão, Índia ou Brasil. Coreia do Sul e Chile estão também próximo de alcançar essa capacidade. São estes últimos quem de fato tem investido e avançado mais no espaço, ao contrário da Europa, que é hoje irrelevante no contexto global do espaço.

Quando havia apenas dois blocos, observava-se no espaço um certo equilíbrio. Atualmente há muitos mais atores no espaço, havendo por isso mais conflitos de interesses. Assiste-se também a um aumento da utilização do espaço para fins não pacíficos. A título de exemplo, a Índia que referia utilizar o espaço apenas para fins pacíficos, deixou de o fazer.

**Portugal e o Espaço**

O interesse de Portugal no espaço é antigo. Já na década de sessenta havia sido criada a Comissão do Espaço Exterior para acompanhar os desenvolvimentos que havia nesta área.

Na década de oitenta o espaço foi utilizado extensivamente para reconhecimento e cartografia. Naquela década, Portugal era um país industrializado.

A presença no espaço está essencialmente associada ao desenvolvimento de engenharia, não à investigação. Os componentes/equipamentos/sistemas incluídos nos



satélites são tipicamente já usados em terra há muito, e sujeitos a extensos programas de certificação.

O PoSAT-1 foi lançado no mesmo dia que o primeiro satélite Sul Coreano, o Kit-SAT-1. Nesse momento, Portugal passou a dispor de um conjunto de frequências no espaço, alocadas a si pelas Nações Unidas. Quem não dispõe de frequências, tem soberania limitada no espaço.

O PoSAT-1 prestou um importante serviço de comunicações às Forças Armadas Portuguesas em teatros como Angola, Zaire ou Bósnia.

Na missão no Zaire, havia apenas uma única forma de comunicação: através do PoSAT-1. Era possível estabelecer comunicações de voz três vezes por dia, com duração de vinte minutos cada.

Satélites como o PoSAT têm como principais limitadores à sua vida, a degradação dos componentes eletrónicos por efeito da radiação cósmica, e o tempo de vida das baterias. No 12º ano de vida do PoSAT, foram descontinuados os seus serviços de comunicações, por não ser possível garantir este serviço de forma fiável, com a regularidade pretendida (tempo máximo para entrega de mensagens de seis horas).

O PoSAT-1 embarcou componentes eletrónicos como resistências e um microprocessador de empresas estrangeiras, para monitorização dos efeitos da radiação cósmica sobre estes componentes. A telemetria associada ao monitoramento destes componentes continua a funcionar.

Recordo-me de dois episódios com o PoSAT que mostram a importância que teve: (i) poucos dias antes do lançamento, recebi a informação por parte do ministério dos negócios estrangeiros de que este deveria ser cancelado pois havia sido formulado um protesto junto das Nações Unidas. Solicitei que a ordem de cancelamento fosse dada por escrito, mas felizmente a questão foi resolvida. O protesto era da Arábia Saudita, pois o PoSAT-1 iria sobrevoar aquele estado várias vezes por dia. (note-se que o PoSAT-1 tem duas câmaras fotográficas a bordo). (ii) Depois do lançamento, seguiu-se uma fase de testes, finda a qual o satélite foi dado como operacional. A primeira mensagem que transmitiu foi “*Bom dia Forças Armadas de Portugal, daqui Forças Armadas da Indonésia.*”.



Com a opção de aderir à ESA e não continuar com o desenvolvimento de satélites nacionais, deu-se uma desindustrialização do país neste setor (como se verificou em muitos outros) e passamos a estar limitados ao fornecimento de serviços, software e pequenos componentes no âmbito da ESA.

Havia e há lugar para um programa espacial nacional e uma participação na ESA.

Perderam-se muitos elementos altamente qualificados que emigraram, e perderam-se técnicos que detinham muito conhecimento não verbalizável – por exemplo nas OGMA havia uma boa capacidade de manufatura e instalação de cablagens em satélite, que se perdeu com a ida dos técnicos para o setor da indústria espacial espanhola.

Uma estratégia para o futuro

Relembro que cinco anos antes da IRIDIUM começar a operar, havia sido pensada em Portugal a criação de uma rede global de comunicações com satélites de baixa altitude. Quando se pensou o PoSAT-1, o General Mendes Dias chegou a propor uma rede de 26 satélites. Esse projeto ter-nos-ia permitido uma grande industrialização e um leque alargado de capacidades. Eventualmente poderíamos ter evoluído a par da Coreia do Sul, que em 1993 estava no mesmo patamar que nós, com o seu primeiro satélite a partilhar o mesmo lançador que o PoSAT-1. A Espanha só o fez cinco anos mais tarde, mas entretanto ultrapassou-nos.

Atualmente o espaço é um negócio de triliões. O setor do espaço em Portugal é insignificante. Tem que ser encarado estrategicamente e temos que fazer a re-industrialização do país no setor do espaço.

Para começar a industrialização é necessário aprender de novo, e para isso é necessário estar dentro do “novelo” (ter uma rede de conhecimentos no setor). Além disso, é necessário financiamento bancário, de bancos “industriais”, que apostem na indústria e não na especulação.

Hoje há micro satélites com um quilo de massa que são baratos, e permitem criar constelações com algumas capacidades de informações e reconhecimento. As universidades poderiam interessar-se por este tipo de satélites (como na Dinamarca), mas já se perdeu muito conhecimento. Recordo-me que aquando da construção do PoSAT, o Brigadeiro Passos Morgado era reitor da Universidade da Beira Interior e o diretor do departamento de aeronáutica foi o chefe do programa russo para exploração



de Marte. Havia em Portugal outros elementos com grande conhecimento do espaço que se perderam.

Enfatizo que em Portugal há lugar para uma participação na ESA, mas também para um programa espacial nacional que fomente a industrialização nacional. Para esse programa nacional é fundamental procurar novos aliados diversificados: na Ásia, América Latina, Rússia ou EUA. Note-se o desempenho no espaço de países como Brasil, Vietname, Coreia do Sul ou Nova Zelândia.

Devemos também ponderar colocar um homem no espaço. Países como a Holanda já o fizeram. Se for um piloto de F-16, os custos de preparação poderão ser reduzidos



## **Anexo C – As cargas úteis do PoSAT-1**

O **sistema de observação da Terra** era composto por duas câmaras CCD independentes orientadas paralelamente entre si, mas com diferentes campos angulares. Uma câmara cobria, com uma resolução de 2,2 km, áreas de 1232×1267 km sobre a Terra (grande angular); a outra cobria 123×127 km com uma resolução de 220 m (teleobjetiva). Todas as imagens eram processadas e comprimidas pelo módulo de *transputers* e posteriormente armazenadas na RAMDISK (Rebordão, 1996).

O **sensor de estrelas** captava sequencialmente quatro imagens (com 576×284 pixels), localizava as estrelas nelas contidas, caracterizava o padrão de estrelas e reconhecia-as por correlação com os dados de um catálogo de estrelas existente. Depois do *matching* e com base na posição exata obtida por GPS, era determinada a atitude no instante de aquisição de uma das imagens (Rebordão, 1996).

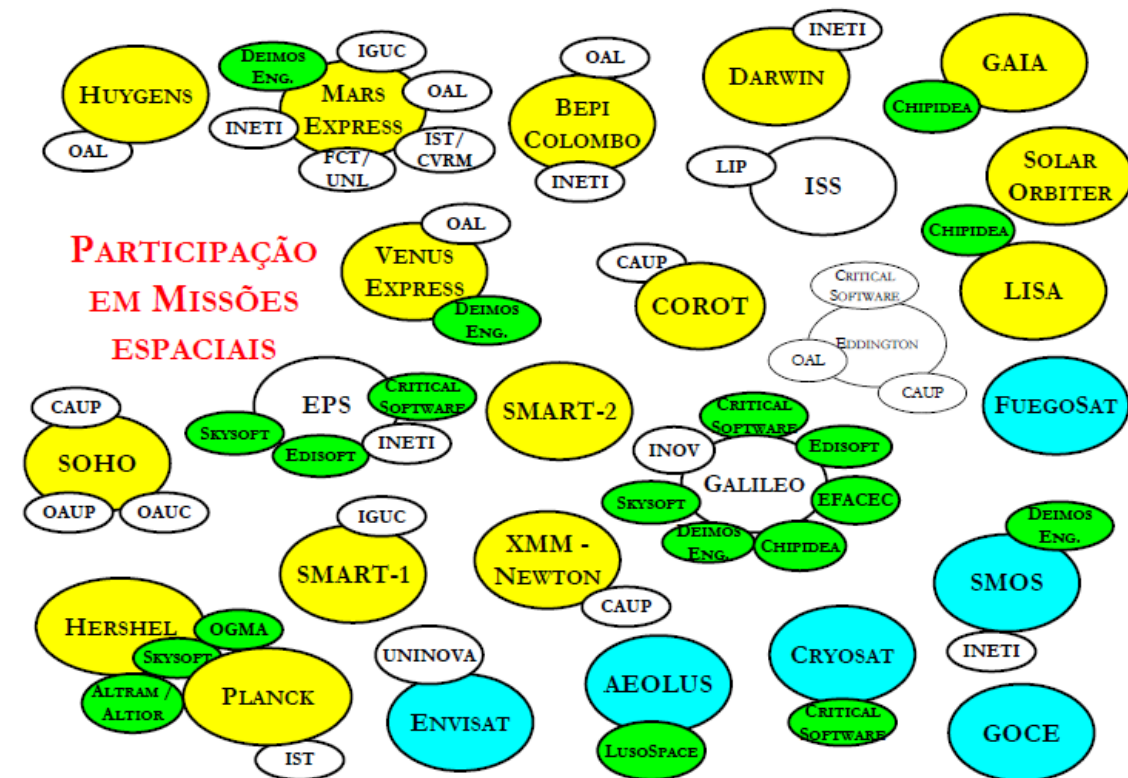
O **sistema de posicionamento** do PoSAT-1 era constituído por uma antena GPS montada no topo do satélite e por um recetor conectado ao módulo dos *transputers*. Um dos sinais provenientes de quatro satélites GPS detetados permitia sincronizar o recetor, enquanto que com os outros sinais era possível determinar a posição através de métodos de triangulação (Rebordão, 1996).

A **experiência de detecção de radiação cósmica**, que media a radiação ionizante acumulada no interior do satélite. Os mapas de radiação, assim constituídos, poderiam ajudar a seleccionar componentes eletrónicos adequados ao ambiente espacial (Rebordão, 1996).

Uma **experiência de processamento digital de sinais**, baseada em dois processadores da *Texas Instruments*, um C25 e um C30, e tem como objetivo testar novas técnicas de modulação e desmodulação. O sistema processa sinais de áudio a partir dos recetores do satélite e pode também gerar sinais áudio no sistema de transmissão (Rebordão, 1996).



Anexo D – Programas espaciais e participações de empresas nacionais (Portugal)



CAUP	Centro de Astrofísica da Universidade do Porto
IGUC	Instituto Geofísico da Universidade de Coimbra
INETI	Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial
IST	Instituto Superior Técnico
LIP	Laboratório de Instrumentação em Partículas
OAL	Observatório Astronómico de Lisboa
OAUC	Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra
OAUP	Observatório Astronómico da Universidade do Porto
IST/CVRM	IST / Centro de Valorização de Recursos Mineiros

Figura 17 - Programas espaciais e participações nacionais.

A verde estão as empresas nacionais.

Fonte: (MCT, 2004, p. 13).



**Anexo E – Tópicos de entrevista com o Tenente-Coronel César Rodrigues, adido militar e delegado politico-militar da representação permanente de Portugal junto da União Europeia, e membro do conselho de administração do centro de satélites, decorrida em Bruxelas, no dia 19 de abril de 2013.**

**Título:** O Centro de Satélites da União Europeia

O centro de satélites, localizado na base aérea de Torrejón, Espanha, está vocacionado para fornecer produtos que auxiliem o processo de decisão na UE.

Portugal nos últimos três a quatro anos está entre os cinco membros que efetuaram mais pedidos de imagens. Portugal não paga por estes serviços, embora tal situação se possa alterar no futuro.

Os pedidos de imagens efetuados por Portugal incidiram sobre as áreas da Guiné, Balcãs, Sul de Portugal e Norte de Marrocos. Destinaram-se a responder a necessidades das FFAAs, GNR e da proteção civil.

Dos cerca de 800 produtos disponibilizados anualmente pelo centro de satélites, Portugal apenas utiliza cerca de 20 a 30, em parte devido à pequena capacidade do Centro de Informações e Segurança Militar (CISMIL) do EMGFA.

As pequenas potências, por não terem satélites próprios, são frequentes utilizadores destes produtos



## **Apêndice A – Os conceitos de poder espacial e de estratégia.**

### **Poder espacial**

Analisando artigos, documentos doutrinários, livros e outro material publicado, verifica-se não existir um conceito universal para poder espacial. O termo poder espacial encontra-se em documentos tão antigos como 1964, embora surjam sem uma definição (Jusell, 1998, p. 7). Em 1988 Lupton considerou poder espacial como sendo a capacidade de uma nação de explorar o espaço na prossecução dos seus objetivos nacionais e inclui todas as capacidades astronáuticas de uma nação (Lupton, 1988, p. 6). Seis anos mais tarde, o Coronel Larned<sup>17</sup>, apresentou o poder espacial como sendo a habilidade para explorar os sistemas espaciais civis, comerciais e da segurança nacional, e respetivas infraestruturas, em apoio da estratégia de segurança nacional (Larned, 1994, p. 4). Larned definia que sistema espacial era constituído por três elementos: um elemento espacial, um elemento terrestre, e um elemento de ligação.

Colin Gray apresenta o poder espacial como sendo a capacidade de usar o espaço, negando-o ao inimigo (Gray, 1996, p. 293). Esta definição aparenta de imediato ser muito restritiva, pois implicitamente refere que apenas os atores que têm capacidade de negar o espaço aos inimigos, i.e. através de armas anti-satélite, é que detêm poder espacial, que assim ficaria circunscrito a escassos estados como os EUA, Rússia ou China.

No documento doutrinário *British Air and Space Power Doctrine* encontra-se uma visão abrangente de poder espacial, como sendo a capacidade de projetar poder a partir do espaço, para influenciar o comportamento de pessoas ou o curso dos eventos (UK Ministry of defense, 2009, p. 7), enquanto o conceito adotado na publicação JP1-02, é o de poder espacial como força total decorrente das capacidades de uma nação para conduzir e influenciar atividades no espaço, através deste, e a partir dele, para alcançar os seus objetivos (U.S. Department of Defense, 2013, p. 267).

Neste trabalho será adotado um conceito recente, apresentado por Michael Krepon, Theresa Hitchens e Michael Katz-Hyman, segundo os quais “poder espacial é a soma de todas as capacidades que contribuem para a capacidade de uma nação beneficiar do uso do espaço”. Estes autores apresentam várias métricas, nomeadamente a utilização do espaço para avanços no conhecimento, facilitar trocas comerciais, como fonte de recursos para

---

<sup>17</sup> Ajudante do diretor de operações do Air Force Space Command (AFSPACECOM) em 1994.



planeamento, operações de busca e salvamento, resposta a desastres, aviso antecipado de eventos, ou aumento de capacidades militares e de informações (Krepon, et al., 2011, p. Chapter 20 p.1).

### **Estratégia.**

Cabral Couto, um dos grandes pensadores nacionais de estratégia, define-a como sendo “a ciência e arte de desenvolver e utilizar as forças morais e materiais de uma unidade política ou coligação, a fim de se atingirem objetivos políticos que suscitam, ou podem suscitar, a hostilidade de uma outra vontade política” (Couto, 1988, p. 209). Esta definição é abrangente, mas está somente focalizada no espectro da hostilidade entre vontades políticas. Contudo, ficam de fora outras circunstâncias no âmbito do espectro do conflito, como por exemplo a competição (Barroso, 2008, p. 3), o que já é contemplado na definição que se pode encontrar na publicação JP1-02: “Uma ideia ou conjunto prudente de ideias relativas ao emprego sincronizado e integrado dos instrumentos do poder nacional, a fim de alcançar objetivos locais, nacionais e/ou multinacionais (U.S. Department of Defense, 2013, p. 277). Contudo, segundo Yarger (2006), esta definição do JP1-02 é útil, mas não transmite o papel da estratégia ao mais alto nível do estado, nem a sua complexidade, propondo que se considere a estratégia de um estado como “a arte e a ciência de desenvolver e utilizar os instrumentos de poder político, económico, psicológico e militar de acordo com as diretivas políticas para criar os efeitos necessários à proteção dos interesses nacionais relativamente a outros Estados, atores ou circunstâncias.” (Yarger, 2006, p. 1).



## Apêndice B – Corpo de conceitos

Conceito	Dimensão	Variável	Indicador
Poder espacial	Económica	Conhecimento	Artigos publicados (H2-1) Programas de estágios (H2-1)
		Competitividade	Retorno do investimento (H2-2) Valor de <i>Spin-off</i> (H2-2) Emprego criado no setor (H2-2)
	Material	Satélites	nº satélites em órbita (H1-1)(H2-1)(H3-1)
		Infraestruturas de terra	Nº de estações de terra (H3-1)(H1-1)
		Investimento	Orçamento Bruto (H1-1)
	Política	Investimento	%Orçamento do espaço no PIB (H1-1) Orçamento <i>per capita</i> (H1-1) % <i>orçamento p/agência Nacional</i> (H1-1)
		Tratados/Convenções	Tratados/Convenções assinados, ratificados e em discussão (H1-1) Declarações políticas (H1-1)
	Segurança nacional	Militar	Produtos essencialmente militares
Não-militar		Produtos de duplo-uso	Programas de duplo uso (H3-1)
Política		Controlo armamentização	Assinatura de Tratados de não armamentização e outros reguladores do uso do espaço (H3-1)



Conceito	Dimensão
Pequena potência	Forças Armadas
	Economia
	Política Externa
	Gestão
	Território
	Recursos Naturais
	Cultura e Religião
	Ciência e Educação
	População

Nota: As dimensões, variáveis e indicadores assumidos, foram os apresentados na publicação *Global Rating of Integral Power of 100 Countries* (ILSMAA/IAFS/INES, 2012).



## **Apêndice C – Tratados, acordos e cooperação internacional – Glossário**

**CEOS** – O Comitê de Satélites de Observação da Terra é uma organização internacional que reúne, a nível mundial, todas as agências espaciais, bem como os usuários do programa principais activos no domínio da observação da Terra. Os CEOS está se esforçando para harmonização dos programas de observação da Terra do espaço

**COPUOS** – É a Comissão das Nações Unidas para o uso pacífico do espaço exterior. É composto de uma Comissão Plenária que, em princípio, se reúne uma vez por ano, e dois sub-comitês (um para questões legais e um outro para questões científicas e técnicas). Foi criado em 1959 e pronuncia-se sobre cooperação internacional no domínio das aplicações pacíficas do espaço exterior, além de conceber programas naquele domínio que possam ser apoiados pelas Nações Unidas. Encoraja a investigação e a disseminação de informação respeitante ao espaço exterior e estuda aspectos jurídicos relacionados com a sua utilização. Promove a negociação de Tratados que regulam a implementação das recomendações da UNISPACE III e matérias relacionadas com o espaço (Portugal participa em seis grupos de trabalho).

**COSPAR** – A Comissão de Pesquisas Espaciais é um comitê internacional estabelecido em Paris, em outubro de 1958 pelo Conselho Internacional para a Ciência (ICSU). É um órgão de cooperação estritamente científico em que os governos não estão directamente representados. O Conselho COSPAR é o seu maior conselho: ele reúne representantes de instituições científicas nacionais, bem assim como organizações científicas internacionais. O COSPAR organiza inúmeros simpósios, colóquios, workshops, alguns em co-operação com IAF

**ECSL** – O Centro Europeu de Direito Espacial foi criado sob os auspícios da Agência Espacial Europeia, onde é sediada. Este centro é dedicado ao estudo, conhecimento e aprimoramento do Direito Espacial, em suas mais diversas formas (direito internacional, o direito nacional, de direito privado, etc.) Ele organiza vários eventos excelentes cada ano: colóquios, fóruns, e acima de tudo o Verão curso dirigidas a estudantes europeus, a fim de familiarizá-los com a Lei de espaço e Política

**IAF** - O Congresso Internacional da Federação Internacional de Astronáutica é reconhecido internacionalmente. integra profissionais do espaço de todos os países, bem como estudantes e pesquisadores. Fornece uma oportunidade para a partilha de



informações, fazer contatos, e permite manter os participantes a par dos últimos desenvolvimentos.

**IISL** – O Instituto Internacional para o direito Espacial é uma organização fundada pelo IAF e dedicada ao estudo, valorização e harmonização do Direito Espacial. O IISL é reconhecido como um órgão especializado na matéria. Como tal, organizou o seminário sobre "Direito Espacial, no século 21", que foi realizada no âmbito do Fórum técnico do Uniespaço Internacional III Conferência. O IISL eo ECSL coordenar seu trabalho

**ISU** – A Universidade Espacial Internacional é uma instituição com sede em Estrasburgo (França), que oferece programas educacionais no campo das disciplinas de espaço. Estes programas destinam-se generalistas: abrangem todas as científicas, técnicas, políticas, questões legais e estratégicas que se colocam no campo das atividades espaciais.



## Apêndice D – O satélite dinamarquês Ørsted.

A 23 de fevereiro de 1999, o satélite Ørsted foi colocado no espaço por um lançador Norte Americano Delta-II, numa órbita quase polar (National Space Institute, 2009), e o seu controlo ficou a cargo da empresa industrial Terma A/S sediada em Birkerød (Dinamarca) (National Space Institute, 2009).

O tempo nominal de vida para a missão era de 14 meses (National Space Institute, 2009), embora o satélite continue a efetuar mapeamento e enviar os respetivos dados para terra há 13 anos (National Space Institute, 2009).

Com base nos dados provenientes do satélite Ørsted, investigadores do *Danish Space Research Institute* concluíram em 2002 que os polos magnéticos da Terra se estão a mover, e que a velocidade com que se movem tem aumentado nos últimos anos. Esta aparente aceleração indica que os polos da terra podem estar num processo de “troca”, o que poderá trazer sérias consequências para a vida na terra. Estes resultados foram apresentados em várias publicações científicas de relevo, nomeadamente nas *Geophysical Research Letters*<sup>18</sup> *Nature*<sup>19</sup>, e *Eos*<sup>20</sup> (National Space Institute, 2009).

O satélite e a sua instrumentação foram usados como modelo para outros projetos como o CHAMP e o Swarm (National Space Institute, 2009).

---

<sup>18</sup> Issue #15, August 1, 2002.

<sup>19</sup> Volume 416, Issue 6881, April 2002.

<sup>20</sup> Vol. 82, No. 7, Feb. 13, 2001.



## Apêndice E - Os resultados do setor espacial na Irlanda

O envolvimento da Irlanda na indústria espacial tem-se expandido nos últimos anos, e o setor oferece um número crescente de oportunidade de emprego e de investigação. Segundo o site Science.ie, a indústria espacial em 2010 representava mais de 20 milhões de euros para a economia irlandesa. Desde 2000, cerca de 70 companhias participaram em programas da ESA e cientistas em organizações irlandesas trabalham num vasto espetro de projetos espaciais desde *software* até tecnologias satélite e experiências de estação espacial. As companhias e investigadores irlandeses do setor espacial estiveram envolvidos na contratação de cinco milhões de euros pela ESA, no âmbito do *Herschel Space Observatory* e do *Planck Surveyor Satellite*. Empresas irlandesas também comercializam os seus produtos desenvolvidos para a ESA noutros setores, incluindo o setor automóvel, setor dos dispositivos médicos, telecomunicações e serviços financeiros, demonstrando que o espaço não é o único mercado para as tecnologias espaciais (Science.ie, 2010).

Em 2012, a exportação associada a tecnologias do setor espacial gerou 35 milhões de euros e é expetável que cresça rapidamente nos próximos anos (Enterprise Ireland, 2012, p. 15). No futuro próximo, a Irlanda vai investir mais de 17 milhões de euros por ano nos programas da ESA, e há a perspetiva de que as exportações dupliquem de 27 milhões de euros em 2011 para mais de 56 milhões de euros em 2015. Quanto ao emprego no setor, estima-se que cresça de 1.570 em 2011 para mais de 2.000 em 2015 (Education Matters, 2012) e que uma estratégia espacial nacional coerente para a Irlanda pode levar a 5.000 novos empregos de alto valor em 2025 (Science.ie, 2010). Estes valores são contudo contrariados pela ASD-Eurospace, que em 2010 apenas reconhecia 26 empregos no setor espacial Irlandês (ASD-Aerospace, 2011, p. 6), o que mostra claramente a diferença de critérios na determinação de emprego no setor espacial, entre entidades políticas e técnicas.



## **Apêndice F – A construção do PoSAT-1**

A construção do PoSAT-1, iniciada em 1992, esteve a cargo de um consórcio formado pelo Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial (INETI), Empresa Fabril de Máquinas Eléctricas, SA (EFACEC), Companhia Portuguesa Rádio Marconi, Oficinas Gerais de Material Aeronáutico SA (OGMA), Alcatel Portugal, Instituto Superior Técnico (IST), Universidade da Beira Interior (UBI), e Centro de Desenvolvimento e Inovação Tecnológicos (CENDINTEC)<sup>21</sup> (Rebordão, 1996). À frente do projeto estiveram Carvalho Rodrigues como diretor e José Manuel Rebordão como subdiretor.

O custo total foi de cerca de 4 milhões de euros<sup>22</sup>, tendo sido o seu financiamento assegurado pelo Programa Específico de Desenvolvimento da Indústria Portuguesa (70%) e pelos membros do consórcio PoSAT (30%) (Rebordão, 1996). Quanto ao financiamento verifica-se que foi de origem maioritariamente governamental, quer diretamente através do Programa Específico de Desenvolvimento da Indústria Portuguesa, quer indiretamente através da OGMA, INETI, IST e UBI.

Apesar do financiamento ser de origem maioritariamente governamental, de facto observa-se que o PoSAT teve envolvimento militar, não só na construção, como principalmente na exploração.

Na construção é de destacar a participação de quadros militares no ativo (em serviço nas OGMA), nomeadamente dos (à data) capitães engenheiros Deodato Cardoso, Manuel Seixas e Hélio Fernandes (Rodrigues, 1993, p. 26).

---

<sup>21</sup> Houve ainda outras instituições cooperantes: a FATRÓNICA esteve envolvida na implementação industrial dos terminais transportáveis do PoSAT-1, a EDISOFT efetuou a análise e desenvolvimento de aplicações e de protocolos de comunicação, a Universidade do Porto colaborou na utilização de dados GPS.

<sup>22</sup> Correspondentes a 800.000 contos, na moeda antecessora, o Escudo.



## Apêndice G – A Estação de Satélites de Santa Maria

Inaugurada a 17 de janeiro de 2008 (Billig, et al., 2008, p. 40), a Estação de Satélites de Santa Maria (ESA/SMA *Tracking Station*), localizada no lugar do Monte das Flores naquela ilha, é um projeto qualificante e estruturante. Esta é a única infraestrutura da ESA em território Português, e a sua gestão e operação está a cargo da EDISOFT, SA, que lidera o consórcio formado para o efeito com as empresas açorianas GlobalEda e Segma, ambas do grupo EDA, Eletricidade dos Açores (Contente, 2010, p. 1).

A Estação da Satélites de Santa Maria tem uma localização central no Atlântico que lhe confere características excepcionais para as suas atuais missões, quer no que se refere ao seguimento de veículos lançadores (Ariane 5, Soyuz e Veja), quer na participação da missão em março de 2008 que colocou em órbita o “*Automated Transfer Vehicle*” (Jules Verne Mission), usando o lançador Ariane 5, até à Estação Espacial Internacional (ISS) (Contente, 2010, p. 1).

Durante qualquer lançamento Ariane a partir do centro de Korou (Guiana Francesa), a receção de dados do veículo por meio de telemetria é essencial por vários motivos, como por exemplo fornecer informações para os especialistas em lançamento de veículos, clientes e, principalmente, para a segurança do voo. Geralmente são medidos mais de 1.500 parâmetros a partir do veículo de lançamento e registados durante todo o voo. Estes dados são recebidos através de uma rede específica de estações de terra, historicamente chamada de "a rede Ariane". Esta compõe-se de várias instalações, totalmente ou parcialmente dedicadas à receção de telemetria dos veículos de lançamento, e da qual faz parte a estação de Santa Maria<sup>23</sup> (Billig, et al., 2008, p. 37).

Mas esta Estação tem ainda como missão complementar ser uma Estação de Receção de dados de Deteção Remota com aplicações de deteção de navios e monitorização de derrames de hidrocarbonetos, entre outras aplicações (Contente, 2010, p. 1).

Em 2009, a Edisoft efetuou investimentos na estação, que a dotaram de capacidades adicionais, permitindo-lhe nomeadamente passar a receber imagens de *Earth Observation* do satélite Europeu Envisat e do Canadiano Radarsat-1. A estação passou assim a aliar à missão de seguimento de lançadores, a missão de Observação da Terra. Desta forma, a

---

<sup>23</sup> Esta rede, que garante a cobertura dos lançamentos com transferência para órbita geoestacionária, inclui ainda as estações de Galliot (Kourou), Natal (Brasil), Ilha de Ascensão no Atlântico Sul (Reino Unido), Libreville (Gabão) e Malindi (Kenya) (Billig, et al., 2008, p. 38).



Edisoft complementa a sua oferta na área da deteção remota, com aplicabilidade em vários domínios, dos quais se destaca a Monitorização dos Oceanos com capacidade para gerar mecanismos de alerta em tempo quase real (Contente, 2010, p. 2).

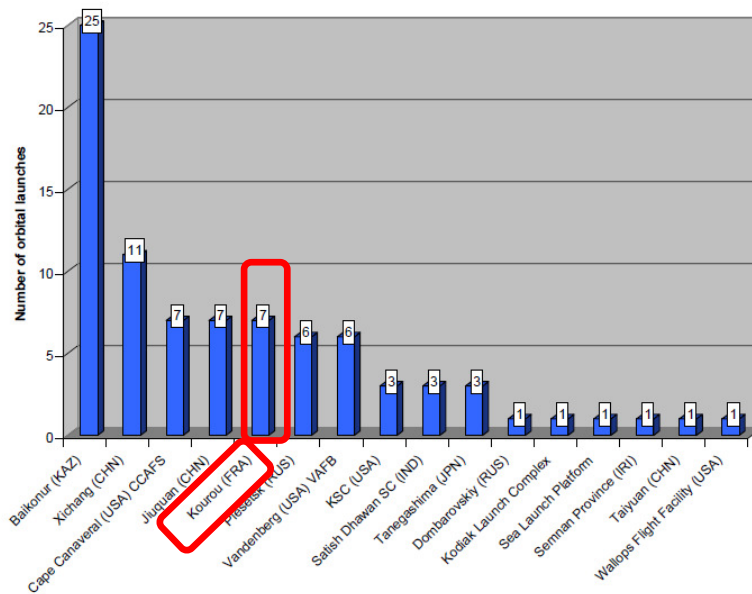


Figura 18 – Lançamentos mundiais para órbita, por local de lançamento em 2011

Fonte: (ESPI, 2012, p. 36)

Esta estação ESA/SMA *Tracking Station* faz diariamente o seguimento de diversos satélites de observação remota. Adicionalmente, os serviços de monitorização e vigilância marítima já apoiam o programa CleanSeaNet da Agência Europeia de Segurança Marítima (EMSA) e o Serviço de Segurança Marítima MARISS (Contente, 2010, p. 2) (ESA, 2011).