Portugal no Espaço

Potenciar 40 mil milhões de euros em inovação e crescimento económico

2025



NEW SPACE ALLIANCES + BCG

Sobre este relatório

Este relatório foi patrocionado pela New Space Alliances em resposta à evolução do panorama espacial global e nacional, e à crescente necessidade de alinhar os stakeholders espaciais de Portugal em torno de uma estratégia espacial civil e de defesa unificada e integrada.

Este trabalho consolida e baseia-se nas perspetivas existentes em todo o ecossistema espacial nacional – indústria, governo, academia e defesa — para apoiar a aceleração do desenvolvimento do setor espacial em Portugal. O relatório foi desenvolvido em colaboração com a Boston Consulting Group (BCG), conciliando conhecimentos críticos da indústria, consultoria e academia.

O New Space Alliances expressa o seu agradecimento a todos os colaboradores pela dedicação e inestimável contribuição na elaboração deste relatório.



Índice

1 Sumário Executivo 07

2 Notas introdutórias 11

3 Posicionamento emergente de Portugal na economia espacial 15

3.1 Economia espacial de Portugal: Bases criadas e horizontes de crescimento 16

3.1.1 Bases implantadas da indústria espacial portuguesa 16

3.1.2 Desenvolvimento em fase inicial da economia espacial portuguesa 17

3.1.3 O espaço como facilitador estratégico das prioridades nacionais, com destaque para o papel crescente da Defesa 20

3.2 A emergência de um ecossistema espacial tecnicamente capaz, mas fragmentado e subdimensionado 22

3.2.1 Instituições públicas, modelo de governação e políticas 24

3.2.2 Empresas privadas do setor espacial 26

3.2.3 Universidades e instituições de investigação 28

3.3 Vantagens estratégicas de Portugal para a indústria espacial 30

3.3.1 Oportunidade para a Expansão da Constelação do Atlântico: Um programa flagship de Observação da Terra 30

3.3.2 Capacidades industriais e produtivas avançadas em nichos tecnológicos 31

3.3.3 Pipeline sólido de talentos STEM 32

3.3.4 Geolocalização atlântica ímpar para lançamentos e relançamentos e Observação da Terra 32

3.3.5 Sinergias de inovação intersetorial: o espaço como multiplicador estratégico 33

4 Acelerar para a órbita: a viragem europeia na economia espacial 35

4.1 Mercado global em crescimento, mas com concentração regional 36

4.1.1 Mercado em expansão impulsionado por inovações tecnológicas e pela transição para um ecossistema liderado pelo setor privado 36

4.1.2 Liderança dos EUA no domínio espacial e resposta sem precedentes da Europa em matéria de investimento 37

4.1.3 Mudança estratégica da UE relativa a capacidades espaciais dual-use enquadrada numa nova estratégia de defesa 39

4.2 Oportunidades globais em serviços e aplicações baseadas em dados espaciais 40

4.3 Oportunidades de mercado emergentes para Portugal 42

5 Aprendizagens a partir de referencias no desenvolvimento de um setor espacial próspero 45

5.1 Lições extraídas das referencias 46

5.2 Aplicação das aprendizagens à indústria espacial portuguesa 48

6 Desbloquear o potencial da economia espacial portuguesa 51

6.1 Uma visão estratégica integrada para a indústria espacial portuguesa até 2040 52

6.2 Indústria espacial portuguesa 2040: Pilares estratégicos 55

6.2.1 Pilar estratégico 1: Expandir a Constelação do Atlântico e as capacidades portuguesas de fabrico de satélites 55

6.2.2 Pilar estratégico 2: Explorar e rentabilizar a utilização de dados espaciais 57

6.2.3 Pilar estratégico 3: Contribuir ativamente para os NextGen Launchers da UE 62

6.2.4 Pilar estratégico 4: Promover o acesso europeu à base espacial de Santa Maria 64

6.2.5 Pilar estratégico 5: Construir bases para competir em mercados espaciais emergentes 66

6.3 Investimento necessário para concretizar as ambições espaciais nacionais 68

6.4 Indústria espacial portuguesa 2040: Capacitadores estratégicos 71

6.4.1 Capacitador 1: Dinamizar o financiamento público e privado 71

6.4.2 Capacitador 2: Atrair e desenvolver talento para o setor espacial 74

6.4.3 Capacitador 3: Reformular a Governação, a Regulamentação e os Incentivos 78

6.5 Iniciativas prioritárias de implementação da estratégia nacional 81

6.5.1 A implementação exige um esforço nacional coordenado 81

6.5.2 Da estratégia à execução: ações concretas em cinco domínios 81

7 Gerar valor: o impacto económico e social do setor espacial 87

7.1 Benefícios económicos e sociais do desenvolvimento espacial nacional 88

7.1.1 Geração de 40 mil milhões de euros de valor económico e criação de 27 mil novos postos de trabalho 88

7.1.2 Reforço das áreas de importância estratégica nacional: Defesa, Inovação e Ambiente 90

7.2 Rumo a uma nova e próspera indústria espacial portuguesa 93

7.3 Os riscos e custos da inação 94

01 Sumário Executivo



Este relatório pretende servir de referência estratégica para orientar a atualização da estratégia espacial nacional de Portugal e explorar como o país se pode posicionar como o *hub* atlântico da Europa de competências espaciais soberanas e interdomínio até 2040.

Responde à necessidade urgente de uma estratégia espacial civil e comercial integrada, que reflita a rápida evolução do panorama geopolítico, o impulso da Europa para a autonomia estratégica e a crescente procura global de serviços espaciais seguros. Este relatório apresenta uma proposta de um *roadmap* concreto para transformar o setor espacial português num motor de **crescimento económico, soberania estratégica, inovação e liderança tecnológica.** Com a mobilização certa de recursos públicos e privados, Portugal poderá gerar mais de **40 mil milhões de euros de impacto acumulado no PIB,** criar cerca de **27 mil novos postos de trabalho diretos e indiretos, 6 mil dos quais altamente qualificados**, e construir uma **economia espacial anual de 2 mil milhões de euros.** Poucos setores oferecem uma combinação tão poderosa de retorno sobre o investimento, promoção de inovação e relevância internacional.

Mas a janela de oportunidade é estreita. Concretizar esta visão exige **ação nacional coordenada. Portugal encontra-se num momento crucial do seu trajeto espacial.**

Ao longo da última década, o país desenvolveu bases e ativos credíveis no seu setor espacial, criando a Agência Espacial Portuguesa, lançando a Constelação do Atlântico e aprofundando a participação em missões da ESA e da UE. Portugal conta igualmente com **talento de engenharia de excelência,** com um *pipeline* crescente de especialistas na área de aeroespacial, integração de sistemas, inteligência artificial e fabrico avançado. No entanto, **o país deve agora fazer uma escolha decisiva:** ou escala esta dinâmica e a consolida em capacidades industriais e de defesa estratégicas, ou **arrisca-se a perder a oportunidade de acompanhar a ambição espacial da Europa e assegurar a sua quota-parte.**

Estima-se que a economia espacial global valha entre **1,0 e 1,6 biliões de euros até 2040** (em termos nominais), impulsionada pela crescente procura por aplicações de defesa, conectividade segura, Observação da Terra, sistemas autónomos e monitorização climática. **A Europa, confrontada com vulnerabilidades estratégicas causadas por subinvestimento, fragmentação e dependência de intervenientes externos, está a responder com investimentos históricos para alcançar autonomia — com mais de 10 mil milhões de euros comprometidos** nos programas IRIS², GOVSATCOM, EU SST e em programas *dual-use* da ESA. No entanto, esses fundos não serão distribuídos de forma equitativa. Serão atribuídos aos países que atuarem rapidamente para escalar competências, especializar-se em segmentos estratégicos e demonstrar capacidade operacional.

Este relatório apresenta recomendações para uma estratégia espacial nacional coesa — integrando prioridades estratégicas civis, comerciais e de defesa numa visão unificada para o futuro espacial de Portugal. Aponta uma visão ambiciosa: até 2040, **Portugal deverá tornar-se o hub atlântico da Europa de competências espaciais soberanas e interdomínio** — um fornecedor soberano de satélites, um ponto estratégico para dados seguros e capacidade analítica orbital, e um Estado possibilitador de lançamentos orbitais. Concretizar esta ambição exigirá:

1. Expandir a Constelação do Atlântico e as capacidades portuguesas de fabrico de satélites;

2. Rentabilizar a utilização de dados espaciais de Observação da Terra em casos de uso marítimos e de defesa e segurança;

3. Contribuir ativamente para os *NextGen* Launchers da UE;

4. Transformar a Ilha de Santa Maria (Açores) numa base espacial Europeia para lançamento;

5. Construir as bases para competir em mercados espaciais emergentes, como *Space Situational Awareness (SSA) e Edge Computing and Quantum Communications* em órbita.

A lógica económica é igualmente convincente. Com um investimento híbrido total de cerca de 4 mil milhões de euros (80% público, 20% privado) para escalar as capacidades nacionais, estima-se que Portugal possa gerar **17 mil milhões de euros em receitas entre 2025 e 2040.** Esta atividade poderá gerar mais de **40 mil milhões de euros de resultado acumulado no PIB** até 2040 — representando um **efeito multiplicador no PIB de cerca de 3x.** Este impacto será impulsionado não apenas pelo crescimento direto do setor espacial, mas também considera os **efeitos indiretos e induzidos em indústrias adjacentes,** como metais complexos, construção, fabrico avançado, eletrónica/microeletrónica, serviços de análise de dados, serviços ambientais, entre outros. Este efeito reforçará as cadeias de abastecimento, estimulará a inovação intersetorial e impulsionará exportações de elevado valor.

Até 2040, o setor espacial poderá tornar-se um dos motores de crescimento mais dinâmicos para Portugal — atingindo 2 mil milhões de euros de volume de negócios anual, criando mais de 6 mil empregos altamente qualificados e aumentando 17 vezes a sua contribuição para o PIB nacional, de 0,03% para 0,51%. Isto representaria uma transformação decisiva:

de uma atividade periférica e pouco reconhecida para um pilar central da identidade industrial, tecnológica e estratégica de Portugal. Outros países têm demonstrado que, quando executados com foco e escala, **estes investimentos podem tornar-se autossustentáveis a curto prazo — proporcionando retornos estratégicos e económicos duradouros.**

Além de impulsionar a economia, o espaço terá um impacto transformador em setores estratégicos:

- **Defesa:** Ao investir em competências espaciais soberanas, **Portugal assegurará a sua capacidade de monitorizar, proteger e responder de forma independente ao longo de todo o seu território e domínio marítimo.** Os sistemas de Observação da Terra e SSA deixaram de ser opcionais — **são fundamentais para a defesa nacional, interoperabilidade na NATO e resiliência contra ameaças híbridas.** Estes investimentos garantirão que Portugal dispõe dos instrumentos necessários para apoiar as suas forças armadas, defender a soberania sobre a sua Zona Económica Exclusiva (ZEE) e participar como uma força relevante na segurança europeia e transatlântica. Em suma, **o espaço proporcionará a independência estratégica de que Portugal necessita para salvaguardar os seus interesses num ambiente geopolítico cada vez mais contestado;**

- **Inovação:** O espaço atua como um catalisador para tecnologias de ponta, como a **inteligência artificial, sistemas autónomos, cibersegurança e Investigação e Desenvolvimento de *dual-use.*** O investimento de Portugal em competências de SSA e tecnologias orbitais — poderia posicionar o país na vanguarda da análise espacial em tempo real e das operações de inteligência em órbita. De forma crucial, estas capacidades garantem também a Portugal **um lugar à mesa nos programas de bandeira da Europa,** permitindo-lhe influenciar o futuro da política espacial e da inovação europeia a partir do seu interior;

- **Clima e Sustentabilidade:** Os dados de Observação da Terra terão um papel fundamental no apoio a sistemas de alerta precoce, monitorização da biodiversidade e rastreio de carbono. Ao reforçar a sua plataforma nacional de dados espaciais, Portugal pode posicionar-se como líder na **vigilância marítima, na resiliência ambiental e na produção de inteligência climática alinhada com critérios ESG** — tornando-se uma referência nas agendas europeias para a economia verde e azul.

Contudo, o custo da inação é elevado. O subfinanciamento, a fraca coordenação e o adiamento de decisões arriscam marginalizar Portugal nos programas espaciais da ESA e da União Europeia — sobretudo à medida que a concorrência por contratos com retorno geográfico se intensifica. Se não agir de forma antecipada e focada, Portugal poderá perder terreno face a países com maior alinhamento industrial, execução mais ágil e prioridades espaciais mais claras — bem como o talento que seguirá essas oportunidades para o estrangeiro. Mais criticamente, sem investir em capacidades nacionais, **Portugal arrisca tornar-se apenas um consumidor de serviços estrangeiros,** em vez de um criador de soluções soberanas — desperdiçando a oportunidade de desenvolver conhecimento interno, criar empregos de elevado valor acrescentado e assegurar competitividade duradoura na economia espacial global.

Para Portugal atingir esta ambição, poderia beneficiar de uma **liderança assertiva** — um **Conselho Nacional de Estratégia Espacial presidido por um alto responsável do Governo, coordenação interministerial, *frameworks* de co-investimento, e instituições** capazes de mobilizar capital privado. Poderia igualmente beneficiar da conclusão da **Lei Nacional do Espaço,** alinhada com o novo regulamento europeu em desenvolvimento (Space Act), bem como um **reforço do compromisso de Portugal com a ESA,** de forma a garantir retornos industriais sustentáveis a longo prazo.

Criticamente, esta estratégia exigiria um compromisso nacional com o talento — através de um **Programa de Bolsas Espaciais, *hubs* de formação regionais e um sistema de certificação** que permita construir uma força de trabalho preparada para o futuro do setor espacial. Para desbloquear todo o valor downstream dos ativos espaciais, Portugal poderia igualmente implementar **incentivos nacionais e regionais que acelerem a adoção de dados espaciais** — especialmente em aplicações marítimas e marinhas de elevado impacto. Com igual importância, a criação de **procura sustentada exigiria o estabelecimento de clientes âncora a nível nacional,** com a defesa, a proteção civil e as autarquias a assumirem um papel central na aquisição e operacionalização de serviços suportados por capacidades espaciais.

Na sua essência, Portugal tem a oportunidade de transitar de esforços fragmentados para um **programa espacial nacional unificado, de defesa e civil** — impulsionado pelas pessoas, viabilizado pelo investimento e orientado para resultados estratégicos claros.

Em suma: o espaço deixou de ser opcional — é uma necessidade estratégica. Portugal tem os ativos, as alianças e a ambição. Com uma execução focada, pode tornar-se uma referência global na liderança espacial atlântica.

Portugal tem os ativos, as alianças e a ambição. Com uma execução focada, poderá tornar-se uma referência global de liderança no setor espacial..

02 Notas introdutórias



Um imperativo estratégico: Porquê agora para o setor espacial português

A Europa está a alterar fundamentalmente a sua trajetória no espaço — e Portugal tem uma oportunidade única, que surge uma vez por geração, para capitalizar este novo impulso.

Aquilo que foi, durante décadas, um esforço europeu predominantemente científico e institucional está agora a emergir como um pilar da autonomia estratégica, da resiliência económica e da inovação de dual-use. No passado, a Europa deteve uma posição de co-liderança no setor espacial, sustentada por bases tecnológicas sólidas — visíveis em conquistas como o Galileo, o Copernicus e o Ariane —, mas nos últimos anos **foi ultrapassada pela escala comercial dos Estados Unidos, e pela disciplina e consistência da China.** Embora a Europa continue a ser tecnologicamente avançada, **uma combinação de subfinanciamento, aversão ao risco, fragmentação e dependência de sistemas não europeus enfraqueceu a sua vantagem competitiva.**

Ao mesmo tempo, **a procura global por serviços, infraestruturas e dados espaciais está a crescer a um ritmo sem precedentes.** A economia global do espaço ultrapassou os 540 mil milhões de euros em 2024 e prevê-se que ultrapasse 1,0 bilião de euros até 2040, impulsionada por aplicações de defesa, entrada de capital privado, redução dos custos de lançamento e pela explosão de casos de uso em conectividade, clima, agricultura e logística. Os países que atuarem de forma decidida para **escalar capacidades e especializar-se em segmentos de alto crescimento** liderarão a próxima vaga de inovação e desbloquearão o seu valor comercial.

Mas isto é mais do que uma tendência — trata-se de um ponto de inflexão estratégico.

Os choques geopolíticos recentes, a emergência do espaço como domínio militarmente contestado e o aprofundamento da competição global levaram os governos a reclassificar o espaço como um domínio soberano — e não apenas como uma plataforma científica. **O espaço é hoje central para a segurança nacional, a coordenação da defesa, a resposta a crises e a liderança económica.**

A Europa está a mobilizar-se como nunca antes:

- A Europa assumiu um **compromisso sem precedentes de 10,6 mil milhões de euros** com o setor espacial, através de programas como o **atualizações do Copernicus (6 mil milhões de euros), IRIS² conectividade segura (~3 mil milhões de euros), Horizon Europe (~2 mil milhões de euros), ERS - European Resilience from Space (~ mil milhões de euros) e EU SST vigilância espacial europeia (400 milhões),** respondendo a necessidades tanto civis como militares. Ainda assim o investimento permanece bastante abaixo dos níveis registados nos EUA e na China;

- A União Europeia nomeou um **Comissário para a Defesa e Espaço,** consolidando a liderança política e sinalizando a integração das agendas espaciais civil e de defesa ao mais alto nível;

- Os orçamentos nacionais de defesa em toda a Europa estão a aumentar significativamente à medida que os países se aproximam do objetivo da NATO de 5% do PIB para defesa — parte do qual deveria ser direcionado para capacidades espaciais soberanas.

No centro desta mudança está o **reconhecimento de que a Inovação através de Investigação e Desenvolvimento (I&D) é essencial** para: (i) reforçar a agenda europeia de defesa, espaço e segurança — em articulação com as agendas de prevenção, preparação e resiliência — e (ii) desenvolver novas soluções para a crise climática e da biodiversidade.

Esta é uma **rara convergência de vontade política, investimento e alinhamento institucional.** Para países como Portugal, trata-se de uma oportunidade única para escalar o setor, especializar-se e definir o seu **papel estratégico na economia espacial europeia e global.** Aqueles que atuarem agora — alinhando prioridades nacionais, investindo em capacidades soberanas e construindo cadeias de valor especializadas — serão os que moldarão o futuro do espaço europeu.

Portugal: Da fundação à expansão em escala

Portugal encontra-se agora num momento decisivo — pode agir ativamente sobre esta oportunidade histórica ou permanecer como espetador do setor espacial europeu, em plena expansão. Quando agir, o país não partirá do zero — **está hoje mais capacitado e melhor posicionado do que nunca para liderar em nichos estratégicos da economia espacial.**

Desde o lançamento da **Estratégia Portugal Espaço 2030,** o país deu passos significativos na consolidação das bases da sua economia espacial nacional. A criação da **Agência Espacial Portuguesa** em 2019 e o crescente **envolvimento com a ESA, o Copernicus e programas da União Europeia** abriram caminho para o surgimento de um ecossistema espacial dinâmico — ainda que incipiente. Atualmente, este ecossistema inclui uma rede diversificada de *startups*, empresas consolidadas, universidades e centros de investigação com capacidades crescentes ao longo da cadeia de valor.

Contudo, esta base é apenas o início. Ao **gerar 121 milhões de euros em 2023, o setor espacial português representa apenas 0,03% do PIB nacional — muito**

aquém do seu potencial. Este perfil inicial reflete a falta de priorização nacional do setor e a persistência de condicionantes estruturais:

- **Histórico de subfinanciamento,** com o investimento público no espaço ainda muito abaixo da média da UE;
- **Um ecossistema emergente,** com falta de escala e historial comprovado;
- **Procura institucional limitada,** com poucos órgãos públicos atuando como clientes âncora;
- **Baixa mobilização de capital privado,** com incentivos limitados ao investimento no setor espacial.

Apesar destes desafios, Portugal possui ativos estratégicos distintos que podem sustentar uma posição relevante global:

- **Uma posição geográfica sem paralelo** na Europa, com o arquipélago dos Açores a oferecer condições únicas no Atlântico para lançamento, recuperação e rastreio, e para Observação da Terra;
- **Programas soberanos emergentes,** incluindo a **Constelação do Atlântico,** com potencial para evoluir para uma infraestrutura dual-use ao serviço da Europa;
- Uma **base empresarial e tecnicamente avançada,** com empresas e organizações de investigação e tecnologia como a **Indra, GMV, CEiiA, N3O, Active Space Technologies, Tekever, Neuraspace, Lusospace** e **Spin.Works** (entre outras) — ativas nas áreas de propulsão, integração de sistemas e fabrico aeroespacial;
- Um ***pipeline* de talento STEM sólido,** com diplomados de excelência em engenharia e aeroespacial provenientes de instituições como o **IST, FEUP, NOVA FCT, UMinho, UAveiro, UBI** e **UEvora;**
- E fortes **sinergias intersetoriais nos domínios** marítimo, climático, da defesa, da energia e digital — onde o espaço atua como fator multiplicador.

A necessidade de um estratégia espacial integrada, civil e de defesa

Várias instituições e indivíduos têm contribuído com perspetivas valiosas para a visão espacial de Portugal — desde a estratégia Portugal Espaço 2030, à Agenda New Space Portugal, e à Estratégia Espacial de Defesa Nacional 2020-2030. No entanto, até ao momento, **não existe um documento de referência que integre de forma articulada as visões civil e de defesa, que esteja claramente alinhado com a nova agenda estratégica europeia.**

Se Portugal implementar de forma eficiente um ***framework* estratégico com prioridades claras, iniciativas acionáveis e estratégias de investimento realistas,** poderá gerar um **retorno sobre o investimento superior a 10x,** através da **dinamização das receitas da indústria espacial, e de um efeito multiplicador no PIB de 3x** — desbloqueando mais de **40 mil milhões de euros em valor acrescentado bruto e criando 6 mil empregos adicionais de elevado valor até 2040.**

Para desbloquear este potencial, existem cinco áreas de oportunidade que Portugal poderia explorar:

1. Expandir a Constelação do Atlântico e as capacidades portuguesas de fabrico de satélites de pequena/média dimensão;
2. Explorar e rentabilizar a utilização de dados espaciais de observação da Terra para aplicações de defesa, segurança, marítimas e marinhas;
3. Contribuir ativamente para o desenvolvimento e produção dos *NextGen Launchers* da UE;
4. Promover o acesso europeu ao espaço através de uma base espacial na Ilha de Santa Maria para lançadores de pequena e média dimensão, desdobrando atividades de lançamento e rastreio em órbita;
5. Construir as bases para competir em mercados espaciais emergentes Europeus, como *Space Situational Awareness (SSA) e Edge Computing and Quantum Communications* em órbita.

Para além do seu impacto económico, o **setor espacial reforça a soberania, melhora a monitorização do clima e potencia a prestação de serviços públicos.** Um setor espacial sólido funciona também como plataforma para a **inovação tecnológica, o desenvolvimento de talento STEM e a autonomia estratégica** — ampliando ainda mais a sua relevância.

Não se trata apenas de foguetões e satélites. O espaço sustenta funções críticas que vão desde a resposta a **desastres naturais** até às **comunicações seguras** e à **vigilância do domínio marítimo.** Alimenta novas **aplicações em inteligência artificial, cibersegurança e autonomia,** e fornece um *framework* poderoso para **atrair, formar e reter talento altamente qualificado** nas áreas da engenharia, ciência de dados e fabrico avançado.

Fundamentalmente, o espaço é um capacitador chave dos objetivos de **sustentabilidade de Portugal, de transição digital e de segurança nacional** — ao mesmo tempo que contribui para uma cultura mais ampla de autonomia estratégica e preparação para a defesa. Investir em capacidades espaciais soberanas reforça a capacidade do país para monitorizar o seu território, responder a crises e proteger os seus interesses nacionais — integrando o espaço como camada fundacional do ecossistema nacional de segurança, resiliência e inovação. Ao fazê-lo, o setor espacial deixa de ser apenas um motor tecnológico para se afirmar como um pilar da identidade nacional e da relevância geopolítica de Portugal.

DEFESA, SOBERANIA E DESENVOLVIMENTO CIVIL

€2 mil M€	€40 Mil M	€4 Mil M	9x	6 mil	20x	25
VOLUME ANUAL DO SETOR ESPACIAL EM 2040	IMPACTO ECONÓMICO ACUMULADO NO PIB PT 2025-2040	INVESTIMENTO ACUMULADO ENTRE 2025-2040	MULTIPLICADOR DE FINANCIMENTO PRIVADO 2040 vs. 2023	EMPREGOS ALTAMENTE QUALIFICADOS CRIADOS	MULTIPLICADOR RECEITA FISCAL 2040 vs. 2023	INICIATIVAS MACRO PARA A ESTRATÉGIA ESPACIAL

03 Posicionamento emergente de Portugal na economia espacial



3.1 Economia espacial de Portugal: Bases criadas e horizontes de crescimento

3.1.1 Bases implantadas da indústria espacial portuguesa

Ao longo da última década, **Portugal lançou as bases para uma economia espacial sólida e orientada para o futuro** (Figura 1). Através do lançamento da estratégia **Portugal Espaço 2030,** da criação da **Agência Espacial Portuguesa** em 2019 e da crescente participação em programas da ESA, Copernicus e da União Europeia, o país começou a consolidar um ecossistema espacial nacional.

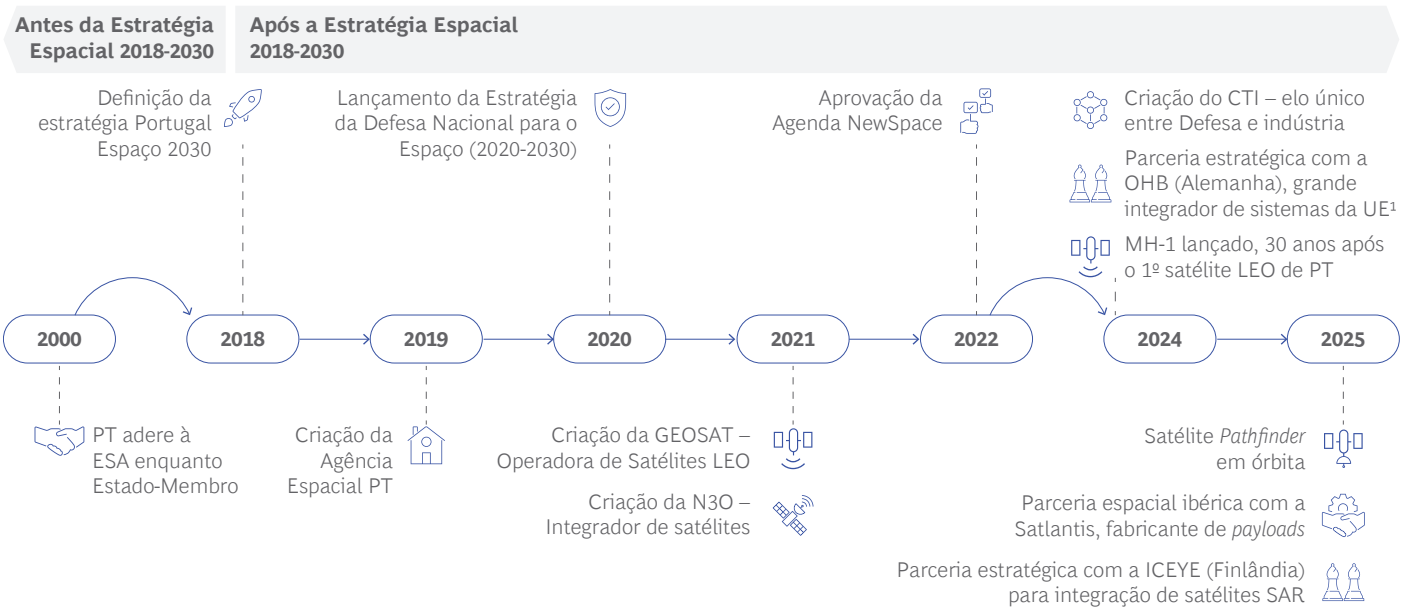
Um ponto de viragem fundamental ocorreu em 2018, com a definição da **estratégia Portugal Espaço 2030,** que apresentou uma visão ambiciosa para posicionar Portugal como uma referência global na interseção entre os sistemas Espaço-Terra-Clima-Oceano, firmemente ancorada na sua identidade atlântica. **A estratégia definida em 2018 estabeleceu metas nacionais claras:** atrair **2,5 mil milhões de euros em investimento público e privado** entre 2020 e 2030, expandir a economia espacial portuguesa em dez vezes, atingindo **500 milhões de euros de volume de negócios anual** até 2030, e gerar mais de **mil empregos altamente qualificados no setor espacial,** em áreas como Observação da Terra, segurança espacial, transporte espacial e telecomunicações.

Esta estratégia de longo prazo, expressa no relatório Portugal Espaço 2030, está estruturada em **cinco áreas estratégicas:**

1. **Infraestruturas de satélite e capacidades de dados,** incluindo Observação da Terra soberana, comunicações seguras e sistemas de navegação;
2. **Parcerias internacionais,** especialmente através da ESA, da União Europeia e de alianças com foco atlântico;
3. **Mercados de aplicações *downstream*,** em setores como o clima, o mar, a agricultura e a proteção civil;
4. **Inovação e empreendedorismo,** apoiados por centros de investigação, incubadoras (como a ESA BIC Portugal) e financiamento em I&D;
5. **Educação STEM e desenvolvimento de talento,** em colaboração com universidades e instituições de investigação nacionais.

FIGURA 1

Principais marcos no desenvolvimento da indústria espacial portuguesa



1. Num consórcio pré-selecionado pela ESA relacionado com o European Launcher Challenge.

Fonte: Pesquisa de mercado; Análise BCG.

No centro desta visão está a **Constelação do Atlântico — um programa *flagship* multinacional de satélites de Observação da Terra, co-liderado por Portugal e Espanha.** Com três satélites atualmente em órbita, a Constelação fornece dados de Observação da Terra de alta resolução e elevada frequência, com capacidades óticas para apoiar a monitorização do clima, a vigilância do domínio marítimo, a resposta a desastres e a realização de missões de segurança.

A posição emergente de Portugal na Observação da Terra é ainda reforçada pela GEOSAT, uma empresa portuguesa que é uma das apenas cinco operadoras europeias de satélites de Observação da Terra em *Low Earth Orbit* (LEO) — e uma das duas únicas a operar sistemas óticos de muito alta resolução. As operações comerciais globais da GEOSAT, combinadas com os programas institucionais portugueses, posicionam o país como desenvolvedor e fornecedor de serviços de Observação da Terra, com capacidade para servir mercados europeus e internacionais nos domínios da defesa e civil.

A complementar estas capacidades está o desenvolvimento de uma **base espacial na Ilha de Santa Maria, nos Açores.** Situada no coração do Atlântico, a **Ilha de Santa Maria oferece uma localização estratégica** para o lançamento de satélites pequenos e médios para diversas órbitas, incluindo órbitas heliossíncronas *(Sun-synchronous orbits),* bem como para a recuperação de sistemas e objetos espaciais. Esta base espacial tem como objetivo apoiar operações de lançadores europeus de média dimensão, reforçar o acesso soberano ao espaço e posicionar Portugal como um *hub* de lançamento competitivo em termos de custos no contexto europeu.

Os marcos mais recentes da base espacial da Ilha de Santa Maria incluem:

- A definição da **estrutura legal para regular as atividades de lançamento espacial;**
- A seleção da Ilha de Santa Maria como **local de aterragem da missão *Space Rider* da ESA em 2027 — o primeiro veículo espacial reutilizável da Europa;**
- O lançamento bem-sucedido da GAMA, **uma missão suborbital de investigação concebida e construída em Portugal** — representando o primeiro passo nacional no desenvolvimento de capacidade de lançamento.

Outro marco crítico foi a criação da **Agência Espacial Portuguesa** em 2019. A agência foi estabelecida segundo o modelo de uma nova geração de pequenas agências espaciais europeias, com três funções centrais: representação, promoção e monitorização. No âmbito destas funções, a agência coordena programas nacionais, promove uma visão estratégica e facilita a participação industrial e científica em missões europeias, evitando potenciais conflitos com o mercado. Atua como interface nacional com a **ESA,** a **Comissão Europeia** e outros ***stakeholders*** espaciais internacionais.

Com estas fundações lançadas, Portugal poderá agora entrar numa **nova fase decisiva: a transição da construção de bases para a expansão em escala, integração, e posicionamento global do seu setor espacial.**

3.1.2 Desenvolvimento inicial da economia espacial portuguesa

A economia espacial portuguesa: pequena em dimensão, mas com dinâmica crescente

A economia espacial portuguesa continua numa fase inicial, com um valor estimado de 121 milhões de euros em 2023, segundo a Agência Espacial Portuguesa — representando apenas 0,03% do PIB nacional (numa economia de cerca de 270 mil milhões de euros), o que a coloca entre os **setores económicos com menor peso relativo em Portugal.** Apesar de ainda modesta em escala, as receitas do setor beneficiam da participação em programas da ESA, da expansão dos serviços downstream de Observação da Terra e do crescente interesse por parte de startups emergentes.

Na última década, o financiamento público português para o setor espacial atingiu um valor recorde de 135 milhões de euros em 2023, o que representa um aumento significativo face a 2018 (+170%), conforme ilustrado na Figura 2. Este financiamento foi impulsionado principalmente pelos **Fundos do Plano de Recuperação e Resiliência (PRR)** (~50 milhões de euros) — uma fonte crítica de apoio — seguido da **contribuição nacional para Organizações Internacionais como o Programa Espacial da União Europeia** (~35 milhões), **a ESA** (~30 milhões), **o financiamento da FCT** (~5 milhões) e a **EUMETSAT** (~5 milhões).

Estes investimentos proporcionaram, ainda assim, a Portugal **acesso crítico a missões de elevado valor da ESA,** permitindo que a indústria e a academia nacionais contribuam para programas europeus estratégicos e se integrem em cadeias de valor especializadas. Entre 2019 e 2024, o financiamento da ESA traduziu-se em contratos concretos para entidades portuguesas, distribuídos por domínios chave: Observação da Terra (~18%), SatCom (~18%), Segurança Espacial (~13%), Programas Científicos (~12%) e Programa de Apoio Geral à Tecnologia (~11%).

Exemplos de destaque incluem:

- **Copernicus e Observação da Terra:** Entidades portuguesas têm apoiado o desenvolvimento de instrumentos de Observação da Terra, ferramentas de análise de dados e aplicações downstream, com forte foco na vigilância marítima, resiliência climática e monitorização costeira;

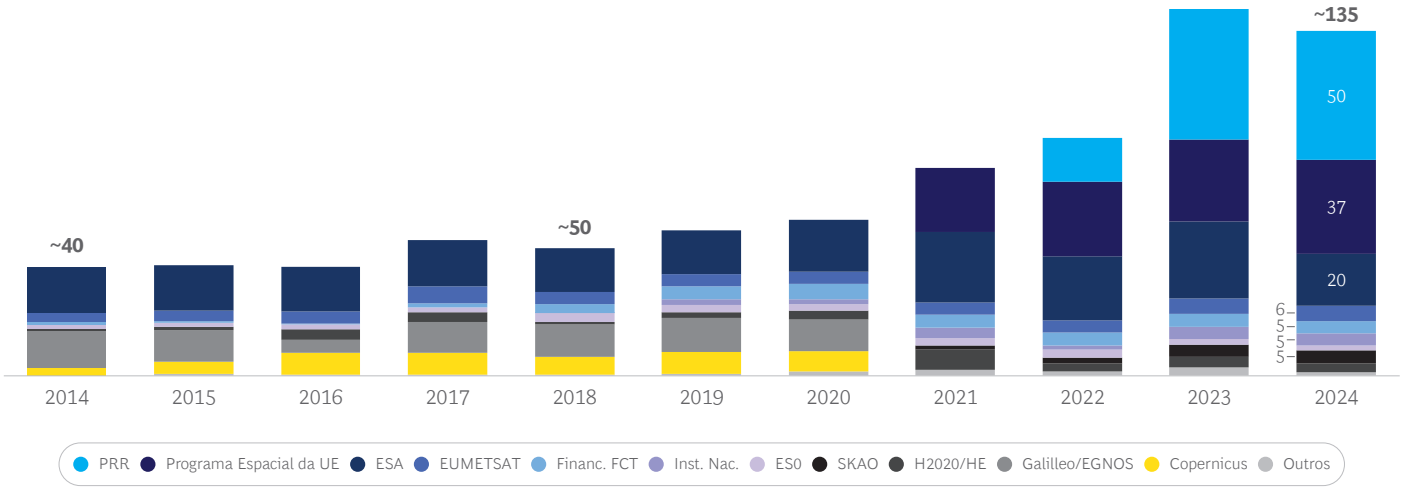
- **ARTES e Programas de Conectividade da ESA:** Empresas nacionais têm contribuído para projetos de telecomunicações, SatCom e I&D em comunicação quântica, incluindo design de subsistemas, projetos precursores do IRIS² e integração de *payloads;*

- **Segurança Espacial e Transporte:** Portugal contribui para o Vega-C (por exemplo, aviónica e componentes estruturais), para o *Space Rider* (sistemas térmicos, integração) e para tecnologias de mitigação de detritos espaciais e SSA (rastreio, remoção ativa e fusão de dados);

- **IRIS²:** Empresas portuguesas estão envolvidas na constelação europeia segura de conectividade multi-órbita, particularmente em comunicações por satélite *dual-use* e em subsistemas que suportam a cibersegurança;

FIGURA 2

Evolução do investimento público português no setor espacial



Fonte: Agência Espacial Portuguesa; Análise BCG

- Educação e Envolvimento dos Jovens: Através do programa ESERO Portugal, implementado em parceria com a agência Ciência Viva, jovens estudantes e famílias têm-se envolvido ativamente com a ciência e tecnologia espaciais. Destaca-se a competição CanSat — introduzida em Portugal através desta colaboração — que se tornou um grande sucesso nacional, inspirando a próxima geração de cientistas e engenheiros.

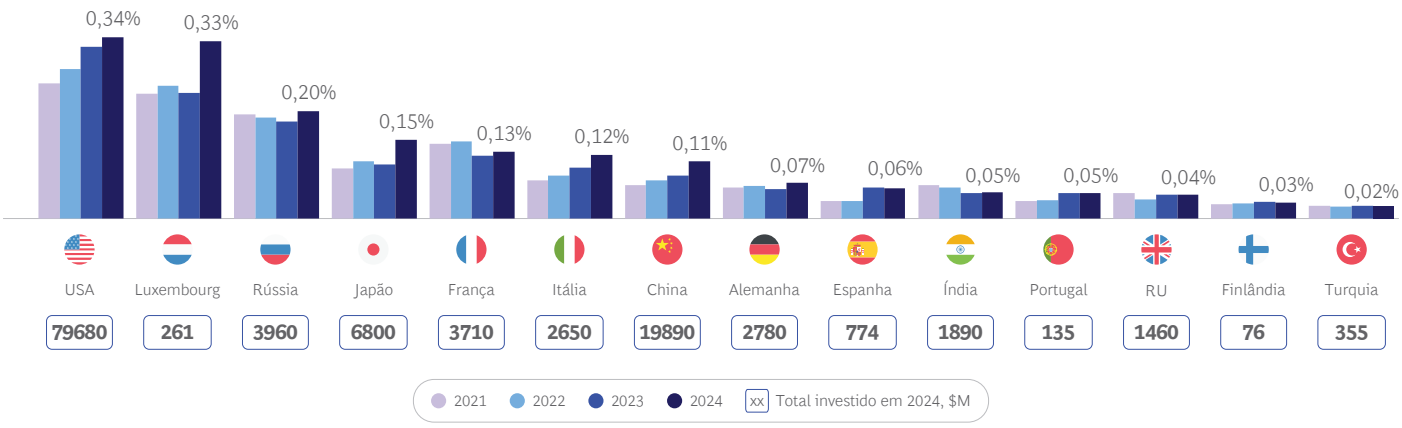
Através destes programas, **Portugal tem beneficiado de transferência de tecnologia, co-desenvolvimento industrial e consórcios de investigação, bem como de oportunidades de estágio e formação para jovens investigadores em início de carreira.** Estes esforços têm também reforçado o ecossistema de inovação, com financiamento nacional a apoiar colaborações como a ESA_Lab@Azores, o AIR Centre e a ESA BIC Portugal, ajudando startups a aceder ao mercado espacial europeu e a instrumentos de financiamento.

Um impulsionador fundamental da participação de Portugal em programas espaciais europeus é o modelo único de contratação pública da ESA — um dos sistemas mais consolidados e eficazes da Europa. Neste *framework*, a ESA aplica o princípio de geo-return a determinados programas, garantindo que os Estados-Membros recebem contratos industriais aproximadamente proporcionais às suas contribuições financeiras. No caso de Portugal, o *geo-return* tem sido instrumental no desenvolvimento de capacidades nacionais, na integração de empresas locais em cadeias de valor europeias e no acesso a tecnologias e missões avançadas — ainda que os benefícios sejam naturalmente limitados pela escala das contribuições nacionais.

Contudo, o futuro do geo-return está atualmente em revisão. Como referido no **Relatório Draghi** (2024), há um número crescente de propostas, ao nível da UE e da ESA, para uma **transição para um modelo de contratação totalmente competitivo,** com o objetivo de promover escala, eficiência de custos e consolidação industrial. Embora esta mudança possa reforçar o posicionamento global da Europa, também implica o risco de marginalizar países mais pequenos como Portugal, cujos ecossistemas emergentes poderão ter dificuldades em competir com as nações de maior dimensão.

FIGURA 3

Benchmark de investimentos públicos no espaço como percentagem do PIB



Fonte: Euroconsult (Novaspace); Oxford Economics; Análise BCG

Neste contexto em evolução, Portugal deve manter-se ágil e estratégico — independentemente de o *geo-return* ser mantido ou reformulado:

- Se for mantido, Portugal deve continuar a aproveitá-lo para desenvolver competências em nichos e áreas de fronteira que estejam alinhadas com as prioridades da ESA e da UE;
- Se for progressivamente eliminado, Portugal terá de aumentar a sua competitividade, especializar-se em subsistemas de elevado valor acrescentado e formar alianças industriais para competir com base no mérito técnico e na inovação.

Um legado de subinvestimento condiciona a ambição nacional

Apesar dos avanços significativos, **o investimento público de Portugal no setor espacial continua muito abaixo dos *benchmarks*.** Em 2023, representava apenas **0,03% do PIB nacional,** evidenciando um défice estrutural que limita a capacidade do país para liderar missões independentes, escalar capacidades industriais ou gerar procura interna sustentada (Figura 3).

Isto deixou de ser apenas uma lacuna — passou a constituir um risco estratégico. Se Portugal quiser competir, contribuir e liderar na agenda espacial europeia em transformação, terá de agir de forma decidida para colmatar este défice de investimento. Isso **exige mais do que aumentos orçamentais incrementais — exige um impulso governamental ativo para mobilizar capital público e privado, através de legislação específica, contratação estratégica e mecanismos de incentivo orientados para o setor espacial.**

O argumento para agir é claro: **Portugal terá investir — aconteça o que acontecer. Uma estratégia de investimento dedicada e de longo prazo é essencial não só para aproveitar as oportunidades económicas, mas também para garantir o lugar do país nos programas futuros da UE, ESA e NATO.** Sem essa aposta, Portugal arrisca-se a ficar para trás, enquanto outros aceleram.

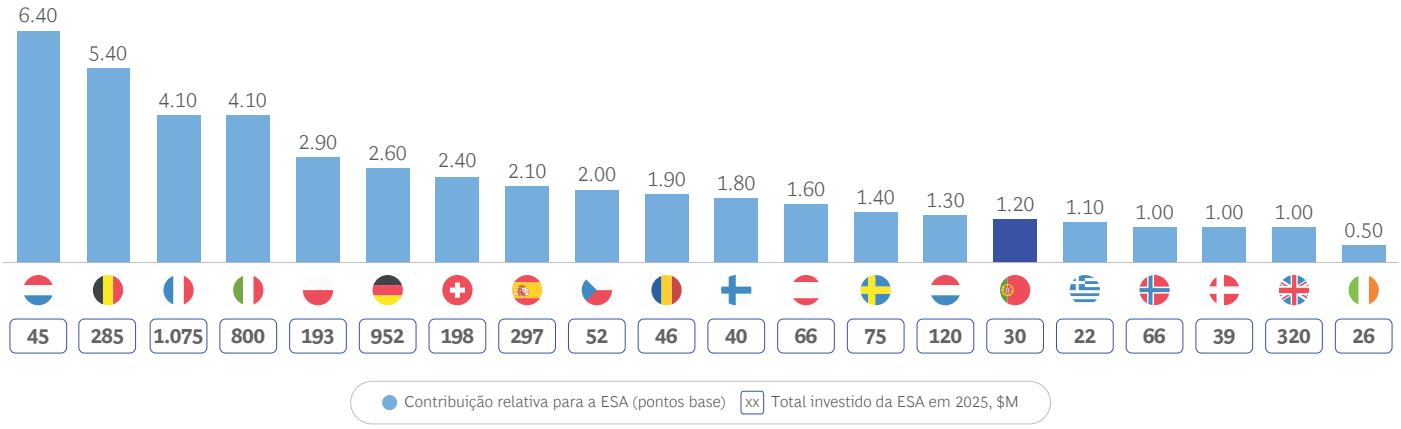
Este défice torna-se ainda mais crítico quando se analisa a **contribuição relativa de Portugal para a ESA, em comparação com países pares** (Figura 4). Em 2023, Portugal contribuiu com aproximadamente 30 milhões de euros, o que representa apenas 1,2 pontos base do seu PIB — colocando-o entre os países com menor contribuição no grupo dos 20 principais Estados-Membros da ESA. Em contraste, a França contribui com 4,1 pontos base, a Polónia com 2,9, a Espanha com 2,1 e a República Checa com 2,0. Em termos absolutos, este investimento é cerca de 80 vezes inferior ao da França e da Alemanha, e aproximadamente 12 vezes inferior ao da Espanha.

Ao abrigo do **princípio de *geo-return*,** uma base de investimento reduzida limita a capacidade de Portugal ser selecionado para missões de elevado valor — restringindo a sua influência na definição da agenda espacial europeia e reduzindo as oportunidades de participação da indústria nacional.

Este subfinanciamento **contrasta fortemente com as prioridades industriais mais amplas de Portugal. A título de comparação, todo o setor espacial recebe um nível de financiamento equivalente ao custo de apenas 30 quilómetros de autoestrada,** apesar de oferecer retornos estratégicos e económicos muito superiores a longo prazo, através da **inovação, da soberania e *spillovers* industriais.** Além disso, o investimento de Portugal no espaço é significativamente inferior ao realizado noutros setores estratégicos — como os transportes (~7,5% do PIB), a defesa (~1,5%) ou

FIGURA 4

Benchmark das contribuições relativas dos países para a ESA



Fonte: ESA; Oxford Economics; Análise BCG

a energia (~0,6%) em 2024 — evidenciando um desequilíbrio desproporcionado, tendo em conta o papel cada vez mais central do espaço na inovação, soberania e resiliência económica.

Bottlenecks na execução do financiamento público limitam a absorção eficaz dos fundos

Para além dos níveis de investimento, os **mecanismos de desembolso do financiamento público constituem um bottleneck significativo à execução.** Muitos programas libertam os fundos apenas após a realização das despesas, o que obriga as empresas a pré-financiar as atividades com capitais próprios. **Esta prática gera pressão de tesouraria — levando frequentemente as empresas a recorrer a soluções de *factoring* junto da banca, com taxas de juro elevadas que acabam por comprometer as margens dos projetos.** As empresas portuguesas recebem, em média, apenas 20–30% do financiamento aprovado sob a forma de adiantamentos iniciais *(upfront)*, em contraste com os 50% praticados noutros países europeus. Este défice estrutural de liquidez limita a capacidade das empresas nacionais escalarem a sua participação de forma eficaz.

O setor espacial em Portugal continua a operar com fraca mobilização de capital privado

O investimento privado também permanece limitado, com o capital privado relacionado com o setor espacial estimado em apenas 10 milhões de euros em 2023. Este nível reduzido de financiamento privado reflete a ausência de programas nacionais de grande escala e de clientes âncora institucionais — dois sinais críticos que os investidores procuram ao entrar em setores tecnológicos emergentes como o espacial. Sem uma procura de mercado mais clara e sem mecanismos de co-investimento público, Portugal arrisca-se a perder a oportunidade de escalar uma indústria espacial privada competitiva.

Perspetivando o horizonte de 2040, uma importante alavanca para possibilitar o crescimento do setor espacial português poderá ser a expansão dos mecanismos nacionais de cofinanciamento — acompanhada de um maior **alinhamento estratégico entre o PRR** (a ser aplicado até 2026), **o PT2030 e os orçamentos de Defesa.** O aumento do investimento público é essencial não só para **maximizar os retornos dos programas da ESA e da UE,** mas também para mobilizar capital privado, ancorar missões soberanas e reforçar a posição de Portugal na economia espacial global.

3.1.3 O espaço como facilitador estratégico das prioridades nacionais, com destaque para o papel crescente da Defesa

As tecnologias espaciais estão a tornar-se **indispensáveis para concretizar algumas das prioridades nacionais mais prementes de Portugal,** funcionando como facilitadores críticos da **defesa e segurança, sustentabilidade ambiental, transformação digital, resiliência económica e educação e desenvolvimento de talento.** Esta relevância é ainda maior tendo em conta a **geografia atlântica de Portugal, o seu domínio marítimo e a crescente exposição a riscos climáticos.** Os serviços baseados em satélites — como Observação da Terra, comunicações por satélite (SatCom) e sistemas de posicionamento (GNSS) — estão hoje profundamente integrados em missões públicas essenciais e em setores-chave da economia (Figura 5).

FIGURA 5

Contributo das capacidades espaciais para as prioridades nacionais de Portugal

	OBSERVAÇÃO DA TERRA	COMUNICAÇÕES POR SATÉLITE	SISTEMAS DE POSICIONAMENTO	OUTROS
DEFESA E SEGURANÇA NACIONAL	• Vigilância marítima (ZEE) • Controlo das fronteiras • Inteligência em contexto de crise	• Comunicações militares seguras • Redes de comunicação resilientes em áreas remotas	• Rastreio em tempo real de tropas e ativos • Apoio à navegação fronteiriça e de emergência	• Space Situational Awareness para a proteção de ativos espaciais • Ativo de lançamento reutilizável • Infraestrutura soberana
AÇÃO CLIMÁTICA E SUSTENTABILIDADE	• Monitorização climática (CO_2, desflorestação) • Temperatura dos oceanos • Seca • Mapas de risco de incêndio	• Conectividade para energias renováveis fora da rede (ex.: parques eólicos *offshore*)	• Precisão na implantação de infraestruturas renováveis (ex.: orientação solar)	• IoT baseada no espaço para eficiência energética • I&D em microgravidade para novas tecnologias energéticas
TRANSFORMAÇÃO DIGITAL	• Dados de Observação da Terra a alimentar modelos de *smart city* e *digital twin*	• Banda larga para regiões remotas	• Serviços de localização para mobilidade e logística	• *Edge Computing and Quantum Communications* em órbita • Sistemas de satélite potenciados por IA
COMPETITIVIDADE ECONÓMICA	• Mapeamento de recursos (ex.: mineração, pescas) • Otimização do uso do solo	• Dinamização de novos setores de serviços (ex.: banda larga, *cloud*)	• Eficiência na cadeia de fornecimento/logística	• Mercado local de fabrico de satélites e lançadores
EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE TALENTOS	• Criação de empregos altamente qualificados para talentos nacionais • Inspiração da próxima geração de cientistas e engenheiros (programas de formação educacional - ESERO, SLI, CANSAT,...)			

Fonte: Prioridades no framework de Portugal 2030, PRR e Programa Nacional de Reformas; Análise BCG

Estas prioridades nacionais em matéria de Defesa e Segurança Nacional estão plenamente alinhadas com as novas políticas europeias, que reconhecem que o investimento no setor espacial é crítico para a defesa e segurança da UE, bem como para a **prevenção, preparação e prontidão,** e para o desenvolvimento de **soluções face às crises climáticas, ambientais e de biodiversidade que afetam a sociedade.**

Esta importância estratégica está refletida na política de defesa de Portugal. A **Estratégia da Defesa Nacional para o Espaço (2020-2030)** reconhece formalmente o **espaço como um domínio estratégico** para a segurança e a resiliência nacional. O documento define prioridades claras:

- Garantir o acesso autónomo a serviços espaciais;
- Reforçar a vigilância marítima e territorial;
- E assegurar uma participação ativa nas iniciativas espaciais da UE e da NATO.

No centro desta política está **o desenvolvimento de satélites de radar (SAR) — uma solução *dual-use* e soberana de Observação da Terra que exemplifica a crescente integração entre as necessidades de defesa e as capacidades espaciais.** Concebidos para fornecer dados seguros, de alta frequência e elevada resolução, estes satélites servirão aplicações tanto militares como civis, incluindo monitorização marítima, resposta a crises e vigilância climática.

Neste contexto, **a Defesa — nomeadamente a Força Aérea — poderá assumir-se como um dos principais utilizadores institucionais e cliente âncora dos serviços espaciais nacionais,** particularmente nas áreas de Observação da Terra, GNSS e SatCom. Esta mudança não só reforçará a soberania e a consciência situacional, como também servirá de catalisador para a procura interna e para a estabilização do investimento em infraestruturas espaciais nacionais.

Prevê-se que a procura relacionada com a Defesa aumente significativamente nos próximos anos, em linha com as orientações da NATO para que os Estados-Membros aloquem 5% do PIB à defesa (cerca de 15 mil milhões de euros em 2025). Uma parte estratégica desse aumento orçamental poderá ser **orientada para o reforço das**

capacidades espaciais de defesa, incluindo **vigilância persistente, sistemas de alerta precoce e resposta integrada a emergências** — especialmente relevante tendo em conta a posição crítica de Portugal no **flanco sul da NATO,** onde os ativos espaciais podem reforçar a segurança regional, a vigilância marítima e a interoperabilidade entre aliados.

Esta evolução abre **novas vias de financiamento para o desenvolvimento de capacidades soberanas, inovação *dual-use*** e reforço da infraestrutura espacial nacional. Para garantir prontidão e eficácia, ganha força o argumento a favor de um modelo de governação mais clara do domínio espacial dentro das estruturas de defesa nacionais — incluindo a eventual **criação de um comando espacial ou de uma estrutura operacional dedicada, com especialização em espaço,** integrada na arquitetura de defesa.

As evoluções recentes a nível europeu podem revelar-se cruciais para permitir que os Estados-Membros invistam no desenvolvimento dos seus setores espaciais, **ultrapassando assim importantes restrições orçamentais:**

- Em março de 2025, a Comissão Europeia propôs a ativação da "cláusula de escape nacional" no âmbito do Pacto de Estabilidade e Crescimento, autorizando os Estados-Membros a aumentarem a despesa em Defesa até 1,5% do PIB sem que tal desencadeie procedimentos por défice excessivo — **permitindo assim reforçar significativamente os investimentos em Defesa sem impacto negativo nos indicadores de défice público;**

- Está a ganhar força, em toda a Europa, o impulso político para **excluir os investimentos estratégicos em Defesa dos cálculos do défice orçamental,** com vários líderes europeus a defenderem a criação de instrumentos financeiros específicos — como um fundo comum de 100 mil milhões de euros — para financiar capacidades de Defesa, salvaguardando assim a estabilidade orçamental ao mesmo tempo que se reforça a preparação da Europa face a ameaças emergentes;

- Paralelamente, a Comissão Europeia apresentou planos para uma nova linha de financiamento dedicada a "Resiliência, Defesa e Espaço" no âmbito do novo Fundo Europeu para a Competitividade, **sublinhando assim a importância do setor espacial enquanto investimento estratégico em defesa.**

Importa sublinhar que os **atuais ativos espaciais de Portugal já estão a gerar valor concreto em múltiplos setores, demonstrando a sua relevância estratégica:**

- **Resiliência climática:** Os dados da Observação da Terra apoiam sistemas de alerta precoce, monitorização climática e gestão de recursos naturais;

- **Soberania marítima:** A vigilância baseada no espaço reforça a fiscalização na Zona Económica Exclusiva (ZEE) de Portugal;

- **Resposta a catástrofes:** Imagens de satélite melhoram a consciência situacional em tempo real durante incêndios florestais, inundações e eventos costeiros;

- **Agricultura e energia:** A Observação da Terra permite agricultura de precisão e apoia o planeamento de infraestruturas eólicas *offshore* e solares.

Estas aplicações não só reforçam os objetivos nacionais centrais de Portugal, como também aceleram a inovação em setores industriais estratégicos e posicionam o país como uma força relevante e ágil no panorama espacial europeu em transformação com foco civil e de segurança.

Contudo, **à medida que o investimento em defesa aumenta, é essencial evitar uma dependência excessiva de fornecedores estrangeiros**. Se não for cuidadosamente gerida, esta procura crescente poderá levar Portugal a adquirir produtos estrangeiros em vez de os desenvolver internamente — especialmente numa fase em que o ecossistema nacional ainda não está plenamente preparado nem dimensionado para responder a todas as necessidades da defesa a curto prazo. **O governo poderá assumir o papel de cliente âncora para as empresas espaciais nacionais,** canalizando o investimento para áreas onde Portugal possa construir uma vantagem competitiva. Esta atuação seria essencial para permitir que os players nacionais escalem, inovem e entreguem soluções soberanas que respondam às prioridades nacionais e criem oportunidades no mercado internacional.



3.2 A emergência de um ecossistema espacial tecnicamente capaz, mas fragmentado e subdimensionado

O ecossistema espacial de Portugal está a começar a consolidar-se, sustentado por **empresas industriais promissoras, instituições académicas de excelência e um envolvimento internacional crescente** (Figura 6). No entanto, continua a ser um ecossistema emergente e subdimensionado, o que limita a sua capacidade de competir a nível global e de liderar em segmentos de elevado valor.

Apesar destes constrangimentos estruturais, **o setor espacial português está a ganhar dinamismo.** Uma série de programas e iniciativas estratégicas ajudaram a sedimentar as primeiras competências. **Entre os principais marcos, destacam-se:**

- A participação nacional em **missões da ESA,** como o **ARTES, Copernicus, Vega-C e *Space Rider;***

- O lançamento da **Constelação do Atlântico,** a iniciativa satelital flagship de Portugal;
- A criação da **ESA BIC Portugal,** que apoia o desenvolvimento de startups e inovação em tecnologias espaciais;
- E o desenvolvimento contínuo da **base espacial da Ilha de Santa Maria,** um futuro pilar da capacidade europeia de lançamento.

Em conjunto, estas iniciativas têm **catalisado capacidades industriais e académicas críticas,** lançando as bases para o crescimento e especialização futura. Atualmente, Portugal demonstra **competências técnicas emergentes** em vários segmentos chave da cadeia de valor espacial:

- **Sistemas de propulsão e subsistemas estruturais,** ao ser um fornecedor Tier 1 de componentes críticos para o **Vega-C** e através de contribuições nacionais para o ***Space Rider,*** do trabalho do CEiiA com a RFA no cone de ogiva do sistema launcher RFA1, e de empresas como a Omnidea com a iniciativa de micro-lançadores Portugueses desenvolvida com a ESA;
- **Análise de dados de Observação da Terra e serviços *downstream,*** com aplicações em agricultura, pescas, resiliência climática e planeamento energético, liderados por entidades como a GEOSAT, Indra e o AIR Centre;
- **Telecomunicações e integração de *payloads,*** desenvolvidas com o envolvimento da Active Space Technologies e da Indra no programa ARTES da ESA;
- E um pipeline crescente de **talento STEM e excelência em investigação,** apoiado por instituições como o IST, UMinho, FEUP, UAveiro, UBI, FCT NOVA, entre outras, com atividade destacada em I&D de nanosatélites e engenharia aeroespacial.

FIGURA 6

Mapeamento dos grupos de stakeholders do setor espacial em Portugal



Fonte: Análise BCG

Esta base dá a Portugal um ponto de partida credível — mas para desbloquear todo o seu potencial poderá ser necessário um foco estratégico mais claro, escala e uma maior integração entre *stakeholders*.

3.2.1 Instituições públicas, modelo de governação e políticas

Coordenação fragmentada dos principais decisores nacionais

Do ponto de vista institucional, **Portugal deu passos críticos na construção de uma arquitetura pública para o setor espacial,** nomeadamente com a criação da **Agência Espacial Portuguesa** em 2019. A agência desempenha um papel central na coordenação da participação nacional em programas como a **ESA,** o **Copernicus** e outras iniciativas espaciais mais amplas da **UE,** atuando como interface oficial de Portugal junto dos parceiros espaciais internacionais.

Ao nível das políticas públicas, a **coordenação interministerial continua fragmentada,** com responsabilidades relacionadas com o espaço distribuídas por vários ministérios: **Ciência (políticas espaciais), Economia (promoção do setor), Finanças (financiamento), Ambiente (sustentabilidade) e Defesa (segurança dos ativos espaciais).** Embora a colaboração esteja a melhorar, **é ainda necessário um alinhamento mais estreito entre ministérios,** especialmente em domínios transversais como **infraestruturas *dual-use,* serviços baseados em dados de satélite e contratação estratégica.**

Outros países europeus já avançaram de forma decisiva para responder aos desafios de coordenação inerentes à política espacial. A Itália criou um comité interministerial conhecido como **COMINT *(Comitato Interministeriale per le Politiche relative allo Spazio e all'Aerospazio),*** presidido pelo **Primeiro-Ministro** ou por um Ministro designado com responsabilidade pelas atividades espaciais. O COMINT reúne todos os ministérios relevantes — defesa, desenvolvimento económico, educação, negócios estrangeiros, entre outros — garantindo que a política espacial nacional é definida, financiada e executada de forma unificada e estratégica.

Importa destacar que, em abril de 2025, o governo italiano nomeou um Conselheiro Militar junto do Primeiro-Ministro, com a missão de coordenar as prioridades nacionais e os roadmaps de infraestruturas críticas — incluindo o setor espacial.

Em conjunto, estes mecanismos demonstram como a coordenação centralizada ao mais alto nível político permite à Itália promover de forma integrada as suas prioridades espaciais civis, de defesa e industriais, assegurando simultaneamente supervisão política e alinhamento orçamental estruturado.

França, por seu lado, mantém há muito um modelo sólido de integração institucional através da **estrutura de triplo reporte do CNES (Centre National d'Études Spatiales).** O CNES reporta simultaneamente ao **Ministério das Forças Armadas** (aplicações de defesa), ao **Ministério do Ensino Superior e Investigação** (colaboração científica e académica) e ao **Ministério da Economia e Finanças** (desenvolvimento industrial e comercial). Esta estrutura assegura que o CNES se mantém estreitamente alinhado com os objetivos estratégicos, científicos e industriais do Estado francês. Adicionalmente, a França criou órgãos de coordenação especializados como o **comité COSPACE,** que reúne representantes do governo e da indústria para definir *roadmaps* tecnológicos conjuntos e alinhar investimentos público-privados.

Ambos os modelos são exemplos de como os frameworks de governação podem ser estruturados para elevar o espaço ao estatuto de **verdadeira prioridade estratégica nacional.** Ao integrar diretamente a política espacial nos mais altos níveis de governo e garantir o alinhamento interministerial e intersetorial, Itália e França criaram mecanismos duradouros para assegurar **coerência política, planeamento de longo prazo e competitividade industrial** no contexto espacial global.

Em contraste, embora Portugal tenha expressado ambições relevantes em vários *frameworks* — como a **Estratégia Portugal Espaço 2030,** a **Estratégia de Defesa Nacional** e a **Agenda Verde** — a ausência de uma **estratégia espacial integrada** reduz a coerência das políticas públicas. O setor espacial é atualmente orientado por **um mosaico de documentos estratégicos e planos setoriais, o que dificulta o alinhamento das ações institucionais, a otimização do investimento público e a oferta de previsibilidade a longo prazo para os *stakeholders* privados e internacionais.**

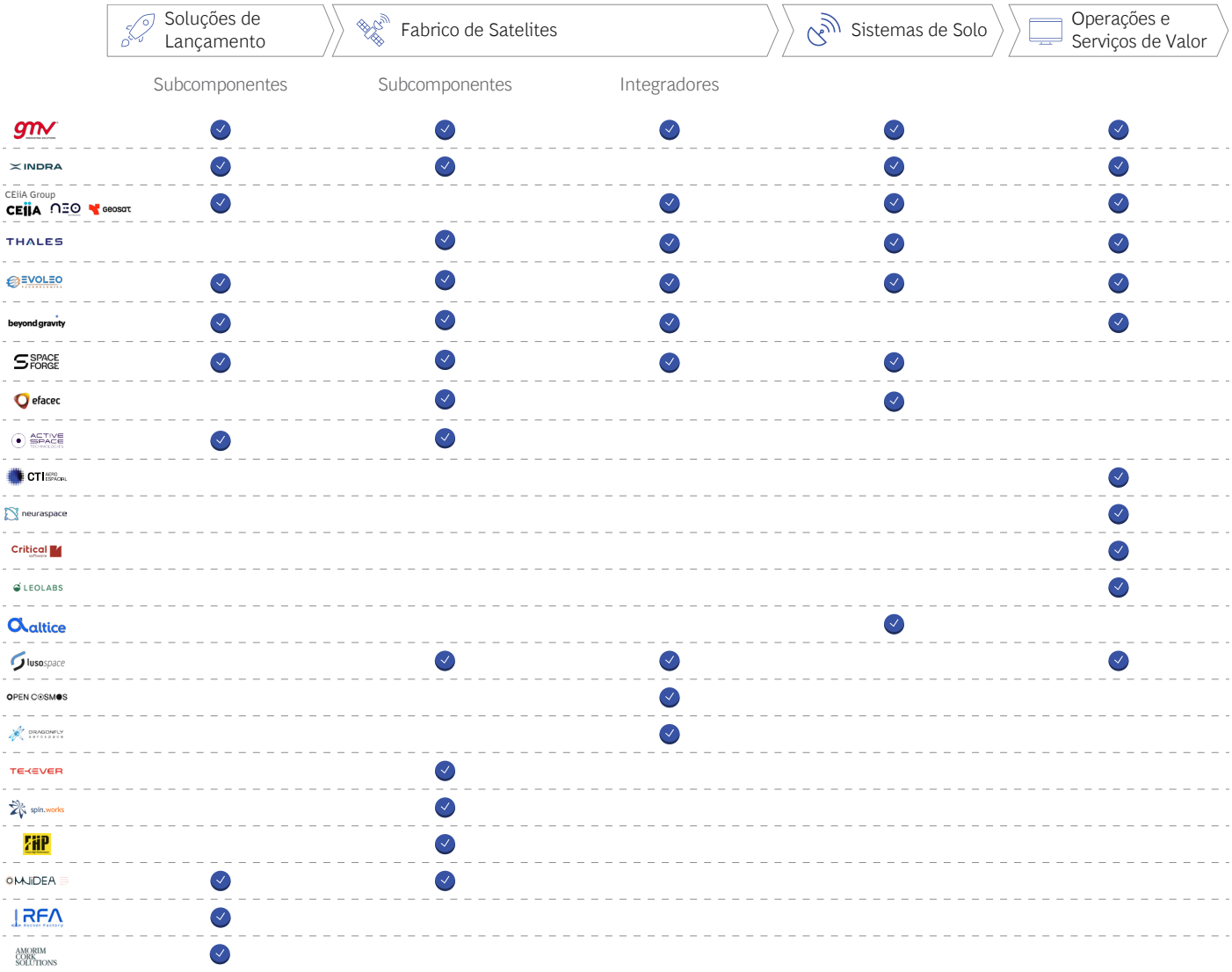
Framework regulatório: Fundações estabelecidas, mas persistem lacunas

Portugal deu passos iniciais importantes para estabelecer um framework regulatório aplicável às atividades espaciais. A base foi lançada com o **Decreto-Lei n.º 16/2019** e posteriormente desenvolvida através do Regulamento n.º 697/2019, que, em conjunto, definem uma estrutura para o licenciamento de atividades espaciais — com **foco principal nas comunicações por satélite.** Ao abrigo deste regime, a ANACOM, enquanto autoridade nacional das comunicações, assume um papel central na supervisão do licenciamento do uso do espectro e de terminais satelitais. Embora este *framework* tenha apoiado as ambições espaciais iniciais de Portugal, começa a revelar limitações face à complexidade e escala crescentes das operações espaciais modernas.

Reconhecendo estas novas exigências, **Portugal introduziu atualizações importantes.** Em particular, o Decreto-Lei n.º 20/2024 **estabelece um regime nacional dedicado ao licenciamento de centros de lançamento**

FIGURA 7

Principais empresas espaciais privadas ao longo da cadeia de valor espacial



espaciais — um passo crucial para viabilizar a operacionalização da base espacial da Ilha de Santa Maria e os objetivos mais amplos de acesso ao espaço. Este avanço assinala uma transição da teoria para a implementação, criando as bases para que o país possa acolher lançamentos comerciais e institucionais a partir do seu território.

No entanto, **Portugal continua a não dispor de uma lei espacial nacional plenamente integrada e preparada para o futuro, capaz de reger um conjunto mais amplo de atividades espaciais emergentes.** O atual *framework* legal ainda não abrange **operações em órbita, manutenção de satélites, prevenção de colisões, monitorização de detritos espaciais ou missões *dual-use*.** Estas lacunas geram incerteza para operadores e investidores, limitando a capacidade de Portugal atrair compromissos industriais de longo prazo ou liderar missões complexas.

Para além das fronteiras nacionais, **cresce também o reconhecimento de que a regulação espacial deve evoluir a nível europeu.** A Comissão Europeia publicou um esboço danova Lei Espacial Europeia (European Space Law — EUSL), um *framework* de referência que visa **harmonizar os padrões de segurança, resiliência e sustentabilidade** entre os Estados-Membros da UE. Segundo informações recentes, a proposta deverá ser formalmente apresentada nos próximos meses e poderá representar um dos esforços regulatórios mais ambiciosos da Europa em matéria de governação espacial. Embora o projeto de lei ainda esteja em discussão, prevê-se que tenha um impacto significativo nas legislações nacionais — particularmente em domínios como ***Space Situational***

***Awareness* (SSA), mitigação de detritos em órbita e protocolos de partilha de dados.** Portugal poderá alinhar proativamente a sua arquitetura jurídica nacional com as disposições da EUSL, garantindo desde cedo a conformidade, o posicionamento competitivo e a relevância estratégica no contexto do framework europeu.

Entretanto, prevê-se que a NATO avance com uma definição mais explícita dos objetivos de capacidade no domínio espacial — fornecendo orientações mais claras aos Estados-Membros e alinhando o planeamento estratégico com as realidades de órbitas cada vez mais contestadas e congestionadas.

Para se posicionar como um *player* competitivo e credível na economia espacial, Portugal pode considerar concluir uma **lei espacial nacional moderna,** que vá além das suas origens no setor de telecomunicações, abranja todo o espectro das atividades espaciais e esteja alinhada com a legislação emergente da UE e com os padrões internacionais.

Concretamente, esta modernização legal poderá abranger as seguintes áreas prioritárias:

- **Atividades emergentes:** Definir *frameworks* legais claros para voos suborbitais, turismo espacial, serviços em órbita e utilização de recursos espaciais;
- **Transparência e SSA:** Criar mecanismos de partilha de dados e de gestão do risco de colisão, em articulação com o EU SST, a ESA e os *frameworks* futuros da NATO;
- **Proteção ambiental:** Introduzir normas vinculativas para mitigação de detritos espaciais e avaliação do impacto ambiental de atividades de lançamento e operação em órbita.

3.2.2 Empresas privadas do setor espacial

Ao longo da última década, **a indústria espacial em Portugal tem vindo a crescer de forma constante, com um aumento de 40% no número de empresas ativas e uma subida de 50% no emprego** entre 2019 e 2023. Este crescimento reflete o **dinamismo crescente do mercado, a diversificação industrial** e a confiança inicial no potencial de Portugal para contribuir para a economia espacial europeia.

Importa destacar que *42 startups* — definidas como empresas com menos de nove colaboradores — representam cerca de 50% do setor, o que sublinha o papel fundamental das iniciativas em fase inicial na promoção da inovação e agilidade no ecossistema.

Portugal acolhe atualmente um **conjunto diversificado de empresas tecnicamente capacitadas, bem como organizações de investigação e tecnologia,** que cobrem toda a cadeia de valor espacial (Figura 7) — desde a engenharia de plataformas e subsistemas no segmento *upstream*, até à análise de dados downstream e serviços em órbita.

A Agência Espacial Portuguesa consolidou informação detalhada sobre os intervenientes do setor espacial nacional no seu catálogo de 2024 — entre os principais players industriais, destacam-se:

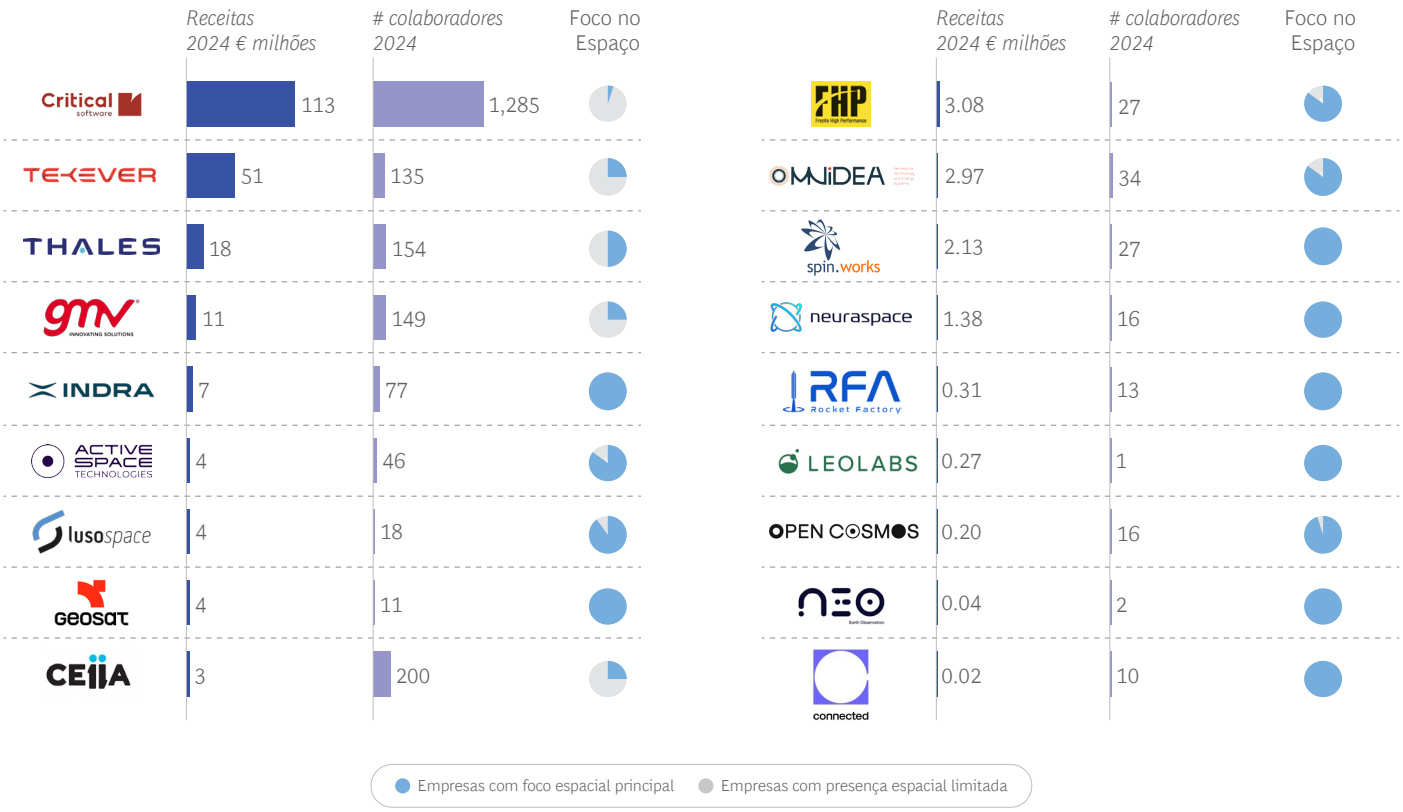
- **Omnidea,** especializada no desenvolvimento de sistemas de propulsão e tecnologias de serviços em órbita;
- **Active Space Technologies,** fornecendo subsistemas estruturais e térmicos para missões da ESA e da Airbus;
- **CEiiA,** com contributos no desenvolvimento de plataformas satelitais e aplicações analíticas;
- **GMV,** a desenvolver capacidades de fabrico de precisão para componentes aeroespaciais e a contribuir para processos de integração;
- **Lusospace,** fornecendo componentes e tecnologias avançadas para controlo de atitude, comunicações óticas, integração satelital VDES, operações e realidade aumentada para aplicações espaciais;
- **Tekever,** que evoluiu da vigilância marítima com UAVs para serviços integrados baseados em dados espaciais;
- **GEOSAT,** uma das referências europeias na operação de satélites LEO de Observação da Terra;
- **Indra,** com uma trajetória sólida na contribuição para sistemas de Observação da Terra e integração do segmento terrestre;
- **Spin.Works,** especializada em sistemas de guiamento, navegação e controlo (GNC) e no design de missões espaciais.

Apesar desta diversidade de talento e competência técnica, o **espaço continua a ser uma linha** de negócio secundária para muitas empresas (Figura 8). Na maioria dos casos, tratase de uma **estratégia de diversificação** e não da principal fonte de receita. Esta realidade reflete tanto **a ausência de um mercado nacional sólido de contratação pública,** como a **escala limitada do investimento público** — fatores que dificultam a priorização do setor espacial face a verticais mais estabelecidos.

O setor continua também **fortemente dependente dos mercados internacionais.** Muitas empresas recorrem à importação de componentes **e exportam a maioria dos seus serviços** para a **ESA,** programas da UE ou parceiros comerciais estrangeiros. Os contratos nacionais com clientes âncora permanecem escassos, e as missões lideradas por Portugal continuam limitadas — o que restringe as oportunidades de ganhar histórico operacional (heritage) e experiência em órbita através de iniciativas financiadas nacionalmente.

FIGURA 8

Principais empresas privadas — volume de negócios, número de colaboradores e foco no setor espacial



No segmento inicial, o **empreendedorismo em *space-tech* está a ganhar dinamismo,** com uma nova geração de startups a desenvolver soluções escaláveis e dual-use nas áreas de Observação da Terra, propulsão, autonomia e serviços *downstream.* Apoiada por investidores nacionais e internacionais — incluindo a **Armilar Ventures, Indico Capital Partners, Shilling VC e Seraphim Capital** — esta nova vaga de startups reflete o potencial de Portugal para competir em segmentos emergentes da economia New Space.

- **Neuraspace** desenvolve ferramentas de gestão de tráfego espacial baseadas em inteligência artificial para prevenção de colisões;
- **D-Orbit Portugal** apoia operações logísticas em órbita e o lançamento de pequenos satélites;
- **N3O** co-desenvolve satélites de Observação da Terra de muito alta resolução em parceria com a OHB;
- **Spin.Works** é especializada em GNC (guiamento, navegação e controlo) e no design de missões.

Importa salientar que a **base industrial portuguesa no setor aeroespacial** constitui uma **adjacência natural** ao espaço — uma vantagem que nem todos os países emergentes no setor espacial partilham. As empresas podem aproveitar décadas de experiência em fabrico de alta performance e engenharia de sistemas para escalar rapidamente para componentes espaciais, subsistemas de *launchers* e integração de *payloads.*

Ainda assim, o ecossistema enfrenta constrangimentos estruturais. A **ausência de clientes âncora institucionais, de procura previsível e de mecanismos de co-investimento** dificulta que as empresas justifiquem divisões espaciais dedicadas ou priorizem o espaço como motor central de crescimento. Uma ligação mais próxima com os decisores institucionais permitiria às empresas privadas do setor espacial compreender melhor as necessidades existentes e ajustar a sua oferta.

Além disso, **a maioria das empresas espaciais portuguesas foi fundada nos últimos 10 a 15 anos,** enquanto os seus pares em países como Espanha ou França beneficiam de décadas de experiência acumulada *(heritage)*

e de relações institucionais consolidadas. **Isso limita a credibilidade de Portugal na conquista de grandes contratos da UE** — especialmente num setor onde o histórico é determinante.

Reconhecendo a necessidade de integrar e escalar, foi lançado em 2022 o **New Space Portugal,** um consórcio nacional composto por **39 empresas, centros de investigação e universidades**. Reúne intervenientes de toda a cadeia de valor espacial — desde o *design* de satélites e análise de dados de Observação da Terra até aos serviços em órbita e plataformas de autonomia.

O consórcio tem como objetivos:

- **Impulsionar a exploração de dados e sinais espaciais** através de serviços e aplicações baseados no espaço, de forma a desbloquear novos mercados e criar empregos altamente qualificados;
- **Promover o desenvolvimento e a operação de infraestruturas,** sistemas e equipamentos espaciais — com foco particular em pequenos e micro-satélites;
- **Reforçar as capacidades nacionais** através de educação especializada, investigação científica, inovação e empreendedorismo, garantindo a sustentabilidade a longo prazo das infraestruturas e serviços espaciais.

Se estas capacidades forem **estrategicamente ampliadas e ligadas à procura institucional,** Portugal poderá evoluir de um contribuidor de nicho para uma **figura fiável e competitiva** na cadeia de valor espacial europeia — e, potencialmente, expandir a sua presença em mercados de elevado crescimento noutras geografias.

3.2.3 Universidades e instituições de investigação

As universidades e instituições de investigação portuguesas estabeleceram **uma base sólida nas áreas da engenharia, física e ciências aplicadas,** apoiadas por algumas das universidades técnicas mais competitivas da Europa. Instituições como o **Instituto Superior Técnico (IST)** — consistentemente classificado entre as 20 melhores escolas de engenharia da Europa — a par da **FEUP (Universidade do Porto), UMinho, UAveiro** e **NOVA FCT,** são reconhecidas pela formação de talento de excelência em engenharia aeroespacial, mecânica e de materiais.

A engenharia aeroespacial tornou-se, no último ano, o percurso académico com a classificação de entrada mais elevada em Portugal, **atraindo os estudantes com melhor desempenho nacional** — ultrapassando áreas tradicionais como medicina e direito. Este fenómeno reflete o crescente reconhecimento da relevância e prestígio do setor aeroespacial.

O talento português em engenharia está ao nível dos melhores países europeus, com licenciados que frequentemente se destacam em contextos internacionais — muitos dos quais ocupam hoje cargos de liderança ou posições técnicas de topo em organizações como a ESA, EUSPA e outras instituições espaciais de referência a nível global.

Nos últimos anos, a **formação superior relacionada com o setor espacial** tem vindo a expandir-se significativamente, com **cerca de 375 novos estudantes de licenciatura** a ingressar anualmente em programas especializados em engenharia aeroespacial, nas principais instituições do país:

- **IST – Instituto Superior Técnico:** Licenciatura em Engenharia Aeroespacial (~135 estudantes/ano);
- **Universidade da Beira Interior:** Licenciatura em Engenharia Aeronáutica (~60 estudantes/ano);
- **Universidade de Aveiro:** Licenciatura em Engenharia Aeroespacial (~50 estudantes/ano);
- **Universidade do Minho:** Licenciatura em Engenharia Aeroespacial (~30 estudantes/ano, com planos para atingir ~40 estudantes/ano);
- **FEUP – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto:** Licenciatura em Engenharia Aeroespacial (~30 estudantes/ano);
- **Universidade de Évora:** Licenciatura em Engenharia Aeroespacial (~20 estudantes/ano);
- **Atlântica – Instituto Universitário:** (~20 estudantes/ano).

Estes programas de licenciatura são posteriormente complementados por formações avançadas relevantes ao setor, nomeadamente cursos de **mestrado e pós-graduação** em áreas espaciais especializadas:

- **IST:** Instituto Superior Técnico: Mestrado em Engenharia Aeroespacial (~135 estudantes/ano); Mestrado em Business Engineering em Sistemas Espaciais;
- **Universidade da Beira Interior:** Mestrado em Engenharia Aeronáutica (~60 estudantes/ano);
- **Universidade de Aveiro:** Mestrado em Engenharia Aeroespacial (atualmente ~30 estudantes/ano, com planos para atingir ~50 estudantes/ano);
- **Universidade do Minho:** Mestrado em Engenharia Aeroespacial (atualmente ~20 estudantes/ano, com planos para atingir ~40 estudantes/ano);
- **NOVA FCT:** Mestrado em Engenharia Aeroespacial (~30 estudantes/ano);
- **Nova SBE:** Programa executivo Space for Business (~10 estudantes/ano);

- **FEUP:** Prevê-se a criação de um programa de mestrado após o lançamento da licenciatura em 2024;

- **Universidade de Évora:** Prevê-se a criação de um programa de mestrado após o lançamento da licenciatura em 2025.

Estes programas são complementados por iniciativas de aprendizagem prática. Por exemplo, o **modelo de laboratório integrado da UMinho** orienta os estudantes ao longo de projetos de engenharia aplicada em cada ano — desde planadores até *microlaunchers* e nanosatélites, em parceria com a Omnidea e o CEiiA. No IST, os alunos participam no desenvolvimento de *CubeSats* através de projetos como o ISTnanosat e têm acesso a conteúdos curriculares promovidos pela ESA através do **ESA_Lab@IST.** O **mestrado em engenharia aeroespacial da FEUP** inclui análise de missões espaciais e colabora de forma próxima com a **Deimos Engenharia.** Já o **ESA_Lab@Azores** alinha a investigação académica na área com as prioridades nacionais de Observação da Terra e clima.

A construção de um **ecossistema educativo forte, capaz de sustentar o setor espacial em Portugal, vai além da formação técnica — é também essencial para gerar envolvimento público, em especial junto das novas gerações.** Programas como o ESERO, da ESA, e competições como o CanSat (gerida a nível nacional pela Ciência Viva) são bons exemplos de como Portugal pode tirar partido de recursos internacionais para este fim. Iniciativas em áreas STEM, como astrofísica ou astronomia, associadas ao espaço, são também cruciais para estimular o interesse público.

Apesar destas valências, a **formação e investigação específicas no setor espacial continuam limitadas em escala.** As empresas nacionais dependem frequentemente de formação interna ou recrutamento internacional para colmatar a atual escassez de talento. Embora o **emprego em áreas espaciais tenha crescido mais de 50% desde 2019,** o número total de profissionais continua muito abaixo dos pares europeus.

Um dos principais obstáculos é o facto de muitos licenciados altamente qualificados serem forçados a ganhar experiência no estrangeiro, devido ao acesso limitado a missões, projetos e infraestrutura espacial em território nacional. Apesar de os licenciados portugueses apresentarem um desempenho equivalente aos **melhores padrões europeus,** optam frequentemente por países como a Alemanha ou a França para trabalhar em missões operacionais ou projetos avançados de I&D — gerando um fenómeno de fuga de cérebros que fragiliza a capacidade nacional.

Esta **saída de talento representa uma oportunidade perdida,** sobretudo num momento em que a procura por profissionais na área aeroespacial está a crescer devido a iniciativas como a Constelação do Atlântico, a base espacial da Ilha de Santa Maria e a crescente participação de Portugal em programas *dual-use* da UE e na economia New Space. Em resposta ao desafio mais amplo da fuga de cérebros em vários setores, Portugal lançou, em 2019, o programa "Regressar", oferecendo incentivos como uma isenção de **50% do IRS durante cinco anos** para atrair de volta ao país profissionais emigrados.

Embora o programa tenha mostrado sinais promissores — facilitando o regresso de mais de 33.500 emigrantes e respetivas famílias, dos quais cerca de 8% têm formação em áreas STEM — o seu impacto específico nos setores espacial e aeroespacial continua limitado. Para colmatar efetivamente a escassez de talento qualificado nestas áreas, **serão necessárias melhorias mais direcionadas, incluindo estratégias de mobilização específicas, alargamento dos critérios de elegibilidade e alinhamento com as necessidades reais do setor.**

O desenvolvimento e a atração de talento para o setor espacial exigem mais do que simplesmente expandir o número de vagas no ensino superior. Implicariam uma **estratégia nacional holística, que articule educação, investigação e oportunidades industriais** — assegurando que o talento é não só formado, mas também absorvido e mobilizado em todo o ecossistema de inovação. Este esforço poderá também enfrentar desafios estruturais:

- **Investimento limitado em laboratórios,** infraestrutura de testes e instalações de I&D;

- **Escassez de docentes e investigadores de nível intermédio,** o que fragiliza a continuidade dos programas;

- **Fuga de cérebros** para instituições estrangeiras;

- **Percursos insuficientes** para converter investigação académica em iniciativas empresariais focadas no setor espacial.

Para ajudar a colmatar estas lacunas, **programas públicos como o PT2030 e o PRR** terão um papel crítico no financiamento de infraestruturas, apoio à investigação aplicada e cofinanciamento da colaboração entre academia e indústria. No entanto, as universidades, por si só, não conseguem fechar o ciclo. Docentes e responsáveis de programas sublinham repetidamente a necessidade de existirem primeiros clientes institucionais — civis ou da defesa — para:

1. **Validar tecnologias em fase inicial;**

2. **Criar sinais de procura** que justifiquem investimento em I&D espacial;

3. **E acelerar a transição da investigação laboratorial para o mercado,** através de novas iniciativas empresariais.

Portugal pode inspirar-se em modelos internacionais. Um exemplo emblemático é o da **Isar Aerospace,** uma *startup* de lançadores que nasceu na **Universidade Técnica de Munique (TUM).** Apoiada pelo laboratório de lançadores da TUM (**WARR**) e pelo ecossistema de empreendedorismo dos **TUM Venture Labs,** a Isar evoluiu de um projeto

académico para uma empresa espacial de nível global — demonstrando como a **academia, a engenharia aplicada e o apoio estruturado a *startups*** podem traduzir-se em sucesso comercial.

Portugal poderia replicar este modelo de sucesso ao:

- Criar incubadoras com foco espacial no âmbito das universidades;
- Desenvolver percursos de aceleração para *startups* dirigidos a licenciados em engenharia aeroespacial;
- E ligar os laboratórios académicos a missões nacionais, como a Constelação do Atlântico ou a base espacial da Ilha de Santa Maria.

Com o foco e o investimento certos, Portugal tem a base académica necessária não apenas para formar talento para o setor espacial — mas para liderar a próxima geração de inovação em áreas como a Observação da Terra, sistemas autónomos, tecnologias de lançamento e muito mais.

3.3 Vantagens estratégicas de Portugal para a indústria espacial

Portugal reúne uma combinação distintiva de ativos geográficos, industriais e intelectuais que constituem uma base sólida para o desenvolvimento de um setor espacial com relevância global. Se plenamente aproveitados e escalados, estes pontos fortes poderiam posicionar Portugal como um contribuidor estratégico para os ecossistemas espaciais europeu e atlântico.

3.3.1 Oportunidade para a Expansão da Constelação do Atlântico: Um programa *flagship* de Observação da Terra

A **Constelação do Atlântico** está a afirmar-se como uma das iniciativas espaciais mais relevantes do ponto de vista estratégico para Portugal — demonstrando a crescente liderança do país em **Observação da Terra** e a sua capacidade para impulsionar a colaboração multinacional. Co-liderado com Espanha e desenvolvido em parceria com entidades internacionais, o programa já concluiu com sucesso a sua fase piloto, envolvendo o ***design*, integração, lançamento e operação de satélites** de Observação da Terra. Este feito representa um marco importante na transição de Portugal, de fornecedor de componentes para líder no desenvolvimento de constelações.

Mais do que um sucesso tecnológico, a Constelação do Atlântico está posicionada para se tornar num **ativo estratégico nacional e europeu.** O sistema foi concebido para assegurar uma **monitorização persistente e de alta frequência da bacia atlântica** — uma região de enorme relevância para a **resiliência climática, a segurança marítima e a conectividade global da Europa.** Enquanto a maioria das constelações de Observação da Terra é otimizada para **observação continental ou polar,** a Constelação do Atlântico vem colmatar uma lacuna histórica na cobertura **satelital sobre zonas oceânicas e costeiras.**

Este foco distintivo oferece a Portugal uma oportunidade única **para liderar um segmento de nicho da cadeia de valor de Observação da Terra** — com **elevada criticidade geopolítica e urgência ambiental.** À medida que temas como defesa, alterações climáticas, saúde dos oceanos e vigilância do domínio marítimo ganham protagonismo nas agendas da UE e da NATO, a Constelação do Atlântico surge como uma solução desenhada de raiz para **monitorizar águas abertas, rotas de navegação transatlânticas e zonas de atividade *offshore.***

Do ponto de vista estratégico, a Constelação assenta numa **arquitetura *dual-use,*** capaz de servir **necessidades civis e de defesa:**

- Para **aplicações civis,** apoia missões como a **monitorização das alterações climáticas, a fiscalização das pescas e a vigilância de infraestruturas *offshore;***
- Para **defesa e segurança,** foi concebida para fornecer ***situational awareness* marítima, vigilância da fronteira** sul e apoio a **operações alinhadas com a NATO.**

A Constelação tem também elevada relevância operacional para **várias entidades nacionais** — incluindo a **Marinha, a Força Aérea, a DGRM e o IPMA** — ao disponibilizar dados quase em tempo real para **missões de busca e salvamento, deteção de poluição, fiscalização da ZEE e monitorização costeira.** Isto pode aumentar significativamente a autonomia na tomada de decisão, reduzir o tempo de reação e reforçar a soberania nacional sobre as operações marítimas.

A expansão da Constelação do Atlântico contribuirá diretamente para os objetivos da NATO, ao **permitir uma plataforma interoperável de Observação da Terra** que apoia a coordenação entre aliados, a partilha de informação em tempo real e o planeamento conjunto de missões — especialmente em áreas como vigilância marítima, resposta a crises e operações de defesa. Os serviços de dados da Constelação podem reforçar a postura operacional da NATO no Atlântico e regiões adjacentes.

Simultaneamente, a **Constelação também promove a autonomia estratégica europeia e as capacidades**

soberanas, com especial relevância para a defesa do flanco sul — uma área de atenção crescente tanto para Portugal como para os seus parceiros europeus. Ao garantir monitorização persistente sobre o Atlântico Sul, a África Ocidental e corredores marítimos estratégicos, a Constelação reforça a capacidade da Europa para atuar de forma independente em geografias além do núcleo tradicional da NATO.

Para além do seu valor estratégico, a Constelação tem um **elevado potencial de *spillover* industrial.** À medida que Portugal evolui da integração de satélites para a entrega de sistemas completos, o programa gera oportunidades para empresas nacionais ao longo de toda a **cadeia de valor espacial:**

- **Fabrico e testes de satélites;**
- **Processamento e análise de dados;**
- **Geração de *insights* com base em IA e deteção de padrões;**
- **Operações e manutenção do segmento terrestre.**

Desta forma, a Constelação do Atlântico torna-se um **veículo de desenvolvimento económico, inovação *dual-use* e soberania tecnológica,** ancorando a indústria espacial portuguesa num programa com **elevada visibilidade, orientado por missões e com potencial de exportação.**

Em junho de 2025, a **Constelação do Atlântico contava já com 3 satélites em órbita — um ponto de partida notável que valida a capacidade de Portugal para orquestrar e operar ativos soberanos de Observação da Terra.** Mas este é apenas o início. Para desbloquear todo o potencial estratégico e comercial da Constelação, o investimento poderá crescer de forma progressiva, com metas claras:

- **Até 2026:** 4 satélites, com resolução ótica de 50 cm e SAR de 25 cm, e tempo de revisita de 3,5 horas;
- **Até 2027:** 11 satélites, com resolução ótica de 50 cm e SAR de 25 cm, e tempo de revisita de 3 horas;
- **Até 2030:** 24 satélites, com resolução ótica de 50 cm e SAR de 25 cm, e tempo de revisita de 1 hora.

Garantir o sucesso de longo prazo da Constelação do Atlântico exige uma **expansão decisiva da capacidade nacional de montagem e integração de satélites** — com o objetivo de produzir 10 satélites por ano até 2030. No entanto, a capacidade industrial por si só não é suficiente. **Para assegurar a sua relevância estratégica, Portugal poderá considerar integrar a Constelação num sistema europeu federado de Observação da Terra,** no âmbito do futuro *framework* European Resilience from Space (ERS). **Concretizar esta visão exigirá coordenação estreita com parceiros estratégicos na Europa** — incluindo a Finlândia e os países nórdicos (em particular a Suécia), bem como Alemanha, Espanha e o Reino Unido — para garantir interoperabilidade, capacidades partilhadas e investimento conjunto. **Sem esse alinhamento, Portugal corre o risco de construir em isolamento, tornando a Constelação do Atlântico desconectada da arquitetura central europeia.**

Assim, o sucesso da Constelação do Atlântico depende de **investimento público contínuo e da sua integração em iniciativas europeias mais amplas, incluindo o setor da defesa.** Portugal pode agir de forma firme e clara para ancorar esta capacidade *flagship* na infraestrutura estratégica da Europa. Para isso, seria necessária liderança ativa por parte das Forças Armadas e alocação de financiamento para expandir a Constelação no curto prazo. Seria igualmente fundamental garantir financiamento nacional e europeu a médio/longo prazo para operacionalizar e escalar o potencial *dual-use* da Constelação.

Adicionalmente, seria essencial estabelecer um mecanismo de governação sólido, dado que os segmentos nacionais português e espanhol da Constelação do Atlântico são geridos de forma independente e seguem modelos distintos — no caso de Portugal, operado por entidades privadas como o CEiiA e o consórcio NewSpace Portugal; e, no caso de Espanha, sob controlo direto da Agência Espacial Espanhola.

Com o investimento certo, um modelo de governação eficaz e o alinhamento internacional necessário, a Constelação do Atlântico tem potencial para **posicionar Portugal como uma referência global na Observação da Terra no Atlântico,** e como um contribuidor de confiança para as capacidades espaciais da próxima geração da Europa.

3.3.2 Capacidades industriais e produtivas avançadas em nichos tecnológicos

A base industrial de Portugal está a **desenvolver-se e encontra-se cada vez mais integrada no panorama espacial e de defesa europeu.** Um número crescente de empresas nacionais contribui hoje para missões de elevado valor da ESA e de outros players comerciais e institucionais — fornecendo **subsistemas críticos, *software* e serviços de integração** que suportam plataformas satelitais, programas de lançadores e aplicações *dual-use.*

A vantagem competitiva de Portugal não reside na escala, mas na **especialização.** O país desenvolveu uma forte capacidade de **fabrico de alta complexidade, em volumes reduzidos e elevada diversidade** — uma competência particularmente bem adaptada à economia New Space, onde a **flexibilidade, personalização e adaptabilidade *dual-use*** muitas vezes superam os benefícios da produção em grande escala.

Na última década, Portugal desenvolveu **competências industriais transversais** em áreas críticas para a próxima geração de sistemas espaciais:

- **Subsistemas térmicos e estruturais** para veículos espaciais e plataformas de lançamento;
- **Tecnologias de propulsão avançada,** incluindo sistemas elétricos e químicos para pequenos satélites e lançadores de nova geração;
- **Estruturas em compósito e engenharia de precisão,** com base em competências consolidadas no setor aeronáutico;
- **Semicondutores e nanocondutores,** incluindo sistemas de guiamento, navegação e controlo (GNC) e aviónicos para veículos espaciais e UAVs;
- **Plataformas autónomas e capacidades ISR,** com aplicações que abrangem defesa, UAVs e novos serviços baseados no espaço;
- **Metalúrgica e Metalomecânica,** com aplicações em vários domínios;
- **E Polímeros e materiais compósitos** com aplicações de nicho ao longo da indústria.

Adicionalmente, seria essencial estabelecer um mecanismo de governação sólido, dado que os segmentos nacionais português e espanhol da Constelação do Atlântico são geridos.

Estas capacidades de nicho beneficiam da forte **adjacência industrial** de Portugal aos setores da **aeronáutica e da defesa.** Muitas empresas que começaram no desenvolvimento de **UAVs,** testes de propulsão ou engenharia estrutural estão hoje a fazer com sucesso a **transição para a integração de pequenos satélites, componentes de lançadores e plataformas analíticas baseadas no espaço.** Esta agilidade intersetorial permite uma adaptação mais rápida, prazos de I&D mais curtos e uma escalabilidade eficiente em custo para segmentos de elevado crescimento.

Com **investimento direcionado e sinais de procura mais fortes,** Portugal poderia escalar estas capacidades de nicho para apoiar sistemas espaciais integrados de ponta a ponta, tanto no domínio civil como no da defesa, incluindo:

- **Fabrico de satélites** e integração de plataformas para missões de Observação da Terra, telecomunicações e *dual-use;*
- **Componentes de lançadores e infraestrutura de teste** para apoiar o acesso europeu ao espaço;
- Serviços em órbita e sistemas de propulsão, especialmente para constelações de micro e mini satélites;
- E **sistemas integrados para Observação da Terra *dual-use,* comunicações seguras e *Space Situational Awareness* (SSA).**

Para desbloquear este potencial, Portugal poderia **alinhar o desenvolvimento industrial com as prioridades espaciais nacionais e europeias,** canalizando financiamento estratégico e contratação pública para programas que acelerem a maturação de capacidades e reforcem a visibilidade internacional para exportação.

3.3.3 Pipeline sólido de talentos STEM

As universidades portuguesas **formam talento STEM de alto nível,** com instituições como o **Instituto Superior Técnico (IST), UBI, FEUP, UMinho, UAveiro e NOVA FCT** a licenciarem de forma consistente engenheiros, cientistas de dados e investigadores de elevado desempenho. Estas instituições atraem muitos dos **estudantes com classificações** mais altas nos exames nacionais, refletindo a forte reputação académica do sistema de ensino técnico em Portugal.

Comparado com muitos dos seus pares europeus, Portugal oferece uma **combinação única de elevado nível académico, formação de base sólida e talento com boa relação custo-qualidade** — tornando o país um destino atrativo para centros de I&D, *hubs* de inovação industrial e parcerias internacionais.

Portugal beneficia ainda de uma população estudantil **multilíngue e com mobilidade internacional,** com fluência generalizada em inglês e participação ativa em redes académicas internacionais e europeias como o **MIT Portugal, ESA_Lab, Erasmus+, CMU Portugal e UT Austin Portugal.** Estes programas não só expõem os estudantes a ecossistemas de investigação e inovação de fronteira, como também os preparam para trabalhar em equipas globais e projetos multinacionais — uma vantagem crítica em missões espaciais colaborativas a nível europeu e internacional.

Num contexto continental marcado pela escassez de talento STEM e por uma competição crescente na captação de perfis técnicos, o pipeline de talento de Portugal — se for devidamente escalado e retido — pode posicionar o país como um *hub* estratégico para engenheiros espaciais, analistas de missão e especialistas em IA/dados, oferecendo uma vantagem competitiva em capital humano dentro da economia espacial europeia.

3.3.4 Geolocalização atlântica ímpar para lançamentos e relançamentos e Observação da Terra

A **geografia atlântica de Portugal — ancorada no**

arquipélago dos Açores, em particular na Ilha de Santa Maria — oferece uma das localizações mais estratégicas da Europa para operações espaciais. Com a crescente procura global por infraestruturas espaciais autónomas e seguras, os Açores representam um facilitador crítico para as ambições europeias de **Observação da Terra, operações de lançamento e recuperação, rastreio de satélites e *Space Situational Awareness* (SSA).**

O que distingue a Ilha de Santa Maria é o **acesso direto e desobstruído a inclinações orbitais chave, incluindo órbitas polares e heliossíncronas *(Sun-synchronous)*** — essenciais para missões de monitorização climática, de Observações da Terra e satélites de vigilância. Ao contrário dos locais de lançamento no continente europeu, a **Ilha de Santa Maria oferece corredores de lançamento seguros e flexíveis** para leste e sudeste, graças à **baixa densidade de tráfego aéreo** e à distância de áreas habitadas, reduzindo o risco de sobrevoo e ampliando as janelas de lançamento.

Para além das capacidades de lançamento, a **posição no Atlântico Médio da Ilha de Santa Maria oferece uma vantagem longitudinal única,** ideal para **receção de passagens iniciais de satélites em órbita baixa (LEO), retransmissão de dados em tempo real, e operações de tráfego e controlo.** Isso faz do arquipélago um local natural para **estações terrestres, radares de rastreio e infraestrutura de SSA,** reforçando a capacidade da Europa para monitorizar, comandar e controlar ativos espaciais sobre o Atlântico.

A Ilha de Santa Maria reúne um conjunto raro de características — **acesso orbital, segurança, cobertura e alinhamento político com a UE e a NATO** — que normalmente só estão disponíveis e**m territórios ultramarinos não europeus,** como a Guiana Francesa. A sua integração no *framework* legal e de defesa europeu torna-a uma plataforma segura e autónoma para missões civis e de defesa com foco no Atlântico, e um posto avançado estratégico para os esforços da UE e da NATO em **vigilância marítima, conectividade espacial e resiliência climática.**

Importa sublinhar que a Ilha de Santa Maria não está apenas vocacionada para lançamento, mas também é ideal para **operações de relançamento,** incluindo a **recuperação e manutenção de veículos espaciais reutilizáveis. A missão Space Rider, da ESA** — um veículo reutilizável com aterragem horizontal, concebido para missões orbitais e com capacidade de trazer cargas de volta à Terra — está prevista para aterragem em Santa Maria, **representando o primeiro passo para integrar Portugal nas fases iniciais do ecossistema europeu de lançadores reutilizáveis,** oferecendo um nicho estratégico de longo prazo nos serviços de recuperação e recondicionamento de veículos.

Embora o projeto tenha enfrentado atrasos devido a avaliações ambientais e regulatórias, **os trabalhos estruturais estão a avançar.** Um marco importante foi a aprovação da nova **Lei do Espaço revista (Decreto-Lei n.º 20/2024),** promulgada em fevereiro de 2024, que **estabelece o *framework* legal para o licenciamento de centros de lançamento espaciais em Portugal.** Esta legislação cria as condições para selecionar operadores comerciais de lançamento com capacidade para competir no mercado internacional, posicionando Portugal como um candidato sério no domínio europeu de acesso ao espaço.

À medida que a Europa procura **diversificar as suas capacidades de lançamento e reduzir a dependência de locais fora do espaço europeu,** os Açores representam não apenas uma **vantagem geográfica,** mas uma oportunidade estratégica real. Se forem aproveitados eficazmente, podem ajudar Portugal a afirmar-se como um Estado ***launch-enabling,*** apoiando a autonomia europeia no acesso ao espaço, ao mesmo tempo que atrai investimento, talento e missões de longo prazo para o país.

3.3.5 Sinergias de inovação intersetorial: o espaço como multiplicador estratégico

As competências nacionais de Portugal nas áreas da **ciência dos oceanos, energias renováveis, defesa e tecnologias digitais** oferecem sinergias fortes com as aplicações espaciais — em especial nas áreas de **Observação da Terra, conectividade e análise de dados.** Estas interligações podem tornar o espaço num importante **multiplicador de impacto,** acelerando a inovação, a resiliência e a competitividade em toda a economia portuguesa.

O interesse natural do país na investigação marinha, aliado ao facto de deter uma das maiores **Zonas Económicas Exclusivas (ZEE) da Europa, cria condições únicas para o desenvolvimento de soluções espaciais aplicadas à vigilância marítima, gestão das pescas e monitorização de infraestruturas *offshore.*** Ao integrar dados de satélite com sensores autónomos e medições *in-situ,* Portugal pode desenvolver soluções integradas de **gestão sustentável dos oceanos,** em linha com as prioridades nacionais e europeias.

Nos setores do clima e da energia, os dados de Observação da Terra são cada vez mais utilizados para **apoiar a monitorização ambiental, o planeamento de parques eólicos *offshore* e a avaliação** de risco para instalações solares e de energia das ondas. Estas aplicações contribuem diretamente para os **objetivos do Pacto Ecológico Europeu** (EU Green Deal), oferecendo aplicações práticas de elevado impacto que integram espaço, ciência e sustentabilidade.

O crescimento do **ecossistema digital em** Portugal — com base em áreas como **IA, análise de dados** e **cibersegurança** — apresenta um forte potencial **para impulsionar o processamento de dados espaciais de próxima geração e serviços *downstream.*** Embora a

integração com o setor espacial ainda esteja numa fase inicial, **instituições e *startups* de referência** começam já a aplicar estas capacidades à análise de dados de **Observação da Terra,** a sistemas autónomos e a aplicações emergentes *dual-use.*

Estas sinergias intersetoriais são mais do que sobreposições técnicas — representam a base de uma **proposta de valor nacional diferenciadora** no panorama espacial europeu. Ao ligar as suas capacidades espaciais a ativos estratégicos nacionais — como a vigilância do domínio marítimo, a energia limpa e a inovação digital — Portugal pode afirmar-se como **um integrador de soluções espaciais orientadas para missões concretas.**

À medida que a Europa procura ferramentas escaláveis e interoperáveis para enfrentar desafios transfronteiriços como as alterações climáticas, a segurança alimentar e as ameaças híbridas, o **ecossistema de inovação transversal** de Portugal pode tornar-se um contribuinte estratégico na próxima vaga de transformação potenciada pelo espaço.



Mensagens-chave: *O posicionamento emergente de Portugal na economia espacial*

- Portugal **estabeleceu bases sólidas** para a economia espacial nacional, através de políticas consolidadas, criação institucional e crescente participação em programas da UE
- Apesar desta base, **o setor permanece numa fase inicial** (~120M€ de volume de negócios em 2024), com o investimento público a representar apenas ~0,05% do PIB — bastante inferior em relação aos seus pares europeus
- **A maior parte da atividade mantém-se centrada em projetos institucionais** (ESA, PRR, etc.), com oportunidade de desenvolver produtos comercialmente escaláveis e atrair investimento privado contínuo
- **O ecossistema demonstra competências técnicas em domínios de nicho** — incluindo Observação da Terra, propulsão e gestão de tráfego espacial — **mas carece de escala industrial e de clientes âncora**
- A coordenação nacional pode ser reforçada através de um **maior alinhamento interministerial entre Defesa, Economia e Ciência** — essencial para desbloquear o crescimento do setor
- **A Defesa está a emergir como principal motor de procura,** posicionando o espaço como capacitador estratégico para a soberania nacional, capacidades dual-use e operações alinhadas com a NATO
- **A localização atlântica de Portugal,** em especial os Açores, oferece uma vantagem única e estratégica para Observação da Terra, rastreio de satélites e operações de lançamento seguras
- **A Constelação do Atlântico demonstra a capacidade de co-liderança de Portugal em Observação da Terra,** particularmente em domínios marítimos, alinhando-se com prioridades tanto da UE como da Defesa
- **Portugal forma talento aeroespacial de elevada qualidade** (ao nível dos principais países da UE), **mas é necessário expandir os canais de formação** e reforçar a ligação entre academia e indústria

04 Acelerar para a órbita: a viragem europeia na economia espacial



4.1 Mercado global em crescimento, mas com concentração regional

4.1.1 Mercado em expansão impulsionado por inovações tecnológicas e pela transição para um ecossistema liderado pelo setor privado

O setor espacial global está a atravessar uma **transformação profunda** — passando de um domínio outrora dominado por **exploração liderada por Estados e missões orientadas pela defesa,** para um **ecossistema diversificado e impulsionado pelo setor comercial.** O que antes era reservado a um pequeno número de agências espaciais nacionais evoluiu para uma das fronteiras mais dinâmicas da inovação global, promovendo **crescimento económico, progresso tecnológico e soberania estratégica.**

Nas últimas décadas, a indústria espacial percorreu quatro fases distintas:

- **Espaço 1.0:** Enraizado na astronomia antiga, com civilizações como os egípcios e os gregos a lançarem as bases da curiosidade humana sobre o espaço;
- **Espaço 2.0:** Definido pela corrida espacial da Guerra Fria, em que os EUA e a União Soviética competiram pela supremacia estratégica — culminando em eventos como a alunagem da missão Apollo;
- **Espaço 3.0:** Marcado pela cooperação internacional, exemplificada por missões conjuntas como a da Estação Espacial Internacional;
- **Espaço 4.0:** A fase atual — caracterizada pela **democratização do acesso ao espaço. Esta era é marcada pela ascensão de empresas privadas, crescente envolvimento académico e uma participação mais ampla por parte de nações espaciais emergentes — traduzindo-se na passagem de uma exploração dominada por governos para uma indústria *multiplayer* e orientada pela inovação.**

Crucialmente, os países que lideram esta transformação — nomeadamente **os Estados Unidos e a China — têm sustentado as suas ambições espaciais com investimento público massivo e contínuo, especialmente através dos orçamentos de defesa.** Em contraste, a evolução mais lenta da Europa reflete um histórico subfinanciamento do espaço enquanto domínio estratégico, particularmente no que diz respeito a capacidades *dual-use* e associadas à defesa.

Esta mudança desencadeou um **crescimento explosivo do mercado.** A economia espacial global passou de **337 mil milhões de euros em 2020 para 540 mil milhões de euros em 2024,** e estima-se que ultrapasse **1 bilião de euros até 2040 (com um CAGR >3,4% entre 2025 e 2040),** segundo a Space Foundation. Atualmente, **mais de 77% da atividade espacial é de natureza comercial,** o que evidencia a influência crescente do setor privado ao longo de toda a cadeia de valor.

A expansão do mercado está a ser impulsionada por:

- Aumento acentuado da procura por **serviços baseados em satélites** (Observação da Terra, GNSS, SatCom);
- Crescimento do investimento em **infraestruturas terrestres,** incluindo terminais, plataformas em cloud e sistemas de controlo;
- E o avanço de tecnologias disruptivas, como **veículos de lançamento reutilizáveis, serviços em órbita, análise de dados baseada em IA e satélites miniaturizados.**

Um dos indicadores mais evidentes deste *boom* é o **aumento acentuado nos lançamentos de satélites** — de uma média de cerca de 300 por ano na década de 2010 para mais de **2.500 satélites lançados em 2023,** impulsionados sobretudo por **megaconstelações comerciais** como a Starlink, da SpaceX. Em paralelo, **o número de empresas espaciais ativas cresceu de aproximadamente 600 em 2012 para mais de 1.000 em 2023,** com novos *players* a entrarem em domínios que antes estavam restritos às **agências governamentais.**

O espaço deixou de ser um setor isolado — está agora profundamente integrado nas infraestruturas modernas e é crítico para a resiliência económica e social. Um estudo de 2019, encomendado pelo National Institute of Standards and Technology (NIST) do Departamento de Comércio dos EUA, estimou que uma falha de 30 dias no sistema GPS poderia resultar em perdas económicas superiores a mil milhões de dólares por dia, com impactos variáveis entre setores e podendo atingir 45 mil milhões de dólares em períodos críticos como a época de sementeiras agrícolas — uma demonstração clara de como os serviços baseados no espaço estão hoje integrados em praticamente todos os setores da economia global.

Além disso, conflitos geopolíticos recentes revelaram a **crescente vulnerabilidade da infraestrutura espacial.** Segundo o *Financial Times*, ações de **GPS *spoofing* e interferência de sinal** afetaram operações aéreas e marítimas em várias regiões, ilustrando como os **ativos espaciais se tornaram alvos estratégicos** — e como a sua proteção é essencial para a segurança nacional e económica.

Neste contexto, o espaço tornou-se um **capacitador fundamental de outros domínios estratégicos** — desde a **defesa e a mobilidade, até à política climática, transformação digital e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas.** Por exemplo, **a ESA estima que mais de 50% das variáveis climáticas essenciais só podem ser medidas a partir do espaço.** Ao mesmo tempo, o setor espacial continua a promover o interesse por áreas STEM, a inspirar novas gerações e a gerar *spillovers* de inovação em campos como a **inteligência artificial, robótica e cibersegurança.**

4.1.2 Liderança dos EUA no domínio espacial e resposta sem precedentes da Europa em matéria de investimento

A economia espacial global está altamente concentrada, em **três regiões dominantes** — **Estados Unidos, China** e **Europa** — cada uma a seguir estratégias e níveis de investimento distintos (Figura 9). Em 2023, estavam em operação **mais de 5.500 satélites a nível global,** com os **EUA e a China** a deterem a grande maioria dos **ativos, lançamentos** e do **capital privado investido.**

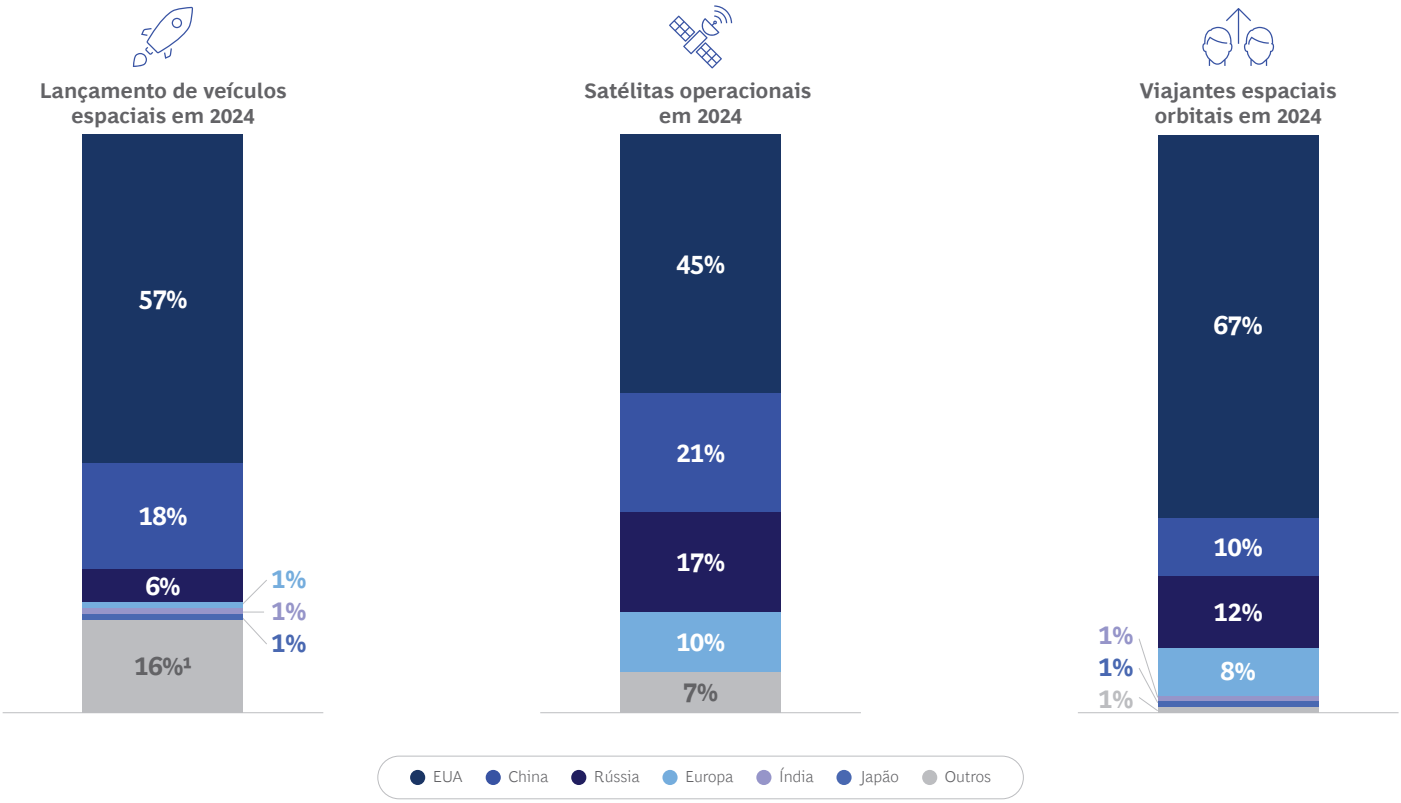
Estados Unidos: Um modelo de escala público-privada

Os Estados Unidos mantêm uma posição dominante na economia espacial, representando mais de 60% dos lançamentos globais de veículos espaciais e detendo mais de 65% de todos os satélites operacionais em órbita — três vezes mais do que qualquer outro país. Esta liderança é impulsionada por gigantes do setor privado como a SpaceX, cujos sistemas de lançamento reutilizáveis (Falcon 9, Starship) reduziram drasticamente os custos de lançamento e aumentaram a frequência de missões. A futura implementação do Project Kuiper, da Amazon — uma constelação de 3.200 satélites — deveria ampliar ainda mais esta vantagem, reforçando a liderança norte-americana no segmento de banda larga via satélite, juntamente com a Starlink, OneWeb e Telesat.

Por detrás deste sucesso comercial está um modelo de colaboração público-privada bem estabelecido, no qual a

FIGURA 9

Concentração do mercado espacial global — EUA, China e Europa



1. Inclui missões combinadas

NASA disponibilizou capital e infraestrutura nas fases iniciais, permitindo às empresas escalarem as suas operações. Os EUA beneficiam ainda de mercados de capitais profundos, despesas sólidas em defesa e de um framework regulatório unificado, fatores que aceleram tanto a inovação como a comercialização.

China: Ambição centralizada, expansão acelerada

A China está a reduzir rapidamente a distância em termos de capacidades espaciais, através de uma estratégia centralizada que integra de forma estreita os objetivos civis, militares e comerciais. Apoiada por investimentos massivos, a China está a expandir a sua capacidade de lançamento, a implementar constelações de satélites e a desenvolver serviços em órbita — com o objetivo de se tornar uma líder global no espaço. Já é, de facto, um dos maiores utilizadores mundiais de dados de Observação da Terra provenientes do programa europeu Sentinel, demonstrando a sua capacidade para extrair valor de ativos espaciais à escala.

Como destaca Blaine Curcio, o setor espacial comercial chinês viu emergir mais de 200 empresas desde 2014, apoiadas por uma infraestrutura fortemente liderada pelo Estado. O programa de satélites Gaofen e a iniciativa mais ampla CHEOS refletem a ambição da China em alcançar liderança global na Observação da Terra em alta resolução e em tempo real — consolidando a sua posição como um dos ecossistemas espaciais mais integrados e avançados do mundo.

Outros mercados não europeus: Japão, Índia e África

O Japão está a reforçar o seu papel no setor espacial através de aumento do investimento público e de forte apoio à indústria. O país está a avançar na exploração lunar via o programa Artemis e a desenvolver novas capacidades, como o veículo ***launcher*** H3. O ambiente de financiamento atrativo do Japão está também a atrair empresas europeias, posicionando o país como um ***hub*** emergente para I&D espacial avançado e comercialização.

A Índia tornou-se uma líder global em missões espaciais de baixo custo e elevado impacto. Marcos como a alunagem da missão Chandrayaan-3 e o futuro programa de voo espacial tripulado Gaganyaan evidenciam as suas ambições. Com um setor comercial em expansão e apoio governamental, a Índia está a escalar rapidamente nas áreas de lançamento, Observação da Terra e serviços satelitais.

A África, no seu todo, está a emergir como uma figura global no setor espacial, com a criação da Agência Espacial Africana (AfSA) em 2023. Países como a África do Sul, Nigéria a e Ruanda estão a desenvolver capacidades em Observação da Terra e telecomunicações. A geografia equatorial do continente e a crescente coordenação política oferecem uma oportunidade única para integrar África na cadeia de valor espacial global.

Europa: Capacidades históricas fortes, enfraquecidas pelo subinvestimento

A Europa tem, há muito, uma **excelente base técnica em áreas como fabrico de satélites, Observação da Terra e missões científicas,** liderada por grandes grupos industriais históricos como a Airbus, Thales Alenia Space, OHB e ArianeGroup. Estas empresas desenvolveram programas *flagship* como o Galileo, o Copernicus e a família de *launchers* Ariane, colocando a Europa, durante décadas, na vanguarda da inovação e fiabilidade espacial.

Historicamente, o setor espacial europeu **operou como um mercado puramente institucional,** com a oferta e a procura a serem conduzidas por programas nacionais e da UE. Embora eficaz para missões científicas e de interesse público, este modelo tornou-se cada vez mais desalinhado com o contexto global atual, em rápida transformação. O subinvestimento institucional recente e a fragmentação interna têm limitado a escala da Europa e enfraquecido a sua competitividade. Atualmente, a Europa representa menos de 10% dos satélites ativos em órbita LEO e dispõe de capacidade de lançamento soberana bastante limitada.

Um exemplo claro desta limitação está nos lançamentos espaciais: enquanto os EUA realizam dezenas de lançamentos comerciais por ano, o acesso europeu ao espaço tem dependido fortemente de sistemas estrangeiros — incluindo lançadores russos, até à suspensão da cooperação em 2022. Esta dependência revelou vulnerabilidades estratégicas e levou a uma necessária reavaliação da autonomia espacial europeia.

A concorrência histórica entre os principais países espaciais europeus — nomeadamente França, Alemanha e Itália — tem, por vezes, dificultado uma atuação coletiva eficiente. **No entanto, a Europa está agora a sinalizar uma mudança decisiva, unindo-se em torno de uma agenda comum de autonomia estratégica e maior coordenação industrial.**

Sob a liderança da ESA e da União Europeia, a Europa está a intensificar os seus esforços através de investimentos de grande escala e iniciativas *flagship,* incluindo:

- IRIS²: Uma constelação de conectividade segura de 2,4 mil milhões de euros, que mobiliza parcerias público-privadas para fornecer banda larga *dual-use* e infraestrutura estratégica de comunicações;
- *European Launcher Challenge:* Com um apoio de 150 milhões de euros, acelera o desenvolvimento de *launchers* europeus de nova geração (NextGen);
- Expansão do Copernicus: Investimento contínuo no sistema civil de Observação da Terra mais avançado do mundo;
- Projeto BROMO: Uma aliança industrial europeia (Airbus, Thales, Leonardo) para desenvolver capacidades de

fabrico de satélites e potencialmente competir com o domínio da Starlink nas comunicações por satélite;

- European Resilience from Space (ERS): Um esforço alargado para integrar o espaço nas infraestruturas de resiliência climática, segurança e digitalização.

No Conselho Ministerial da ESA em 2022, os Estados-Membros aprovaram um orçamento recorde de 16,9 mil milhões de euros, estando previsto um novo compromisso de grande escala para novembro de 2025 — sinal claro de uma vontade política renovada para alinhar capacidades com investimento.

O Relatório Draghi (2024) reforça este ponto de viragem, **identificando o espaço como um domínio crítico para a autonomia estratégica europeia** — ao mesmo nível da energia, defesa e infraestrutura digital. O relatório alerta para os riscos da dependência europeia de sistemas não europeus e apela a uma **ação ambiciosa a nível da UE, incluindo a consolidação industrial, financiamento orientado para missões** e uma **coordenação mais forte** entre programas nacionais e europeus.

A mensagem é clara: a Europa tem as capacidades técnicas — agora precisa de escala, unidade e foco estratégico para reafirmar a sua competitividade e construir um ecossistema espacial resiliente e soberano.

4.1.3 Mudança estratégica da UE relativa a capacidades espaciais dual-use enquadrada numa nova estratégia de defesa

Num contexto marcado por **tensões geopolíticas, ameaças híbridas e dependência crescente de infraestruturas espaciais,** a Europa está a passar por uma mudança fundamental na forma como encara e investe no espaço. O que outrora era tratado essencialmente como um domínio civil ou científico é agora reconhecido como um **pilar crítico da defesa e da autonomia estratégica** — especialmente em áreas como **comunicações seguras, Observação da Terra, navegação e sistemas autónomos.**

Esta mudança é impulsionada por uma **convergência de riscos: o aumento de ciberataques, interferência em satélites *(jamming)* e a vulnerabilidade de ativos espaciais** em cenários de conflito armado. A esta urgência soma-se a **evolução do posicionamento dos Estados Unidos,** que têm sinalizado uma **redução do seu papel a longo prazo na NATO,** e continuam a pressionar os aliados para atingirem o objetivo de **5% do PIB em despesa com defesa.**

Os governos europeus reconhecem cada vez mais o risco estratégico de dependência excessiva de infraestruturas espaciais não europeias. A França reafirmou a necessidade de capacidades soberanas — apoiando lançadores nacionais e mantendo sistemas espaciais civis e militares independentes. A nova estratégia espacial da Alemanha também dá prioridade à redução de dependências externas, à promoção da inovação no setor privado e ao reforço da resiliência das infraestruturas críticas. Em conjunto, estas posições refletem um consenso crescente: a autonomia estratégica no espaço é essencial para a segurança e estabilidade geopolítica da Europa.

Importa notar que, historicamente, o investimento em espaço representava apenas uma pequena fração dos orçamentos de defesa nacionais. No entanto, isso está a começar a mudar: em vários países europeus, a despesa com defesa relacionada com o espaço já representa entre 5% e 10% do orçamento total da defesa, refletindo o reconhecimento alargado do espaço como facilitador estratégico na guerra moderna e na resposta a crises.

Como resultado, tanto a **Comissão Europeia como a NATO adotaram uma postura mais assertiva** no que diz respeito à integração entre política espacial e política de defesa.

O ***White Paper* da Comissão Europeia sobre Defesa e Espaço,** publicado em 2023, apresenta um roadmap abrangente para o desenvolvimento de capacidades espaciais *dual-use* em toda a Europa. O documento propõe:

- **A consolidação das capacidades espaciais de defesa,** reduzindo duplicações entre os Estados-Membros;
- O aumento do financiamento para programas flagship dual-use, como o **IRIS²** (conectividade segura multi-órbita), o **EU SST** *(Space Surveillance & Tracking)* e o **GOVSATCOM;**
- E o reforço da **soberania, resiliência** e **capacidade industrial** da infraestrutura espacial europeia.

A NATO, por seu lado, **reconheceu formalmente o espaço como um domínio operacional em 2019,** elevando-o dentro da sua doutrina e planeamento estratégico. As suas prioridades incluem:

- **Assegurar serviços baseados em satélite** essenciais para as missões da NATO;
- **Melhorar a consciência situacional no domínio espacial, a interoperabilidade e a resiliência;**
- **Proteger os ativos espaciais dos aliados** contra *jamming,* ameaças cibernéticas e ataques cinéticos;
- E reafirmar que **ataques no espaço podem acionar o Artigo 5** da defesa coletiva.

Para operacionalizar esta agenda, a NATO criou um **Centro de Excelência Espacial em Toulouse** e um **Comando Espacial em Ramstein,** enquanto reforça a cooperação com a **UE, a ESA** e as agências espaciais nacionais, garantindo **compatibilidade de sistemas e uma**

consciência situacional partilhada. Em paralelo, **a UE está a reforçar a integração civil–defesa através da ESA, EUSPA e do Fundo Europeu de Defesa (EDF),** com crescente atenção à autonomia estratégica, infraestrutura *dual-use* e serviços seguros. **Sempre que apropriado, mecanismos de colaboração específicos são utilizados para garantir a coordenação sem comprometer os mandatos institucionais** — como é o caso do Diálogo Estruturado UE–NATO sobre Espaço.

A Europa está agora a **apoiar esta mudança estratégica com novos investimentos — incluindo o recente anúncio de um plano de 800 mil milhões de euros para reforçar a despesa em defesa da UE e a criação do Fundo Europeu de Defesa (EDF), que financia I&D em aplicações espaciais de defesa,** como PNT seguro, Observação da Terra resiliente e serviços em órbita. Iniciativas complementares incluem:

- **PESCO,** que facilita projetos colaborativos em defesa espacial;
- O **Diálogo Estruturado UE–NATO sobre Espaço,** que promove o planeamento conjunto e a interoperabilidade;
- E a **EUSPA,** que gere serviços *dual-use* como o **GOVSATCOM** e o **Galileo PRS.**

Os Estados-Membros também estão a intensificar os seus esforços de forma individual, apesar de persistirem algumas incertezas em torno de investimentos concretos:

- **A Alemanha comprometeu-se a investir €35 mil milhões em projetos de defesa relacionados com o espaço,** tendo anteriormente lançado um fundo de 500 mil milhões de euros para infraestrutura de defesa, com o objetivo de reforçar a resiliência nacional, a soberania tecnológica e o apoio a setores estratégicos — incluindo o espaço;
- **A Espanha aprovou um aumento de 10,5 mil milhões de euros na despesa em defesa para 2025,** dos quais mais de 3,2 mil milhões estão destinados à **cibersegurança, telecomunicações e infraestrutura *dual-use*** para apoio à resposta a desastres e serviços de emergência;
- **A França** aumentou o seu orçamento militar espacial em 45% para o período 2024–2030, com prioridade à aquisição de serviços espaciais comerciais e apoio a iniciativas europeias como a constelação IRIS².

Neste contexto, Portugal poderia aproveitar o momento, alocando uma parcela do seu orçamento de defesa a capacidades espaciais — como **Observação da Terra, SatCom e infraestrutura SSA** — que reforcem a sua posição estratégica no **flanco sul da NATO.**

Em conjunto, estas iniciativas estão a lançar as bases para um **ecossistema espacial resiliente e *dual-use,*** ao serviço tanto de objetivos civis como de defesa.

No entanto, esta transição para uma maior integração dual-use traz consigo **desafios técnicos e institucionais.** Os requisitos civis e de defesa divergem frequentemente em termos de **especificações de desempenho, segurança dos dados e *frameworks* regulatórios.** A coordenação entre agências e Estados-Membros exigirá **modelos de governação estruturados,** responsabilidades bem definidas e **estratégias de contratação pública orientadas por missões,** que maximizem o impacto sem comprometer os objetivos de nenhuma das partes.

Este panorama político em evolução reflete uma verdadeira **mudança de paradigma:** o espaço deixou de ser apenas uma função de apoio à defesa — está a tornar-se um **domínio estratégico por direito próprio,** central para a resiliência, competitividade e autonomia a longo prazo da Europa.



4.2 Oportunidades globais em serviços e aplicações baseadas em dados espaciais

A economia espacial global está a entrar numa nova fase — definida não apenas pela expansão, mas também pela diversificação. **O panorama está a evoluir rapidamente de um crescimento impulsionado por infraestrutura para uma criação de valor orientada por aplicações, com os serviços baseados no espaço e as plataformas de dados a emergirem como os principais motores da expansão do mercado.**

Embora os segmentos tradicionais — como o fabrico de satélites e os lançamentos — **continuem a ser estrategicamente críticos, a sua quota relativa no mercado deverá diminuir,** à medida que os segmentos *downstream,* como a análise de dados de Observação da Terra, banda larga via satélite e plataformas de missão como serviço *(mission-as-a-service)* crescem rapidamente.

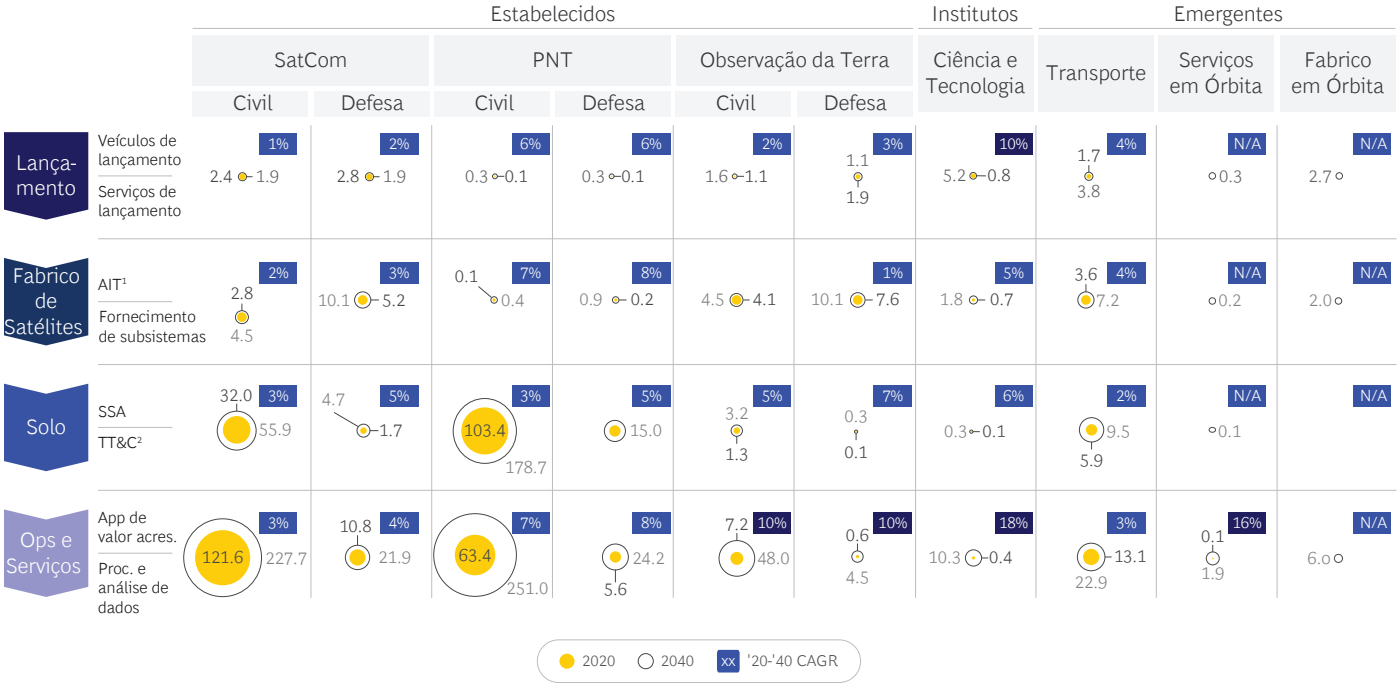
Até 2040, **prevê-se que os serviços representem cerca de 70% do valor total da economia espacial, transformando profundamente a forma como o setor é monetizado** (Figura 10)**.**

As dinâmicas subjacentes do **mercado refletem uma reconfiguração estrutural da economia espacial global:**

- Os serviços de Observação da Terra estão a crescer a um ritmo de aproximadamente 7% CAGR, impulsionados pela procura por dados ambientais, monitorização em tempo real e análise geoespacial aprimorada por IA;
- Os serviços em órbita (como reabastecimento de satélites e remoção de detritos espaciais) estão a expandir-se a cerca de 8% CAGR;

FIGURA 10

Previsão de mercado por segmento espacial (2020–2040)



1. Montagem, Integração e Testes; 2. Telemetria, Rastreio e Comando ; Fonte: Compêndio FAA; Euroconsult 2020; The Space Report 2020; Space Foundation; Orçamentos de Agências Governamentais e Espaciais; Morgan Stanley Space Economy; Análise BCG

- A exploração espacial — embora ainda emergente no plano comercial — deverá crescer a ~11% CAGR, alavancada por parcerias público-privadas em logística para o espaço profundo e investigação em microgravidade.

Esta evolução já é visível em segmentos comerciais de rápido crescimento:

- No setor SatCom, a ascensão dos serviços *Direct-to-Device* (D2D) — como os que estão a ser desenvolvidos pela AST SpaceMobile e Starlink — procura oferecer conectividade de banda larga diretamente a *smartphones*, abrindo mercados inexplorados em regiões com acesso limitado.

- Na Observação da Terra, empresas como a Planet Labs estão a redefinir o modelo de negócio. Operando uma constelação de mais de 200 pequenos satélites, a Planet fornece imagens globais de alta frequência através de uma plataforma de análise por subscrição, servindo clientes nos setores da agricultura, defesa, seguros e resposta a catástrofes.

- No domínio da infraestrutura espacial e da exploração, empresas como a Axiom Space e a Kepler Communications estão a liderar o desenvolvimento de centros de dados em órbita, que permitem *edge computing*, análises de baixa latência e aplicações de IA realizadas diretamente no espaço. Estes avanços estão a esbater as fronteiras entre a infraestrutura digital terrestre e espacial.

Para a Europa, esta transformação representa simultaneamente um desafio e uma oportunidade. O continente mantém excelência industrial nos segmentos *upstream*, liderado por empresas como Arianespace, Thales Alenia Space e OHB. No entanto, o seu foco histórico em fabrico e missões institucionais coloca agora a Europa em risco de ficar para trás nos serviços comerciais, onde os EUA e a China avançam decididamente.

O setor das comunicações por satélite (SatCom) ilustra esta incerteza. Apesar de continuar a ser um dos **segmentos mais sólidos e consolidados,** está a ser **disrompido pelos serviços D2D,** que prometem redefinir a distribuição da banda larga. Em resposta, os principais players europeus lançaram o **Projeto BROMO** — com o objetivo de estabelecer capacidades competitivas de fabrico de satélites, com a ambição de, a longo prazo, desenvolver soluções comparáveis à Starlink. No entanto, o desfecho permanece incerto, com empresas europeias mais pequenas a **adotarem uma postura de espera,** antes de se comprometerem com uma arquitetura em evolução.

4.3 Oportunidades de mercado emergentes para Portugal

Portugal encontra-se num ponto estratégico de viragem. Os mercados espaciais globais estão em expansão, os programas europeus estão a acelerar e o impulso político está a alinhar-se em torno do espaço como um pilar de segurança, soberania e resiliência económica. Esta convergência cria uma oportunidade **única e adequada para Portugal** definir o seu papel de longo prazo no setor e garantir uma posição diferenciada no ecossistema espacial europeu.

Portugal está bem posicionado para tirar partido de vários segmentos de mercado em rápido crescimento e ainda pouco saturados — especialmente aqueles que se alinham com as prioridades estratégicas europeias e com os pontos fortes existentes do país (Figura 11). Estas oportunidades cobrem toda a cadeia de valor espacial e refletem áreas onde Portugal pode especializar-se e escalar:

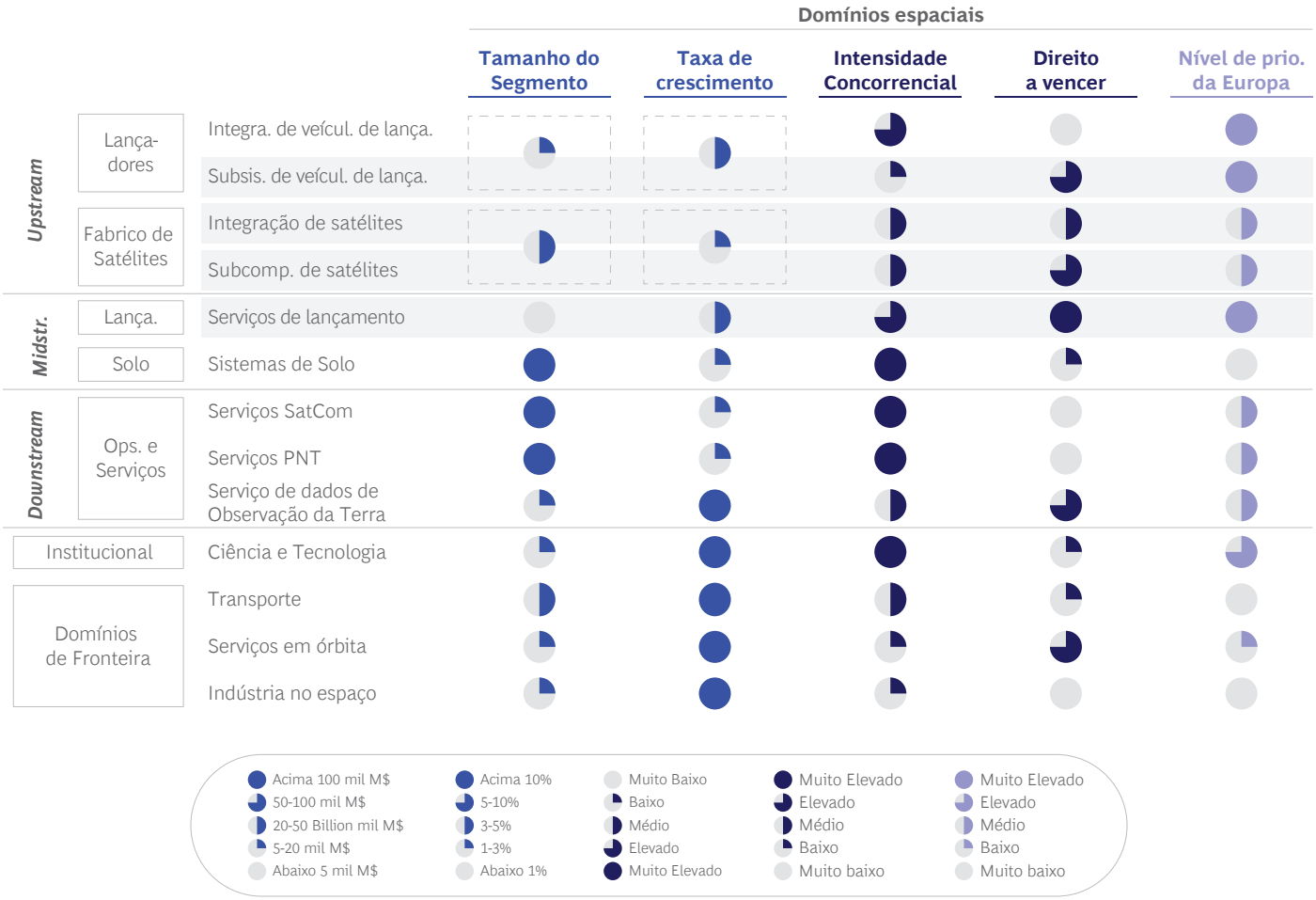
- **Expandir da Constelação do Atlântico** e as capacidades portuguesas de fabrico de satélites; posicionando Portugal como fornecedor de plataformas de pequenos satélites para missões de Observação da Terra e *dual-use;*
- **Explorar e rentabilizar a utilização de dados espaciais** de Observação da Terra (obtidos através de operações *midstream* com foco em imagens de muito alta resolução), desenvolvendo uma plataforma nacional de dados;
- **Contribuir ativamente para os *NextGen Launchers* da UE** tirando partido da especialização nacional em propulsão, subsistemas estruturais e aviónicos;
- Promover o **acesso europeu ao espaço através da base espacial de Santa Maria,** viabilizando operações de lançamento e reentrada a partir de uma localização atlântica estratégica;
- Construir as bases para competir em mercados espaciais emergentes.

Com o crescimento do impulso em toda a Europa e a procura crescente por capacidades soberanas e *dual-use*, este é o momento certo para Portugal investir no desenvolvimento de capacidades críticas e na construção de uma cadeia de valor nacional nestes segmentos.



FIGURA 11

Avaliação das oportunidades de mercado



Mensagens-chave: *Acelerar para órbita: a viragem europeia na economia espacial*

- **A economia espacial global está a passar por uma transformação estrutural,** evoluindo de uma exploração liderada por Estados para uma indústria de rápido crescimento, orientada pela inovação, com projeções de ultrapassar 1,0 a 1,6 biliões de euros até 2040 (o dobro do valor face a 2025)

- **O crescimento do mercado está a migrar para os segmentos *downstream*,** criando novas oportunidades em Observação da Terra, análise com IA, SatCom Direct-to-Device e plataformas *mission-as-a-service*

- **Os EUA lideram com uma combinação imbatível de escala, inovação tecnológica e integração público-privada,** enquanto a China se aproxima rapidamente, através de investimento estatal centralizado e integração vertical entre iniciativas civis, comerciais e de defesa

- **A Europa corre atualmente o risco de ficar para trás,** devido a fragmentação histórica e subinvestimento, sendo responsável por menos de 10% dos satélites ativos em órbita LEO

- **Está em curso uma mudança estratégica,** marcada por uma nova urgência em investir na soberania em defesa e reduzir a dependência estratégica de players fora da UE:

  1. A UE está a adotar uma abordagem *dual-use,* reconhecendo formalmente o espaço como domínio central da defesa

  2. A NATO está a incentivar os Estados-Membros a alocar >2% do PIB à defesa

- **Em resposta, a Europa está a mobilizar um investimento recorde** de mais de €16 mil milhões em programas *flagship* como o IRIS², Copernicus, ERS e o ELC, para construir autonomia estratégica e resiliência

- **Portugal tem uma janela de oportunidade rara.** Com ativos estratégicos como a Constelação do Atlântico, talento STEM de excelência e uma posição atlântica única, **o país pode afirmar-se como um contribuinte valioso — se investir e executar com determinação**

- Portugal **está bem posicionado para se especializar, apostando fortemente em cinco áreas de oportunidade:**

  1. **Expandir a Constelação do Atlântico** e as capacidades portuguesas de fabrico de satélites

  2. **Explorar e rentabilizar a utilização de dados espaciais** de Observação da Terra (através de operações *midstream* com foco em imagens de muito alta resolução);

  3. **Contribuir ativamente para os *NextGen Launchers* da UE**

  4. Promover o **acesso europeu ao espaço através de uma base espacial na Ilha de Santa Maria;**

  5. Construir as bases para competir em **mercados espaciais emergentes Europeus,** como *Space Situational Awareness* (SSA) e *Edge Computing and Quantum Communications* em órbita

05

Aprendizagens a partir de referencias no desenvolvimento de um setor espacial próspero



5.1 Lições extraídas das referencias

Para inspirar uma estratégia espacial para Portugal que seja credível, resiliente e relevante, e que gere valor tangível para o país, é essencial começar por compreender o que tem funcionado noutros países. Através da análise de casos internacionais de referência, é possível identificar os blocos estruturantes de um setor espacial bem-sucedido e adaptá-los à realidade portuguesa.

Para orientar este exercício, exploram-se quatro questões fundamentais:

- **Quais os domínios espaciais a priorizar?** — foca-se na definição de prioridades e no alinhamento estratégico, com o objetivo de identificar os domínios mais adequados tendo em conta os recursos disponíveis em Portugal, as suas vantagens comparativas e os stakeholders existentes;
- **Como passar da estratégia à execução?** — aborda a vertente da operacionalização, assegurando que a estratégia formulada se traduz em ações concretas e impacto real;
- **Como financiar de forma eficaz o esforço espacial?** — centra-se na arquitetura de financiamento, garantindo a viabilidade económica e a sustentabilidade a longo prazo da estratégia;
- **Como construir um modelo de governação eficaz?** — visa a coordenação eficiente dos diferentes intervenientes e a maximização do impacto coletivo.

Algumas lições sobre estas questões fundamentais podem ser retiradas de países de referência, cujas experiências oferecem contributos valiosos para a definição de uma estratégia espacial bem-sucedida. Para esse efeito, foram analisados três grupos de países com características distintas (Figura 12):

- **Países com orçamentos espaciais semelhantes aos de Portugal em termos absolutos, e estratégias espaciais bem sucedidas — Luxemburgo e Finlândia:** oferecem lições sobre como países de menor dimensão tomaram decisões estratégicas quanto aos domínios a apostar, sobre modelos eficazes de financiamento do esforço espacial e sobre como operacionalizar uma estratégia com impacto real;
- **Países com níveis historicamente comparáveis de desenvolvimento do setor especial, mas que rapidamente escalaram as suas capacidades — Polónia e Turquia:** permitem aprender como países com credenciais espaciais semelhantes às de Portugal definiram prioridades estratégicas, financiaram o crescimento do setor e transformaram a estratégia em ação concreta de modo a escalá-lo de forma rápida e eficiente;
- **Países com sistemas institucionais e contextos socioeconómicos semelhantes, inseridos na União Europeia que hoje ocupam uma posição de destaque no setor espacial — França e Itália:** oferecem ensinamentos valiosos sobre modelos de

FIGURA 12

Casos de uso selecionados para orientar áreas específicas de uma estratégia espacial nacional



governação e alinhamento institucional, inspirados em modelos de países com culturas semelhantes, coordenação multiagência consolidada e uma visão estratégica integrada a nível europeu.

Quais os domínios espaciais a priorizar?

Compreender onde atuar é o primeiro passo essencial de qualquer estratégia bem-sucedida — define uma direção estratégica alinhada com as vantagens competitivas do país, permitindo uma alocação eficiente de recursos nas áreas com maior potencial estratégico e evita a dispersão de esforços em domínios pouco alinhados com as suas capacidades.

Uma estratégia bem concebida equilibra dois fatores fundamentais: deve ser suficientemente ampla para dar espaço à inovação e à evolução por parte dos *stakeholders*, mas também suficientemente focada para fornecer orientação clara, alinhar esforços e evitar a fragmentação.

Observa-se que os países de referência selecionados **conceberam estratégias ancoradas nas suas forças nacionais, equilibrando ganhos rápidos de curto prazo com apostas estruturantes de longo prazo para o setor espacial.**

O Luxemburgo e a Finlândia desenvolveram setores espaciais dinâmicos ao basearem as suas estratégias em competências nacionais consolidadas. O Luxemburgo capitalizou a sua *experiência* no setor financeiro e a capacidade de atrair investimento estrangeiro para criar um ecossistema espacial sustentado por mecanismos sólidos de contratação pública, promovendo simultaneamente o investimento privado através de instrumentos financeiros adaptados, *frameworks* claros e modelos comerciais sólidos. **A Finlândia, por sua vez, aproveitou a sua liderança global em I&D** para desenvolver uma estratégia centrada num ambiente ágil e orientado para a inovação, apoiando startups, reforçando a colaboração académica e fomentando parcerias internacionais.

De forma semelhante, **países com setores espaciais em rápida expansão, como a Turquia e a Polónia, também estruturaram as suas estratégias com base nas respetivas vantagens nacionais. A Turquia alavancou a sua base industrial e um setor aeronáutico forte para apostar no desenvolvimento de *hardware* espacial** e na capacitação industrial doméstica. **A Polónia definiu uma estratégia alinhada com as suas vantagens competitivas em tecnologias de informação, mão de obra qualificada a custos competitivos e experiência em setores adjacentes** — como a eletrónica de alta qualidade e os componentes de segmento terrestre — posicionando-se como uma figura relevante na cadeia de valor espacial.

A estratégia do Luxemburgo exemplifica ainda um **equilíbrio entre investimento em domínios já consolidados e rentáveis** — como o SatCom, impulsionado pela liderança da SES — e **apostas estratégicas de longo prazo em domínios emergentes,** como a exploração de recursos espaciais, um dos principais motores da sua ambição no setor.

Como passar da estratégia à execução?

Mesmo a estratégia mais bem concebida terá pouco impacto sem uma execução eficaz e um sentido claro de direção e propósito. Transformar ambição em resultados concretos requer entender como transformar diretrizes estratégicas num impacto efetivo.

Os programas *flagship* desempenham um papel fundamental na materialização das estratégias espaciais nacionais, tornando-as visíveis e concretas para os *stakeholders* em todo o ecossistema. Estas iniciativas funcionam como expressões claras de intenção estratégica, transformando a ambição em ação. Exemplo disso são o lançamento do SpaceResources.lu e do ESRIC por parte do Luxemburgo, ou os ***roadmaps*** públicos de implementação definidos e executados pela Agência Estatal da Polónia, que garantem transparência e alinhamento institucional.

O setor espacial pode ainda assumir o papel de âncora estratégica, gerando efeitos multiplicadores em setores adjacentes. Ao ancorar o seu programa espacial em ecossistemas industriais e de defesa bem desenvolvidos, a Turquia impulsionou o crescimento em áreas como aeronáutica, eletrónica, ciência dos materiais e fabrico avançado. Este efeito é especialmente **relevante para demonstrar o impacto positivo dos investimentos no setor espacial e para fortalecer a perceção pública favorável relativamente à aposta nacional neste setor.**

Como financiar de forma eficaz o esforço espacial?

O sucesso de uma estratégia depende, em última instância, da sua capacidade de ser financiada de forma viável e sustentável. O financiamento é o que transforma ambição em ação — garantindo a estabilidade para executar no longo prazo, e a flexibilidade para se adaptar à medida que as prioridades evoluem. Tanto o financiamento público como o capital privado são essenciais para o desenvolvimento de um ecossistema espacial saudável e com capacidade de crescimento.

Uma contratação pública eficaz constitui a base de qualquer economia espacial bem-sucedida, sobretudo nas fases iniciais de desenvolvimento. Os governos desempenham um papel essencial como clientes âncora — especialmente ao adquirir serviços e não apenas produtos — oferecendo a procura estável de que as empresas precisam para se consolidarem e escalar. Este apoio inicial funciona como uma rampa de lançamento para a viabilidade comercial, permitindo às empresas atrair novos clientes e crescer de forma sustentável. O Luxemburgo é um exemplo claro desta abordagem ao implementar um framework eficaz de contratação pública no setor espacial, enquanto a Polónia

definiu a utilização sistemática de dados satelitais na administração pública como um dos pilares centrais da sua estratégia espacial. É crescente o número de países que estabelece critérios específicos para favorecer empresas nacionais no reforço de capacidades nacionais. Importa sublinhar que Luxemburgo, Turquia e Polónia aumentaram significativamente o seu investimento público no setor espacial ao longo da última década.

Entre 2024 e 2025, a **Polónia quadruplicou a sua contribuição para a ESA — de 48 para 194 milhões de euros.** Esta decisão estratégica permitiu:

- **Capitalizar ainda mais o setor espacial polaco,** já que grande parte deste montante será reinvestido no país através do mecanismo de *geo-return* da ESA;
- **Aumentar o peso político da Polónia nos conselhos da ESA,** colocando-a ao nível de países como a Bélgica e a Suíça, e conferindo-lhe maior poder de voto nos comités industriais e programáticos — o que dificulta que contratos relevantes escapem à indústria polaca;
- **Impulsionar o *pipeline* de talento nacional,** com a ESA a aprovar de imediato um programa de formação de licenciados no valor de 3 milhões de euros e planear estágios em centros da ESA;
- **Desbloquear missões *flagship,*** como a IGNIS — um *payload* tecnológico e científico de 65 milhões de euros para validar aviónicos polacos e realizar experiências — e a CAMILA — uma constelação de 85 milhões de euros composta por, pelo menos, 3 satélites de Observação da Terra fabricados localmente.

Fomentar um ecossistema privado dinâmico é igualmente fundamental para construir um setor espacial competitivo e sustentável. Países como o Luxemburgo e a Finlândia demonstraram isso ao criar condições favoráveis ao investimento privado. O Luxemburgo priorizou a clareza regulatória, a existência de *frameworks* comerciais e o financiamento de co-desenvolvimento para impulsionar o empreendedorismo espacial. A Finlândia criou um ambiente ágil e propício ao surgimento de startups, incentivando I&D, e está agora a ampliar o impacto ao integrar serviços baseados no espaço em setores estratégicos — incluindo a segurança e a defesa.

Como construir um modelo de governação eficaz?

Uma estrutura de governação eficaz é essencial para garantir uma implementação eficiente, coordenada e com responsabilidades bem definidas de qualquer estratégia. Uma estratégia não tem sucesso no papel — só tem sucesso na execução. Por isso, é **fundamental existir um modelo de governação com um mandato claro e acesso direto aos decisores,** para que a estratégia se materialize.

Como referido anteriormente, Itália e França implementaram sistemas de governação que abordam de forma decisiva os desafios de coordenação inerentes à política espacial. **A Itália criou recentemente um comité interministerial responsável pelas atividades espaciais, presidido pelo Primeiro-Ministro ou por um Ministro designado, e que envolve todos os ministérios relevantes** — defesa, desenvolvimento económico, educação, negócios estrangeiros, entre outros.

Por sua vez, **a França mantém uma estrutura institucional através de uma linha de triplo reporte,** na qual o seu Centro de Estudos Espaciais reporta ao **Ministério das Forças Armadas** para aplicações de defesa; ao **Ministério do Ensino Superior e Investigação** para colaboração científica e académica; e ao **Ministério da Economia e Finanças** para desenvolvimento industrial e comercial. A França criou ainda órgãos de coordenação especializados, que reúnem representantes governamentais e industriais para definir *roadmaps* tecnológicos conjuntos e alinhar investimentos público-privados.

Importa sublinhar que **não existe um modelo único de governação aplicável a todos os países** — o modelo de governação do setor espacial deve corresponder ao seu nível de consolidação. Os modelos de Itália e França exemplificam como os *frameworks* de governação podem ser estruturados para elevar o espaço a uma verdadeira prioridade estratégica nacional. Ao integrar a política espacial nos níveis mais altos do governo e assegurar um alinhamento interministerial e intersetorial, ambos os países garantiram **coerência política, planeamento de longo prazo e competitividade industrial** no setor espacial. Ainda assim, **Portugal pode evitar a criação de uma superestrutura excessivamente burocrática que comprometa a agilidade e eficiência dos processos. O modelo de governação a adotar deve ser eficaz, funcional e ajustado à realidade nacional.**



5.2 Aplicação das aprendizagens à indústria espacial portuguesa

Com base nas referências acima mencionadas — **Luxemburgo, Finlândia, Polónia, Turquia, França e Itália — Portugal pode extrair seis lições chave** para inspirar a sua própria visão para o espaço (Figura 13):

- **Refletir os pontos fortes do país no seu setor espacial**
  Ancorar a estratégia espacial de Portugal nas suas vantagens competitivas — como as capacidades avançadas de Observação da Terra, (ex.: Constelação do Atlântico, integração e operação de satélites, desenvolvimento tecnológico); ativos industriais e capacidades de integração de sistemas resultante da posição na cadeia de valor da iniciativa NextGen of European Launchers; capacidade industrial especializada;

o talento competitivo em engenharia; e a experiência consolidada no domínio marítimo;

- **Equilibrar apostas de longo prazo e fontes de rendimento imediato**
  Concentrar o esforço em domínios estabelecidos nos quais Portugal tem uma vantagem competitiva clara, mesmo num ambiente internacional competitivo, para garantir retornos estáveis — ao mesmo tempo que se fazem pequenos investimentos iniciais em domínios de alto risco e elevado potencial de retorno, de forma a garantir posicionamento estratégico futuro;

- **Alavancar projetos flagship para ganhar visibilidade**
  Identificar projetos espaciais fortes — como a Constelação do Atlântico — para funcionarem como iniciativas flagship, dando visibilidade ao setor e reforçando o envolvimento dos stakeholders;

- **Dinamizar setores adjacentes através de uma estratégia ambiciosa**
  Delinear uma estratégia ambiciosa com impacto positivo tangível noutros setores estratégicos, contribuindo para gerar apoio público e mobilizar o país em torno da sua execução. Um exemplo claro seria estruturar a estratégia com casos de uso marítimos bem definidos, maximizando o seu impacto através de agências nacionais e europeias, como a Agência Europeia da Segurança Marítima (EMSA), sediada em Lisboa;

- **Harmonizar o investimento público com o financiamento privado**
  Estabelecer um sistema de contratação pública eficaz como base da economia espacial nacional, ao mesmo tempo que se implementam instrumentos que incentivam um ecossistema dinâmico e competitivo, com acesso a capital privado;

- **Considerar a elevação do setor espacial ao mais alto nível de governação pública**
  Explorar o reforço so posicionamento institucional da Agência Espacial Portuguesa, fazendo com que reporte a um nível superior do Governo — como o Gabinete do Primeiro-Ministro — e criando grupos de trabalho intersetoriais específicos, com responsabilidade pela implementação da estratégia em áreas prioritárias.

FIGURA 13

Key learnings to inspire Portugal's vision for its space sector





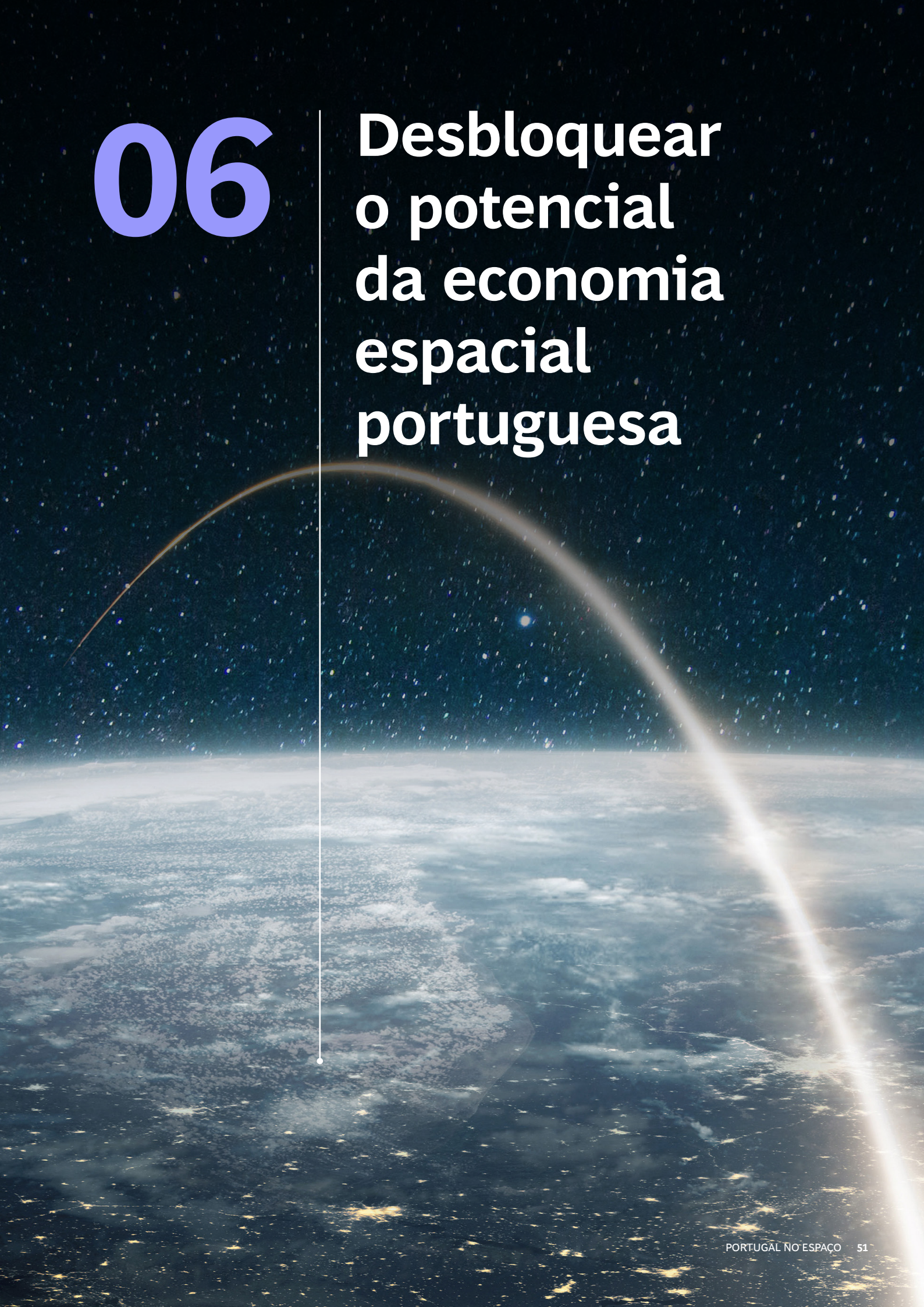
Mensagens-chave: *Aprendizagens a partir de casos de uso sobre desenvolvimento de um setor espacial*

- Portugal pode retirar aprendizagens relevantes de três grupos distintos de países de referência:
  - **Luxemburgo e Finlância:** países com orçamentos espaciais semelhantes aos de Portugal em termos absolutos, mas com um histórico mais consolidado de desempenho
  - **Turquia e Polónia:** países com níveis de desenvolvimento espacial historicamente comparáveis, mas que demonstraram capacidade de escalar rapidamente os seus ecossistemas espaciais
  - **França e Itália:** países com sistemas institucionais semelhantes aos de Portugal, integrados na UE, e com liderança consolidada nos respetivos ecossistemas espaciais
- As estratégias do Luxemburgo, Finlândia, Turquia e Polónia estão **ancoradas nas suas vantagens competitivas específicas,** destacando-se o caso do Luxemburgo, que **equilibra oportunidades de curto prazo com investimentos estruturantes de longo prazo em domínios de fronteira**
- A execução das estratégias espaciais nestes países tem assentado em iniciativas *flagship* tangíveis, como os *roadmaps* públicos de implementação da Polónia, que garantem transparência e alinhamento estratégico
- Tanto no Luxemburgo como na Polónia, as estratégias de financiamento combinam ***frameworks* de contratação pública bem estruturados com iniciativas de atração de investimento privado; no caso da Polónia, o aumento das contribuições para a ESA** foi um instrumento determinante
- França e Itália dispõem de estruturas de governação que integram a **política espacial ao mais alto nível do governo, assegurando coordenação interministerial e execução política coerente**
- Seis lições chave para inspirar a visão de Portugal para o seu setor espacial:

1. **Refletir os pontos fortes do país no seu setor espacial**
2. **Equilibrar apostas de longo prazo e fontes de rendimento imediato**
3. **Alavancar projetos *flagship* para ganhar visibilidade**
4. **Dinamizar setores adjacentes através de uma estratégia ambiciosa**
5. **Harmonizar o investimento público com o financiamento privado**
6. **Elevar o setor espacial ao mais alto nível de governação pública**

06

Desbloquear o potencial da economia espacial portuguesa



6.1 Uma visão estratégica integrada para a indústria espacial portuguesa até 2040

Portugal aproxima-se de um momento decisivo na sua trajetória espacial. Após mais de uma década de trabalho preparatório, o país tem agora a oportunidade de evoluir de um **ecossistema emergente para um contribuidor estratégico e especializado para o futuro espacial da Europa.**

Escalar o setor espacial português exigirá mais do que pequenos passos incrementais — será necessário assumir uma ambição nacional clara e uma estratégia de longo prazo bem definida. Uma estratégia que se apoie no progresso já alcançado, alinhe as capacidades nacionais com oportunidades globais em rápida transformação, e reflita uma visão ousada e orientada para o futuro.

Em vez de competir em mercados já saturados, Portugal está a direcionar-se para segmentos onde a v**elocidade, a modularidade e a coordenação precoce** são cruciais. Esta visão exige uma trajetória faseada e integrada, estruturada em torno de três etapas-chave de evolução (Figura 14).

À medida que Portugal entra na Fase de Crescimento (2025–2040), a estratégia será sustentada em **cinco pilares estratégicos** — que definem o que o país ambiciona realizar — **e três capacitadores** — que definem como será concretizada (Figura 15).

Cada um dos cinco pilares contribui com formas distintas de valor nacional — **seja através de impacto económico ou valor estratégico, como o desenvolvimento de capacidades soberanas, a relevância no domínio da defesa ou liderança tecnológica.** Esta abordagem orientada para a criação de valor assegura o alinhamento estratégico e reforça o papel de Portugal na economia espacial europeia de próxima geração (Figura 16).

FIGURA 14

Uma visão em três fases para o setor espacial de Portugal



FIGURA 15

Framework da Estratégia Espacial de Portugal para 2040

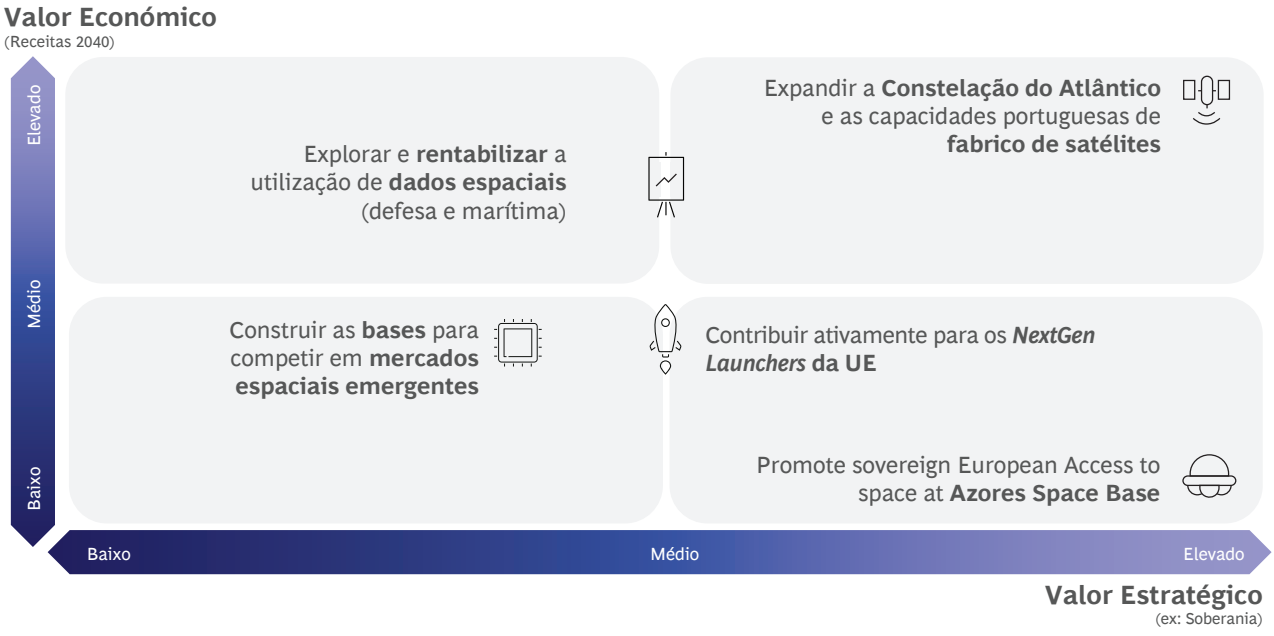


Se for implementada com sucesso, a estratégia terá resultados transformadores para Portugal.

Através de um **investimento híbrido projetado de 4 mil milhões de euros** — maioritariamente de origem institucional, mas acompanhado por um aumento de 9 vezes no capital privado entre 2025 e 2040 — o setor espacial português tem potencial para se tornar um motor auto-sustentável de crescimento nacional. Este investimento estratégico poderá desbloquear mais de **40 mil milhões de euros de impacto acumulado no PIB** até 2040, impulsionado não só pela expansão direta do setor espacial,

FIGURA 16

Matriz de criação de valor para o país por pilar estratégico



Fonte: Análise BCG

mas também por efeitos de *spillover* relevantes em setores adjacentes como fabrico avançado, eletrónica, serviços de dados, monitorização ambiental e tecnologias marítimas. **Estes impactos contribuirão para reforçar as cadeias de valor nacionais, acelerar a inovação digital e climática, e impulsionar exportações de elevado valor.**

Até 2040, a economia espacial portuguesa poderá alcançar: 2 mil milhões de euros de volume de negócios anual, criação de mais de 6 mil empregos altamente qualificados, e uma contribuição equivalente a 17 vezes a sua quota atual no PIB nacional — passando de 0,03% hoje para cerca de 0,50%.

Esta evolução representaria uma verdadeira transformação: de um setor periférico para um pilar central da identidade industrial, tecnológica e estratégica de Portugal. Poucos setores oferecem um retorno sobre investimento tão atrativo. Outros países têm demonstrado que, com o foco estratégico certo e alinhamento institucional eficaz, é possível tornar estes investimentos financeiramente sustentáveis a curto prazo, garantindo ao mesmo tempo resiliência económica, tecnológica e soberana a longo prazo.

As secções seguintes deste relatório descrevem como escalar o setor espacial nacional e detalham os impactos económicos e sociais dessa trajetória (Figura 17).

FIGURE 17

Blocos de construção da visão estratégica integrada de 2040 para a indústria espacial de Portugal

6.2 Indústria espacial portuguesa 2040: Pilares estratégicos

Quais as iniciativas que Portugal poderia priorizar para acelerar o seu setor do espaço?

6.3 Investimento para concretizar as ambições espaciais nacionais

Quais os investimentos que Portugal poderia fazer para acelerar o seu setor do espaço?

6.4 Indústria espacial portuguesa 2040: Capacitadores Estratégicos

Quais os pré-requisitos de que Portugal iria necessitar para apoiar esta estratégia?

6.5 Iniciativas prioritárias de implementação da estratégia nacional



		Descrição	Entidade Responsável	Prazo
Governação e Coordenação Estratégica	1	Promover um **Conselho Nacional de Estratégia Espacial** presidido pelo Primeiro-Ministro	a ser definido	2026
	2	Reforçar a governação e o papel estratégico da **Agência Espacial Portuguesa**	a ser definido	2026
	3	Definir **funções interministeriais** e grupos de trabalho sectoriais	a ser definido	2026
	4	Lançar **alianças industriais bilaterais** com Alemanha e Itália (ex.: Observação da Terra, lançadores, SSA)	a ser definido	2026-2027
	5	Alinhar as **estratégias e financiamento regionais** no âmbito da especialização inteligente (PT2030/PRR)	a ser definido	2026-2027
Capacidade Industrial e Infraestrutura	6	Escalar as **capacidades nacionais de integração, montagem e fabrico de satélites de média dimensão**	a ser definido	2026-2029-2031
	7	Expandir **instalações de salas limpas, propulsão e testes ambientais** para **Aeródromo launchers**	a ser definido	2027-2029-2031
	8	Estabelecer **uma zona industrial espacial nos Açores** para logística de lançamentos, propulsão e integr.	a ser definido	2026-2028-2031
	9	Lançar um **programa nacional de contratação pública** para serviços de Observação da Terra e SSA	a ser definido	2026
	10	Atrair **clientes âncora comerciais** para a base espacial de Santa Maria e ecos. de Observação da Terra	a ser definido	2027-2029
Downstream, Inovação e Tecnologias emergentes	11	Desenvolver uma **Plataforma Nacional de Dados de Observação da Terra**, com arquitetura *dual-use*	a ser definido	2026-2027
	12	Implementar **casos de aplicações *flagship*** em monitorização marítima, clima, carbono e ESG	a ser definido	2027-2029
	13	Atualizar as **capacidades de SSA para garantir interoperabilidade** com frameworks da UE, ESA e NATO	a ser definido	2027-2029
	14	Desenvolver um **programa nacional de *edge computing*** para sistemas autónomos em órbita	a ser definido	2026-2028
Talento e Capacidad	15	Lançar o **Programa Nacional de Bolsas Espaciais** (Academia, *startups* e setor público, incluindo ESA)	a ser definido	2026
	16	Cofinanciar **bolsas de doutoramento e pós-doutoramento** com a ESA e instituições nacionais	a ser definido	2026-2030
	17	Apresentar o "***Portugal Space Talent Visa***" e programas de retorno de talento	a ser definido	2027
	18	Desenvolver **hubs regionais de formação** técnica e vocacional	a ser definido	2027-099
	19	Criar um ***framework* nacional de certificação** para universidades, politécnicos e defesa	a ser definido	2027
Regulação, Financiamento e Instrumentos de Política	20	Finalizar e aprovar a nova **Lei Nacional do Espaço** (licenciamento, reentrada, *dual-use*)	a ser definido	2026
	21	Lançar o "***SpaceDesk***", uma plataforma digital única para licenciamento e regulação	a ser definido	2026-2027
	22	Definir **protocolos ambientais e de segurança** específicos para lançamentos e reentradas	a ser definido	2026-2027
	23	**Aumentar a participação de Portugal na ESA**, com contribuições alinhadas com os pilares estratégicos	a ser definido	2026
	24	Prioritar **participação nacional em missões da ESA/UE** alinhada com o *roadmap* industrial nacional	a ser definido	2026-2028
	25	Lançar um **Fundo de Inovação Espacial** para *startups* em SSA, robótica e IA integrada	a ser definido	2027

Quais as ações concretas que Portugal poderia tomar para executar esta estratégia?

6.2 Indústria espacial portuguesa 2040: Pilares estratégicos

6.2.1 Pilar estratégico 1: Expandir a Constelação do Atlântico e as capacidades portuguesas de fabrico de satélites

Ser uma referência europeia em Observação da Terra

A Observação da Terra já não se resume a observar o planeta — trata-se agora de o proteger, compreender e extrair valor a partir dele. Desde a resiliência climática e segurança alimentar, até à prontidão militar e soberania marítima, a Observação da Terra desempenha hoje um papel decisivo.Para Portugal, liderar na Observação da Terra com foco atlântico não é apenas uma ambição tecnológica — **é uma área onde tem legitimidade para liderar.** Esta vantagem competitiva está enraizada na geografia, identidade e relevância estratégica. Com uma forte tradição marítima e um desenvolvimento moldado pela sua ligação ao Atlântico, Portugal está singularmente posicionado para ser os **olhos da Europa sobre o oceano. Os territórios soberanos, como os Açores e a Madeira,** oferecem pontos de observação incomparáveis para monitorizar o corredor atlântico — uma das regiões mais sensíveis da Europa em termos geopolíticos e ambientais.

Esta ambição ganha forma na **Constelação do Atlântico,** um programa *flagship* de Observação da Terra, co-desenvolvido com a Espanha. Portugal já demonstrou a sua capacidade e dinâmica: **três sistemas satelitais operacionais estão atualmente em órbita, comprovando a sua capacidade de integração de sistemas e sólidas bases de prontidão industrial e operacional.** Este progresso está agora a traduzir-se em aplicações operacionais — as **entidades nacionais de defesa já identificaram casos de uso específicos de segurança e estão a co-desenvolver soluções de Observação da Terra adaptadas à missão.** Esta base operacional confirma que Portugal está preparado para liderar, escalar e entregar resultados concretos.

A vantagem de Portugal para liderar em Observação da Terra é ainda reforçada por um conjunto de vantagens estruturais e estratégicas:

- **Uma vantagem de pioneirismo** em satélites óticos de Observação da Terra com resolução inferior a 50 cm — Portugal é um dos poucos países europeus a desenvolver satélites óticos com esta resolução, a par da França e Itália (ainda em fase de desenvolvimento);
- Uma **força de trabalho tecnicamente qualificada e competitiva em custos,** com profunda experiência em aeronáutica e engenharia de sistemas;
- **Agilidade no *design* e fabrico,** permitindo a personalização das plataformas satelitais de acordo com as necessidades específicas de cada missão.

O passo seguinte é claro: a Expansão da Constelação do Atlântico até se tornar um sistema operacional completo de Observação da Terra dual-use, capaz de fornecer dados em tempo real e de alta resolução para aplicações de defesa e civis. Até 2040, a Constelação poderá crescer para 50 satélites em órbita terrestre baixa (LEO), oferecendo ganhos significativos de desempenho:

- **Resolução espacial submétrica,** evoluindo inicialmente de 50 cm para menos de 30 cm em ótico e de 25 cm para 15 cm em radar (SAR);
- **Intervalos de revisita reduzidos** de 4 horas para atualizações quase em tempo inferior a uma hora;
- ***Payloads* de multissensores** capaz de suportar uma ampla gama de missões e necessidades operacionais.

Para atingir estas capacidades, a Constelação irá integrar gradualmente um conjunto avançado de sensores, incluindo:

- **Sensores óticos UHR, VHR e VHR-light** adequados à captação de imagens de alta definição de zonas costeiras, urbanas e de alta prioridade;
- **SAR (Radar de Abertura Sintética)** para vigilância de condições meteorológicas e em permanência — essencial para operações de defesa, vigilância marítima e resposta a catástrofes;
- **Sensores infravermelhos para deteção de variações térmicas** — úteis na monitorização de incêndios florestais, operações de busca e salvamento, avaliações de eficiência energética e no rastreio de atividade humana ou de veículos em contextos de defesa.

Para responder a estas exigências e escalar de forma eficaz, será **essencial garantir a presença de clientes âncora** — particularmente entidades nacionais e internacionais de defesa e segurança — que beneficiarão diretamente destas aplicações e ajudarão a consolidar capacidades soberanas de Observação da Terra alinhadas com as prioridades de Portugal e da Europa em matéria de defesa e vigilância estratégica.

Para garantir uma implementação atempada e eficaz, a **Constelação do Atlântico exigirá a criação de uma entidade dedicada,** com a missão de alinhar os interesses nacionais, coordenar os stakeholders do setor, mobilizar e atrair financiamento e representar o programa no quadro europeu alargado.

Uma plataforma alinhada com as prioridades estratégicas da Europa

A Constelação do Atlântico não é apenas um projeto nacional — **está profundamente alinhada com a agenda europeia em evolução nas áreas do espaço e da segurança:**

- Contribui diretamente para a autonomia estratégica da UE, ao oferecer **capacidade soberana complementar de Observação da Terra,** reduzindo a dependência de sistemas não europeus;
- Contribui para a **consciência operacional da NATO,** ao fornecer dados interoperáveis para vigilância conjunta, vigilância marítima e monitorização de ameaças híbridas.

Do ponto de vista estrutural, **a Constelação foi concebida para ser escalável e inclusiva,** demonstrando a capacidade de Portugal para co-liderar uma parceria multinacional. A atual parceria com Espanha, no âmbito da Constelação do Atlântico, opera sob um modelo de geometria variável — os ativos portugueses são geridos por entidades privadas, enquanto os ativos espanhóis estão sob o controlo da Agência Espacial Espanhola. **Portugal pode continuar a avançar com determinação, ao mesmo tempo que navega construtivamente as dinâmicas da parceria bilateral, através da definição de um modelo de governação claro com Espanha** — que estabeleça papéis, equilibre contributos e **abra caminho à adesão estruturada de outros Estados-Membros da UE.**

A Constelação do Atlântico poderia ser **concebida para atrair outros Estados-Membros da UE enquanto utilizadores institucionais** — particularmente na área da defesa — e **integrar-se numa arquitetura europeia mais ampla, alinhando-se com ambições de soberania e com programas ao nível da UE, como o ERS e o EOGS.** Para tal, **construir credibilidade através da cooperação com a ESA será essencial.** Simultaneamente, à medida que a Europa consolida o seu panorama de Observação da Terra, a **concorrência ao nível de serviços de Observação de Terra será intensa.** A Constelação do Atlântico terá, assim, de **garantir um serviço excecional em termos de qualidade, resolução e capacidade de resposta,** para se destacar e atrair utilizadores institucionais e comerciais.

A cooperação com empresas espaciais privadas europeias será igualmente determinante para reforçar a qualidade técnica, a credibilidade e a Expansão da Constelação do Atlântico — em particular com empresas do Norte da Europa (ICEYE, OHB Sweden), da Alemanha (OHB) e do Reino Unido (SSTL).

Âncora programática para a indústria nacional de Observação da Terra: da integração à capacidade vertical

Para além do seu valor estratégico, a Constelação do Atlântico pode servir como uma **âncora programática** para o desenvolvimento do **ecossistema nacional de fabrico de satélites.** Oferece uma plataforma estável e de longo prazo em torno da qual as capacidades nacionais podem escalar e evoluir.

Com entregas comprovadas em órbita de satélites com resolução de 50 cm e sub-50 cm, Portugal posiciona-se entre os poucos países europeus que demonstram um elevado nível de excelência técnica na integração e montagem de satélites — posicionando-se como um contribuidor credível para responder à crescente procura global pela próxima geração de fabrico de satélites, incluindo:

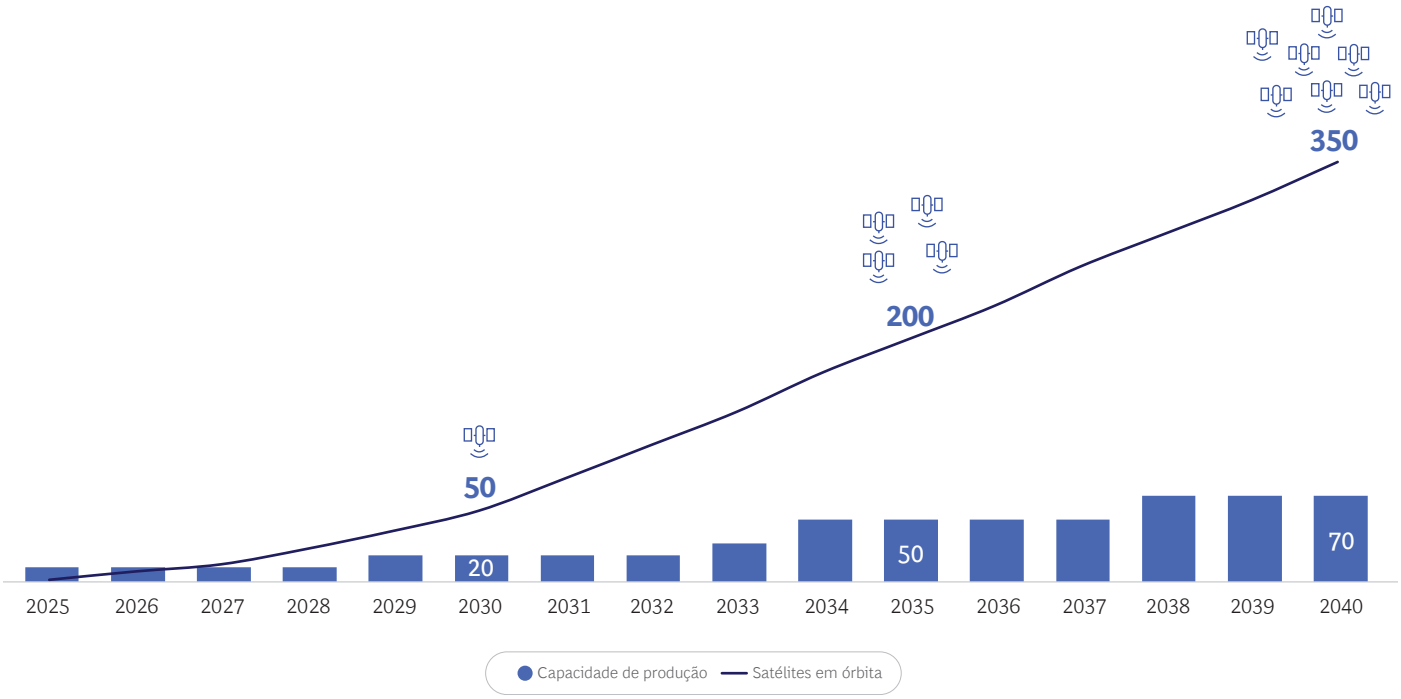
- O **Programa de Expansão do Copernicus**, que prevê seis novas missões;
- O programa ERS/EOGS, que visa reforçar as capacidades europeias de monitorização ambiental e geoespacial através de ativos de Observação da Terra de nova geração;
- A futura **constelação de conectividade segura IRIS²,** com cerca de 290 satélites em LEO — onde Portugal poderá aplicar as suas capacidades de integração de satélites de Observação da Terra para contribuir para constelações SatCom;
- Outras constelações internacionais à procura de soluções de Observação da Terra com alto desempenho, agilidade e custo-eficiência.

Para capitalizar plenamente esta oportunidade, Portugal poderá **avançar no sentido da produção nacional de componentes críticos de subsistemas e do desenvolvimento de uma cadeia de valor verticalmente integrada.** Embora os **satélites atualmente em operação aproveitem as competências nacionais em integração e teste,** e já existam **fornecedores nacionais emergentes para certos subsistemas** (particularmente no segmento *CubeSat*), **muitos componentes de alto desempenho necessários para plataformas maiores e mais complexas — como câmaras, sistemas de navegação e controlo, unidades de potência, sensores e processadores — continuam a ser em grande parte importados.** Esta dependência limita a criação de valor interno e compromete a autonomia industrial nacional. Para garantir um crescimento industrial sustentável, o país deveria estabelecer um ***framework*** **nacional de compra de subsistemas de Observação da Terra e assumir um papel ativo na definição da abordagem europeia de contratação pública em sistemas espaciais dual-use.**

Ao internalizar gradualmente a produção destes subsistemas e componentes críticos nas futuras expansões da Constelação do Atlântico e em gerações seguintes de satélites, Portugal poderá aumentar o valor acrescentado nacional e oferecer soluções de satélites de Observação da Terra até **20% mais competitivas** em custo face a concorrentes internacionais. Com investimento e coordenação adequados, o país poderá escalar até uma capacidade de produção que permita ter 350 satélites em órbita até 2040 — não apenas para a Constelação do Atlântico, mas também para clientes institucionais e

FIGURA 18

Número anual de satélites em órbita integrados em Portugal e capacidade anual nacional de integração de satélites



comerciais internacionais. Tendo em conta que os satélites de pequena dimensão têm ciclos de vida de 5 a 10 anos, será necessária a sua reposição periódica, o que poderá traduzir-se na **entrega acumulada de até 500 satélites entre 2025 e 2040.** Para isso, Portugal terá de reforçar significativamente a sua capacidade industrial, garantindo a infraestrutura necessária para fabricar anualmente cerca de 70 satélites até 2040 (Figura 18).

O maior obstáculo não reside na capacidade técnica —, mas sim na existência de uma procura consistente e previsível. Para ultrapassar este desafio, **Portugal pode garantir *pipelines* de compra-venda a longo prazo,** tanto através de programas nacionais como de parcerias internacionais, posicionando a sua indústria como fornecedora fiável de satélites pequenos de Observação da Terra de alto desempenho para missões estratégicas.

Um papel mais ativo do Estado como cliente âncora — nomeadamente por parte de entidades públicas nas áreas da defesa, ambiente e mar — **será fundamental para validar soluções iniciais e reforçar a credibilidade industrial.** Em paralelo, as **instituições públicas devem promover o envolvimento em consórcios europeus** e divulgar as competências industriais portuguesas em fóruns diplomáticos e técnicos, abrindo oportunidades de exportação para além das fronteiras nacionais.

Em suma, expandir **a Constelação do Atlântico vai muito além da observação.** Trata-se de uma oportunidade estratégica para Portugal construir uma infraestrutura soberana de Observação da Terra, ativar uma base industrial nacional competitiva e contribuir, de forma duradoura, para a segurança, a resiliência e a liderança tecnológica da Europa.

A Constelação do Atlântico é também um catalizador chave de outras ambições estratégicas de Portugal. Os seus dados irão alimentar diretamente a plataforma segura de dados espaciais, conforme apresentado no Pilar 2.

6.2.2 Pilar estratégico 2: Explorar e rentabilizar a utilização de dados espaciais

Uma mudança de paradigma no acesso a dados: da abundância à criação de valor

Portugal encontra-se perante uma oportunidade única para transformar o acesso a dados espaciais em capacidades soberanas, serviços avançados e soluções exportáveis. Graças ao crescimento exponencial dos dados provenientes de Observação da Terra, GNSS e SatCom, está a ser gerado um volume **sem precedentes de dados de alta resolução, multiespectrais e quase em tempo real.** O potencial para desbloquear valor estratégico — especialmente nas áreas do mar, clima e segurança — é imenso. Esta oportunidade é ainda mais relevante tendo em conta que Portugal detém uma das maiores Zonas

Económicas Exclusivas (ZEE) da Europa, o que exige uma monitorização, vigilância e gestão sustentáveis rigorosas — constituindo uma oportunidade única para desenvolver soluções escaláveis com relevância não só nacional, mas também global.

Embora Portugal esteja bem posicionado para captar valor emergente com base em dados espaciais, **enfrenta ainda constrangimentos estruturais significativos,** como a fraca procura nacional, capacidades *downstream* ainda em desenvolvimento e uma dependência de *frameworks* europeus fragmentados — o **acesso a dados estratégicos de Observação da Terra continua, em grande parte, dependente de mecanismos europeus de contratação pública,** como o Copernicus, especialmente no que toca a aplicações de defesa e segurança. Estes desafios tornam ainda mais crítica a existência de investimentos público-privados coordenados e o reforço de capacidades soberanas.

Além disso, apesar da abundância de dados, a sua **utilização continua a ser reduzida:** apenas cerca de **8% dos dados do Copernicus são efetivamente usados,** sendo que grande parte do valor gerado é captado **fora da Europa.** O desafio já não está em captar dados, mas sim em convertê-los em conhecimento acionável. Para se manter competitivo, Portugal terá de ultrapassar três obstáculos principais:

1. **Valor limitado dos dados brutos:** o impacto depende da sua contextualização, processamento e integração com conhecimento especializado do setor;

2. **Ferramentas pouco adequadas a aplicações complexas de elevado valor:** as ferramentas existentes oferecem *outputs* genéricos (ex.: presença de embarcações), mas não análises detalhadas (ex.: deteção precisa de comportamentos de pesca ilegal);

3. **Barreiras de latência e custo:** a transferência de grandes volumes de dados a partir da órbita continua limitada pela largura de banda, o que afeta o acesso e a capacidade de resposta.

Portugal está particularmente bem posicionado para aproveitar esta oportunidade, graças a um conjunto único de vantagens:

- **Geografia atlântica estratégica,** que o torna num hub natural para vigilância marítima e monitorização oceânica e orbital;

- **Constelação do Atlântico soberana,** que garante controlo nacional sobre dados de alta frequência e resolução;

- **Extenso histórico de dados de Observação da Terra via GEOSAT,** que permite treinar algoritmos consistentes e validar modelos analíticos avançados;

- **Mão de obra qualificada e eficiente em custos,** com competências em IA, ciência de dados e engenharia geoespacial;

- **Capacidade de desenvolver *datasets* orientados ao uso,** com um operador nacional integrado capaz de otimizar os serviços de valor acrescentado consoante o caso de uso, resolução necessária e tempo de revisita;

- **Uma das maiores ZEEs da Europa,** exigindo soluções avançadas de monitorização, vigilância e gestão sustentável — o que representa uma oportunidade para desenvolver soluções que possam também ser aplicadas a outros clientes relevantes.

Estas capacidades permitem a Portugal não apenas consumir dados de Observação da Terra — mas também **produzi-los, refiná-los e monetizá-los, reforçando a sua resiliência nacional e desenvolvendo serviços com ambição global.**

Modelos de negócio emergentes e exigências dos clientes

À medida que o mercado de Observação da Terra evolui, dois modelos de negócio principais ganham forma:

- **Soluções Integradas:** Detêm os satélites e fornecem serviços de ponta a ponta com base em dados fiáveis, de alta qualidade e priorização das necessidades dos clientes. São intensivos em capital e podem enfrentar obstáculos no acesso a imagens provenientes de outros operadores.

- ***Players* com foco na análise:** Adquirem imagens de terceiros e desenvolvem *insights* especializados, baseados em *software* e dirigidos a domínios específicos. São escaláveis e oferecem análises avançadas, mas têm controlo limitado sobre a fase intermédia da cadeia de valor.

As necessidades dos clientes são igualmente variadas:

- **Entidades de Defesa** exigem dados com processamento mínimo e sob controlo soberano;

- **Utilizadores empresariais** preferem insights entregues através de APIs;

- **Autoridades locais e PMEs** procuram interfaces simples, com painéis chave-na-mão.

Apesar desta evolução, o mercado de Observação da Terra continua pouco consolidado e ainda em desenvolvimento. Vários *players* continuam a identificar os principais pontos críticos dos utilizadores, sendo que as soluções surgem muitas vezes por tentativa e erro (através de provas de conceito). A ausência de clientes âncora claramente definidos torna **essencial a colaboração** entre indústria, academia e entidades públicas.

Desbloquear a vantagem diferenciadora de Portugal

Para operacionalizar a sua visão, Portugal poderá promover uma **plataforma unificada para dados de Observação da Terra, estabelecendo uma "fonte única de verdade"** que integre dados provenientes de múltiplas fontes (ex.:

satélites, sensores aéreos, IoT, sensores *in-situ* e *feeds* de terceiros) e algoritmos. Esta abordagem permitirá gerar conjuntos de dados fiáveis e escaláveis, adequados a diversos casos de uso e particularmente eficazes para aplicações de aprendizagem automática, melhorando o treino e desempenho de modelos.

Ao permitir fusão avançada de dados e desenvolvimento de algoritmos sobre conjuntos de dados de elevada qualidade, esta plataforma apoiará utilizadores nos setores da defesa, instituições públicas e setor comercial. Para garantir a sua relevância e confiança, a plataforma deverá cumprir Acordos de Nível de Serviço (SLAs) rigorosos em matéria de rapidez de resposta, confidencialidade e fiabilidade.

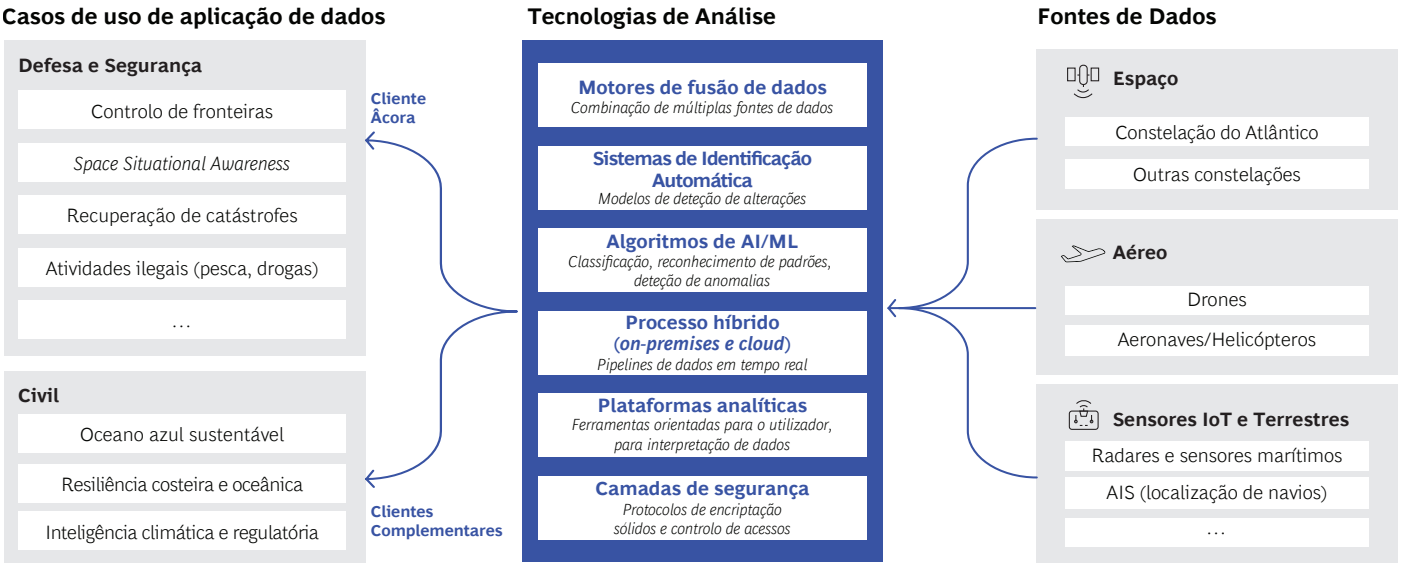
Para gerar valor, a plataforma terá de ir além da mera agregação de dados (Figura 19). **Deverá permitir pipelines de processamento de ponta a ponta e ferramentas de análise que apoiem missões nacionais e promovam inovação no *downstream:***

- **Motores de Fusão de Dados:** Integrar e normalizar inputs diversos (como imagens de Observação da Terra, dados AIS, radar e sensores *in-situ*), possibilitando uma análise espacial e temporal unificada;
- **Algoritmos de IA/ML:** Suportar classificação, deteção de anomalias, reconhecimento de padrões e modelação preditiva, adaptados a casos de uso específicos;
- **Modelos de Deteção de Alterações:** Monitorizar mudanças ambientais ou comportamentais (ex.: padrões de navegação, morfologia costeira, indicadores de biodiversidade) em tempo quase real;
- **Processamento *Cloud* em Tempo Real:** Fornecer insights com baixa latência através de pipelines automáticos, suportando dados em *streaming* e por lotes;
- **Dashboards Analíticos para o Utilizador Final:** Interfaces intuitivos que apoiem decisores, analistas e operadores na interpretação dos dados, geração de alertas e mobilização de inteligência acionável;
- **Arquitetura de Segurança Avançada:** Aplicar encriptação de ponta a ponta, controlo de acessos e *frameworks* de governação de dados soberanos, assegurando o armazenamento, transmissão e processamento seguro de informação sensível ou classificada — sobretudo em casos de uso ligados à defesa ou a infraestruturas críticas.

Para dar resposta às necessidades da defesa e segurança nacional, a plataforma deverá respeitar exigências rigorosas em matéria de soberania de dados, programação segura e disseminação controlada. Isto inclui encriptação integral, protocolos de acesso alinhados com a NATO e supervisão operacional sob jurisdição nacional — garantindo que dados críticos não são comprometidos, manipulados ou sujeitos a dependências externas.

FIGURA 19

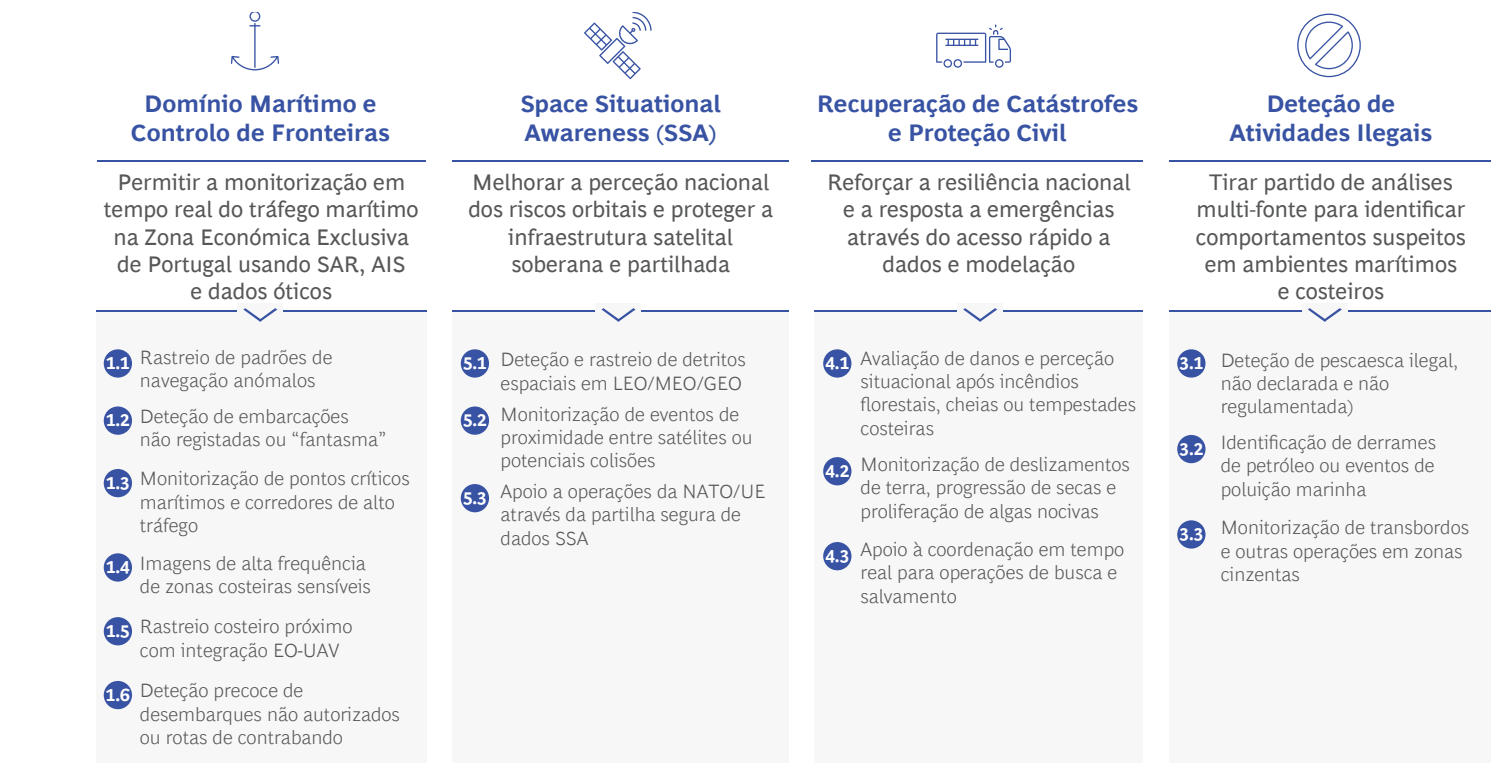
Arquitetura de rentabilização de dados



Fonte: Análise BCG

FIGURA 20

Aplicações prioritárias com valor acrescentado em defesa e segurança para Portugal



Da plataforma ao impacto: Aplicações que Portugal pode explorar

Com esta arquitetura implementada, Portugal pode desbloquear aplicações de elevado impacto nos setores da defesa e civil (Figura 20 e 21).

Defesa e Segurança:

- Domínio marítimo e controlo de fronteiras;
- Space *Situational Awareness* (SSA);
- Recuperação de catástrofes e proteção civil;
- Deteção de atividades ilegais.

O ecossistema de defesa e segurança português pode beneficiar de forma significativa dos dados de Observação da Terra. As principais aplicações incluem **vigilância marítima, monitorização costeira e deteção de atividades ilegais,** como pesca ilegal não declarada e não regulamentada (IUU) ou tráfico. Estes serviços são diretamente relevantes para entidades como a **Marinha Portuguesa, Autoridade Marítima Nacional, GNR, Frontex e EMSA.**

A utilização de dados de Observação da Terra para fins de defesa deve ser realizada em estreita colaboração com as Forças Armadas Portuguesas, forças de defesa e segurança europeias e a NATO. A resposta a catástrofes com recurso a dados satelitais — incluindo a avaliação de danos e a coordenação em tempo real de operações de busca e salvamento — apoia o trabalho da **ANEPC** e do **IPMA.** Por sua vez, o ***Space Situational Awareness*** (SSA), essencial para a segurança orbital, será cada vez mais relevante para o **Ministério da Defesa, Agência Espacial Portuguesa** e a **ESA,** sobretudo à medida que Portugal aprofunda o seu envolvimento em missões espaciais de natureza *dual-use* e defesa.

Os princípios de acesso aberto *(open-access)* **devem aplicar-se exclusivamente a conjuntos de dados civis não sensíveis. As aplicações para defesa e segurança devem manter-se sob governação soberana de dados** — com acesso restrito, autoridade de programação e conformidade com as estratégias de defesa nacionais e da UE.

Todas estas aplicações na área da defesa requerem controlo soberano, baixa latência, infraestrutura segura sob jurisdição portuguesa e interoperabilidade com a UE e a NATO. Tal como é prática comum a nível europeu, os dados destinados a fins de defesa e segurança

nacional nunca são tratados como dados de acesso aberto. Estes conjuntos de dados devem permanecer reservados ou com acesso controlado, sob *frameworks* de governação nacionais e alinhados com a NATO, de modo a preservar a segurança operacional e a autonomia estratégica.

Por outro lado, Portugal poderá aproveitar a informação processada para desenvolver casos de uso civis e comerciais, tais como:

- Sustentabilidade da economia azul;
- Resiliência costeira e oceânica;
- Regulamentação da inteligência climática.

Os serviços de Observação da Terra podem apoiar **operações marítimas sustentáveis, reforçar a resiliência costeira e oferecer inteligência climática.** Casos de uso como otimização de rotas, gestão portuária, previsão de zonas de pesca e monitorização da qualidade da água são relevantes para **portos, empresas de transporte marítimo, pescas e seguradoras marítimas.** O acompanhamento da erosão costeira, o planeamento de energia eólica *offshore* e a monitorização de riscos de inundação são serviços procurados por municípios, agências ambientais (como a **APA**) e promotores de **energias renováveis.** Adicionalmente, os dados de Observação da Terra para estimativa de carbono armazenado e conformidade ESG são cada vez mais valiosos para **empresas de serviços públicos, promotores imobiliários e consultoras ambientais** — apoiando os objetivos mais amplos de Portugal no âmbito da economia verde.

Apesar da utilização dos dados de Observação da Terra em aplicações civis ter sido limitada até à data, o seu potencial é inegável e o interesse está a crescer. Para desbloqueá-la, Portugal pode fomentar talento capacitado para desenvolver inovações radicais com potencial transformador nestas indústrias — como inteligência artificial, novos sistemas de informação e fusão de dados.

Para concretizar esta oportunidade, Portugal **pode investir em capacitadores fundamentais** que permitem à plataforma escalar de forma sustentável e competitiva:

- **Desenvolvimento de Capital Humano:** Formar e atrair especialistas em análise geoespacial, ciência de dados, *IA/Machine Learning* (AI/ML) e aplicações específicas por domínio (ex.: oceanografia, inteligência de defesa, modelação climática);
- **Infraestrutura Digital Resiliente:** Desenvolver uma infraestrutura de elevado desempenho e segurança

FIGURA 21

Casos de uso prioritários com valor acrescentado em aplicações civis para Portugal



Sustentabilidade da Economia Azul

Reforçar a eficiência, conformidade e sustentabilidade da indústria marítima

- 1.1 Otimização de rotas para eficiência de combustível
- 1.2 Zonas de pesca inteligente e planeamento de capturas
- 1.3 Monitorização de florescimento de algas e qualidade da água
- 1.4 Deteção de derrames de petróleo



Resiliência Costeira e Oceânica

Apoiar a adaptação climática, gestão de riscos e proteção de infraestruturas ao longo da costa

- 2.1 Monitorização da erosão costeira e transporte de sedimentos
- 2.2 Avaliação de locais e otimização de desempenho para energia eólica *offshore*
- 2.3 Avaliação do risco de cheias e alerta precoce de tempestades costeiras
- 2.4 Mapeamento de habitats e monitorização de biodiversidade



Regulamentação da Inteligência Climática

Apoiar a monitorização ambiental, contabilidade de carbono e conformidade com os quadros de sustentabilidade da UE (ex.: CSRD, Taxonomia Europeia)

- 3.1 Estimativa de carbono e monitorização de biomassa
- 3.2 Análise de ilhas de calor urbano e planeamento de infraestruturas verdes
- 3.3 Monitorização baseada em Observação da Terra para apoio à conformidade com ESG, CSRD e Taxonomia Europeia

cibernética, com capacidade para gerir grandes volumes de dados espaciais com baixa latência, tanto em redes soberanas como federadas.

Ao estabelecer uma plataforma soberana, interoperável e construída à medida para inteligência marítima, Portugal pode subir na cadeia de valor — passando **de utilizador de dados a contribuidor ativo para a economia de dados.** Um exemplo claro desta estratégia seria o reforço da posição de Portugal como **potência europeia em dados marítimos,** gerando valor tanto para o interesse público como para a economia nacional.

6.2.3 Pilar estratégico 3: Contribuir ativamente para os *NextGen Launchers* da UE

Uma nova era: A Europa abre a porta à competição para NextGen Launchers

O acesso ao espaço deixou de ser apenas uma questão técnica — tornou-se um pilar da soberania **geopolítica, da competitividade económica e da autonomia científica.** Para que a Europa mantenha operações seguras e independentes em órbita, é essencial **conceber, possuir e operar** a sua própria família de lançadores. Sem esta capacidade, a resposta europeia a ameaças à segurança, o lançamento de constelações ou a liderança na inovação espacial ficam estruturalmente comprometidos.

Para Portugal, o acesso ao espaço é um facilitador estratégico das suas ambições nacionais. Programas nacionais como a Constelação do Atlântico, a base espacial de Santa Maria e a expansão de aplicações espaciais na defesa dependem diretamente de serviços de lançamento **acessíveis, fiáveis e atempados.**

A Cimeira Espacial de Sevilha (2023) assinalou uma mudança de paradigma na política europeia de lançadores, com a transição de uma abordagem centralizada e marcada por legados institucionais, para um modelo industrial competitivo e descentralizado. No centro desta transformação está o European Launcher Challenge (ELC), que prevê lançar os primeiros concursos competitivos em 2025. O ELC irá:

- Atribuir até 150 milhões de euros em apoio institucional a prestadores de serviços de lançamento selecionados;
- Assegurar contratos garantidos para missões europeias, promovendo a viabilidade a longo prazo de novos operadores;
- Priorizar soluções inovadoras e comercialmente viáveis provenientes de toda a Europa.

Em julho de 2025, a ESA anunciou a seleção de cinco empresas para avançarem para a fase seguinte do *European Launcher Challenge:* (i) ISAR (Alemanha); (ii) RFA (Alemanha); (iii) Orbex (Reino Unido); (iv) PLD Space (Espanha); (v) MaiaSpace (França). Cada uma das empresas pré-selecionadas deverá receber financiamento europeu para apoiar missões previstas entre 2026 e 2030, incluindo demonstrações de upgrades de capacidade técnica.

Esta evolução **representa uma oportunidade ímpar e particularmente oportuna para Portugal** — não apenas para garantir acesso soberano ao espaço, mas também para **ascender na cadeia de valor como contributo industrial para o ecossistema europeu de lançadores.**

À medida que a Europa redefine o modo como desenvolve e constrói os seus lançadores, Portugal apresenta capacidades comprovadas e ativos industriais relevantes que colocam o país bem posicionado para se tornar um **fornecedor de *Tier* 1-2 de estágios completos e subsistemas no ecossistema de *NextGen Launchers* da UE.** As principais vantagens competitivas incluem:

- **Conceção e testes estruturais em materiais compósitos,** através de instituições como o CEiiA e a Active Space Technologies;
- **Especialização em aviónicos e encapsulamento eletrónico,** com recurso a requisitos térmicos, mecânicos e EMI/EMC;
- **I&D de sistemas de propulsão e infraestrutura de ensaio,** como demonstrado pela Omnidea e por projetos nacionais como o INFANTE e VIRIATO;
- **Capacidades avançadas de fabrico,** incluindo **impressão 3D de metais, maquinação de ligas de alto desempenho e sistemas de controlo de qualidade com exigência aeroespacial;**
- Uma **base industrial ágil e competitiva em custos,** ideal para desenvolvimento iterativo e inovação num mercado em rápida transformação.

Em resumo, Portugal reúne as condições técnicas e estratégicas necessárias para contribuir de forma significativa para a soberania europeia no acesso ao espaço, ao mesmo tempo que assegura retornos industriais e económicos sustentáveis no longo prazo.

Tornar-se um fornecedor especializado de componentes Tier 1–2: de contribuidor periférico a pilar industrial

O sucesso de Portugal na indústria automóvel constitui um modelo inspirador para a sua próxima aposta no setor espacial. Atualmente, **empresas portuguesas operam como fornecedoras *Tier* 1–2 de OEMs automóveis europeus de referência** — entregando componentes críticos com precisão, fiabilidade e capacidade de escala. Este posicionamento criou milhares de empregos qualificados e integrou Portugal em cadeias de valor globais. O mesmo modelo pode ser replicado no ecossistema europeu de *NextGen Launchers.*

FIGURA 22

Especialização em componentes de lançadores e capacidades atuais



Fonte: Análise BCG

Para **capitalizar esta oportunidade estratégica,** Portugal PODE adotar uma **estratégia faseada** que posicione o seu ecossistema no centro dos **principais subsistemas de lançadores. O objetivo: evoluir de parceiro ocasional para fornecedor industrial recorrente tal como já foi conseguido no setor automóvel.** A Figura 22 apresenta os componentes de lançadores nos quais Portugal poderá ter um papel relevante.

A curto prazo, **Portugal deverá concentrar-se no *design* em fase inicial, na prototipagem e produção em pequena escala e na integração de subsistemas para componentes de elevado valor,** tais como:

- **Sistemas de propulsão para *kick-stage*** – desenvolvimento de conceito, *design*, fabrico, testes em solo e integração de subsistemas;
- **Carenagens de *payload*** – conceção e desenvolvimento (incluindo *design* aerodinâmico e estrutural), fabrico, integração de sistemas e testes de qualificação;
- **Sistemas de guiamento e navegação** – *design* e fabrico de subsistemas;
- **Adaptadores de veículos de lançamento** – *design*, fabrico, integração e testes de subsistemas-chave de lançadores.

Este trabalho poderá ser concretizado através de parcerias de co-desenvolvimento com os principais *developers* de *NextGen Launchers*, já pré-selecionados no âmbito do ELC — como ISAR, RFA, Orbex, PLD e MaiaSpace — com foco na qualificação para missões recorrentes e na integração estratégica nas cadeias de fornecimento.

À medida que as capacidades se forem consolidando, Portugal poderá **expandir progressivamente o seu contributo para segmentos mais avançados e estratégicos na cadeia dos lançadores, incluindo:**

- **Fabrico completo e montagem de componentes de carenagens,** incluindo blindagem térmica e mecanismos de separação;
- **Desenvolvimento de sistemas GNC** (guiamento, navegação e controlo) qualificados para voo, incluindo a integração de sensores e a arquitetura de *software;*
- ***Design*, produção e qualificação de outros elementos estruturais do veículo de lançamento,** tirando partido da experiência nacional em engenharia, fabrico e testes de compósitos.

Ao desenvolver especialização industrial nestas áreas, Portugal poderá **estabelecer uma base contratual recorrente** com múltiplas plataformas de lançadores e clientes, assegurando **contratos contínuos de fabrico e**

engenharia consolidando uma posição de longo prazo na infraestrutura estratégica europeia de lançadores.

A entrada de Portugal no ecossistema de *NextGen Launchers* da UE representa simultaneamente uma necessidade estratégica e uma oportunidade histórica. Ao apostar em segmentos de elevado impacto da cadeia de valor europeia de lançadores e ao investir em parcerias de co-desenvolvimento, Portugal poderá:

- Contribuir para o **acesso soberano ao espaço,** tanto para missões nacionais como de defesa;
- Atingir **escala industrial e gerar valor em exportações,** através de funções recorrentes de fabrico;
- Tornar-se um **parceiro indispensável e de confiança** na estratégia europeia de lançamentos do futuro.

Este é o momento de Portugal passar da periferia do desenvolvimento de lançadores para o centro do futuro espacial europeu. Perder esta oportunidade poderá significar esperar mais de 40 anos por uma nova janela de entrada.

6.2.4 Pilar estratégico 4: Promover o acesso europeu à base espacial de Santa Maria

Vantagem estratégica única para responder às necessidades urgentes da UE em infraestrutura de acesso ao espaço

A Europa afirmou claramente a sua ambição de alcançar **autonomia estratégica no acesso ao espaço** — uma condição essencial para a sua segurança, competitividade e liderança científica. No entanto, essa autonomia encontra-se atualmente em risco. A **tradicional dependência europeia da base espacial de Kourou, na Guiana Francesa,** está a ser reavaliada devido a preocupações logísticas, geopolíticas e operacionais.

Em resposta, vários **países europeus** — incluindo o Reino Unido, a Suécia e a França — estão a **desenvolver ativamente alternativas soberanas para locais de lançamento.** Este panorama em rápida transformação representa uma **janela estratégica de oportunidade para Portugal.** Para a aproveitar, o país pode agir com determinação para posicionar a **base espacial de Santa Maria como um dos principais *hubs* de lançamento soberano no futuro ecossistema espacial europeu.**

Portugal apresenta uma **vantagem competitiva distinta** neste novo cenário de lançamentos, alicerçada nas características únicas dos Açores:

- **Geolocalização ideal** para órbitas heliossíncronas e de baixa inclinação;
- **Estabilidade política,** zonas naturais de amortecimento e posicionamento transatlântico;
- **Condições meteorológicas favoráveis durante todo o ano,** oferecendo maior fiabilidade do que os locais emergentes do norte da Europa.

Esta combinação torna a Ilha de Santa Maria uma das **localizações de lançamento mais atrativas da Europa.** Quando combinada com o **compromisso político de Portugal e com o crescimento das suas capacidades industriais,** esta vantagem geográfica dá ao país um direito legítimo a liderar a nova estratégia europeia de lançadores.

Portugal poderá agora estabelecer uma ambição clara e ousada: posicionar a base espacial de Santa Maria como um dos principais locais de lançamento soberano da Europa — uma alternativa competitiva em custos face a Kourou e uma opção mais fiável em termos meteorológicos do que outras localizações europeias emergentes — **ao serviço tanto de missões nacionais como das necessidades estratégicas e de defesa da Europa.** Embora a viabilidade comercial seja importante, é improvável que a base espacial de Santa Maria possa competir em preço com operadores globais estabelecidos como a SpaceX. Ainda assim, o seu valor estratégico é inegável: oferecer acesso soberano e autónomo à órbita Terrestre — tanto para a Europa como para Portugal.

Primeiras bases lançadas — mas ainda há trabalho pela frente

Desenvolvimentos recentes na **Ilha de Santa Maria** lançaram as bases para este projeto. Estes incluem:

- **Procedimentos preliminares de licenciamento** e definição regulatória inicial;
- Coordenação contínua com a **ESA no âmbito da missão *Space Rider,*** estabelecendo a Ilha de Santa Maria como futuro ponto de reentrada e recuperação para missões espaciais reutilizáveis — sejam elas com aterragem horizontal ou vertical.

Apesar de promissores, estes passos iniciais devem agora evoluir para uma **base de lançamentos totalmente operacional e comercialmente viável.** Isto exige acelerar o desenvolvimento das infraestruturas nucleares para lançadores de pequena e média dimensão, bem como **assegurar pelo menos dois operadores comerciais de lançadores como parceiros âncora.** Estes operadores são fundamentais para **garantir um mínimo de atividade recorrente, gerir as operações de lançamento e escalar o local para um hub comercial sustentável.** Para garantir a sustentabilidade operacional, a base espacial deverá ambicionar uma **cadência mínima de cerca de dez lançamentos por ano,** com veículos de pequeno a médio porte (entre 2 e 15–30 toneladas). Alcançar este ritmo exigirá **parcerias estratégicas profundas,** especialmente com clientes comerciais e forças de defesa.

Portugal pode dar prioridade à colaboração com fabricantes de *NextGen Launchers* — como a RFA e a ISAR — e desenvolver parcerias bilaterais com países que possam

beneficiar do uso da Ilha de Santa Maria como plataforma de lançamento para missões nacionais, de defesa ou *dual-use*, como Itália, Alemanha ou países nórdicos. Estes acordos são essenciais para promover o volume necessário para a viabilidade comercial.

Para desbloquear todo o potencial da base espacial, Portugal pode ainda:

- **Finalizar a legislação nacional** para o setor espacial e os respetivos mecanismos de conformidade;
- Garantir um **ambiente regulatório seguro e atrativo para investidores;**
- **Reforçar o alinhamento com *players* europeus** para garantir payloads institucionais e acesso a financiamento europeu — sendo que o envolvimento formal da ESA é pouco provável, dada a tradicional liderança francesa nos lançadores europeus.

A procura inicial deverá ser impulsionada por **aplicações de defesa e *dual-use*** — como microssatélites de vigilância e payloads de comunicações seguras. Para servir este mercado de forma eficaz, a base espacial de Santa Maria deve estar **plenamente integrada nas estratégias de defesa portuguesa e europeia.** Este alinhamento é essencial para assegurar **apoio institucional, coerência com missões estratégicas e sustentabilidade a longo prazo.**

Da plataforma de lançamento ao ecossistema completo: construir o portal atlântico

Para evoluir de uma simples plataforma de lançamento para um **ecossistema orbital completo de lançamentos,** Portugal pode investir num conjunto coordenado de elementos capacitadores:

- **Instalações de integração de *payloads* e preparação de missões;**
- **Infraestruturas de transporte, logística, abastecimento e manuseamento de propelentes;**
- ***Sistemas de telemetria, rastreio e controlo (TT&C);***
- **Acesso a uma base marítima** que permita a recuperação oceânica e a reutilização de estágios de lançamento;
- **Infraestruturas de teste de motores de propulsão,** para qualificação, diagnóstico e validação pré-lançamento;
- **Infraestruturas locais de teste e qualificação ambiental;**
- **Formação e desenvolvimento de mão de obra especializada;**
- **Regimes aduaneiros, de segurança e regulatórios** adaptados para suportar uma atividade de lançamentos regular.

Se for desenvolvido com **coordenação política adequada, alinhamento institucional** e **parcerias industriais estratégicas,** a base espacial de Santa Maria poderá deixar de ser apenas um projeto promissor nacional e tornar-se **um pilar crítico da autonomia europeia de lançadores.** Esta transformação reforçará o valor estratégico de Portugal, **impulsionará o desenvolvimento económico regional e garantirá um papel sustentável no panorama global da economia espacial.**

Açores: A porta de entrada para o voo espacial tripulado europeu

Para além das missões iniciais de defesa e satélites, a base espacial de Santa Maria apresenta também um potencial a longo prazo como *hub* europeu para voos espaciais comerciais tripulados e turismo espacial. Apesar de este mercado estar ainda numa fase inicial, prevê-se um crescimento acelerado até atingir dezenas de milhares de milhões de euros até 2040, impulsionado pela descida dos custos de lançamento, pela emergência de plataformas suborbitais e pela crescente procura por formação de astronautas, apoio à reentrada e experiências temáticas *premium* ligadas ao espaço.

Atualmente, a Europa não dispõe de infraestruturas adequadas para apoiar este segmento em larga escala, sobretudo no que diz respeito a operações de reentrada seguras, com visibilidade mediática, e a hospitalidade orientada para o setor espacial. Santa Maria, já posicionada como local de reentrada da missão ***Space Rider*** da ESA, oferece uma proposta de valor convincente: **acesso orbital, zonas naturais de segurança, clima favorável e capacidade instalada de turismo de qualidade.**

Num cenário futuro, Portugal poderá posicionar os **Açores como o *"resort gateway"* da Europa para o espaço** — oferecendo uma combinação única de treino suborbital, reentrada e recuperação de astronautas, e **turismo espacial experiencial.** Esta abordagem serviria tanto **objetivos institucionais (ex.: reutilizáveis da ESA, missões de treino tripuladas)** como **operadores comerciais de voos espaciais,** que procuram destinos de lançamento e reentrada seguros, geograficamente diferenciados e atrativos.

Para passar do conceito à realidade, Portugal poderá **lançar um estudo de viabilidade em parceria com a ESA e operadores comerciais,** seguido de um **programa-piloto público-privado** para o desenvolvimento de infraestruturas *dual-use* que sirvam simultaneamente operações orbitais e turismo espacial. Esta visão reforça a ambição estratégica de Portugal em **liderar a inovação nos domínios espaciais de fronteira,** ao mesmo tempo que potencia os Açores como um multiplicador estratégico e económico.

6.2.5 Pilar estratégico 5: Construir bases para competir em mercados espaciais emergentes

Aposta em mercados espaciais emergentes: Uma estratégia de portefólio equilibrado

A economia espacial global deverá ultrapassar **1 bilião de euros até 2040,** sendo que o crescimento mais acentuado está projetado em **domínios espaciais emergentes (+14% CAGR)** — segmentos subregulados e abertos a primeiros intervenientes. O novo valor será gerado em áreas onde o panorama competitivo ainda está em formação. Estes domínios incluem:

- ***Space Situational Awareness* (SSA) e monitorização de detritos espaciais;**
- **Serviços e inspeção em órbita;**
- **Comunicação satélite–dispositivo;**
- **Remoção ativa de detritos;**
- **Fabrico e montagem em órbita;**
- **Robótica autónoma e *edge computing* no espaço;**
- **Infraestruturas comerciais para voos espaciais tripulados;**
- **Infraestruturas cislunares e economia lunar.**

Estes domínios são **tecnologicamente promissores,** mas continuam **pouco explorados do ponto de vista comercial: não existem ainda líderes consolidados, as cadeias de valor são incipientes** e os ***frameworks* regulatórios estão em construção.** Isto cria uma janela de oportunidade ideal para que países como Portugal possam ganhar tração antecipada, influenciar normas emergentes e conquistar uma **posição de liderança inicial.**

Para se manter competitivo no presente e preparar o futuro, **Portugal deve adotar uma abordagem de portefólio equilibrado, ancorada em duas vias complementares:**

- **Investimentos de curto prazo e menor risco** — orientados para a integração na cadeia de valor industrial (por exemplo, lançadores, Observação da Terra, comunicações seguras) — de forma a gerar retornos económicos imediatos e promover o desenvolvimento de talento;
- **E apostas de longo prazo com elevado risco e retorno** — focadas em domínios de fronteira, onde a inovação precoce pode gerar valor exponencial no futuro e capacidades soberanas estratégicas.

Esta estratégia dupla permitirá a Portugal expandir de forma sustentável a sua economia espacial, enquanto constrói as bases para a **diferenciação estratégica e a competitividade futura.**

Uma Vantagem Estratégica em Domínios Emergentes Prioritários

Em vez de dispersar recursos limitados, Portugal poderia concentrar esforços em duas ou três áreas emergentes de elevado potencial, alinhadas com as suas capacidades estratégicas (Figura 23).

Entre os domínios mais promissores para Portugal:

1. *Space Situational Awareness* (SSA)

À medida que o número de satélites em órbita aumenta — de alguns milhares atualmente para cerca de **100 mil previstos até 2030** — o espaço está a tornar-se cada vez mais congestionado e contestado. Esta tendência, impulsionada pela expansão acelerada de **megaconstelações,** está a gerar uma necessidade urgente de **capacidades de gestão de tráfego espacial, rastreio de detritos e prevenção de colisões.** Como resultado, o ***Space Situational Awareness* (SSA)** está a emergir como **uma capacidade operacional central,** tanto no domínio comercial como na defesa, com forte **relevância *dual-use*** para missões civis e militares.

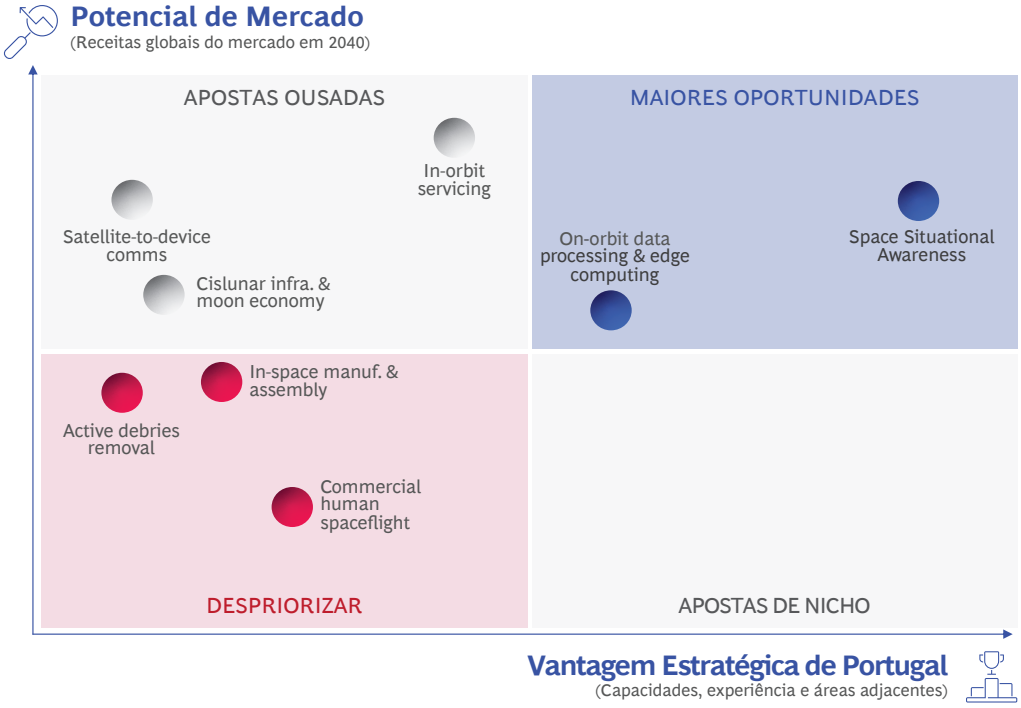
A nível global, o panorama de SSA continua **fragmentado,** sem ***players* dominantes,** com normas, políticas e frameworks de interoperabilidade ainda em desenvolvimento. Existe uma procura crescente por **capacidades regionais de SSA** que possam ser integradas em redes globais de vigilância espacial — **sobretudo em geografias menos cobertas por sensores terrestres.**

Portugal está bem posicionado para desempenhar um papel relevante neste domínio de fronteira, participando e contribuindo para o progresso tecnológico europeu, com base em várias vantagens únicas:

- Vantagem geográfica atlântica para vigilância orbital sobre o Atlântico, particularmente para órbitas LEO e MEO;
- Participação ativa em iniciativas lideradas pela ESA no âmbito do SSA e da monitorização de detritos espaciais, reforçando o compromisso nacional com as capacidades europeias coletivas;
- **Um líder comercial como a Neuraspace,** uma referência internacional com uma plataforma baseada em IA para gestão de tráfego espacial e prevenção de colisões, já adotada por operadores comerciais globais;
- Capacidades OEM da Indra, com foco em sensores óticos aplicados à vigilância do espaço;
- **Infraestrutura operacional,** incluindo dois telescópios instalados numa parceria entre a Neuraspace e a Força Aérea Portuguesa, com planos para a expansão com uma terceira unidade equipada com radar;

FIGURA 23

Avaliação de oportunidades em domínios espaciais emergentes



CAPACIDADES SSA

- **Liderança industrial** através da *Neuraspace*, fornecedora de referência global de produtos SSA baseados em IA
- **Localização atlântica estratégica** permitindo cobertura ideal para rastreamento de objetos em LEO/MEO

CAPACIDADES DE EDGE *COMPUTING* EM ÓRBITA

- **Forte *expertise* nacional em IA,** autonomia e sistemas embebidos nas universidades
- **Sinergias** com a Constelação do Atlântico/exploração de dados

- **Alinhamento estratégico com prioridades nacionais de segurança e sustentabilidade,** posicionando o SSA como uma capacidade soberana essencial de longo prazo para Portugal.

Para consolidar esta posição estratégica e acelerar o desenvolvimento do setor, Portugal poderá:

- Propor uma **missão *dual-use pathfinder* compatível com o programa PESCO,** centrada na monitorização orbital;

- **Organizar um Fórum Europeu sobre Sustentabilidade Orbital e SSA** nos Açores, posicionando Portugal como ponto de referência para a cooperação europeia em SSA, envolvendo decisores políticos, indústria e instituições científicas.

2. Processamento e *Edge Computing and Quantum Communications* em Órbita

À medida que a atividade em órbita acelera, cresce também a necessidade de **operações autónomas em tempo real.** O ***Edge Computing and Quantum Communications*** em órbita permite que satélites e sistemas robóticos processem **dados a bordo,** reduzindo a dependência de estações terrestres e acelerando a tomada de decisões críticas, especialmente em missões de inspeção, manutenção e remoção de detritos espaciais.

Embora este setor ainda esteja numa fase inicial, espera-se que cresça de forma acelerada ao longo da próxima década, com a entrada em operação de **serviços orbitais, inspeções e montagem em ambiente espacial. Contudo, persiste uma lacuna de mercado no domínio de sistemas autónomos, modulares e acessíveis para plataformas de pequenos satélites** — especialmente aqueles que requerem inteligência embarcada e capacidades robóticas baseadas em visão computacional.

Com a convergência entre **IA e *Machine Learning* (AI/ML) e robótica espacial,** os primeiros intervenientes terão uma oportunidade única de **definir normas técnicas e arquiteturas,** posicionando-se como fornecedores de referência numa cadeia emergente com elevado potencial estratégico e económico.

Portugal está bem posicionado para competir neste domínio, alavancando uma combinação de excelência científica, capacidade industrial e infraestrutura de ensaio:

- Base académica sólida **em IA, visão computacional e sistemas autónomos,** com laboratórios de investigação ativos como o **ISR** e o **INESC TEC** — destacando-se a participação do CEiiA na missão Phi-Sat2, que aplicou IA na deteção de embarcações;

- Capacidades comprovadas em **microeletrónica e sistemas integrados,** com potencial de transferência para *edge computing* espacial;

- Acesso à **infraestrutura de lançamento e recuperação nos Açores,** ideal para **testes e validação de protótipos em órbita;**

- **Dinamismo crescente entre meio académico e setor privado** em áreas como micropropulsão, robótica e *frameworks* de autonomia para operações espaciais.

Para capitalizar esta oportunidade, Portugal poderá:

- **Co-desenvolver um *CubeSat* autónomo compatível** com a ESA, focado em inspeção ou manutenção em órbita;
- **Lançar um concurso nacional de inovação** orientado para robótica baseada em IA/visão e autonomia embarcada em pequenos satélites;
- Estabelecer **uma linha de I&D entre universidades e indústria,** centrada em ***edge computing* qualificado para o espaço, IA integrado e sistemas de mobilidade robótica.**

Portugal pode continuar a reforçar a sua competitividade industrial no curto prazo, mas sem comprometer a sua relevância estratégica futura. Com **apostas bem estruturadas em domínios emergentes**, o país pode deixar de ser apenas participante e afirmar-se como **agente estratégico na próxima vaga da economia espacial global.**



6.3 Investimento necessário para concretizar as ambições espaciais nacionais

Portugal encontra-se perante uma oportunidade geracional para alavancar os seus pontos fortes únicos e o atual dinamismo do setor espacial, no sentido de construir uma indústria espacial competitiva e de elevado crescimento, com benefícios duradouros a nível económico, ambiental e de segurança para a sociedade. **No entanto, aspirar à excelência não é suficiente — para liderar no setor do espaço, Portugal poderá considerar investir nas seguintes áreas, para transformar esta ambição em capacidades operacionais:**

- **Infraestruturas** que devem ser construídas, mantidas e operadas para concretizar a visão estratégica;
- **Investigação e Desenvolvimento (I&D)** para consolidar conhecimento técnico específico, desenvolver e melhorar tecnologias com potencial de mercado;
- **Projetos âncora** capazes de responder a necessidades estratégicas em defesa e soberania, ao mesmo tempo que catalisam inovação, crescimento do ecossistema e criação de mercado;
- **Outros domínios espaciais,** para manter, atualizar e operar sistemas existentes (PNT, Telecomunicações, Meteorologia, etc.) e financiar investigação científica e exploração espacial.

Para executar esta estratégia, será necessário um investimento acumulado de cerca de 4 mil milhões de euros até 2040 (Figura 24):

Consolidar um ecossistema vencedor de fabrico de satélites ancorado na Constelação do Atlântico

A Constelação do Atlântico — que ambiciona atingir uma constelação de 50 satélites até 2040 — poderá se o investimento fundacional da ambição portuguesa em Observação da Terra. Para além de responder a prioridades nacionais em matéria de soberania e defesa, funcionaria como âncora de procura para um ecossistema nacional de Observação da Terra, assegurando financiamento previsível e de longo prazo para integradores de satélites — fator crucial num setor marcado por ciclos de capital lentos e fragmentados.

Para competir no panorama europeu e global de fabrico de satélites de Observação da Terra, excelência na montagem não será suficiente. Seria igualmente importante Portugal reforçar a sua presença internacional, **aumentando a contribuição para organizações como a ESA,** influenciando o desenho de programas e assegurando retornos industriais relevantes para o tecido empresarial nacional.

A construção deste ecossistema industrial de fabrico espacial requereria investimentos faseados e direcionados, incluindo:

- **Instalações de montagem, integração e teste de satélites (AIT):** Criação de salas limpas modulares e escaláveis, câmaras de vácuo térmico e infraestruturas para testes de vibração, em localizações estratégicas;
- **Capacidades de fabrico de componentes:** Produção local de subsistemas críticos, como **computadores de bordo, câmaras, sistemas de propulsão, antenas e unidades de energia** — via consórcios públicos de I&D ou operações industriais e M&A;
- **Laboratórios de materiais e eletrónica:** Investimento em instalações de microeletrónica e materiais avançados, com foco em soluções térmicas, blindagem e compósitos leves e personalizados;
- **Operações e manutenção:** Criação de infraestruturas de segmento terrestre, centros de controlo de missão e cadeias de fornecimento para suporte ao ciclo de vida da frota satelital.

Para sustentar esta evolução, seria fundamental ampliar a capacidade nacional de I&D, através de programas focados em ***payloads* de Observação da Terra de última geração,** miniaturização de sistemas, processamento a

bordo com recurso a inteligência artificial e desenvolvimento de plataformas satelitais modulares.

Reforçar capacidades soberanas e assumir o papel de cliente âncora em serviços de análise de dados espaciais

Para tirar o máximo partido dos dados de Observação da Terra, Portugal poderia investir nas capacidades necessárias para transformar dados brutos em informação útil e acionável. Tal exigiria investimento direcionado em I&D, infraestruturas soberanas e mecanismos nacionais que estimulem a procura.

Portugal deveria priorizar investigação e desenvolvimento de ponta na área da análise de dados espaciais, centrando-se em:

- **Modelos e algoritmos especializados por domínio,** desenvolvidos para responder a casos de uso estratégicos a nível nacional;
- **Ferramentas baseadas em inteligência artificial e aprendizagem automática** (IA/ML), aplicadas à fusão de dados em tempo real, deteção de anomalias e reconhecimento de padrões, integrando dados satelitais e terrestres provenientes de múltiplas fontes;
- **Análises integradas** para plataformas *NextGen*, capazes de gerar insights automáticos diretamente a bordo ou em *edge*.

Em paralelo, Portugal poderia investir **na infraestrutura de dados** necessária para operacionalizar serviços de análise em escala. Isso inclui:

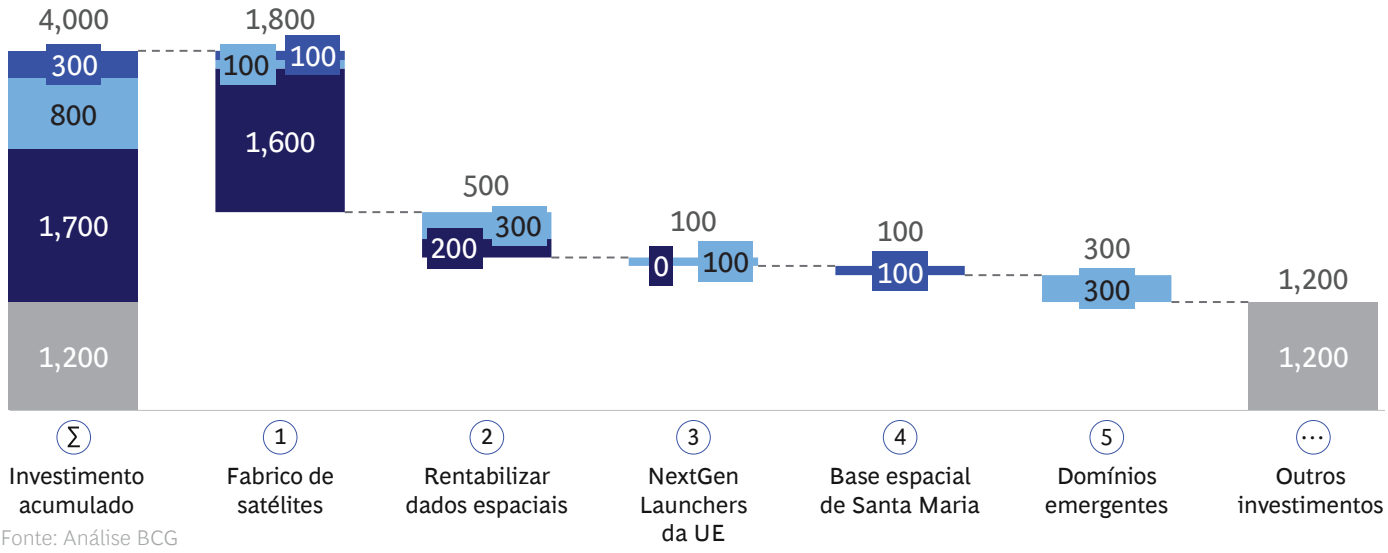
- **Ambientes cloud e *on-premise* seguros e soberanos,** com capacidade para processar grandes volumes de dados de Observação da Terra com baixa latência;
- **Sistemas escaláveis de armazenamento e acesso,** incluindo o desenvolvimento de um data cube nacional de dados de Observação da Terra que harmonize imagens provenientes de múltiplas fontes;
- **Camadas de API e interfaces de plataforma** que permitam a integração com os sistemas dos utilizadores, tanto na administração pública como no setor empresarial;
- **Suporte operacional,** incluindo cibersegurança, manutenção de sistemas e pipelines de entrega de dados com elevada fiabilidade.

Alcançar liderança tecnológica em componentes específicos de lançadores e localizar a respetiva cadeia de valor

Para contribuir para os ***NextGen Launchers* da UE** e, ao mesmo tempo, captar segmentos da sua cadeia de valor industrial, Portugal poderia realizar **investimentos decisivos em I&D** para alcançar e manter uma posição de liderança tecnológica nos componentes das **carenagens**

FIGURA 24

Investimento acumulado necessário, entre 2025 e 2040, por pilar estratégico, para concretizar a visão de Portugal para o setor espacial



Fonte: Análise BCG

de *payload* e dos **módulos *kick-stage*** — dois subsistemas com elevado potencial de exportação e valor estratégico no curto prazo — e explorar também oportunidades **nos componentes de navegação e estruturais.**

Em paralelo, seria essencial investir em **infraestruturas dedicadas de fabrico e ensaio,** de forma a localizar a produção destes componentes. Por exemplo:

- O desenvolvimento de **carenagens de *payload* em compósitos de fibra de carbono** exige autoclaves em ambiente de sala limpa, fornos de cura e máquinas de CNC de alta precisão;
- A **criação de uma unidade de integração e teste de sistemas de propulsão *kick-stage*** requer câmaras de vácuo, bancadas de teste de cargas estruturais e sistemas de manuseamento de combustível;
- Programas iniciais de I&D de componentes, como no desenvolvimento de materiais ultraleves ou sistemas de propulsão de baixo custo;
- Lançamento de programas de **desenvolvimento em navegação e GNC** (guiamento, navegação e controlo) — com ênfase em sistemas miniaturizados;
- **Fabrico de componentes estruturais,** como quadros estruturais e adaptadores, recorrendo a ligas avançadas ou materiais híbridos compósitos.

Construir e operar a base espacial de Santa Maria

Portugal poderia investir na **construção, certificação e operação de longo prazo** da base espacial de Santa Maria. Um spaceport para lançamentos de pequena dimensão exigiria os seguintes investimentos:

- **Infraestrutura básica da plataforma de lançamento e aterragem,** incluindo trincheiras defletoras de chamas, sistemas de abastecimento, torres de integração e zonas de segurança;
- **Centro de controlo de missão e sistemas de telemetria,** com estações terrestres, receção de dados de telemetria, rastreio e infraestrutura segura para dados;
- **IInstalações para processamento de payloads e salas limpas,** para suportar as operações de integração e testes dos satélites antes do lançamento;
- **Vias de acesso, logística e melhoria das infraestruturas portuárias,** garantindo transporte multimodal e manuseamento seguro de equipamentos de lançamento;
- **Conformidade ambiental e de segurança** (incluindo segurança de voo e licenciamento) para a realização de estudos de base, monitorização e obtenção de aprovações regulatórias.

Adicionalmente, será necessário investir nos primeiros anos de operação, para garantir que a base espacial de Santa Maria está plenamente operacional. Isso inclui o recrutamento, formação e retenção de uma equipa especializada em operações e manutenção, a implementação de serviços de apoio ao lançamento, bem como a instalação de protocolos de segurança e resposta a emergências.

Desenvolver competências através de investimentos iniciais em I&D em domínios emergentes

Portugal poderia **realizar investimentos precoces em I&D em domínios espaciais emergentes selecionados,** como *Space Situational Awareness* (SSA) e Edge Processing, com o objetivo de desenvolver as competências necessárias para competir nestes segmentos.

Estes investimentos poderiam focar-se tanto no **desenvolvimento tecnológico como na preparação institucional,** podendo incluir, por exemplo:

- **Demonstradores tecnológicos e infraestruturas de teste:** Conceber, construir e lançar payloads experimentais para validar sensores de SSA (como telescópios óticos ou radares de rastreio) ou unidades de processamento embarcado em condições reais;
- **Desenvolvimento de algoritmos e *software:*** Investir em capacidades de IA/Aprendizagem Automática (AI/ML) para capacidades de resposta autónoma a riscos de colisão em órbita, deteção de anomalias e compressão de dados em órbita no âmbito de aplicações de Edge Processing;
- **Infraestrutura terrestre de observação:** Expandir os ativos nacionais de rastreio (telescópios, radares), em parceria com entidades de defesa e do setor privado, contribuindo para redes SSA e integrando *frameworks* da UE e/ou da NATO;
- **Design de *payloads* miniaturizados para *edge processing:*** Desenvolver hardware compacto e eficiente em termos energéticos, capaz de analisar dados de Observação da Terra ou telemetria diretamente a bordo, reduzindo a latência e o consumo de largura de banda;
- **Desenvolvimento de competências e talento:** Lançar bolsas de investigação, programas de pós-doutoramento e parcerias entre universidades e indústria, com foco específico em SSA e IA aplicada ao espaço, para consolidar conhecimento técnico aprofundado;
- **Mecanismos de colaboração internacional:** Participar ou liderar grupos de trabalho em programas da UE e da ESA (como o EU SST, SSA-P, ou InCubed), posicionando Portugal como contribuidor ativo para a inovação e acesso a cofinanciamento;
- **I&D em ciber-resiliência:** Para sistemas SSA e edge computing, é essencial garantir investimento antecipado

em arquiteturas seguras, preparadas para resistir a *spoofing*, interferências ou riscos de manipulação de dados.

6.4 Indústria espacial portuguesa 2040: Capacitadores Estratégicos

Para desbloquear todo o potencial da economia de dados espaciais em Portugal, seria necessário assegurar três capacitadores fundamentais: (1) Dinamizar o financiamento público e privado, (2) Atrair e desenvolver talento e (3) Reformar a Governação, a Regulação e os Incentivos. As seções seguintes descrevem as principais ações que Portugal poderá implementar em cada uma destas áreas para garantir a sua competitividade e a autonomia estratégica a longo prazo.

6.4.1 Capacitador 1: Dinamizar o financiamento público e privado

No capítulo anterior, ficou claro que Portugal deverá realizar investimentos críticos para operacionalizar a sua ambição no setor espacial. No entanto, identificar onde investir é apenas metade da equação — **a outra metade é garantir o acesso ao financiamento necessário.** O desbloqueio de financiamento adequado é o que sustenta qualquer progresso no setor espacial português — **sem ele, mesmo os planos mais visionários permanecerão no papel.**

O setor espacial português poderá captar financiamento a partir de **três grandes tipos de fontes:**

- Fontes **Públicas Civis**
  - **Fundos europeus geridos por Portugal** — PRR, PT2020/PT2030, entre outros;
  - **Fundos europeus geridos por instituições europeias** — Horizon 2020/Horizon Europe, entre outros;
  - **Financiamento de entidades nacionais portuguesas** — FCT, incubadoras, CCDRs, entre outras;
  - **Financiamento de organizações internacionais** — ESA, EUMETSAT, ESO, SKAO, entre outras;
  - **Financiamento do Programa Espacial Europeu** — programa espacial geral da UE, Galileo, Copernicus, EOGS, ERS, entre outros;
- Fontes **Públicas de Defesa**
  - **Fundos da UE geridos por instituições europeias** — Fundo Europeu de Defesa (EDF), entre outros;
  - **Financiamento das Forças Armadas Portuguesas** — Força Aérea Portuguesa, Lei de Programação Militar, entre outros;
  - **Financiamento de organizações internacionais** — NATO;
- Fontes de **Capital Privado**
  - **Fundos próprios** — investimentos diretos de empresas espaciais portuguesas ou estrangeiras em Portugal;
  - **Investimento em *equity*** — investidores anjo, capital de risco, *private equity*, entre outros;
  - **Investimentos em dívida** — bancos, fundos de dívida, entre outros;
  - **Atividade de M&A** — aquisição de empresas espaciais portuguesas.

Estas fontes de financiamento podem ser mobilizadas para dois grandes tipos de impacto económico:

- **Estimular a procura *(market pull)* — através da criação de contratos de contratação pública, que geram receitas para as empresas espaciais;**
- **Reforçar a oferta *(market push)* — através do financiamento direto de despesas de capital e operacionais de projetos espaciais.**

Apesar de não serem fontes diretas de financiamento, **mecanismos fiscais de incentivo podem ser utilizados para fomentar tanto a procura privada *(market pull)*** através de benefícios fiscais aos utilizadores, como o **investimento privado *(market push)*** através de incentivos financeiros (como o SIFIDE).

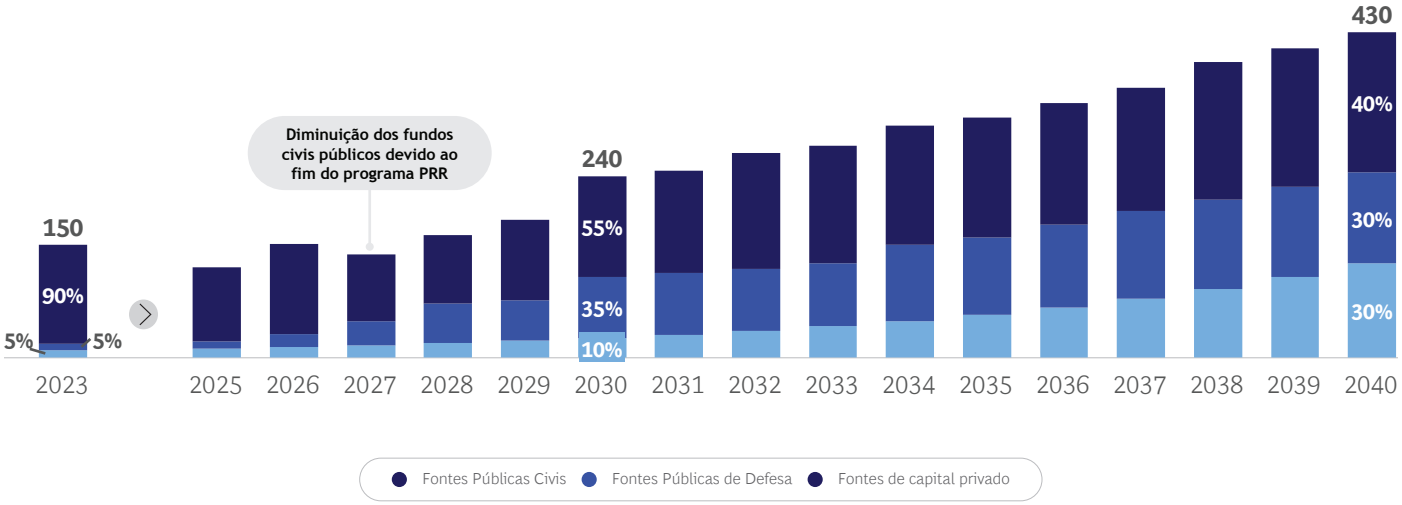
Quando se financia o setor espacial, é essencial compreender que as **empresas de diferentes segmentos apresentam níveis distintos de intensidade de capital e de exigência temporal.** Por um lado, as empresas do upstream estão assentes em *hardware*, o que implica elevados investimentos iniciais e horizontes de retorno de longo prazo. Por outro lado, as empresas do *downstream* operam com modelos mais semelhantes aos de empresas tecnológicas, baseando-se sobretudo em *software*, e por isso requerem menos capital inicial e têm ciclos de investimento mais curtos.

Como ilustrado na Figura 25, será necessário mobilizar uma combinação de fontes públicas civis, **fontes públicas de defesa e capital privado** para financiar o investimento acumulado estimado de cerca de 4 mil milhões de euros entre 2025 e 2040.

Em 2023, Portugal assegurou um **investimento total de cerca de 155 milhões de euros para o seu setor espacial.** Cerca de 90% destes fundos tiveram origem em fontes públicas civis, 5% em fontes públicas de defesa e os restantes 5% em capital privado.

FIGURA 25

Fontes de financiamento do setor espacial português: 2023 vs. média anual 2025 a 2040



Fonte: Análise BCG

Em 2030 é esperado que o investimento anual no setor ascenda até aos 240 milhões de euros, com as fontes públicas civis a representar 50% do financiamento total, mantendo um contributo absoluto semelhante, apesar da mudança no peso relativo das diferentes fontes. A Defesa Pública poderá assumir um papel bastante mais relevante, representando cerca de 40% do financiamento, impulsionada por necessidades operacionais de curto prazo. O capital privado deverá registar um crescimento ligeiro, mas consistente, representando 10% do total.

Em 2040, estima-se que as fontes públicas civis representem 40% do financiamento, um peso relativo inferior apesar de aumentos táticos de despesa. A **Defesa Pública poderá continuar a desempenhar um papel significativo, com 30% do total.** Já o capital privado deverá dar o maior salto, impulsionado pelo desenvolvimento do mercado.

Aumentar progressivamente as contribuições para a ESA e desbloquear fundos de outros Ministérios

O financiamento público é um pilar fundamental do setor espacial. Muitos programas espaciais — especialmente os associados à soberania, autonomia estratégica ou desenvolvimento científico — são totalmente suportados por contratação pública. Noutros casos, onde existe potencial comercial, mas com elevada incerteza ou retorno de longo prazo, os contratos públicos são frequentemente a **única fonte de financiamento estável** que permite às empresas inovar e escalar.

Historicamente, Portugal subaproveitou a aplicação de fundos públicos nacionais e europeus para o setor espacial. Até 2020, os programas **PT2020/PT2030 representavam menos de 1%** do investimento público civil no setor. O ponto de viragem surgiu em 2021 com o Plano de Recuperação e Resiliência (PRR), que se tornou o maior financiador público civil do setor espacial. No entanto, o PRR tem duas limitações principais:

- É um **instrumento temporário,** com fim previsto para 2026;
- Exige **execução de curto prazo,** sendo pouco adequado para projetos espaciais com horizontes de vários anos, como sistemas orbitais complexos e o desenvolvimento tecnológico gradual de capacidades soberanas.

Apesar disso, Portugal poderá aproveitar ao máximo a janela do PRR para acelerar investimentos e construir capacidades. Contudo, poderá ser importante desenvolver um modelo de financiamento sustentável e não dependente de instrumentos temporários da UE.

No futuro, Portugal poderá explorar múltiplas opções de financiamento público civil para apoiar a sua estratégia espacial nacional — com metas de cerca de 120 milhões de euros em 2030 e 170 milhões de euros em 2040 (valores corrigidos da inflação; equivalentes a 110 milhões de euros e 140 milhões de euros a preços de 2025). Isto inclui:

1. Reforçar a contribuição de Portugal para serviços espaciais críticos da UE e especialização nacional, ao mesmo tempo que amplia a sua influência na definição da direção de iniciativas internacionais estratégicas:

- **Reforçar a contribuição portuguesa para a ESA, passando de 1,2 para ~2,7 pontos base do PIB até 2040** — em linha com os pares europeus. Isto permitirá uma posição mais influente no núcleo da ESA e acesso a retornos industriais *(geo-return)* e cofinanciamento em áreas estratégicas como Observação da Terra, SSA e lançadores. A **próxima janela de 3 anos,** a iniciar em 2025, **deverá considerar incluir um aumento decisivo** da contribuição nacional para representar 1% do orçamento total da ESA (~50 milhões de euros por ano). Esta evolução poderá ser apoiada pelo orçamento da Defesa, no âmbito do programa **European Resilience from Space (ERS),** no qual Portugal tem forte interesse estratégico por causa da Constelação do Atlântico;

- **Estabelecer parcerias bilaterais com outros países** para cofinanciar iniciativas estratégicas — como a base espacial de Santa Maria ou a Constelação do Atlântico;

- **Tirar partido dos instrumentos do Programa Espacial da UE,** como os serviços Copernicus, EOGS, ERS e a constelação IRIS², para estimular a procura *downstream* e integrar parcerias público-privadas;

- **Aproveitar programas europeus de I&D,** como o Horizon Europe ou a iniciativa CASSINI, para apoiar I&D, inovação e comercialização precoce de tecnologias;

- **Manter o compromisso com organizações internacionais como a EUMETSAT, ESO** e **SKAO,** que asseguram acesso a infraestrutura crítica, ciência e redes de colaboração internacional.

2. Reforçar o financiamento público nacional através de investimentos diretos, mecanismos estratégicos de subsidiação da procura e contratos com clientes âncora, garantindo fluxos de investimento sustentáveis e ancorados em prioridades nacionais:

- **Criar clientes âncora nacionais** entre entidades públicas (Forças Armadas, Administração Central e Local), promovendo a utilização de dados e serviços de Observação da Terra como parte das suas missões;

- **Alargar as fontes de financiamento público** provenientes de áreas que beneficiam das capacidades espaciais emergentess;

- **Integrar o setor espacial** no PT2030, aumentando a percentagem de fundos estruturais e recursos *NextGen* PT destinados a I&D, infraestrutura e clusters espaciais;

- **Mobilizar fundos regionais para atividades espaciais,** com foco nas autarquias que beneficiarão da dinamização económica local e dos serviços espaciais (ex.: proteção civil, planeamento territorial);

- **Criar mecanismos de subsídio à procura,** como vales para aquisição de dados de Observação da Terra ou contratos de "análise como serviço" para municípios;

- **Treinar funcionários públicos na utilização de dados de Observação da Terra e serviços associados,** especialmente no contexto de proteção civil e planeamento territorial regional.

Estabelecer um orçamento global de defesa mais elevado e aumentar a proporção alocada ao espaço dentro desse orçamento

O espaço poderá receber uma **fatia significativa do crescente orçamento de defesa português,** dado o seu papel fundamental nas operações militares modernas. As capacidades espaciais sustentam funções essenciais de defesa como **vigilância persistente, recolha de inteligência, comunicações seguras, navegação de precisão e consciência situacional em tempo real** — pilares da segurança nacional e da interoperabilidade com a NATO.

Ao contrário da maioria dos sistemas de defesa convencionais, os **ativos espaciais são, por natureza, *dual-use*** — capazes de gerar valor simultaneamente para fins militares e civis. Assim, os investimentos em espaço no âmbito da defesa não só reforçam a posição estratégica de Portugal, como também geram **efeitos de *spillover* positivos em áreas como proteção civil, monitorização ambiental, segurança marítima e resposta a desastres** — maximizando o retorno do investimento público.

À medida que a NATO continua a instar os Estados-Membros a alocar pelo menos **5% do PIB à defesa, países como França e Alemanha já dedicam entre 10 a 15% dos seus orçamentos de defesa a capacidades espaciais.** Portugal, atualmente abaixo desses valores, **poderá considerar um compromisso semelhante à medida que aumenta o seu orçamento de defesa** — alocando cerca de 100 milhões de euros por ano para o setor espacial.

Por exemplo, o reforço do investimento espacial poderá ser refletido **na Lei de Programação Militar (LPM). Para tal, será necessária a articulação com a Direção-Geral de Recursos da Defesa Nacional (DGRDN)** — a entidade responsável pela gestão das medidas, políticas e recursos da defesa nacional. A LPM já identifica o espaço como um domínio prioritário, mas a sua execução eficaz será determinante para transformar ambição em capacidade.

Olhando para o futuro, pode esperar-se que o **espaço desempenhe um papel cada vez mais central na política de defesa europeia.** O Fundo Europeu de Defesa (FED) e programas associados poderão reforçar o apoio a I&D e desenvolvimento de capacidades espaciais. Portugal pode considerar posicionar-se de forma proativa para beneficiar destes instrumentos — alinhando prioridades nacionais, investindo em preparação

industrial e cofinanciando candidaturas com parceiros europeus de referência.

Superar barreiras estruturais através da promoção do financiamento à I&D e da criação de veículos de co-investimento

O interesse privado no setor espacial atingiu o seu pico em 2020/2021, impulsionado por um período de expansão monetária sem precedentes, que inundou os mercados com capital à procura de oportunidades de elevado risco e elevado retorno. Desde então, a subida das taxas de juro e uma maior cautela por parte dos investidores reduziram o entusiasmo inicial. No entanto, os níveis atuais de investimento privado permanecem bem acima da média histórica, sustentados por tendências de longo prazo, como a redução dos custos de acesso ao espaço.

Apesar deste dinamismo, o investimento de **capital privado** no espaço continua a enfrentar obstáculos estruturais que limitam a sua penetração:

- **Elevada intensidade de capital,** o que aumenta o risco e reduz a atratividade junto de financiadores;
- **Ciclos longos de desenvolvimento,** que prolongam os prazos de retorno e expõem os projetos a maior incerteza;
- **Custos afundados significativos,** com investimentos altamente específicos que não são recuperáveis em caso de falência do projeto;
- **Caminhos de comercialização incertos,** que dificultam a justificação de investimentos em I&D sem cofinanciamento público.

Estas barreiras ajudam a explicar o reduzido volume de capital privado investido no setor espacial em Portugal. **Desbloquear 25 milhões de euros por ano em investimento privado até 2030 (e 100 milhões de euros por ano até 2040) exigirá medidas ousadas para mitigar risco e reforçar a confiança dos investidores:**

- **Reforçar incentivos à I&D direcionada:** Expandir o acesso a subsídios, vouchers e programas de crédito fiscal como o SIFIDE, com foco em inovação em fase inicial e na transferência de tecnologia em setores espaciais;
- **Criar mecanismos públicos de co-investimento:** Lançar (ou apoiar) veículos de investimento espacial especializados, como um fundo de co-investimento *side-by-side* gerido pelo Banco Português de Fomento, desenhado para investir em conjunto com fundos de venture capital e *private equity;*
- **Facilitar o acesso ao financiamento via dívida:** Criar garantias públicas e esquemas de partilha de risco com bancos comerciais para facilitar o financiamento de infraestruturas e hardware intensivos em capital;
- **Fortalecer o *framework* legal de propriedade intelectual e direitos sobre dados:** Harmonizar a política de propriedade intelectual para garantir que empreendedores e investidores possam beneficiar financeiramente dos resultados da sua inovação;
- **Implementar regulamentação equilibrada e pró-inovação:** Assegurar que os *frameworks* regulatórios sejam exigentes na segurança e fiabilidade, mas suficientemente flexíveis para **promover a entrada de novos *players* e reduzir a carga administrativa sobre** empresas em fase inicial.

Ao remover estas barreiras e demonstrar um compromisso público claro, Portugal pode atrair um volume significativo de investimento privado para o seu setor espacial — acelerando a inovação, fortalecendo a capacidade industrial nacional e posicionando o país como um *player* competitivo na nova economia espacial.

6.4.2 Capacitador 2: Atrair e desenvolver talento para o setor espacial

Capital humano como motor do futuro espacial de Portugal

Na corrida até 2040, **não será a superioridade tecnológica a determinar o sucesso no espaço — será o capital humano.** A ambição de Portugal de se tornar um contribuidor estratégico para o futuro espacial europeu depende, de forma decisiva, da capacidade do país em formar, reter e atrair uma nova geração de engenheiros, cientistas, operadores e empreendedores.

Este esforço pode começar desde cedo, despertando o interesse das gerações mais jovens pelas áreas STEM — em particular pelo setor espacial — através de iniciativas como o programa ESERO.

Ao longo da última década, Portugal fez progressos importantes na construção de um pipeline de talento nacional para o espaço. Os cursos superiores em engenharia aeroespacial e outras áreas STEM foram alargados em instituições de referência como o Instituto Superior Técnico (IST), a Universidade da Beira Interior (UBI), a Universidade do Minho (UMinho), a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) e a Universidade de Aveiro (UAveiro), criando uma base académica sólida. Contudo, a próxima fase de crescimento exigirá **investimento direcionado na qualidade, capacidade e relevância da formação de talento. As previsões atuais indicam que as universidades portuguesas poderão formar mais de 4 mil profissionais ligados ao setor espacial até 2040 — número ainda insuficiente face à procura estimada.**

Garantir talento adequado às ambições espaciais de Portugal exige ir além do ensino académico tradicional. Neste setor, as **competências críticas desenvolvem-se sobretudo através de experiência prática em projetos complexos e de alta tecnologia** — seja em empresas, seja em organizações de investigação e desenvolvimento tecnológico. As universidades portuguesas estão já a

adaptar-se a esta realidade, criando parcerias mais próximas com a indústria, como demonstra o novo mestrado "Master of Business Engineering in Space Systems", que será lançado em setembro de 2025 no IST, em estreita colaboração com o CEiiA e a New Space Alliances. Este programa conjuga formação técnica avançada com aplicação real em contexto de projeto, ancorando o desenvolvimento de talento nas prioridades espaciais nacionais.

Este desafio não diz apenas respeito ao volume — trata-se sobretudo de gerar valor. Para competir a nível global, Portugal pode considerar de criar um ambiente onde os melhores profissionais escolham construir carreiras — e vidas. Isso implica ir além da educação formal: exige um **ecossistema dinâmico e orientado por propósito,** que ofereça oportunidades concretas para crescer, liderar e inovar. Requer também um esforço deliberado para promover melhores condições salariais e aumentar a qualidade geral dos empregos no setor.

As startups têm aqui um papel central. **Um ecossistema vibrante de *startups* espaciais** — com missões claras, responsabilidade técnica, participação acionista e ciclos de desenvolvimento ágeis — ajudará a atrair e reter os melhores talentos portugueses. A nova geração procura experiências profissionais com impacto, espírito empreendedor e propósito — e uma base de *startups* bem financiada é fundamental para lhes dar essas oportunidades.

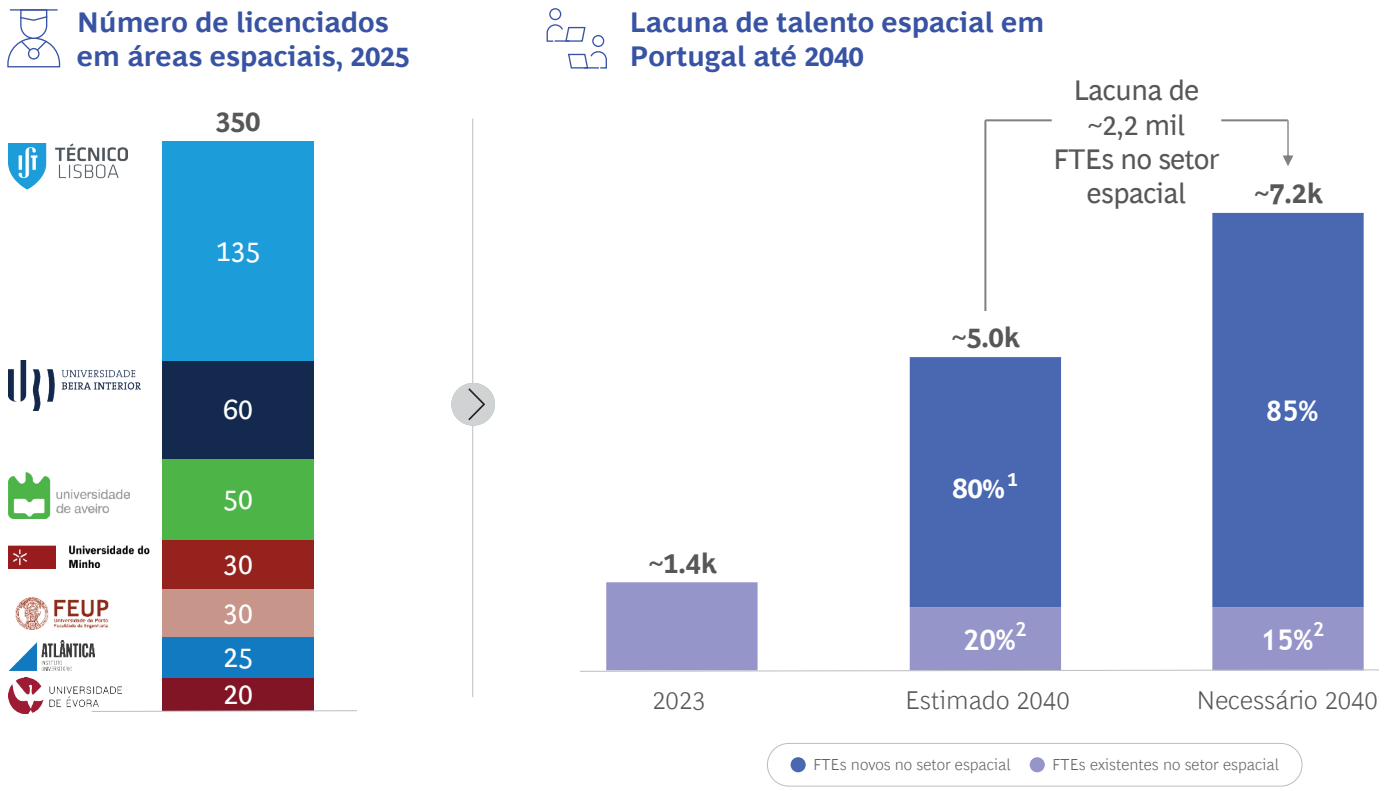
Para acompanhar esta evolução, Portugal pode considerar aumentar em 1,5 vezes o número de alunos formados nas áreas relevantes e **ajustar os currículos académicos às novas exigências da indústria espacial** (ver Figura 26). Isto inclui novas especializações em áreas como propulsão, integração de sistemas, edge *computing* e operações de missão.

Outros países — como Luxemburgo, Finlândia, Alemanha, França e Canadá — já lançaram estratégias abrangentes para o desenvolvimento e atração de talento no setor espacial (Figura 27)**. Estes modelos apontam para seis alavancas fundamentais:**

- **Programas de bolsas cofinanciadas com a ESA,** agências nacionais ou empresas âncora (como CNES, DLR ou CSA);
- **Programas integrados entre academia e indústria,** que incluem frequentemente estágios, construção de *CubeSats* ou coorientação de teses;

FIGURA 26

Previsão da escassez de talento no Setor Espacial



1. Considera que 25% dos licenciados em áreas espaciais não trabalham no setor espacial em Portugal; 2. Considera que 30% do talento existente em 2023 abandonará o setor até 2040

FIGURA 27

Benchmarks internacionais em estratégias de talento

Modelo de Estratégia de Talentos	Medidas notáveis
Hub de inovação de alto valor e alto incentivo	• Programa de *Trainee* para licenciados do Luxemburgo (via ESA) • Bolsas de I&D público-privadas (por exemplo, LSA, LIST) • Programas de residência em *startups* e incentivos fiscais para fundadores internacionais de projetos relacionados com o espaço
Pipeline de inovação universidade-indústria	• ICEYE e *startups* finlandesas recrutam talentos do Aalto University Space Lab • Estratégia nacional de desenvolvimento de talentos espaciais no âmbito da Business Finland • Programas de qualificação cruzada AI + EO co-concebidos com a ESA
I&D de dual-use e formação profissional	• Escola de pós-graduação e programas de bolsas próprios da DLR • Financiamento anual 400+ funções de doutoramento e pós-doutoramento • Vias vocacionais aeroespaciais regionais ligadas às cadeias de fornecimento da Airbus e da Ariane
Liderança e coordenação centralizada da ESA	• Programa CNES "Jeunes Talents" • Parcerias Grande École (ISAE-SUPAERO, École Polytechnique) • Currículo nacional alinhado para engenharia aeroespacial • Caminhos de talentos ligados a Ariane, Thales e Safran
Recrutamento global e formação intersetorial	• Agência Espacial Canadiana oferece cooperativas internacionais e bolsas da indústria • Estratégias de mão de obra Espaço para o Clima e Espaço para a Defesa • Percurso de imigração para profissionais STEM com relevância espacial

Fonte: Experiência BCG



- **Financiamento dedicado à inovação,** destinado a *startups* lideradas por estudantes ou investigadores em início de carreira;
- ***Pipelines* claros de *dual-use,*** sobretudo em áreas como *Space Situational Awareness* (SSA), Observação da Terra e sistemas de lançadores;
- **Políticas de retorno e atração de talento** (por exemplo, benefícios fiscais, vistos rápidos, apoio à habitação), direcionadas a profissionais da diáspora;
- **Campanhas públicas e programas educativos para jovens,** com o objetivo de posicionar o espaço como uma missão nacional — sendo o programa francês "Parcours Spatial" do CNES um excelente exemplo.

Para competir de forma eficaz, Portugal pode estruturar a sua resposta em torno de quatro prioridades (Figura 28).

Em primeiro lugar, o sistema educativo poderá alinhar-se com as prioridades nacionais e as tendências globais. Os currículos devem ser modernizados nas áreas aeroespacial, inteligência artificial, robótica e Observação da Terra, sendo articulados com um *framework* nacional de competências espaciais, desenvolvido em conjunto com a Agência Espacial Portuguesa, a ESA e o setor industrial. As instituições de ensino profissional e os institutos politécnicos devem reforçar a sua presença em atividades como integração de payloads, sistemas de propulsão, montagem em salas limpas e operações satelitais.

Em segundo lugar, Portugal poderá escalar a **formação especializada e os programas de *fellowships,*** incluindo:

- Programas de doutoramento e pós-doutoramento cofinanciados e ligados a iniciativas nacionais estratégicas (ex.: Constelação do Atlântico, SSA);
- Um **Programa Nacional de Estágios Espaciais,** inspirado no modelo YGT da ESA;
- Certificações técnicas para funções intermédias — com especial incidência na base espacial de Santa Maria e nos centros de integração satelital.

Em terceiro lugar, Portugal poderá **competir pela atração de talento global** oferecendo mais do que empregos — oferecendo propósito. Iniciativas como o ***Portugal Space Talent Visa,* subsídios de regresso para profissionais da diáspora, e incentivos fiscais para empresas que integrem *fellows* da ESA** serão essenciais. As carreiras devem estar diretamente ligadas a missões nacionais, à liderança da ESA e a investigação de ponta em áreas como robótica em órbita ou IA orbital.

Por fim, poderá ser importante cultivar uma cultura nacional consciente do setor espacial. Isto inclui campanhas dirigidas aos jovens, competições estudantis, *hackathons* e percursos de carreira específicos nas entidades públicas com responsabilidade em missões espaciais, como a ANEPC, APA ou DGRM.

FIGURA 28

Quatro capacitadores de talento para a estratégia espacial de Portugal

1 Alinhar a Educação Espacial com a Estratégia Nacional

- **Atualizar os currículos** em aeroespacial, IA, robótica e análise de dados de Observação da Terra, alinhando-os com as prioridades nacionais e evolução tecnológica
- Definir ***framework* nacional de competências espaciais**, em parceria com a Agência Espacial PT, ESA e indústria — ancorado nas taxonomias de competências da UE e nos percursos profissionais da ESA
- Reforçar o papel dos **institutos politécnicos e escolas profissionais** no apoio ao fabrico e operações espaciais (ex.: integração de *payloads*, montagem/testes em salas limpas)

2 Expandir Formação, Especialização e Bolsas de Estudo

- **Bolsas de doutoramento e *fellowships* cofinanciados com a ESA**, ligados a programas nacionais (ex.: Constelação do Atlântico, SSA, subsistemas de lançadores)
- Lançar um **Programa Nacional de Estágios Espaciais**, (modelo YGT), com rotação de talento entre academia, indústria e entidades públicas
- **Programas de certificação técnica** para funções intermédias (salas limpas, integração de sistemas de propulsão, logística, testes) com especial foco na base espacial da Ilha de Santa Maria

3 Reter Talento e Reatrair Portugueses no Estrangeiro

- **Apoiar o regresso** e relocalização de quadros portugueses qualifica dos no setor espacial
- Criar **incentivos fiscais para empresas nacionais** que contratem licenciados ou talentos regressados de programas da ESA
- Criar o "***Portugal Space Talent Visa***" para atrair especialistas globais em áreas emergentes (IA orbital, propulsão, visão computa cional)

4 Incentivar Cultura Espacial em Portugal

- Lançar uma campanha nacional "**Careers in Space**" para inspirar alunos e sensibilizar professores
- Envolver jovens em atividades espaciais através de **hackathons, concursos de satélites e programas de mentoria** com foco em comunidades sub-representadas
- Criar percursos profissionais no **setor público** ligados ao espaço (ex.: vigilância marítima, monitorização ambiental), conectando talento às prioridades nacionais

Fonte: Calendário BCG

O talento não é apenas um facilitador — é a força vital de toda a estratégia espacial de Portugal. Com políticas e ecossistema adequados, o país pode tornar-se **um *hub* de excelência, uma plataforma de lançamento para a inovação e um motor de talento de confiança para a economia espacial europeia. No entanto, investir em talento sem criar oportunidades nacionais arrisca-se a alimentar a fuga de cérebros, em vez de consolidar capacidades soberanas.** Sem financiamento adequado e contínuo, Portugal corre o risco de formar profissionais altamente qualificados que, não encontrando oportunidades internas, partirão para contribuir para concorrentes mais bem financiados. Por isso, **Financiamento** e **Talento devem avançar lado a lado:** o desenvolvimento de talento tem de ser acompanhado por crescimento industrial e fluxos de financiamento que permitam absorver e reter esse talento.

6.4.3 Capacitador 3: Reformar a Governação, a Regulação e os Incentivos

Para concretizar a sua visão espacial para 2040, Portugal poderá ter de reforçar a arquitetura institucional que sustenta as suas ambições estratégicas. Isso exige a construção de **um enquadramento político coerente e preparado para o futuro,** assente em quatro dimensões críticas (Figura 29):

1. **Coordenação nacional,** para alinhar os diferentes stakeholders e orientar a implementação;
2. **Um *framework* regulatório moderno e responsivo,** adaptado a missões comerciais, dual-use e de fronteira;
3. **Alinhamento de estratégias regionais**, garantindo coerência nos investimentos e impacto positivo a nível local;
4. **Um sistema de incentivos competitivo,** capaz de acelerar a inovação e atrair capital privado.

Neste esforço, Portugal poderá acompanhar atentamente os *frameworks* regulatórios europeus — não para os replicar, mas para identificar onde pequenas diferenças ou abordagens ajustadas possam representar uma vantagem competitiva. A nuance estratégica pode ser uma ferramenta poderosa para posicionar Portugal em nichos de elevado crescimento — tal como o exemplo do Luxemburgo, cuja flexibilidade regulatória na economia lunar atraiu um conjunto relevante de investimentos e empresas.

1. *Alinhamento nacional e prioridades espaciais*

Portugal pode construir a **infraestrutura institucional** que permita escalar, garantir clareza estratégica e assegurar competitividade a longo prazo. Para tal, é necessário um **modelo de governação moderno, coerente e ágil** — que permita uma execução eficaz entre ministérios, regiões, academia, indústria e parceiros internacionais.

FIGURA 29

Medidas para a Arquitetura Institucional Espacial Portuguesa



Fonte: Experiência BCG

O ecossistema espacial português **é diverso e está em rápida evolução** — abrange ministérios nacionais, governos regionais, instituições de investigação, PME, grandes grupos industriais e parceiros globais. Esta diversidade é uma vantagem estratégica, mas apenas se for bem coordenada. Sem uma governação clara e alinhamento institucional, há risco de **fragmentação, duplicação de investimentos e perda de oportunidades** de impacto nacional.

Para desbloquear todo o potencial deste ecossistema, Portugal poderá **reformar o seu modelo de governação,** criando uma espinha dorsal institucional que assegure alinhamento, definição de prioridades e execução ao longo de toda a cadeia de valor do setor espacial. O primeiro passo passa por **clarificar os papéis e responsabilidades institucionais** — em particular entre os Ministérios da Economia, Defesa, Finanças, Educação e Ciência, e Ambiente.

Para operacionalizar esta coordenação, Portugal poderá **criar mecanismos de coordenação dedicados, como por exemplo:**

- Um **Conselho Nacional de Estratégia Espacial,** que reúna stakeholders públicos e privados sob uma estrutura de governação unificada — espelhando modelos de sucesso implementados nos EUA, Canadá e França;

- **Grupos de trabalho setoriais** (ex.: Observação da Terra, Lançamento, Defesa, Tecnologias de Fronteira) para desenvolver *roadmaps* técnicos e facilitar a coordenação entre academia, startups e empresas estabelecidas — seguindo boas práticas da ESA e da Alemanha;

- **Opção de elevar a linha d reporte da Agência Espacial Portuguesa ao gabinete do Primeiro-Ministro,** seguindo o exemplo da AGIF (Agência para a Gestão Integrada de Fogos Rurais) e do COMINT (Comité Interministerial para o Espaço e Investigação Aeroespacial) em Itália — uma medida que posicionaria o espaço como uma verdadeira prioridade nacional e permitiria uma coordenação interministerial eficaz.

2. *Framework regulatório do setor espacialmoderno e responsivo*

A complexidade regulatória continua a ser um dos principais entraves — especialmente para startups e investidores estrangeiros que enfrentam dificuldades ao navegar licenciamento, controlos de exportação, alfândega e protocolos de segurança, dispersos entre múltiplas entidades governamentais. À medida que Portugal procura escalar as suas atividades espaciais comerciais e de *dual-use,* será fundamental garantir um ambiente regulatório simplificado, transparente e favorável à inovação.

Para responder a este desafio, Portugal poderá:

- **Finalizar e implementar uma Lei Nacional do Espaço abrangente, alinhada com a regulação europeia,** que cubra licenciamento de missões, responsabilidade legal, procedimentos de reentrada e seguros obrigatórios dos operadores — garantindo clareza jurídica tanto para players nacionais como internacionais;

- **Criar uma interface digital centralizada — *SpaceDesk*** — como balcão único para todos os pedidos de licenciamento, autorizações e aprovações regulatórias. Esta plataforma deverá simplificar os processos de conformidade, aumentar a transparência e reduzir o tempo de entrada no mercado;

- **Definir protocolos ambientais e de segurança específicos para o setor espacial,** adaptados a lançamentos orbitais e operações de reentrada a partir dos Açores, em alinhamento com os frameworks emergentes de gestão de tráfego espacial da UE;

- **Acelerar e modernizar os mecanismos de contratação pública, através de:**

I. Contratos modulares de médio prazo, que **permitam acompanhar a evolução tecnológica sem necessidade de lançar novos procedimentos de contratação;**

II. Avaliação seletiva de soluções internacionais já desenvolvidas, **privilegiando** sempre que possível opções nacionais emergentes, **personalizáveis às necessidades do setor público — fomentando simultaneamente o ecossistema de inovação nacional;**

III. Aplicação do **Artigo 436 do Código dos Contratos Públicos, sempre que adequado, para acelerar a aquisição de ativo** estratégicos de defesa, salvaguardando interesses de segurança nacional e cumprimento de prazos;

IV. Definição de regras específicas e favoráveis à atividade empresarial, nos segmentos onde Portugal já detém vantagem competitiva — como satélites óticos de muito alta resolução (VHR), bases espaciais, SSA em órbita ou Observação da Terra aplicada ao oceano.

Exemplos internacionais sublinham a urgência e viabilidade da reforma. O Space Industry Act do Reino Unido introduziu um processo digital simplificado de candidatura, que tem acelerado significativamente a aprovação de lançamentos espaciais. **Luxemburgo** e **Suécia** adotaram frameworks legais especificamente concebidos para o lançamento comercial e para a vigilância e Space Situational Awareness. Em França, o CNES desempenha um papel ativo na supervisão do cumprimento das normas de segurança, em articulação com os operadores comerciais de lançamento.

3. *Alinhamento de estratégias regionais*

As regiões portuguesas — Norte, Centro, Alentejo, Algarve,

Lisboa e Vale do Tejo, Açores e Madeira — estão a assumir um papel cada vez mais estratégico na definição da política de inovação e industrial. No entanto, as **prioridades relacionadas com o setor espacial precisam de estar mais claramente definidas e plenamente integradas nas estratégias regionais de desenvolvimento.**

Para maximizar o contributo regional e garantir coerência nacional, Portugal poderia:

- Assegurar que as **estratégias regionais de especialização inteligente** integram explicitamente o setor espacial como motor de **diversificação industrial, resiliência económica e criação de emprego qualificado;**

- Alinhar os investimentos regionais com as prioridades espaciais nacionais, de forma a:

  - **Consolidar massa crítica** em torno de iniciativas *flagship* como a **Constelação do Atlântico e a base espacial de Santa Maria;**

  - **Evitar duplicações e fragmentações,** promovendo a utilização eficiente de recursos;

  - **Facilitar o alinhamento cofinanciado** com instrumentos nacionais (como o **PT2030**) e com os **Fundos Estruturais e de Coesão da UE.**

Para tirar o máximo partido da Política de Coesão modernizada da UE, **todas as regiões portuguesas — Norte, Centro, Alentejo, Algarve, Lisboa e Vale do Tejo, Açores e Madeira — devem definir as suas próprias Estratégias Regionais para o Espaço e Segurança.** Sempre que aplicável, estas estratégias regionais devem alinhar-se com as prioridades nacionais de defesa e tirar partido dos ativos já existentes, como infraestruturas físicas ou competências técnicas, para acelerar o desenvolvimento e a aplicação de soluções espaciais.

Ao integrar melhor o espaço nas agendas regionais, Portugal pode estimular a inovação com base territorial, dinamizar o crescimento económico regional, reforçar os canais de formação de talento e construir clusters espaciais vibrantes.

4. *Framework de incentivos competitivo para a Indústria e Inovação*

Portugal não dispõe atualmente de um *framework* de incentivos coeso e multifacetado para apoiar o crescimento do seu setor espacial comercial e *dual-use.* Sem instrumentos de política pública direcionados, corre o risco de ficar para trás face a países mais ágeis que estão ativamente a mobilizar instrumentos financeiros para atrair investimento privado, estimular a inovação e reter capacidades estratégicas.

Para competir a nível global e acelerar a inovação nacional, Portugal pode implementar um sistema de incentivos eficaz, que inclua:

- **Incentivos ao investimento em I&D,** nomeadamente através da utilização de mecanismos fiscais nacionais já existentes, como o SIFIDE, com foco em tecnologias dual-use, conectividade segura, análise de dados de Observação da Terra, SSA, *edge computing* e serviços em órbita;

- **Benefícios fiscais regionais,** incluindo isenção de IMI (Imposto Municipal sobre Imóveis), reduções de DERRAMA (imposto municipal sobre o lucro das empresas) e isenção de IMT (Imposto Municipal sobre Transmissões), para atrair empresas espaciais para *clusters* estratégicos como os Açores, Norte, Centro e Sul, alinhados com as respetivas estratégias industriais regionais;

- **Criação de um Fundo Nacional de Inovação Espacial,** estruturado como um veículo de co-investimento com capital privado, direcionado a *startups* em fase inicial e expansões estratégicas alinhadas com prioridades nacionais (ex.: Observação da Terra atlântica, componentes de lançadores, autonomia orbital), à semelhança dos modelos da Business Finland e da Bpifrance apoiada pelo CNES em França;

- **Políticas de cliente âncora,** concebidas para priorizar a contratação de empresas portuguesas nos domínios da Observação da Terra, SatCom e SSA, sustentadas por programas plurianuais de aquisição de dados por parte de entidades como a DGRM, ANEPC e o Ministério da Defesa;

- **Modelos de adoção público-privada,** através de deduções fiscais ou subsídios à utilização de serviços por parte de utilizadores finais nos setores marítimo, biodiversidade marinha, pescas e proteção ambiental, com vista a estimular a procura interna e acelerar a adoção de dados e serviços espaciais;

- **Preferência na contratação em programas cofinanciados pela ESA e UE,** alinhada com a estratégia nacional de *geo-return* e *roadmap* de capacitação, de modo a reforçar a posição das empresas portuguesas em missões espaciais de elevado valor acrescentado.

Benchmarks internacionais reforçam o valor destes instrumentos: Agência Espacial do Canadá (CSA) utiliza contratos de longo prazo com clientes âncora para desenvolver cadeias de fornecimento nacionais; a Alemanha apoia integradores de sistemas através de esquemas de contratação estruturados e alinhados com as suas necessidades de segurança nacional; o Luxemburgo associa os apoios públicos à retenção de propriedade intelectual e a impactos económicos mensuráveis.

A governação, regulação e incentivos não são políticas acessórias — são a base da ambição espacial de Portugal. Sem estas ferramentas, os esforços continuarão dispersos e frágeis. Com elas, Portugal pode desbloquear todo o seu potencial estratégico, evoluindo de um ecossistema de nicho para uma economia espacial competitiva a nível global.

Este é o momento para institucionalizar o futuro espacial de Portugal — e construir uma arquitetura política completa que o sustente nas próximas décadas.

6.5 Iniciativas prioritárias de implementação da estratégia nacional

6.5.1 A implementação exige um esforço nacional coordenado

Concretizar a estratégia espacial de Portugal para 2040 exigiria mais do que visão — **requeriria ação coordenada num ecossistema complexo de *stakeholders.*** Desde ministérios e governos regionais até instituições de investigação, indústria e parceiros internacionais, todos deveriam assumir um papel específico e alinhado. Esta colaboração poderia ser regida por mandatos claros, incentivos coerentes e responsabilidades partilhadas. A Figura 30 **apresenta o papel estratégico de cada *player* e como contribuem para transformar a ambição espacial de Portugal num sucesso nacional.**

6.5.2 Da estratégia à execução; ações concretas em cinco domínios

Para transformar a visão em impacto, Portugal pode agora transformar as suas prioridades em iniciativas com **prazos definidos e impacto transversal.** Abaixo apresenta-se um conjunto consolidado de ações (Figura 31), agrupadas em cinco domínios e organizadas segundo uma lógica de execução nacional.

Governação e Coordenação Estratégica

A liderança de Portugal no setor espacial começa pelo alinhamento das suas instituições públicas em torno de uma visão nacional partilhada. A criação de um **Conselho Nacional de Estratégia Espacial,** presidido por um membro principal — o ministério responsável por coordenar interministerialmente a estratégia espacial portuguesa (potencialmente numa função rotativa) — e a elevação da **Agência Espacial Portuguesa** para reportar diretamente a essa estrutura, garantirão o peso institucional necessário para coordenar orçamentos, missões e decisões entre ministérios. Cada ministério poderá assumir um papel claro e complementar: **Economia para liderar a expansão industrial; Defesa para impulsionar a contratação pública *dual-use;* Ciência para articular com a ESA e instituições de investigação.**

A nível internacional, Portugal pode aprofundar **parcerias industriais através da assinatura de memorandos de entendimento bilaterais (MoUs) com países como Alemanha, Itália, Reino Unido e Dinamarca** em áreas como lançadores e SSA, e com Alemanha, Suécia, Reino Unido e Espanha no âmbito de constelações de Observação da Terra, entre outros. A nível regional, o setor espacial deve ser integrado nas estratégias do PT2030 ao definir o papel de cada região de forma integrada e financiando os investimentos correspondentes -p.e., **Ilha de Santa Maria** como *hub* de lançamentos e o **Norte como centro de fabrico de satélites.** Estes *clusters* devem ser apoiados por linhas de cofinanciamento de cada região numa estratégia integrada, e financiar ocofinanciamento, articuladas nacionalmente para evitar dispersão de esforços ou duplicações desnecessárias.

Capacidade industrial e infraestrutura

Portugal pode agora construir a sua **base industrial** de forma a corresponder à sua ambição e arquitetura institucional. A expansão da **integração e teste de satélites de média dimensão** exige investimentos dedicados em salas limpas, sistemas de vácuo térmico e infraestruturas certificadas de montagem. Poderá ser criada uma **zona industrial espacial na Ilha de Santa Maria** para apoiar operações de lançamento, abastecimento de combustível e integração de *payloads* no local — permitindo que Portugal evolua de parceiro de lançamento para fornecedor de lançamentos.

Paralelamente, Portugal pode posicionar-se como um **fornecedor *Tier* 1–2 de componentes de lançadores a nível europeu.** Para isso, é necessário: estabelecer acordos de co-desenvolvimento com empresas como RFA, ISAR Aerospace ou Orbex; Construir instalações de ensaio e qualificação de sistemas; Garantir participação recorrente em programas de lançadores liderados pela ESA, com o objetivo de assegurar **contratos contínuos** e não apenas projetos pontuais ou pilotos isolados.

Do lado da procura, pode ser lançado um **programa de contratação pública com efeito âncora,** para financiar a adoção precoce de serviços nacionais de Observação da Terra e SSA por parte de entidades como DGRM (marítimo), ANEPC (proteção civil), Ministério da Defesa.

Segmento Downstream, Inovação e Tecnologias emergentes

O futuro espacial de Portugal será monetizado em terra. poderá ser desenvolvida **uma plataforma nacional de dados de Observação da Terra** para apoiar serviços soberanos e de *dual-use,* com aplicações em áreas como vigilância marítima, resiliência climática e conformidade ESG. Esta plataforma deverá ser interoperável com os programas europeus **ERS, EOGS, Copernicus, IRIS² e EU SST.** Do ponto de vista técnico, deverá integrar fluxos *upstream* e *downstream* — combinando dados satelitais com sensores terrestres, UAVs e dispositivos IoT — e incluir componentes modulares como pipelines seguros de ingestão de dados, motores de fusão de dados, APIs em tempo real,

dashboards analíticos e aplicações personalizadas para entidades públicas e utilizadores privados.

Na fronteira da inovação, Portugal tem uma oportunidade para explorar. Poderia ser lançado um demonstrador ***CubeSat* com capacidade de *edge computing*** para validar deteção de anomalias em tempo real e processos de decisão autónoma a bordo, aplicados à Observação da Terra e ao Space *Situational Awareness*. Esta missão demonstraria a capacidade nacional de processar, priorizar e responder a dados críticos em órbita **sem necessidade de controlo a partir do solo** — um fator diferenciador nos mercados de defesa e comerciais. Além disso, abriria caminho para a integração de Portugal em futuras **constelações de inteligência orbital da UE ou da NATO,** reforçando a sua relevância estratégica e autonomia tecnológica.

Talento e capacidade

O setor espacial português só conseguirá escalar se o seu capital humano evoluir em paralelo. O **Programa Nacional de *Fellowships* Espaciais** poderá integrar mais de 50 fellows por ano, distribuídos entre a indústria, a academia e a ESA. Este esforço pode ser complementado com **programas de doutoramento e pós-doutoramento cofinanciados** nas áreas da propulsão, inteligência artificial e Observação da Terra, coordenados através de instituições de referência (IST, UMinho, FEUP, Universidade de Aveiro, UBI e FCT NOVA).

Para responder às necessidades técnicas, poderão ser criados ***hubs* regionais de formação** especializada — por exemplo, nos Açores para operações de lançamento e no Norte para fabrico espacial. Poderá também ser

FIGURA 30

Papel estratégico de cada stakeholder na concretização da estratégia espacial de Portugal



Fonte: Análise BCG

FIGURA 31

25 ações concretas para executar a visão espacial de Portugal 2040

		Descrição	Entidade Responsável	Prazo
Governação e Coordenação Estratégica	1	Promover um **Conselho Nacional de Estratégia Espacial** presidido pelo PM e definir **funções interministeriais**	a ser definido	2026
	2	Reforçar a governação e o papel estratégico da **Agência Espacial Portuguesa**	a ser definido	2026
	3	Lançar **alianças industriais bilaterais** com Alemanha e Itália (ex.: Observação da Terra, lançadores, SSA)	a ser definido	2026
	4	Alinhar as **estratégias e financiamento regionais** no âmbito da especialização inteligente (PT2030/PRR)	a ser definido	2026-2027
Capacidade Industrial e Infraestrutura	5	Escalar as **capacidades nacionais de integração, montagem e fabrico de satélites de média dimensão**	a ser definido	2026-2027
	6	Expandir **instalações de salas limpas, propulsão e testes ambientais** para ***NextGen launchers***	a ser definido	2026-2029-2035
	7	Estabelecer **uma zona industrial espacial nos Açores** para logística de lançamentos, propulsão e integr.	a ser definido	2027-2029-2035
	8	Lançar um **programa nacional de contratação pública** para serviços de Observação da Terra e SSA	a ser definido	2026-2028-2035
	9	Atrair **clientes âncora comerciais** para a base espacial de Santa Maria e ecos. de Observação da Terra	a ser definido	2026
Downstream, Inovação e Tecnologias emergentes	10	Desenvolver uma **Plataforma Nacional de Dados de Observação da Terra**, com arquitetura *dual-use*	a ser definido	2027-2029
	11	Implementar **casos de aplicações *flagship*** em monitorização marítima, clima, carbono e ESG	a ser definido	2026-2027
	12	Atualizar as **capacidades de SSA para garantir interoperabilidade** com *frameworks* da UE, ESA e NATO	a ser definido	2027-2029
	13	Desenvolver um **programa nacional de *edge computing*** para sistemas autónomos em órbita	a ser definido	2027-2029
Talento e Capacidades	14	Lançar o **Programa Nacional de Bolsas Espaciais** (Academia, startups e setor público, incluindo ESA)	a ser definido	2026-2028
	15	Cofinanciar **bolsas de doutoramento e pós-doutoramento** com a ESA e instituições nacionais	a ser definido	2026
	16	Apresentar o ***"Portugal Space Talent Visa"*** e programas de retorno de talento	a ser definido	2026-2030
	17	Desenvolver ***hubs* regionais de formação** técnica e vocacional	a ser definido	2027
	18	Criar um ***framework* nacional de certificação** para universidades, politécnicos e defesa	a ser definido	2027-209
Regulação, Financiamento e Instrumentos de Política	19	Finalizar e aprovar a nova **Lei Nacional do Espaço** (licenciamento, reentrada, *dual-use*)	a ser definido	2027
	20	Lançar o ***"SpaceDesk"***, uma plataforma digital única para licenciamento e regulação	a ser definido	2026
	21	Definir **protocolos ambientais e de segurança** específicos para lançamentos e reentradas	a ser definido	2026-2027
	22	**Aumentar a participação de Portugal na ESA,** com contribuições alinhadas com os pilares estratégicos	a ser definido	2026-2027
	23	Priorizar **participação nacional em missões da ESA/UE** alinhada com o *roadmap* industrial nacional	a ser definido	2026
	24	**Incentivar a procura** através da agregação de compras públicas e de subsídios tácticos ao consumo privado	a ser definido	2026-2029
	25	Lançar um **Fundo de Inovação Espacial** para *startups* em SSA, robótica e IA integrada	a ser definido	2027

implementado um ***framework* nacional de certificação técnica,** que reconheça e uniformize competências práticas essenciais — desde procedimentos em salas limpas até GNC e telemetria. Paralelamente, um **Visto de Talento Espacial e um programa de incentivos ao regresso** deverão atrair especialistas portugueses e internacionais nas áreas de fronteira, como a autonomia orbital e a análise de dados de SSA.

Regulação, Financiamento e Instrumentos de Política

Portugal poderia finalizar uma **Lei Nacional do Espaço** moderna, que estabeleça regras claras sobre licenciamento, reentrada, responsabilidade e operações *dual-use.* **O portal digital *SpaceDesk*** iria funcionar como ponto único de acesso para pedidos de licenciamento, controlos de exportação e cumprimento de requisitos legais. Em paralelo, os protocolos específicos de lançamento e reentrada para os Açores devem ser formalizados em parceria com a Força Aérea Portuguesa e alinhados com as melhores práticas europeias e internacionais.

Do ponto de vista financeiro, Portugal poderá aumentar progressivamente as suas contribuições para a ESA e promover ativamente a integração com os programas Copernicus, **ERS e EU SSA,** através da pré-qualificação das suas empresas para participação em projetos estratégicos. Poderá ainda ser lançado um **Fundo de Inovação Espacial de Portugal,** estruturado num modelo de co-investimento paralelo, que combine capital público e privado para apoiar startups e projetos-piloto tecnológicos nas áreas de Observação da Terra, SSA, *edge computing,* serviços em órbita e outros domínios emergentes, alinhados com as prioridades nacionais e europeias em evolução.

Cumprir a Tempo: Marcos que Fazem a Diferença

A implementação atempada e coordenada destas iniciativas é essencial para que Portugal consiga captar oportunidades de mercado emergentes e afirmar-se como líder no setor espacial. Um conjunto claro de marcos nacionais — nas áreas de infraestrutura, missões, talento e crescimento comercial — deveria orientar a execução até 2040 (Figura 32).

FIGURE 32

Roadmap - Key strategic milestones

2026 — Ativação da Expansão Espacial

- **Conselho Nacional de Estratégia Espacial e nova Lei do Espaço lançados**
- **Primeiros 15 fellows destacados** através do Portugal Space ***Fellowship Program***
- Programa de contratação pública lançado (primeiros €20 M em contratos de serviços)
- Plataforma Nacional de Dados de Observação da Terra v1 operacional
- Missão *pathfinder* de SSA aprovada e financiada
- Portal regulatório ***SpaceDesk* lançado**
- Contribuição para a ESA aumentada em cerca de 65% (de €30 M para €50 M)

2027–2029 — *Ramp-Up* e Primeiras Missões

- **+10 Satélites da** Constelação do Atlântico em órbita
- **Produção de satélites ampliada para** 30 unidades/ano
- Três *hubs* **regionais de formação** operacionais (Lisboa, Açores, Norte)
- Lançamento e integração do satélite SSA *Pathfinder* na UE SST/NATO
- Primeiro **MoU comercial** na base espacial de Santa Maria
- Primeira missão lançada dos Açores
- ***Startups* e *scale-ups* captam > €100 M** em capital de inovação cofinanciado (público + privado)

2030–2040 — Autonomia Estratégica e Posicionamento Global

- **50+ satélites/ano** produzidos e integrados em Portugal
- **100+ empresas** espaciais portuguesas ativas em toda a cadeia de valor
- Lançado *CubeSat* ***demonstrador* de *edge computing***
- Portugal reconhecido como **nó operacional da UE/NATO SSA**
- Sistemas de **componentes (carenagem/*kick-stage*) qualificados e exportados**
- **Primeiros serviços comerciais** de voos espaciais **tripulados** operacionais nos Açores

Fonte: Análise BCG



Key Messages: *Desbloquear o potencial da economia espacial portuguesa*

Com um crescimento acelerado e níveis de investimento sem precedentes, **o Espaço destaca-se como um dos setores mais relevantes e estratégicos nos quais Portugal pode investir.**

Ao especializar-se como fornecedor fiável em **áreas de elevado impacto,** como a Observação da Terra com foco no Atlântico e serviços de dados espaciais com aplicações *dual-use,* Portugal poderá captar até **4 mil milhões de euros de investimento acumulado entre 2025 e 2040, gerar um volume de negócios anual de 2 mil milhões de euros no setor espacial, criar 6 mil novos empregos altamente qualificados e impulsionar um impacto acumulado de 40 mil milhões de euros no PIB.**

Para alcançar estes resultados, Portugal poderia concentrar-se em cinco pilares estratégicos — que definem o que o país irá fazer — **e três capacitadores e essenciais** — que definem como essa visão será concretizada

- **PILAR 1: Expansão da Constelação do Atlântico** até cerca de 50 satélites dual-use em órbita e expandir a **capacidade nacional para produzir** até 500 satélites entre 2025 e 2040
- **PILAR 2:** Desenvolver soluções **analíticas avançadas e integradas verticalmente para defesa e segurança,** clima e mar, tirando partido dos ativos da Constelação do Atlântico
- **PILAR 3:** Tornar-se **fornecedor Tier 1–2 de componentes estratégicos** (ex.: kick-stage, carenagens, sistemas de navegação) no futuro ecossistema de *NextGen Launchers,* passando gradualmente da fase de conceção à de fabrico
- **PILAR 4:** Criar uma base espacial estratégica da UE na ilha de Santa Maria nos Açores, dedicada a missões com fins de defesa, garantindo autonomia e soberania europeia
- **PILAR 5:** Posicionar-se em **domínios emergentes de elevado risco e elevado retorno,** como **SSA e *Edge Computing and Quantum Communications* em órbita,** alavancando conhecimento técnico emergente e sinergias intersetoriais
- **Capacitador 1:** Garantir **financiamento progressivo anual de cerca de 340 milhões de euros até 2040,** dos quais 140 milhões de euros provenientes do setor público civil, 100 milhoes de euros da defesa e 100 milhões de capital privado
- **Capacitador 2:** Triplicar a força de trabalho qualificada, **com expansão do ensino superior, programas de bolsas à semelhança da ESA, *hubs* regionais de formação e incentivos à atração de talento nacional e internacional**
- **Capacitador 3:** Reforçar o modelo de governação nacional, com a criação de um **Conselho Nacional de Estratégia Espacial,** desenvolvimento de um ***roadmap* integrado civil-defesa,** alinhamento da **legislação nacional com a regulamentação europeia emergente,** e coordenação entre **esforços regionais e nacionais.**

Um *roadmap* faseado e atempado com **25 iniciativas estratégicas, combinado com um ecossistema bem coordenado,** é essencial para escalar o setor espacial nacional.

07

Gerar valor: o impacto económico e social do setor espacial



7.1 Benefícios económicos e sociais do desenvolvimento espacial nacional

O desenvolvimento do setor espacial português terá um impacto positivo em múltiplos domínios nacionais (Figura 33). Por um lado, irá **gerar um valor económico extraordinário e criar um elevado número de postos de trabalho altamente qualificados** — um impacto que se fará sentir para além dos limites da própria indústria espacial, com **efeitos positivos noutros setores da atividade económica em Portugal.**

Por outro lado, o potencial do setor espacial vai além do seu impacto económico direto, atuando também como **catalisador de progresso social em áreas estratégicas para o país** — respondendo a **necessidades críticas de Defesa,** acelerando a Inovação e contribuindo para um **país mais sustentável do ponto de vista Ambiental.**

7.1.1 Geração de 40 mil milhões de euros de valor económico e criação de 27 mil novos postos de trabalho

A implementação da visão estratégica para o setor espacial português até 2040, apresentada no capítulo 6, tem o potencial de gerar um **impacto acumulado no PIB de 40 mil milhões de euros** e de criar cerca de 27 mil novos empregos, **dos quais aproximadamente 6 mil altamente** qualificados. Este impacto foi calculado em termos nominais, ou seja, ajustado pela inflação.

Este valor resultará de diferentes níveis de benefícios (Figura 34):

- **Benefícios diretos,** provenientes da aquisição de bens e serviços espaciais ou de investimentos de capital e despesas operacionais em atividades espaciais, que geram **diretamente emprego ou lucro;**
- **Benefícios indiretos,** resultantes do aumento do volume de encomendas ao longo da cadeia de fornecimento nacional — incluindo fornecedores espaciais e não espaciais, como de equipamentos ou materiais;
- **Benefícios induzidos,** decorrentes da criação de riqueza e do consequente aumento do consumo privado;
- **Benefícios catalíticos,** gerados pelo desenvolvimento de competências e soluções tecnológicas essenciais impulsionadas pelo investimento em atividades espaciais, dando origem a efeitos *spin-off* para outros setores.

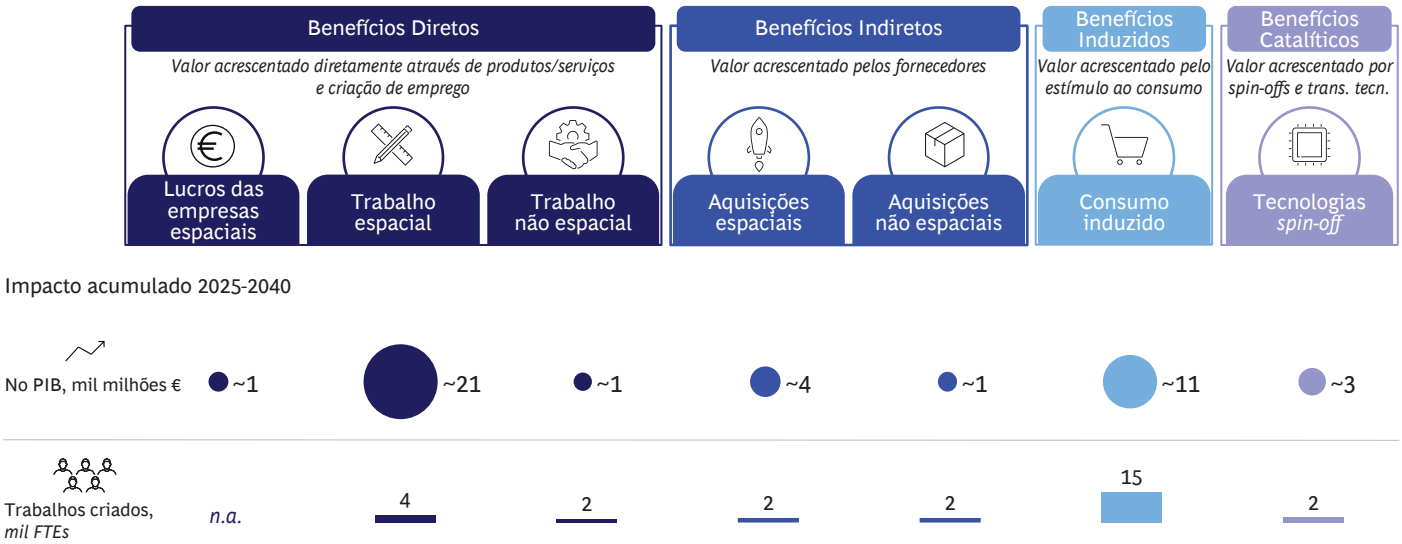
FIGURA 33

Impacto positivo do desenvolvimento do setor espacial português



FIGURA 34

Benefícios estimados do desenvolvimento do setor espacial em Portugal (2025 e 2040)



~40 mil milhões de euros de impacto acumulado no PIB (2025 e 2040) e ~27 mil FTEs criados em Portugal até 2040

A metodologia utilizada para calcular o impacto do desenvolvimento do setor espacial português no PIB e no emprego enquadra-se no domínio das análises de impacto económico — designadamente a análise *input-output*. Trata-se de uma ferramenta analítica amplamente utilizada para avaliar as interdependências entre diferentes setores da economia. Esta metodologia permite compreender os fluxos de bens, serviços e rendimentos entre indústrias e quantificar os efeitos multiplicadores decorrentes de alterações nas atividades económicas. No centro do modelo *input-output* está o conceito de efeito multiplicador, que permite estimar os impactos **diretos, indiretos** e **induzidos** no PIB e no emprego. Estes são derivados de **tabelas *input-output*** que refletem a relação entre variações na procura final ou na produção de um setor e as consequentes variações no PIB e no emprego.

O efeito multiplicador assenta na ideia de que **uma alteração do *output* na produção ou na procura final de um setor pode originar mudanças noutros setores.** Um aumento do *output* da procura ou da produção num setor **representa o impacto inicial direto.** No entanto, esse **impacto gera também efeitos indiretos,** na medida em que, para aumentar a sua produção, o setor necessitará de inputs adicionais provenientes de outros setores. Adicionalmente, o **efeito induzido traduz as alterações no consumo das famílias resultantes do aumento de rendimento gerado pelos efeitos direto e indireto.** À medida que o emprego e os salários crescem nos setores diretamente e indiretamente impactados, tanto os indivíduos como os agregados familiares tendem a dispor de mais capacidade financeira para gastar em bens e serviços.

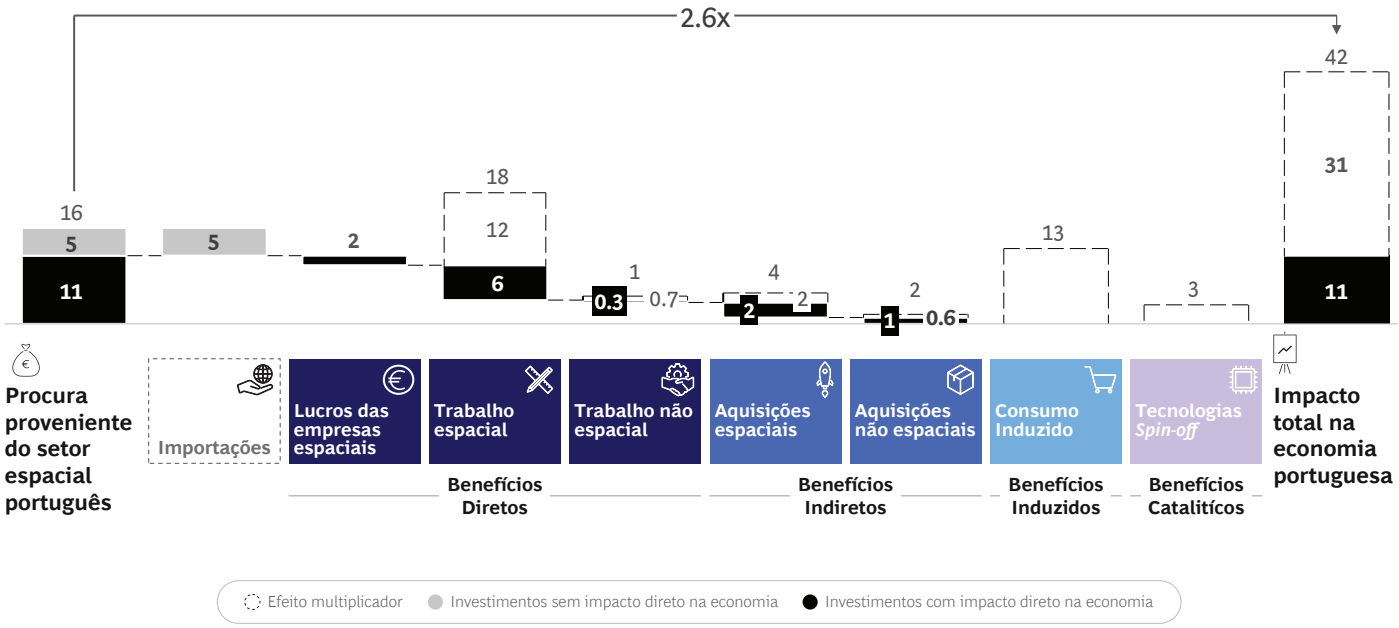
Uma das principais limitações desta metodologia prende-se com a inexistência de um setor espacial autonomizado nas tabelas *input-output*, o que dificulta a identificação do impacto económico específico das atividades espaciais. Para ultrapassar esta limitação, foram replicados quatro tipos distintos de choques económicos, representativos das diferentes áreas da atividade espacial: Infraestruturas; Investigação e Desenvolvimento/Desenvolvimento Tecnológico; Fabrico Espacial; e Prestação de Serviços Espaciais.

Desta forma, o impacto económico acumulado estimado em 40 mil milhões de euros resulta de um **efeito multiplicador no PIB de 2,6 vezes** face ao choque de procura inicial — isto é, à aquisição de bens/produtos espaciais e às despesas de capital e operação associadas a atividades espaciais. Este valor traduz-se num **retorno financeiro de 2,6 euros para a economia portuguesa por cada 1 euro investido no setor espacial** (Figura 35).

À primeira vista, o efeito multiplicador de 2,6x no PIB poderá parecer modesto quando comparado com o valor de ~3x frequentemente mencionado pela ESA (no subsegmento de exploração espacial) ou pela NASA. No entanto, importa referir que **Portugal está inserido num ecossistema espacial verdadeiramente internacional. Se fosse**

FIGURA 35

Impacto acumulado do desenvolvimento do setor espacial em Portugal a partir de um choque inicial de procura (2025 e 2040)



considerado um sistema fechado, o efeito multiplicador no PIB seria de 3,5x — originando um impacto acumulado de 51 mil milhões de euros. Ainda assim, Portugal precisa de adquirir bens e serviços espaciais críticos a empresas estrangeiras — mesmo assumindo uma crescente nacionalização da cadeia de valor, as empresas portuguesas terão sempre de recorrer a alguns produtos e serviços estrangeiros. Além disso, operam em Portugal empresas estrangeiras que, apesar de gerarem receitas e pagarem impostos em território nacional, distribuem parte dos lucros nos seus países de origem. Este efeito multiplicador de 2,6x reflete, por isso, tanto a distribuição dos lucros dessas empresas fora do país, como uma maior dependência de importações do que a média (Figura 36).

Apesar deste fluxo de saída de capital para outras economias, Portugal mantém um multiplicador de emprego na ordem dos ~16 trabalhadores FTE *(full-time equivalent)* por cada milhão de euros investido — valor alinhado com as métricas da NASA e da ESA. Este resultado explica-se pelos **salários médios mais baixos praticados em Portugal (tanto no setor espacial como na economia em geral),** o que contraria o impacto negativo da menor incorporação nacional nos efeitos multiplicadores. Embora abaixo da média europeia, os salários no setor espacial em Portugal têm registado um crescimento acelerado (+9% entre 2022 e 2023). Assim, neste exercício assumiu-se que os salários médios no setor espacial português irão convergir com os valores europeus entre 2025 e 2040.

No total, considerando o investimento necessário de 4 mil milhões de euros, estima-se que o setor espacial venha a gerar um retorno de 10 vezes o valor investido. Poucos investimentos oferecem um retorno tão extraordinário — e ainda menos conseguem fazê-lo com esta dimensão. Por isso, a ambição estratégica de Portugal para o espaço não é apenas inspiradora: é sustentada por uma das propostas de valor mais fortes da nossa era.

7.1.2 Reforço das áreais de importância estratégica nacional: Defesa, Inovação e Ambiente

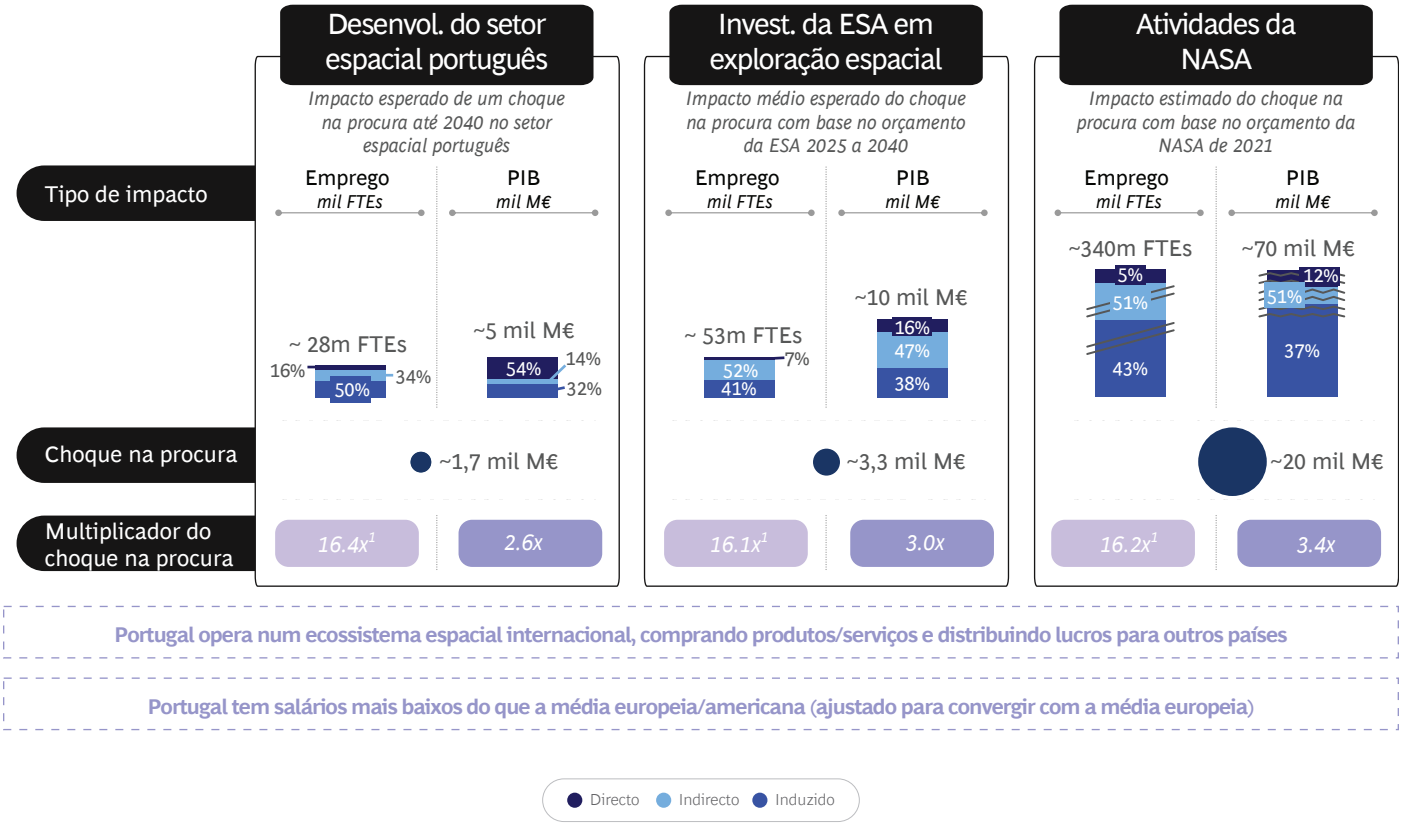
Acabámos de estabelecer que o desenvolvimento do setor espacial português representa uma oportunidade económica excecional. No entanto, **também se pode argumentar que, mesmo sem um impacto económico tão significativo, o setor espacial continua a ter uma importância crítica para reforçar a posição estratégica de Portugal nas áreas da Defesa, Inovação e Ambiente.**

Responder às necessidades críticas de defesa, segurança e autonomia

No atual contexto geopolítico, **as capacidades espaciais deixaram de ser opcionais — são hoje fundamentais para a defesa nacional.** Desde a dissuasão como

FIGURA 36

Comparação de multiplicadores: desenvolvimento do setor espacial em Portugal vs. exploração espacial da ESA vs. atividades da NASA



Fonte: Por milhão investido

instrumento de manutenção da paz até à supremacia operacional em cenário de conflito, os recursos espaciais asseguram a vantagem estratégica de que as forças armadas modernas necessitam. São a base de funções nucleares de defesa como a deteção e ataque de precisão, sistemas de alerta precoce e consciência situacional, garantindo uma reação mais eficaz, maior antecipação face às ameaças e minimização de danos colaterais.

Adicionalmente, os sistemas espaciais são **indispensáveis à arquitetura de Comando, Controlo, Comunicações, Computação, Informações, Vigilância e Reconhecimento (C4ISR)** — que define a capacidade de um Estado soberano **agir de forma autónoma e decisiva.** Permitem comunicações seguras, inteligência em tempo real e coordenação operacional eficiente. Num contexto em que os riscos cibernéticos e as ameaças eletrónicas se intensificam, o espaço fornece a resiliência, o alcance e a capacidade de resposta necessárias para a rápida projeção e sucesso de missões em ambientes contestados.

Portugal e a Europa devem garantir acesso soberano ao espaço e desenvolver capacidades espaciais de defesa próprias, pois a dependência continuada de nações estrangeiras — ainda que aliadas — representa uma vulnerabilidade estratégica. Em tempos de paz, **essa dependência concede a outros países uma influência desproporcional sobre os interesses europeus,** sobretudo quando o acesso a infraestruturas críticas como satélites, capacidades de lançamento ou ligações de dados seguras é controlado externamente. Se as prioridades ou perceções de ameaça divergirem, Portugal e a União Europeia correm o risco de ver os seus objetivos estratégicos desvalorizados, adiados ou mesmo bloqueados. Tal poderia comprometer a prontidão operacional, limitar a participação em missões internacionais ou restringir a capacidade de reagir a ameaças emergentes. **Num cenário de conflito, os riscos tornam-se ainda mais graves.** Se os países detentores desses ativos espaciais estiverem direta ou indiretamente envolvidos no conflito — ou optarem pela neutralidade — Portugal e a Europa poderão enfrentar interrupções súbitas nas comunicações, inteligência e serviços de navegação. Esta dependência representaria uma desvantagem operacional crítica, minando a autonomia e eficácia das operações militares. **Garantir o acesso independente ao espaço é, assim, não apenas uma questão de liberdade estratégica de longo prazo, mas um pré-**

requisito essencial para a segurança nacional e europeia num mundo cada vez mais contestado.

O investimento em capacidades espaciais **reforçaria substancialmente o papel de Portugal nas alianças de defesa,** particularmente na NATO, ao contribuir para a partilha de responsabilidades e reforçar a credibilidade do país como parceiro comprometido e capaz. Num momento em que a coesão e a responsabilidade partilhada na Aliança estão sob crescente escrutínio, estes investimentos representam um sinal de maturidade estratégica e de vontade de contribuir de forma significativa para a segurança coletiva. **Para Portugal, não se trata apenas de solidariedade — é uma oportunidade de reforçar a sua relevância no domínio da defesa num ambiente estratégico em rápida transformação.**

A posição geoestratégica única de Portugal na fronteira atlântica oferece vantagens naturais para a instalação de infraestruturas espaciais e para o apoio à postura de defesa espacial da Europa. Ao desenvolver capacidades nacionais, as Forças Armadas Portuguesas poderão desempenhar um papel cada vez mais central em operações multinacionais e no planeamento de defesa com dimensão espacial. Além disso, **esses investimentos darão a Portugal uma voz mais forte na definição de normas e *frameworks* de governação internacionais emergentes — como o direito espacial, a política de *dual-use* e a gestão do tráfego orbital — assegurando que os seus interesses nacionais estão protegidos neste domínio crítico e em rápida evolução.**

Criar novas vias para a inovação

O setor espacial atua como um **poderoso motor de progresso tecnológico, funcionando como campo de ensaio para ideias e tecnologias inovadoras e possibilitando avanços que muitas vezes vão muito além das suas aplicações iniciais.** Historicamente, a exploração espacial tem sido um terreno fértil para a inovação — os próprios esforços da NASA conduziram ao desenvolvimento de inúmeras tecnologias, desde as comunicações por satélite e o GPS até à imagiologia médica e aos materiais avançados. **Ao promover um ecossistema espacial sólido, Portugal poderá estimular investigação e desenvolvimento de ponta,** particularmente em áreas científicas e tecnológicas intimamente ligadas ao espaço. Isso poderá **traduzir-se na criação de tecnologias inteiramente novas e aplicações comerciais inéditas, abrindo mercados que simplesmente não existiriam sem a infraestrutura espacial** — desde serviços de Observação da Terra até agricultura de precisão, sistemas autónomos e muito mais.

Além disso, investir no setor espacial é, na sua essência, **um investimento na curiosidade humana e no progresso** — alarga as fronteiras do conhecimento e revela possibilidades que ainda nem imaginamos. Muitas das descobertas mais profundas da atualidade sobre o clima terrestre, os sistemas naturais e o nosso lugar no universo só foram possíveis graças à exploração espacial. **Sem este investimento, aspectos críticos da sustentabilidade, da ciência planetária e até da saúde humana permaneceriam desconhecidos.** O espaço tem uma capacidade única de nos permitir explorar os *unknown unknows* — descobertas que estão para além da nossa compreensão atual e até da nossa imaginação. É neste espírito de descoberta que o espaço continua a desafiar pressupostos, inspirar avanços e abrir novos domínios de conhecimento e inovação.

O espaço é também um poderoso motor de desenvolvimento de talento, em especial nas áreas da ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM). Ao oferecer desafios de ponta e um propósito ligado à exploração e à inovação, tem o potencial de atrair e reter talento STEM de excelência, tanto a nível nacional como internacional. Tal como a era Apollo, nos Estados Unidos, despertou um entusiasmo sem precedentes pela ciência e engenharia — dando origem a uma geração de cientistas, inventores e empreendedores inspirados pela chegada do homem à Lua — **o investimento de Portugal no espaço poderá acender essa mesma ambição junto das gerações mais jovens.** Esta inspiração, aliada a oportunidades de carreira concretas num setor tecnológico e orientado para o futuro, poderá transformar o panorama nacional de talento e garantir a competitividade do país nas próximas décadas.

Dinamizar o setor ambiental

O desenvolvimento do setor espacial oferece a Portugal **um instrumento poderoso para reforçar a sua agenda de sustentabilidade e liderança ambiental.** Instituições como o AIR Centre e o CoLAB +Atlantic são já exemplos do compromisso do país em aplicar o espaço à resolução de desafios ambientais na Terra. Ao expandir as capacidades nacionais nesta área, Portugal poderá passar de iniciativas isoladas para uma abordagem sistémica, orientada por dados.

Com uma infraestrutura reforçada de Observação da Terra, Portugal estará apto a **monitorizar em tempo real variáveis críticas do território, dos oceanos e do clima** — incluindo o acompanhamento da desflorestação, erosão dos solos, incêndios florestais e alterações na ocupação do solo, bem como a monitorização das condições oceânicas, da poluição marinha e da pesca ilegal na sua Zona Económica Exclusiva. Estas capacidades **são essenciais não só para responder a ameaças ambientais imediatas, mas também para o planeamento estratégico de longo prazo, através de modelos climáticos mais precisos, mapeamento de riscos e reforço da preparação para catástrofes naturais.** Estes instrumentos fortalecem a resiliência nacional e apoiam o cumprimento das obrigações ambientais internacionais.

Os dados obtidos por via espacial têm também um papel transformador no impulso à transição ecológica. Aplicações como a agricultura de precisão

permitem otimizar a irrigação, detetar precocemente o stress das culturas e prever colheitas, ajudando os agricultores a reduzir desperdícios e aumentar a produtividade. De forma semelhante, as avaliações por satélite da radiação solar e dos padrões de vento apoiam um planeamento mais eficiente da energia renovável. Talvez mais importante ainda, as tecnologias espaciais permitem acompanhar os stocks e emissões de carbono com um nível de precisão sem precedentes — requisito essencial para verificar compromissos climáticos, regular mercados de carbono e promover a transparência na ação climática.

As capacidades espaciais reforçam também o crescimento da economia azul portuguesa. Através de uma vigilância mais eficaz do Atlântico, os satélites ajudam a detetar em tempo real atividades como pesca ilegal, derrames de petróleo ou tráfego marítimo não regulado, ao mesmo tempo que apoiam a aquacultura sustentável e a proteção da biodiversidade marinha. **Estas ferramentas permitem a Portugal gerir melhor o seu vasto território marítimo, alinhar-se com o Pacto Ecológico Europeu e afirmar-se como líder na governação dos oceanos.**

Em conjunto, estes investimentos **estabelecem as bases para o surgimento de novos mercados ambientais** — onde dados verificados sustentam novos modelos económicos de carbono, biodiversidade e serviços dos ecossistemas, promovendo um crescimento sustentável que salvaguarda o planeta.

7.2 Rumo a uma nova e próspera indústria espacial portuguesa

Se Portugal executar a visão estratégica recomendada neste relatório, poderá ver a sua indústria espacial florescer ao longo dos próximos 15 anos: **prevê-se que o setor cresça dos atuais 121 milhões de euros para cerca de 500 milhões de euros em 2030 e para aproximadamente 2 mil milhões de euros em 2040,** já considerando a inflação (Figura 37).

Estas **projeções de receitas baseiam-se em procura concreta por produtos e serviços espaciais portugueses** (Figura 38). Embora se preveja que **a procura seja liderada por consumidores estrangeiros** (públicos e privados), **o setor público português deveria desempenhar um papel absolutamente crítico na capacitação desta indústria,** nomeadamente através de:

- **Atuar como cliente âncora** para as empresas espaciais nacionais, assegurando fontes de financiamento estáveis e permitindo a validação de conceitos;
- **Promover o consumo privado interno,** sensibilizando o mercado e oferecendo incentivos financeiros aos primeiros adotantes;

FIGURA 37

Receita anual prevista do setor espacial português entre 2025 e 2040, a preços nominais (ajustados à inflação)

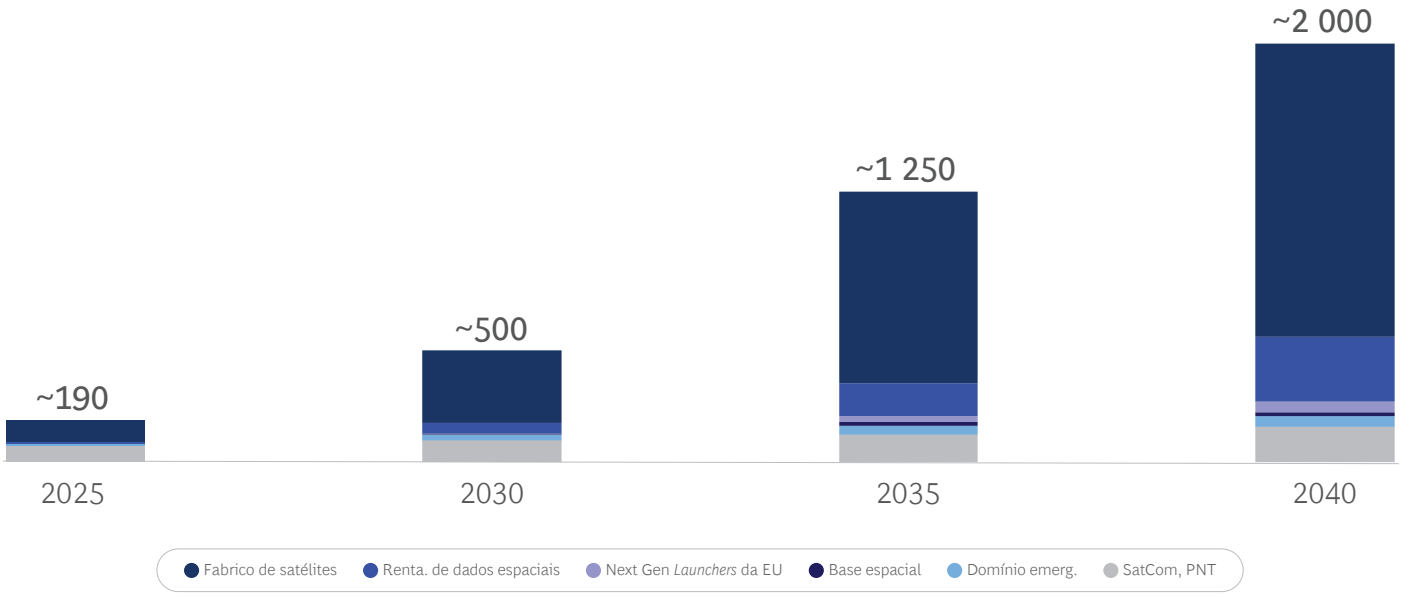
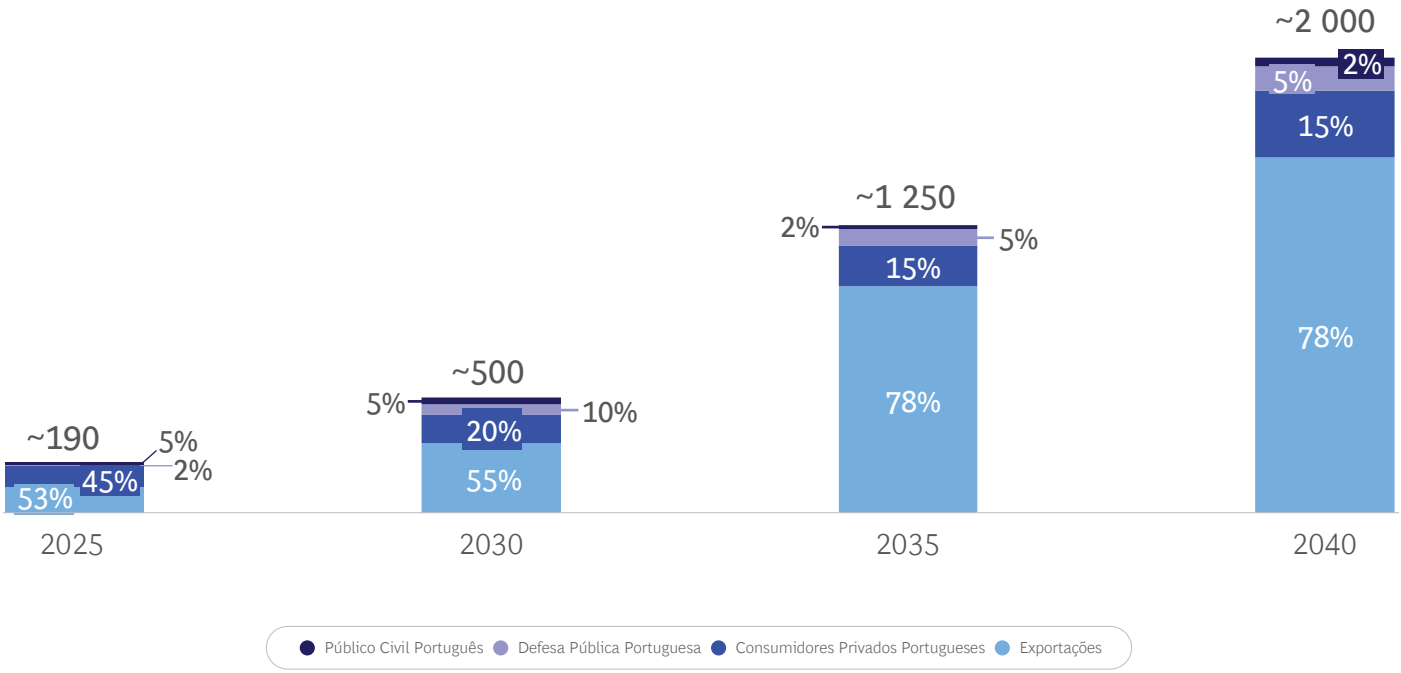


FIGURA 38

Fontes de procura por bens e serviços do setor espacial português entre 2025 e 2040, a preços nominais (ajustados à inflação)



- **Financiar organizações espaciais internacionais** e defender os interesses das empresas portuguesas no âmbito das suas iniciativas.

7.3 Os riscos e custos da inação

O setor espacial está a acelerar a um ritmo extraordinário, oferecendo a Portugal uma janela crítica para se afirmar como um contribuidor relevante na revolução espacial e captar parte do seu valor —, **mas num cenário que evolui tão rapidamente, permanecer parado equivale a ficar para trás.** Se Portugal adiar, negligenciar ou reduzir o investimento estratégico no espaço, arrisca-se a perder oportunidades de crescimento económico, de reforço das capacidades de defesa e segurança, de aumento da competitividade e inovação, bem como de progresso em matérias ambientais.

Quantificar o custo da inação

Como vimos, será necessário um investimento acumulado de cerca de 4 mil milhões de euros entre 2025 e 2040 para concretizar a visão estratégica para o setor espacial português. **Este investimento constitui um estímulo económico imediato,** gerando benefícios diretos, indiretos e induzidos no PIB e no emprego em Portugal. No entanto, **a importância deste investimento vai muito além do seu impacto económico imediato — ele permitirá que o setor espacial aumente as suas receitas anuais em 13 vezes,** o que, por sua vez, continuará a gerar efeitos positivos diretos, indiretos e induzidos sobre o PIB e o emprego. Criticamente, estes investimentos sustentam também os benefícios catalisadores do setor.

Assim, a limitação dos investimentos no setor espacial português terá um impacto severo no seu potencial de crescimento e no retorno económico. **Num cenário em que Portugal nada faz e mantém o rumo atual, o custo da inação poderá traduzir-se numa perda de, pelo menos, 30 mil milhões de euros de PIB acumulado entre 2025 e 2040.** Não agir implicaria também a perda média de cerca de 10 mil postos de trabalho no país — dos quais cerca de 5 mil seriam empregos altamente especializados (Figura 39).

Estes valores são estimados com base na comparação entre dois cenários. O cenário **"estabilizado" assume que Portugal não realiza investimentos relevantes no setor espacial para além dos satélites da Constelação do Atlântico** financiados pelo PRR, e que o setor evoluirá de forma orgânica, crescendo à mesma taxa do mercado espacial global (~4,5% ao ano). Por outro lado, o cenário de **"Visão Estratégica" pressupõe que este relatório inspira a estratégia espacial de Portugal e que o país investirá estrategicamente 4 mil milhões de euros entre 2025 e 2040** para impulsionar o setor e desbloquear um crescimento anual de cerca de 20%.

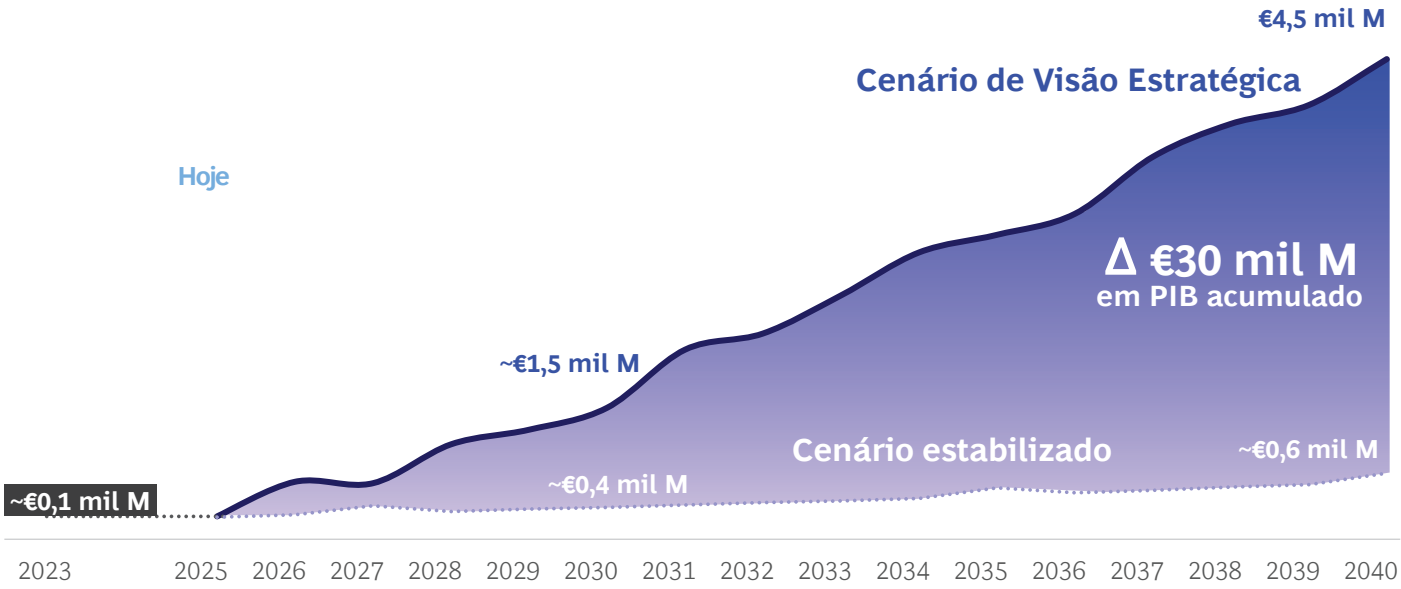
Avaliação do impacto na competitividade e na autonomia

O fracasso no desenvolvimento do setor espacial teria consequências significativas para a competitividade industrial e a autonomia estratégica de Portugal, afetando seis áreas críticas:

- **Dependência estratégica e ausência de soberania** — O desenvolvimento insuficiente do setor espacial tornaria Portugal altamente dependente de outros países para atividades essenciais nas áreas espacial e de segurança, comprometendo a sua independência estratégica e aumentando a exposição a riscos em cenários de conflito;
- **Exclusão da definição da agenda internacional** — A falta de desenvolvimento espacial impediria Portugal de ter voz ativa na definição das normas globais do setor, colocando em causa a capacidade de influenciar regras, padrões e o acesso a mercados e recursos de forma alinhada com os interesses, prioridades e valores nacionais;
- **Fragilidade da cadeia de valor** — Sem investimento estratégico no setor espacial e sem contribuição efetiva para o esforço europeu, Portugal continuará exposto ao risco de fornecimento externo de ativos e capacidades críticas, ficando vulnerável a ruturas e com capacidade limitada de reagir a alterações na procura ou nas condições de mercado;
- **Estagnação da inovação** — Ao não investir no setor espacial, Portugal corre o risco de ficar para trás em áreas-chave da inovação tecnológica, perdendo a oportunidade de desenvolver tecnologias de ponta e de gerar avanços com impacto transversal entre setores. Isso enfraqueceria a capacidade nacional de inovação, reduziria a competitividade em indústrias emergentes e dificultaria a atração e retenção de talento de excelência nas áreas STEM:
- **Vulnerabilidade ambiental** — Sem uma estrutura espacial sólida, Portugal ficará privado das ferramentas necessárias para monitorizar e gerir indicadores ambientais críticos, como a desflorestação, o estado dos oceanos ou os riscos climáticos — bem como responder eficazmente a incidentes críticos de segurança ambiental, como incêndios ou poluição marinha;
- **Perda de oportunidades futuras** — O atraso no desenvolvimento das tecnologias e competências espaciais criaria lacunas estruturais em ativos e capacidades, que poderiam excluir Portugal de oportunidades futuras — muitas das quais ainda por identificar. Quando a janela de oportunidade se fechar, recuperar essas capacidades poderá tornar-se difícil, dispendioso ou mesmo inviável. Como consequência, também os efeitos positivos sobre setores adjacentes e os impactos multiplicadores seriam irremediavelmente perdidos.

FIGURA 39

Custo da inação de Portugal no setor espacial





Mensagens-chave: *Desbloquear o potencial da economia espacial portuguesa*

- O desenvolvimento do setor espacial português pode gerar um **impacto acumulado de 40 mil milhões de euros no PIB** entre 2025 e 2040, e criar cerca de **27 mil empregos — dos quais aproximadamente 6 mil serão altamente qualificados** — através de efeitos económicos diretos, indiretos, induzidos e catalíticos

- Assim, o setor espacial português proporciona ao Estado um **retorno do investimento na ordem das 10 vezes — um investimento de 4 mil milhões de euros pode gerar um impacto de 40 mil milhões**

- O setor espacial português apresenta um efeito multiplicador económico de 2,6x, ou seja, **por cada euro investido no setor, geram-se 2,6 euros em Portugal** — este multiplicador já considera a **natureza internacional do ecossistema espacial português,** no qual o país necessita de adquirir bens/serviços espaciais críticos e repartir lucros com empresas estrangeiras

- **O espaço é essencial para a defesa nacional,** ao garantir **independência crítica** e **resiliência face a vulnerabilidades estratégicas,** permitindo uma resposta eficaz a ameaças complexas, reforçando a posição de Portugal na NATO e **tirando partido da sua localização atlântica única para aumentar a sua influência internacional**

- O desenvolvimento do **setor espacial acelera a inovação tecnológica,** com novas aplicações comerciais, **expande o conhecimento humano** para domínios ainda inimagináveis e estimula fortemente o **desenvolvimento de talento nas áreas STEM**

- O investimento no espaço **impulsionará a liderança nacional em sustentabilidade e ambiente, permitindo a monitorização em tempo real dos recursos naturais,** o rastreio rigoroso das emissões e o reforço da governação dos oceanos e da economia azul

- Esta estratégia pode desbloquear um **crescimento de receitas superior a 16 vezes, passando de 121 milhões de euros em 2023 para cerca de 2 mil milhões de euros em 2040, com o setor público português a atuar como cliente âncora para alavancar as exportações**

- **O custo da inação foi estimado comparando o cenário da Visão Estratégica com um cenário estabilizado** — o setor espacial português **poderá perder cerca de 30 mil milhões de euros em PIB acumulado e cerca de 10 mil empregos até 2040, dos quais aproximadamente 5 mil seriam altamente especializados**



NEW SPACE ALLIANCES

A New Space Alliances é uma associação privada que visa promover o desenvolvimento sustentável do setor espacial na Europa e no mundo.

Fundada pelo CEiiA, o CTI Aerospacial, a N3O e a GEOSAT, a associação procura fortalecer a autonomia estratégica europeia em domínios críticos como segurança, defesa e sustentabilidade, além de fomentar parcerias e iniciativas que aumentem o impacto económico e social das tecnologias espaciais para os cidadãos.

BCG

Boston Consulting Group partners with leaders in business and society to tackle their most important challenges and capture their greatest opportunities. BCG was the pioneer in business strategy when it was founded in 1963. Today, we work closely with clients to embrace a transformational approach aimed at benefiting all stakeholders—empowering organizations to grow, build sustainable competitive advantage, and drive positive societal impact.

Our diverse, global teams bring deep industry and functional expertise and a range of perspectives that question the status quo and spark change. BCG delivers solutions through leading-edge management consulting, technology and design, and corporate and digital ventures. We work in a uniquely collaborative model across the firm and throughout all levels of the client organization, fueled by the goal of helping our clients thrive and enabling them to make the world a better place.


PRR
Plano de Recuperação e Resiliência
REPÚBLICA PORTUGUESA
Financiado pela União Europeia
NextGenerationEU
NEW SPACE ALLIANCES
+
BCG