

ANÁLISE COMPARATIVA E ESTRATÉGICA PARA A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA EM DOMÍNIOS TEMÁTICOS QUE CONSTITUAM PRIORIDADES ESTRATÉGICAS NACIONAIS

RELATÓRIO FINAL DO DOMÍNIO PRIORITÁRIO

ESPAÇO, DEFESA, SOLO E FLORESTA

(TECNOLOGIAS ESPACIAIS E DE OBSERVAÇÃO DA TERRA E SUAS APLICAÇÕES)

RELATÓRIO TEMÁTICO

16 DE ABRIL DE 2021

Nota inicial:

A elaboração deste relatório beneficiou largamente dos comentários suscitados pelos três painéis de discussão realizados e dos comentários realizados pelo Engº António Gaspar (INESCTEC) a versões anteriores deste texto. A coordenação agradece reconhecida todos estes contributos.

1. Âmbito e Racional de Especialização

1.1. Âmbito

O Domínio Prioritário (DP) **Espaço, Defesa, Solo e Floresta (EDSF)** é definido a partir do potencial de desenvolvimentos tecnológicos associados às múltiplas aplicações das tecnologias de observação da terra e do mar a partir do espaço, largamente impulsionadas pela redução das barreiras à entrada no mercado de produção de satélites derivada da diminuição do custo do investimento e das tecnologias de lançamento dos mesmos. O âmbito do DP é, assim, determinado, simultaneamente pelas oportunidades de desenvolvimentos tecnológicos atrás referidas e pelos setores de atividade económica com mais significativo potencial de aplicação das mesmas. Se as tecnologias de observação da Terra e suas múltiplas aplicações são um elemento comum, o território representa um importante elemento agregador. Esse elemento agregador é reforçado pela consideração da economia da defesa como fator de desenvolvimento regional¹, na perspetiva de aplicações de duplo uso, civil e militar, na linha das oportunidades europeias².

Trata-se de um domínio emergente, não só ao nível dos desenvolvimentos tecnológicos associados à produção de minissatélites e aplicações complementares (articulação com os domínios das tecnologias digitais, KET e materiais), mas também no que respeita aos setores de aplicação. Apesar de dever ser considerado um domínio emergente nessas duas dimensões, o DP oferece à economia portuguesa interessantes oportunidades de rejuvenescimento empresarial, de novos nichos de atividade para empresas já instaladas em ramos da

¹ Ver intervenção do Ministro da Defesa João Cravinho: <https://www.revistamilitar.pt/artigo32>

² Ver ENDR – European Network of Defence-related Regions (ENDR): <https://www.endr.eu>

metalomecânica, da produção de bens de equipamento e das tecnologias digitais e de forte inovação em modos de produção mais adaptados ao cenário de mudanças climáticas.

A designação do DP não é totalmente inequívoca pois depende da integração de todos os domínios de aplicação. A defesa foi acrescentada por essas razões, e pela consideração da economia da defesa como fator de desenvolvimento regional, relativamente à formulação inicial com validação plena por parte dos *stakeholders* auscultados. A componente solo é por sua própria natureza uma designação agregada, envolvendo agricultura, economia da vinha e do vinho e o território em geral. Oportunidades de aplicação ainda não claramente definidas como as da aplicação destas tecnologias ao imobiliário não foram consideradas na designação, o que não significa que não devam ser acompanhadas.

Uma designação alternativa que se propõe à apreciação da ANI é a de **Tecnologias Espaciais e de Observação da Terra e suas aplicações**.

1.2. Racional de Especialização (Visão)

O racional de especialização proposto para este DP assenta nas oportunidades de desenvolvimento de novos produtos (tecnologias) e serviços ao nível da construção de foguetões e lançamentos, construção de mini, micro e nano-satélites, serviços a eles associados (gestão da sua operação e dos dados que fornecem). A exploração de nichos de produção destes dispositivos e a sua articulação com os processos de fabrico das indústrias aeronáutica e automóvel (a partir do qual empresas representativas da metalomecânica fizeram a migração para a aeronáutica e para o espacial) têm como elemento comum a observação da terra e do mar a partir do espaço e o território como grande elemento agregador das oportunidades de aplicação. De facto, essas oportunidades estão essencialmente ancoradas num conjunto largo de potencialidades de aplicação dessas tecnologias para as quais existe potencial de ativos (de I&D, de organização e de transferência de conhecimento). O racional de especialização foca-se nas oportunidades de desenvolvimento empresarial (envolvendo incumbentes representativos e novas empresas) que resultam da interação entre esses ativos e as oportunidades de aplicação em diferentes ramos de atividade (defesa, agricultura, floresta, economia da vinha e do vinho, território). Se a defesa constitui uma família à parte nas oportunidades de aplicação, os restantes domínios de aplicação têm essas oportunidades de aplicação fortemente associadas à mitigação dos efeitos das alterações climáticas.

Os desenvolvimentos do processo de especialização que este DP visa dinamizar dependerão em grande medida da articulação que vier a ser concretizada em termos de atividades de I&D e de investimento empresarial entre os chamados *upstream* da cadeia de valor (ainda largamente articuladas com o que se convenciona designar de “Espaço institucional”) e o *downstream* focado no universo diversificado das aplicações para a informação obtida via satélite. No *upstream* não temos propriamente empresas ou grandes empresas especializadas nas questões espaciais, mas temos pelo contrário empresas que encontraram na dimensão do hardware (lançadores, satélites) oportunidades de negócios, designadamente através do aproveitamento de algumas tecnologias de produção transversais (como parece ser o caso do grupo FREZITE. A dimensão de *downstream* está essencialmente ligada ao aproveitamento de oportunidades de geração de aplicações associadas às oportunidades de produção de mini-nano-satélites impulsionadas pela redução de barreiras à entrada decorrente da descida de custos unitários de

produção. A emergência da nova abordagem do NEW SPACE não se limita a esta dimensão de *downstream*, sendo praticamente transversal a toda a cadeia de valor. Como é conhecido, o NEW SPACE marca uma alteração no mercado mundial – a emergência de operadores privados e a emergência do setor público com funções não de construção mas de regulação. Por exemplo, todo o projeto Space X que remete para a lógica do NEW SPACE pertence integralmente ao domínio do *upstream*.

A Agenda Temática de Investigação e Inovação (ATII) da FCT Espaço e Observação da Terra indica como exemplos de aplicações com maior desenvolvimento a TV por satélite, serviços de localização, previsões meteorológicas, monitorização de tráfego marítimo, deteção de *oil spills* e planeamento urbano.

Existe evidência documentada nos workshops temáticos de que não se trata propriamente de dois grupos estanques totalmente separados e desprovidos de relações comerciais entre si, embora prossigam estratégias de desenvolvimento com alguma autonomia. Nesta última dimensão, importa destacar o empreendedorismo de base tecnológica dinamizado a partir da ação do ESA BIC, territorialmente distribuído por diferentes regiões do país, a partir da sua localização no Instituto Pedro Nunes em Coimbra.

2. Ativos

A Agenda Temática de Investigação e Inovação (ATII) da FCT Espaço e Observação da Terra organiza os **ativos de conhecimento** existentes neste campo em três grupos centrais: (i) as **ciências do universo** com dinâmica largamente estimulada³ pelo elevado potencial de acesso e disponibilização de dados criado pelas grandes infraestruturas internacionais em terra e no espaço que a Agência Espacial Europeia (ESA) e o Observatório Europeu do Hemisfério Sul (ESO) instalaram; (ii) as **tecnologias para o espaço** com desenvolvimento em Portugal essencialmente centrado em desenvolvimento de software e aplicações⁴ e (iii) a **observação da Terra** com valorização relevante das Ciências da Terra e de serviços com impacto nos objetivos societais.

A mesma Agenda destaca a importância da adesão de Portugal à ESA e ao ESO como alavancas do desenvolvimento e reconhecimento científico internacional desta área, com o financiamento da primeira e a lógica da equidade no retorno dos investimentos de Portugal para aquela Agência a assumir o principal papel do financiamento da investigação nacional na área. Com larguíssima representação e liderança das Ciências Exatas, as Ciências Naturais e as Ciências da Engenharia e da Tecnologia completam o mapa das áreas científicas que se têm destacado na área do espaço e da observação da terra.

O conhecimento existente no domínio da ciência de dados foi também referido como um potencial a ter em conta, embora o *workshop* não tenha proporcionado informação robusta sobre a existência de ativos empresariais que estejam já no terreno a desenvolver atividade

³ Massa crítica em sistemas planetários, estrelas e sistemas estelares, formação e evolução de galáxias, astronomia das altas energias e astro-partículas, astrofísica relativista e ondas gravitacionais e cosmologia, segundo a ATII FCT.

⁴ Com o desafio de integração de contributos de diferentes áreas tecnológicas, algo de indispensável para o desenvolvimento em Portugal de lançadores, satélites e sondas espaciais

centrada no aproveitamento desse conhecimento e na transformação em produtos de acesso em mercado.

Entre os **ativos tecnológicos** existentes, deve mencionar-se a emergência de empresas de base tecnológica iniciada com o Programa de Transferência de Tecnologia Espacial (*Portuguese Technology Transfer Initiative* (PTTI) entre 2012 e 2014 e posteriormente fortemente avançado com a criação em 2014 do ESA BIC Portugal (Centro de Incubação de Empresas da Agência Espacial Europeia em Portugal). A construção do satélite INFANTE apoiada pela ANI enquanto programa mobilizador que envolve praticamente todo o ecossistema de inovação espacial em Portugal constitui um estádio relevante do desenvolvimento da massa crítica de ativos tecnológicos associados ao domínio do Espaço e Observação da Terra.

O cluster AED (Aeronáutica, Espaço e Defesa) representa em si um ativo no que respeita ao envolvimento de empresas no aproveitamento das oportunidades de desenvolvimento tecnológico que este domínio suscita, seja no que respeita mais à sua dimensão de infraestrutura e *hardware*, seja ainda na componente da indústria de software, designadamente de I&D aplicada para possibilitar desenvolvimentos de soluções tecnológicas já existentes em mercado que exijam complementos de I&DT necessários à formatação e concretização das oportunidades de aplicação referenciadas. A sua composição é relevante como ativo, na medida em que integra Universidades e Centros de Investigação onde estão localizados os principais ativos de conhecimento, indústria seja com produtos para a aeronáutica seja para a defesa e empresas tecnológicas (Sistemas e TIC).

Entre os membros do cluster que assumem funções de centros de interface com a indústria e as empresas em geral, contam-se os seguintes: CEEIA, CISTER (ISEP), IDMEC (IST), INEGI, INESC TEC, o INOV INESC (Lisboa), ISQ, ISR (IST), Instituto de Telecomunicações (U. Aveiro), PIEP (U. Minho), às quais se junta a FEUP, a Universidade de Coimbra, a Universidade de Évora, a Universidade Lusófona e a Universidade Atlântica.

A um outro nível, a PORTUGAL SPACE, Agência Espacial Portuguesa criada pelo Governo português com a missão de implementar a Estratégia Nacional para o Espaço, Portugal Espaço 2030, organizada em cinco projetos estruturantes: *Blue Worlds*, Navegação Autónoma Baseada no Espaço, Novos Mercados para nano e microssatélites, Ecossistema de Inovação Espacial em Santa Maria Açores e Ambientes Sustentáveis e Ilhas Verdes Baseados no Espaço que se cruzam com 6 domínios de ação: Segurança Espacial, Observação da Terra, Telecomunicações e Navegação, Ciência e Exploração, Tecnologia e Transporte Espacial.

A este nível, é importante mencionar o projeto SPACEPORT em Santa Maria na Região Autónoma dos Açores, que envolve a construção de instalações, de centros de montagem, integração e teste e serviços de suporte ao lançamento, que se articula com o projeto da chamada Constelação do Atlântico financiado no âmbito das atividades da ESA. O projeto do SPACEPORT insere-se numa forte competição a nível do Atlântico europeu para a localização de uma infraestrutura vocacionada para o lançamento de satélites e pode claramente representar um ativo de investimento público de aceleração das oportunidades neste DP.

O Portugal Space acolhe também na sua parceria colaborativa alguns centros de investigação, entre os quais se podem contar unidades também com atividades colaborativas com o Cluster

AED: Centro de Investigação Aeronáutica e Astronáutica (AEROG), AIR CENTRE, COLAB + Atlantic, CA3 – Grupo de Inteligência em Computação do Centro de Tecnologias e Sistemas, da Universidade Nova, CEDIS – Centro de I&D sobre Direito e Sociedade, CEG Centro de Estudos Geográficos, CICGE – Centro de Investigação em Ciências GeoEspaciais, CIMA Universidade do Algarve – Centro de Investigação Marinha e Ambiental, CITEUC Universidade de Coimbra – Centro de Investigação da Terra e do Espaço, CITEVE, C-MAST, C2TN, Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço, INESC TEC, IPFN – Instituto de Plasmas e Fusão Nuclear, LARSyS – Robótica e Sistemas de Engenharia, IPMA. NOT, PIEP, LIBPhis – UNL, Faculdade de Ciências UP, LIP e UCILeR – Faculdade de Direito U. Coimbra.

Do ponto de vista dos ativos tecnológicos, as tecnologias de observação da Terra articulam-se com outros domínios de inovação tecnológica que, de forma geral, são cobertas pelos DP que estão a ser equacionados, tais como robótica, materiais e estruturas, telecomunicações, tecnologias de controlo e sensores.

Um outro ativo que pode ser referenciado como atividade cruzável com o DP é constituído pelos três Laboratórios Colaborativos: FOREST WISE (na área das florestas e que reúne empresas de dimensão como a NAVIGATOR com utilização própria das tecnologias de observação da Terra para a gestão dos seus ativos florestais, o CoLAB da Vinha e do Vinho e o COLAB Atlântico.

A relevância dos Laboratórios Colaborativos atrás enunciados comprehende-se atendendo ao facto deles cobrirem áreas importantes de aplicação potencial das tecnologias de observação da Terra: a floresta, a economia da vinha e do vinho e o mar. Essa relevância será tanto mais acentuada quanto mais importante for a presença da dinâmica empresarial nas três experiências. A ação dos COLAB pode ser determinante na criação de condições organizacionais de aplicação das referidas tecnologias.

3. Condições Empresariais

As condições empresariais para o desenvolvimento das oportunidades transformativas associadas às tecnologias de observação da Terra a partir do espaço podem segmentar-se em três grandes grupos:

- **Um grupo de empresas já relativamente consolidadas que emergiram em mercado em torno de oportunidades de criação de valor no âmbito do chamado Espaço Institucional**, largamente dependente de grandes projetos das agências europeias e internacionais e de agências nacionais como a NASA, predominantemente relacionadas com atividades de *upstream* na cadeia de valor do espaço;
Estão neste grupo empresas como a Active Space Technologies, Aero3Plus, AeroHelice, Celestia Portugal, Critical Software, Edisoft, D-Orbit, EMBRAER, GMV, INDRA, Motofil Aeronáutica, SPI Portugal e TEKEVER.
- **Um grupo de empresas já instaladas e que reconhecem oportunidades de valorização** das suas tecnologias, produtos e serviços na área do espaço e das tecnologias de observação da Terra, diversificando por essa via o portfólio de setores;
Estão neste grupo empresas como AFIPRE (corte de precisão), AIR OLESA (moldes e máquinas de precisão), ALMADESIGN (design industrial), BBE Engineering (additive manufacturing), CABLOTEC (sistemas eletrónicos), CODI (additive manufacturing),

Controlar (eletrónica e automação), EFACEC, ENFLEXUS (sinalização), ETI (Formação e simulação), FREZITE (ferramentas de corte), GMV (aviação modular integrada), IBEROMOLDES (moldes e ferramentas), Kristaltek (máquinas de precisão), Novacable (cabelagem para a aeronáutica), Omigron Engenharia (projeto), Optilink (cabelagem ótica otimizada), Ricardo & Barbosa (moldes e ferramentas), SISMA (maquinaria CNC de alta precisão), Stratophere (materiais), UBIWHERE (software); é neste grupo que se tem observado a migração de empresas representativas, designadamente do setor da metalomecânica, do setor automóvel primeiro para o domínio da aeronáutica e depois para o espacial;

- Finalmente, **um conjunto de empresas de base tecnológica (*new comers*)**, associadas seja ao empreendedorismo de base tecnológica enquadrado e animado pela organização do ESA BIC em Portugal, com as suas diferentes antenas no território, seja a outras frentes de promoção do empreendedorismo de base tecnológica.

De acordo com os registos do ESA BIC, os 30 projetos *start-up's* criados desde o início em 2014, distribuem-se pelos seguintes domínios: aviação (2); energia (2); prospeção marinha (1); saúde (1); transporte e logística (4); tecnologias de observação da Terra e Turismo (2); infraestruturas e *smart cities* (5); segurança e defesa (5); alimentação e agricultura (3); ambiente e recursos naturais (3).

A densificação deste tecido empresarial vai ser operada essencialmente a partir do incremento do número de empresas que podem ser adicionalmente atraídas ao desenvolvimento de tecnologias complementares às tecnologias de observação da terra (robótica e maquinaria de precisão, materiais e estruturas, telecomunicações, manufaturação aditiva, tecnologias de controlo, sensores) e da intensificação do empreendedorismo tecnológico, cujo reforço é essencial para lograr atingir um maior equilíbrio entre incumbentes e *newcomers*. A densificação tenderá também a acontecer por via da emergência de projetos colaborativos entre os três grupos de empresas atrás assinalados.

Neste contexto, a criação do primeiro integrador espacial português, que corresponde a uma progressão na cadeia de valor da montagem completa de satélites, deve ser referido como ilustrativo das dinâmicas empresariais em curso. O MAGELLAN ORBITAL integra o CEIA, a EFACEC, a OMNIIDEIA, a TEKEVER e a IDD.

Do mesmo modo, a densificação será ainda reforçada pela chegada ao ecossistema de empresas e *players* relevantes nos setores de aplicação das tecnologias de observação da Terra, agricultura, floresta, economia da vinha e do vinho, mar, entre outros. Nos *players* mais relevantes, a existência de atividades de I&D empresarial *in-house* poderá acelerar a densificação, pois pode dar origem a projetos colaborativos de I&D suscetíveis de gerar inovação puxada ela procura (*demand pull*), neste caso ditada pelas especificidades das aplicações.

Um outro fator estruturante da densificação das condições empresariais será a atração de investimento direto estrangeiro. Ele está já bem representado no grupo das empresas mais consolidadas associadas ao impulso inicial do “espaço institucional”. Acresce que esse grupo e o de empresas instaladas que viram no espaço uma nova e promissora oportunidade de negócio se caracterizam por serem fortemente internacionalizadas, o que tenderá a facilitar a atração de IDE estruturante. Essa atração dependerá em grande linha do potencial de criação de

conhecimento-inovação nesta área, o que parece estar assegurado atendendo ao desenvolvimento observado na capacidade de investigação científica nacional em linha com as grandes tendências de evolução europeia nesta matéria.

Do ponto de vista quantitativo, a melhor aproximação, claramente por defeito pois não integra o empreendedorismo de base tecnológica emergente e outras empresas que viram no espaço uma oportunidade adicional de negócio, ao universo empresarial potencialmente envolvido com as tecnologias de observação da Terra é dada pelos números do cluster AED.

Tabela 1– Dimensão quantitativa do Cluster AED

Variável	Valor
Nº de empresas	50
Postos de trabalho	19.300
Volume de negócios (€)	4.530.000.000
Exportações (€)	3.895.000.000
Valor Acrescentado (€)	1.105.000.000
Fonte: IAPMEI: https://www.iapmei.pt/Paginas/AED-Cluster.aspx	

4. Dinâmicas da Procura

O modo como o ecossistema de inovação associado às tecnologias de observação da Terra a partir do espaço e às suas múltiplas e crescentes aplicações tem evoluído contém em si indicações sobre as dinâmicas de procura que sustentaram e estiveram na base da sua emergência e ainda sobre as possibilidades de sustentação e alargamento futuro.

Embora estejamos perante domínios de desenvolvimento tecnológico em que a relevância dos processos de transformação “knowledge-driven” e “tech-push” seja assumidamente reconhecida, o modo como o ecossistema tem evoluído evidencia também a relevância da procura estruturante, sobretudo a que assenta em agendas europeias e nacionais de grande expressão e alocação de recursos financeiros.

Assim, no que respeita à chamada primeira fase em que o espaço institucional representa o principal elemento motor, a importância das grandes infraestruturas internacionais no solo e no espaço para as ciências do universo e dos sistemas de exploração planetária e dos sistemas orbitais para os desenvolvimentos tecnológicos e industriais em grande medida focados nos satélites de telecomunicações, designadamente de suporte à georreferenciação, com alguns projetos também no campo da remoção de detritos espaciais. Essa dimensão de procura do espaço institucional está na base dos desenvolvimentos operados em Portugal em termos de atividades de desenvolvimento de software de suporte a esse tipo de operações e também em

parte ao nível do hardware⁵. A integração de Portugal na ESA e a preocupação em obter retorno nacional desse investimento representaram um forte impulso na emergência do ecossistema.

Tal como a literatura sobre a história dos Sistemas Nacionais de Inovação com génesis baseada nas Agências Espaciais bem o ilustra, a procura pública associada ao investimento público nessas apostas da investigação espacial e planetária assume um papel estruturante na formação do mercado de desenvolvimentos tecnológicos. A formação dos dois conjuntos empresariais atrás referido, empresas mais diretamente ligadas a esse espaço institucional e as que exploram tecnologias complementares, obedece a dois níveis de procura suscitada pela influência das agências internacionais e nacionais nessa área, uma procura mais direta e uma procura mais indireta, em que esta última é induzida segundo uma lógica de procura intermédia.

A emergência do chamado NEW SPACE e os desenvolvimentos observados na tecnologia dos micro, mini e nano-satélites, construção de foguetões e dispositivos de lançamento e com o aparecimento das primeiras missões espaciais privadas vêm alterar substancialmente as condições de procura do DP em caracterização neste relatório síntese. As oportunidades suscitadas ao nível de serviços de telecomunicações, de aplicação dos resultados das aplicações de tecnologias de observação da Terra a partir do espaço em várias atividades e também na navegação alargam substancialmente o campo dos utilizadores avançados para este tipo de desenvolvimentos tecnológicos.

Mas há ainda a considerar um outro vetor relevante de procura avançada, relacionado com a produção dos referidos minissatélites e de dispositivos de lançamento. Aí também pode ser referenciada uma procura direta, a da produção industrial desses dispositivos, e uma procura indireta suscitada pela disponibilização de todos os inputs complementares da sua produção (desenvolvimento de soluções de software e dispositivos tecnológicos complementares). O desenvolvimento dos trabalhos de auscultação de *stakeholders* especializados permitiu concluir, com as limitações conhecidas do relativamente limitado número de presenças, que a construção de minissatélites e de dispositivos de lançamento não constituirá o principal *driver* de evolução do ecossistema. Apesar da diminuição das barreiras à entrada proporcionada pelos desenvolvimentos tecnológicos que fizeram baixar enormemente o custo do investimento inicial, a entrada em cena de *players* privados de grande expressão e dimensão tende a gerar indiretamente uma nova família de barreiras à entrada. Por isso, os resultados da participação apontam para que seja na disponibilização de produtos de software e de dispositivos tecnológicos de suporte a essa produção na economia global que as oportunidades do desenvolvimento do ecossistema são mais fortes.

Uma questão importante a colocar prende-se com saber se nesta dimensão do NEW SPACE e das suas oportunidades transformativas é ou não também relevante a dimensão da procura pública, não ao nível do anteriormente referido para as agências e missões espaciais, mas ao nível mais modesto de primeiros mercados e de impulso de procura inicial.

Os trabalhos revelaram que uma das grandes oportunidades de desenvolvimento das tecnologias de observação da Terra está no uso que delas for realizado em matéria de mitigação

⁵ A Agenda temática de Investigação e Inovação respeitante às tecnologias de observação da Terra identifica as principais realizações de incorporação nacional nesse domínio.

e combate às alterações climáticas. Tal como a respetiva Agenda Temática de Investigação e Inovação bem o assinala, na medida em que “atmosfera é apenas um dos componentes do Sistema Climático e as interações com a superfície (terrestre e oceânica) determinam a sua composição e dinâmica a várias escalas espaço-temporais”, as tecnologias de observação da Terra, designadamente as que utilizem observações de muito alta resolução espacial, irão desempenhar um papel central em tudo o que é abordagem à emergência climática. Citando a referida Agenda Temática: *“Os desafios relacionados com a atmosfera estão assim fortemente ligados à compreensão e modelação dos processos de interface com a sua fronteira inferior. Neste contexto, a monitorização de variáveis relacionadas com o balanço de energia à superfície é particularmente relevante, estando estas ainda ligadas aos ciclos da água e do carbono. Novos sensores – ativos e passivos – irão abrir novas oportunidades para estimar variáveis de superfície (temperatura, fluxos radiativos e de energia, parâmetros relacionados com o estado e stress hídrico da vegetação, ou produtividade primária). Este tipo de produtos e dados apresenta grande potencial para aumentar a eficiência na avaliação e gestão de recursos agrícolas e florestais, com aplicabilidade local/nacional, ou à escala continental: desenvolvimento de culturas; risco de pragas/doenças; necessidades de irrigação; inventário florestal; identificação de fogos florestais; áreas ardidas e respetiva regeneração. Espera-se que as observações de muito alta resolução espacial, disponibilizadas sem restrições via Copernicus (e.g., Sentinel-1 e Sentinel-2) tenham grande impacto nestas áreas, mas também em outras como o mapeamento da ocupação e uso do solo e ordenamento do território, ou no domínio da perigosidade geológica ao nível da deformação e deteção de movimentos de massa. A integração de sistemas de referência espacial GNSS (GPS e Galileo) com sensores SAR (e.g., Sentinel-1) pode dar um contributo efetivo na prevenção e na resposta à emergência, permitindo o desenvolvimento de serviços de monitorização da deformação a nível nacional ou transnacional. O desenvolvimento de sistemas de monitorização pode ainda ser fundamental na salvaguarda dos recursos naturais, nomeadamente no acompanhamento de reservas de água subterrânea, ou na deteção e preservação de matérias-primas em particular os elementos críticos, estratégicos/ utilizados em altas tecnologias”.*

Se há domínios de aplicação como a agricultura e a economia da vinha e do vinho em que a dinâmica empresarial privada poderá por si própria assegurar uma maior intensidade de utilização destas tecnologias, em linha com a dimensão dos *players*, que pode ser estendida à floresta privada de grandes dimensões (por exemplo, projetos NAVIGATOR nesta área), já os domínios de aplicação do ordenamento do território, da floresta (pequena propriedade, gestão, ordenamento e prevenção), da proteção de riscos, da rastreabilidade e da abordagem à baixa densidade estão dependentes de um forte impulso público.

Do ponto de vista dos efeitos dinâmicos da procura, importa assinalar dois tipos de efeitos, de desigual intensidade transformativa: (i) o potencial de aplicações atrás referido pode ser concretizado através de tecnologias disponíveis que dão origem apenas a empresas de serviços especializadas no fornecimento dessas tecnologias, sem suscitar desenvolvimentos tecnológicos próprios de densificação da produção e da tecnologia nacional (tanto quanto os workshops realizados o permitiram concluir parece ser este o caso da economia da vinha e do vinho que recorrem a empresas no mercado com essa capacidade); (ii) um efeito de densificação transformativa mais acentuado, suscetível de dar origem a desenvolvimentos tecnológicos de aplicações capazes de responder a especificidades de aplicação (segundo modelos de *user-*

producer e de customização de soluções requerendo I&D complementar e desenvolvimentos tecnológicos próprios), parece estar dependente de uma maior massa crítica de oportunidades de aplicação, às quais o impulso público (políticas públicas e agendas como a do PORTUGAL SPACE, com o projeto SPACEPORT atrás referido ou a Constelação do Atlântico) poderá ser crucial.

No caso da floresta, não se trata apenas de impulso público. Dada a muito elevada percentagem de propriedade florestal privada, a utilização em maior escala destas tecnologias está dependente da emergência de novas formas de gestão coletiva privada da floresta, por exemplo fundos de investimento e gestão florestal, a única forma de trazer para a valorização florestal uma miríade de pequenos proprietários e produtores sem a mínima capacidade individual de investimento a esse nível.

O que é comum a ambos os efeitos é a importância crucial da necessidade de adaptação dos modos de produção e dos processos de gestão e ordenamento do território e de recursos naturais chave à emergência climática. Esta última não pode obviamente ser considerada como o *driver* de formação da procura dinâmica. Mas dada a sua premência e a evidência dos efeitos que pode provocar sobre a sustentabilidade desses modos de produção, gestão e ordenamento, o driver da procura dinâmica está no modo como os agentes produtivos compreenderem a importância das tecnologias de observação da Terra para combater esse problema e no modo como as políticas públicas alavancarem uma aplicação mais generalizada.

5. Alinhamento com Prioridades e Políticas Nacionais e Europeias (ver Internacionais)

5.1. Agendas Temáticas da Estratégia Portugal 2030

A tabela seguinte descreve sucintamente os vetores de alinhamento deste DP com as agendas temáticas que estão a enquadrar a Estratégia Portugal 2030.

Tabela 2– Alinhamento com as Agendas da Estratégia Portugal 2030

Agendas da Estratégia Portugal 2030	Articulação com o DP Espaço, Defesa, Solo e Floresta
As pessoas primeiro: um melhor equilíbrio demográfico, maior inclusão, menos desigualdade	Tal como foi definido, o DP EDSF pode implicar um elevado contributo para incrementar a resiliência dos territórios de baixa densidade e com isso proporcionar um contributo importante para a melhoria da qualidade e das condições de vida das populações que residem nesses territórios, facilitando a atração de novos residentes. Basta por exemplo pensar na relevância das tecnologias de observação da Terra para a prevenção de riscos de fogos florestais e para a gestão e ordenamento da própria floresta para compreender o alcance desse contributo.
Digitalização, inovação e qualificações como motores do desenvolvimento	A articulação do DP com esta agenda é central dada a sua relação com o desenvolvimento de

Agendas da Estratégia Portugal 2030	Articulação com o DP Espaço, Defesa, Solo e Floresta
	tecnologias digitais e também materiais. A articulação faz-se a dois níveis: através do potencial de aplicações com conteúdo digital e através das oportunidades de desenvolvimentos tecnológicos (dispositivos e aplicações) em torno dessas aplicações e das tecnologias de produção, lançamento e utilização de dados de mini e não-satélites.
Transição climática e sustentabilidade dos recursos	Tal como foi anteriormente referido, a transição climática e a sustentabilidade dos recursos constituem um <i>driver</i> indireto da disseminação e utilização em maior escala das tecnologias de observação da Terra. Estas tecnologias através do conhecimento que permitem gerar (com importância crucial para a investigação científica de suporte ao combate à emergência climática) e das aplicações que geram como suporte à transformação dos modos de produção de adaptação e mitigação das alterações climáticas constituem, pode dizer-se, um vetor de transformação e aceleração da abordagem à emergência climática.
Um país competitivo externamente e coeso internamente	O contributo do potencial de transformação deste DP para esta agenda é duplo: por um lado, na sua componente mais disruptiva de diversificação da especialização produtiva portuguesa, representam um elevado contributo para os índices e competitividade da economia nacional; por outro lado, através do contributo destas tecnologias para a abordagem aos problemas centrais do interior e da baixa densidade (resiliência, condições de vida, proteção de riscos, gestão e ordenamento florestal) trazem um forte contributo à coesão territorial.

5.2. Agendas Temáticas da FCT

O DP EDSF alinha fundamentalmente, tal como foi referido em secções anteriores deste texto, com a Agenda Temática de Investigação e Inovação (ATII) Espaço e Observação da Terra, mas também com a ATII Agroalimentar, Florestas e Biodiversidade.

Indirectamente, pode também articular-se com a ATII Alterações Climáticas, dada a relevância das tecnologias de observação da Terra para a adaptação dos modos de produção de diferentes atividades às referidas alterações climáticas.

5.3. Alinhamento com os Clusters para a Competitividade

A tabela seguinte indica dos 18 clusters para a competitividade atualmente reconhecidos pelo IAPMEI, aqueles que mantêm algum alinhamento com este DP.

Na notação utilizada utilizamos de 1 a 3 para caracterizar esse alinhamento, em que 3 indica o alinhamento máximo e 1 o alinhamento mínimo.

Tabela 3– Grau de alinhamento do DP EDSF com os clusters para a competitividade

Cluster para a Competitividade	Notação de alinhamento
AED – Aeronáutica, Espaço e Defesa	3
Mar	2
AgroFood	1
PRODUTECH	2
Smart Cities	1
TICE	2
Vinha e Vinho	2
Engineering&Tooling	2

5.4. Alinhamento com as Prioridades Europeias

A tabela seguinte descreve as condições de alinhamento do DP EDSF com os 5 Objetivos estratégicos europeus:

Tabela 4 – Alinhamento do DP EDSF com os 5 Objetivos Estratégicos Europeus

Objetivos Estratégicos Europeus (OEE)	Condições de alinhamento do DP
Uma Europa mais inteligente, graças à inovação, à digitalização, à transformação económica e ao apoio às pequenas e médias empresas	<p>A articulação do DP com este OEE é central, na medida em que as oportunidades e atividades transformativas identificadas por este DP convergem para este objetivo do ponto de vista dos efeitos produzidos sobre a emergência de novas tecnologias e de novos modelos de produção e de negócio de atividades já existentes. A tabela anterior mostrou a existência de alinhamento do DP com vários dos clusters para a competitividade o que constitui uma outra fonte de evidência deste alinhamento com este OEE.</p> <p>É ainda importante sublinhar que este alinhamento se processa através de dois tipos de mecanismos de inovação e de aumento de produtividade: (i) o contributo para a concretização de desenvolvimentos tecnológicos suscetíveis de incrementar a produção nacional e europeias de tecnologias associadas ao espaço e à observação da Terra e (ii) o contributo para a transformação de modos de produção e de gestão de recursos naturais e do território</p>

Objetivos Estratégicos Europeus (OEE)	Condições de alinhamento do DP
	segundo uma lógica de sustentabilidade e de mitigação das alterações climáticas
Uma Europa mais verde, sem emissões de carbono, aplicando o Acordo de Paris e investindo na transição energética, nas energias renováveis e na luta contra as alterações climáticas	O alinhamento do DP com este OEE é também central não só através do impulso que as tecnologias de observação da Terra a partir do Espaço traz à investigação científica de suporte ao OEE, mas também pelo que possibilita de alteração de modos de produção e de gestão do território e de recursos naturais do solo enquanto resposta proativa às mudanças climáticas.
Uma Europa mais conectada, com redes de transportes e digitais estratégicas	Na medida em que este DP se articula também com alterações no domínio das telecomunicações associadas às novas oportunidades geradas pela revolução tecnológica em matéria de satélites, existe um contributo para este OEE embora com intensidade francamente menos relevante do que a anotada relativamente aos dois OEE anteriores. A articulação com as redes de transportes tem especial incidência nos transportes marítimos.
Uma Europa mais social, concretizando o Pilar Europeu dos Direitos Sociais e apoiando o emprego de qualidade, a educação, as competências, a inclusão social e a igualdade de acesso aos cuidados de saúde	Embora com contributo de menor relevância e intensidade quando comparado com o que envolve os dois primeiros OEE, o impulso que as tecnologias de observação da Terra podem oferecer às condições de vida em territórios de baixa densidade, o seu contributo para a proteção de riscos em condições de severidade climática extrema e o seu papel em processos de rastreabilidade pode representar uma dimensão de inovação social de amplo alcance.
Uma Europa mais próxima dos cidadãos, graças ao apoio a estratégias de desenvolvimento a nível local e ao desenvolvimento urbano sustentável na EU.	A articulação do DP com a problemática das SMAR CITIES garante algum contributo para este OEE.

5.5. Alinhamento com as Prioridades do Horizonte Europa

Com particular relevo para a Especialização Inteligente, releva-se o Pilar 2 do Horizonte Europa, “Global Challenges and European Industrial Competitiveness”, no qual se priorizam 6 clusters⁶:

- Saúde;
- Cultura, Criatividade e Sociedades Inclusivas;
- Segurança Civil para a Sociedade;

⁶ Ver <https://gppq.fct.pt/h-europa/o-digital--a-industria-e-o-espaco/>

- Digital, Indústria e Espaço;
- Clima, Energia e Mobilidade;
- Alimentos, Bioeconomia, Recursos Naturais, Agricultura e Ambiente.

O principal fator de alinhamento do DP EDSF situa-se no “Digital, Indústria e Espaço” e articulação com três das Missões do Horizonte Europa: “Adaptação às Alterações Climáticas, incluindo a transformação societal”, “Cidades Inteligente e com Impacto Neutro no Clima” e “Oceanos, mares e águas costeiras e interiores saudáveis”.

5.6. Referência a outros documentos programáticos temáticos ou setoriais

No plano europeu, a referência aos programas GALILEO, COPERNICUS⁷ e EGNOS e no plano nacional a referência ao PORTUGAL SPACE⁸ são elementos de referência obrigatória para situar a coerência estratégica deste DP.

6. Potencial de Articulação com as EREI

O potencial de articulação do DP EDSF com as EREI não pode ainda ser totalmente explicitado dado o estado da arte de elaboração das EREI que se encontram presentemente em estádios de revisão não totalmente coincidentes. Nessa medida, as referências agora produzidas são ainda meramente exploratórias, embora possa dizer-se por antecipação que, na generalidade, existem potencialidades de articulação de grau diverso.

A tabela seguinte sistematiza algumas dessas notas preliminares:

Tabela 5 – Potencial de articulação com as EREI

EREI	Potencial de articulação
EREI NORTE	No domínio mobilidade sustentável e transição energética, a economia espacial é simultaneamente considerada como tendência e estratégia e política pública a considerar, o que constitui uma opção a considerar; pelo enunciado da formulação revista da EREI Norte, as tecnologias de observação da Terra surgem associadas ao que é designado de economia espacial, enquanto vetor de desenvolvimento do DP mobilidade sustentável e transição energética.
EREI CENTRO	No estádio atual da revisão, existe um DP de EREI que são as Tecnologias Digitais e Espaço o que aponta para uma articulação central. Com o DP Energia e Clima o potencial de articulação também existe nos termos em que o DP EDSF está definido. Esta opção está provavelmente

⁷ Ver neste sentido https://ptspace.pt/wp-content/uploads/2021/01/Copernicus_Terra_programa.pdf

⁸ Ver <https://ptspace.pt/pt/home/#>

EREI	Potencial de articulação
	associada à localização na região Centro de unidades de I&D reconhecidas como ativos de conhecimento e tecnológicos do DP EDSF (Instituto Pedro Nunes e ESA BIC, Instituto de Telecomunicações, projeto RAIZ, entre outros, a localização de empresas já inscritas no ecossistema e a relevância de pelo menos 1 setor de potencialmente forte aplicação (a floresta).
EREI LISBOA	Ainda sem elementos de informação para avaliar potencial articulação
EREI ALGARVE	Idem
EREI AÇORES	A relevância que o projeto em curso do Digital Innovation Hub na ilha de S. Miguel a partir do PCT NONAGON, a importância de Santa Maria para o Programa e Missão Portugal SPACE e a relevância do Mar como domínio de especialização inteligente pressupõem um elevado potencial de articulação.
EREI MADEIRA	Potencial articulação por via dos DP relacionados com o Mar e com a Sustentabilidade Ambiental em contexto de mudanças climáticas, mas ainda sem elementos de informação suficientes para uma avaliação mais fina.

7. Atividades Transformativas

Consideramos como guia de orientação a definição de Foray, D. e outros (2018), segundo a qual uma Atividade Transformativa (AT) não é nem um projeto individual nem um setor, mas sim uma coleção de capacidades e de ações inovadoras relacionadas, decorrentes das estruturas existentes, às quais capacidades extra-regionais podem ser adicionadas, e orientadas para uma certa direção de mudança". Consideramos também a categorização das direções de mudança para as quais as AT apontam segundo o contributo de Foray, D. e Goenaga, X. (2013):

- **Modernização:** *Upgrading* tecnológico de uma atividade existente, nomeadamente através da aplicação de KET (*Key Enabling Technologies*).
- **Transição:** Transferência de recursos e ativos de uma atividade de menor valor acrescentado para uma atividade de maior valor acrescentado.
- **Diversificação:** Exploração da variedade relacionada para criar novas atividades.
- **Criação radical de um novo domínio:** A exploração de uma oportunidade tecnológica leva à criação de novas oportunidades económicas com base em novas atividades.

O enunciado das Atividades Transformativas que consta da tabela seguinte teve em conta a participação alcançada nos três workshops realizados, abundantemente completada com a análise documental, com particular relevo para a Agenda Temática respetiva, as estratégias do cluster AED e do Portugal Space e os referenciais europeus no domínio Espaço.

Tabela 6 – Atividades transformativas

Atividade Transformativa	Descrição / Fundamentação	Categorização da Atividade
AT 1 DESENVOLVIMENTOS TECNOLÓGICOS em torno da conceção/construção de mini/micro/nano satélites, foguetões e microlançadores	<p>Esta atividade transformativa, que pode assumir uma versão mais disruptiva e radical se as condições de produção nacional destes dispositivos se revelarem viáveis e compatíveis com as condições que vão prevalecer no mercado europeu e global, assenta sobretudo no potencial de oportunidades suscitadas pelo chamado NEW SPACE. A atividade será tanto mais transformativa, mesmo no seu nível de modernização e não disruptivo, quanto mais os desenvolvimentos complementares não se limitarem a desenvolvimentos ao nível da investigação científica nacional. A densificação da atividade transformativa deverá privilegiar a extensão da valorização dos ativos de conhecimento existentes ao desenvolvimento de tecnologia nacional, envolvendo apenas não apenas empresas incumbentes conhecidas pela sua ligação às oportunidades do “espaço institucional” mas também o empreendedorismo tecnológico induzido ou atraído pelas oportunidades do NEW SPACE.</p>	Modernização
AT 2 MERCADO DE APLICAÇÕES baseadas nas tecnologias de observação da Terra	<p>Tal como as tecnologias de observação da Terra são reconhecidas enquanto espaço de oportunidade não só para a investigação científica e tecnológica existente em Portugal mas também para as empresas interessadas em explorar o seu potencial de lançamento em mercado de novas tecnologias, o desenvolvimento de aplicações orientadas seja para a transversalidade da sua aplicação, seja para respostas à medida de especificidades setoriais agrupa em si um conjunto de inovações relacionadas. O que está aqui em causa é essencialmente a mobilização integrada de várias disciplinas científico-tecnológicas (ciência de dados, TIC, engenharia de software, tecnologias digitais, ...) e a capacidade de identificação de necessidades de I&D complementar para com base em tecnologias disponíveis em mercado capazes de melhorar a sua resposta a necessidades específicas não respondíveis por soluções mais padronizadas.</p>	Diversificação
AT 3 TECNOLOGIAS DIGITAIS COMPLEMENTARES para a consolidação das tecnologias de observação da Terra	<p>Dada a relevância da articulação reconhecida como existente entre as tecnologias de observação da Terra e as tecnologias digitais e as KET, a apostila pela política pública de inovação em roteiros de desenvolvimento dessas tecnologias consideradas pelas empresas incumbentes e emergentes como uma condição necessária para a concretização do potencial de desenvolvimento tecnológico e empresarial do domínio Espaço e Observação da Terra tem condições para dar origem a um conjunto coerente de oportunidades transformativas.</p>	Modernização

Atividade Transformativa	Descrição / Fundamentação	Categorização da Atividade
	<p>A ideia de roteiro de desenvolvimento de oportunidades de desenvolvimento tecnológico é relevante na medida em que a combinação tecnologias digitais e KET e tecnologias de observação da Terra pode gerar sinergias importantes não alcançáveis por via do seu desenvolvimento autónomo. Do ponto de vista das primeiras (tecnologias digitais e KET) a sinergia contribuirá para clarificar oportunidades do seu desenvolvimento nacional, contribuindo para a focagem da própria política de inovação. Do ponto de vista das segundas, as sinergias abrem um campo mais largo e robusto de aplicações.</p>	
AT 4 TECNOLOGIAS DE OBSERVAÇÃO DA TERRA - Território	<p>Esta atividade transformativa tem por objetivo central reforçar a procura avançada das tecnologias de observação da Terra impulsionando os níveis de variedade relacionada e gerando por essa via efeitos dinâmicos de procura. Corresponde a domínios de aplicação em que o impulso público, por sua vez incentivador da maior participação do investimento privado, é fundamental para criar não só primeiros mercados mais robustos, mas também para assegurar a robustez de resposta a desafios identificados e em linha com agendas europeias que tenderão a dominar a programação no período 2021-2027. A atividade transformativa está também em linha com o desafio de reforçar a participação nacional em programas europeus como o GALILEO e COPERNICUS, potenciando a valorização do conhecimento e do acesso a dados que esses programas e infraestruturas europeus permitem.</p>	Diversificação
AT 5 TECNOLOGIAS DE OBSERVAÇÃO DA TERRA - navegação, defesa e vigilância marítima	<p>Esta atividade transformativa obedece à mesma lógica da anterior e cobre essencialmente as oportunidades da dimensão Defesa integrada no DP Espaço, Defesa, Solo e Floresta. É um outro tipo de procura avançada que se pretende impulsionar e do ponto de vista dos referenciais europeus a questão da defesa e da segurança europeias remetem para outro tipo de alavancas públicas e de parcerias público-privadas.</p>	Diversificação

8. Atividades transformativas e policy-mix

A coordenação global do trabalho estabeleceu uma grelha de instrumentos de política que consta da tabela abaixo apresentada e que é comum a todos os domínios prioritários considerados:

Áreas de Intervenção	Instrumentos	Observações
Inputs tecnológicos a montante das empresas	Apoio à formação avançada	Engloba doutoramentos mas também formação avançada não conferente de grau. Não consideramos a formação profissional, técnica e superior
	Apoio a unidades e projetos de C&T	Engloba o apoio plurianual visando a capacitação das instituições e infraestruturas científicas, incluindo o reequipamento científico, bem como o apoio a programas e projetos de C&T. Inclui o apoio a Direitos de Propriedade Intelectual
Transferência de tecnologia / Interfaces	Organizações de Interface e Plataformas Colaborativas	Organizações de interface e plataformas colaborativas permanentes (CoLab, CIT)
	Apoio a Projetos de I&D Colaborativa	Programas do tipo mobilizadores; I&D em consórcio
	Ações Coletivas de Transferência de Tecnologia	
	Estratégias de Eficiência Coletiva	Embora incidam em várias dimensões, parece adequado considerar nos interfaces
I&D empresarial	Incentivos Financeiros e Fiscais à I&D Empresarial	Apoio ao projeto. Inclui o apoio a provas de conceito e aos Direitos de Propriedade Intelectual
	Apoio ao emprego científico e tecnológico nas empresas	Apoio à organização. Inclui os núcleos de I&D e o apoio a centros de competências de empresas IDE
Recursos empresariais	Programas de Empreendedorismo	Programas estruturados de empreendedorismo tecnológico e criativo. Inclui o apoio simplificado à criação de empresas
	Atração de IDE	Vertente institucional
	Instrumentos Financeiros	Associados aos recursos empresariais, considerando a vertente instrumentos de capitalização (capital de risco, incluindo seed, business angels e apoio a fundos de capital de risco generalistas e especializados. Na vertente instrumentos de dívida e de garantia mútua, podem ser considerados naa áreas “inovação” e “difusão”.
Inovação e Difusão (Ponderar fundir as áreas “Inovação” e “Difusão” pois os instrumentos são largamente os mesmos)	Incentivos Financeiros ao Investimento	Também se podem considerar os fiscais...
	Compra Pública Inovadora e Mercado de Serviços Tecnológicos	Incentivos via mercado. Inclui o Pre-Commercial Procurement e Public Procurement bem como o apoio à aquisição de serviços tecnológicos junto de entidades pré-qualificadas
	Apoyo a Projetos Demonstradores e Piloto	
	Ações Coletivas de Qualificação	Marketing, TIC, DPI, etc.

Áreas de Intervenção	Instrumentos	Observações
Internacionalização	Apoio à Inserção em Redes, Programas e Projetos internacionais	Inclui também a dimensão I&D, nomeadamente o apoio à participação no Programa-Quadro europeu
	Incentivos Financeiros à internacionalização	
	Ações Coletivas de Internacionalização	

A matriz de cruzamento entre Atividades Transformativas (AT) e os instrumentos de política é, numa primeira abordagem, elaborada considerando as fases que regra geral se associam ao ciclo de inovação. Será depois ensaiado um cruzamento direto entre as AT e os instrumentos de política. A coloração estabelece níveis de prioridade na mobilização dos instrumentos de política para a concretização das AT.

ATIVIDADES TRANSFORMATIVAS	CICLO DE INOVAÇÃO					
	Inputs tecnológicos a montante das empresas	Transferência de tecnologia / Interfaces	I&D empresarial	Recursos empresariais	Inovação e Difusão	Internacionalização
AT 1 DESENVOLVIMENTOS TECNOLÓGICOS em torno da conceção/construção de mini/micro/nano satélites, foguetões e microlançadores	<ul style="list-style-type: none"> Apoio à formação avançada, designadamente programas de doutoramento nas empresas Apoio à atração de investigadores internacionais no quadro dos intercâmbios gerados pelos projetos europeus estruturantes Apoio a unidades e projetos de C&T com prioridade para as de maior potencial de participação nas redes europeias e projetos estruturantes associados 	<ul style="list-style-type: none"> Apoio a Projetos de I&D Colaborativa focados no desenvolvimento de dispositivos tecnológicos nacionais Estratégias de Eficiência Coletiva – apoio a projetos estruturantes de colaboração entre clusters – AED, TICE, Engineering & Tooling e Tecnologias de Produção 	<ul style="list-style-type: none"> Incentivos Financeiros e Fiscais à I&D Empresarial Apóio ao emprego científico e tecnológico nas empresas, designadamente integração de doutorados e atração de talento internacional 	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Empreendedorismo Atração de IDE Instrumentos Financeiros 	<ul style="list-style-type: none"> Incentivos Financeiros ao Investimento Compra Pública Inovadora e Mercado de Serviços Tecnológicos: programa de alavancagem do PORTUGAL SPACE em termos de desenvolvimento de tecnologia nacional Apóio a Projetos Demonstradores e Piloto que evidenciem o potencial de geração de geração de tecnologia nacional e de participação mais alargada nos projetos /missões europeias 	<ul style="list-style-type: none"> Apóio à inserção em redes, programas e projetos internacionais: participação em atividades e projetos da Agência Espacial Europeia Incentivos Financeiros à Internacionalização: incentivos à participação em projetos estruturantes a nível internacional, designadamente missões espaciais europeias
AT 2 MERCADO DE APLICAÇÕES baseadas nas tecnologias de observação da Terra (TOT)	<ul style="list-style-type: none"> Apóio à formação avançada – programas doutoriais focados na mobilização integrada de várias disciplinas científico-tecnológicas (ciência de dados, TIC, engenharia de software, tecnologias digitais e que envolvam empresas já 	<ul style="list-style-type: none"> Apóio a Projetos de I&D Colaborativa que apostem na mobilização integrada de várias disciplinas científico-tecnológicas (ciência de dados, TIC, engenharia de software, tecnologias digitais e que envolvam empresas já 	<ul style="list-style-type: none"> Incentivos Financeiros e Fiscais à I&D Empresarial Apóio ao emprego científico e tecnológico nas empresas 	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Empreendedorismo de base tecnológico focados na exploração de produção de novas aplicações baseadas em TOT Atração de IDE 	<ul style="list-style-type: none"> Incentivos Financeiros ao Investimento, designadamente com o envolvimento de instituições financeiras internacionais especializadas Apóio a Projetos Demonstradores e Piloto 	<ul style="list-style-type: none"> Apóio à participação no Horizonte Europa Ações Coletivas de Internacionalização focadas na captação de financiamento de capital especializado a nível internacional

ATIVIDADES TRANSFORMATIVAS	CICLO DE INOVAÇÃO					
	Inputs tecnológicos a montante das empresas	Transferência de tecnologia / Interfaces	I&D empresarial	Recursos empresariais	Inovação e Difusão	Internacionalização
	<p>engenharia de software, tecnologias digitais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apoio a unidades e projetos de C&T que promovam a mobilização integrada de várias disciplinas científico-tecnológicas (ciência de dados, TIC, engenharia de software, tecnologias digitais 	instaladas produtoras de aplicações j		<ul style="list-style-type: none"> • Instrumentos Financeiros 	<p>que valorizem a integração de várias áreas disciplinares</p>	
AT 3 TECNOLOGIAS DIGITAIS COMPLEMENTARES para a consolidação das tecnologias de observação da Terra	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio a unidades e projetos de C&T nas áreas disciplinares das tecnologias digitais que revelem maior potencial de complementariedade com a valorização das TOT 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio a Projetos de I&D Colaborativa com envolvimento de empresas na área das TOT com exigências de investimento complementar em tecnologias digitais • Estratégias de Eficiência Coletiva: apoio a projetos colaborativos envolvendo os clusters AED , TICE e Engineering & Tooling 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos Financeiros e Fiscais à I&D Empresarial com forte relevo para o apoio a Provas de Conceito • Apoio ao emprego científico e tecnológico nas empresas 	<ul style="list-style-type: none"> • Programas de Empreendedorismo de Base Tecnológica • Atração de IDE • Instrumentos Financeiros 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos Financeiros ao Investimento • Apoio a Projetos Demonstradores e Piloto reveladores das vantagens de associação e desenvolvimento de tecnologias digitais complementares 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio à inserção em redes, programas e projetos internacionais – com destaque para o apoio à participação no Horizonte Europa • Incentivos Financeiros à Internacionalização
AT 4 TECNOLOGIAS DE OBSERVAÇÃO DA TERRA - Território.	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio à formação avançada • Apoio a unidades e projetos de C&T focados no aumento da intensidade de incorporação de conhecimento nos 	<ul style="list-style-type: none"> • Organizações de Interface e Plataformas Colaborativas: apoio a Centros de Interface e COLAB com projetos de incentivos à utilização de TOT nos setores agrícola, florestal, mar 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos Financeiros e Fiscais à I&D Empresarial em projetos de agricultura e floresta inteligente • Apoio ao emprego científico e tecnológico nas empresas 	<ul style="list-style-type: none"> • Programas de Empreendedorismo • Instrumentos Financeiros 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos Financeiros ao Investimento • Compra Pública Inovadora e Mercado de Serviços Tecnológicos – apoio a projetos públicos estruturantes na área do 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio à inserção em redes, programas e projetos internacionais – apoio a participação em redes promotoras de boas práticas de aplicação ao território de TOT

ATIVIDADES TRANSFORMATIVAS	CICLO DE INOVAÇÃO					
	Inputs tecnológicos a montante das empresas	Transferência de tecnologia / Interfaces	I&D empresarial	Recursos empresariais	Inovação e Difusão	Internacionalização
	setores agrícola, florestal e mar	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio a Projetos de I&D Colaborativa focados no desenvolvimento de aplicações adaptadas às especificidades dos setores de aplicação • Ações Coletivas de Transferência de Tecnologia – promoção da difusão de TOT nos setores agrícola, florestal e Mar • Estratégias de Eficiência Coletiva: apoio ao envolvimento dos clusters MAR, AGROFOOD, Vinha e Vinha e Cluster das Indústrias da Fileira da Floresta 			<ul style="list-style-type: none"> • Apoio a Projetos Demonstradores e Piloto de serviços tecnológicos empresariais baseados em TOT de suporte de suporte à agricultura, floresta e ordenamento inteligentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos Financeiros à Internacionalização de empresas com potencial de exportação de aplicações /serviços baseadaos em TOT para o território
AT 5 TECNOLOGIAS DE OBSERVAÇÃO DA TERRA - navegação, defesa e vigilância marítima	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio à formação avançada • Apoio a unidades e projetos de C&T 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio a Projetos de I&D Colaborativa envolvendo entidades públicas com intervenção das áreas da defesa e vigilância marítima • Estratégias de Eficiência Coletiva: apoio a ações desenvolvidas pelos clusters AED e Mar 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos Financeiros e Fiscais à I&D Empresarial • Apoio ao emprego científico e tecnológico nas empresas 	<ul style="list-style-type: none"> • Programas de Empreendedorismo • Instrumentos Financeiros 	<ul style="list-style-type: none"> • Compra Pública Inovadora e Mercado de Serviços Tecnológicos – programa público de apoio à mobilização de inteligência e tecnologia nacional • Apoio a Projetos Demonstradores e Piloto na área da defesa e vigilância marítima 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio à inserção em redes, programas e projetos internacionais – apoio à participação de empresas nacionais nos programas europeus de defesa e vigilância marítima

Muito Relevante

Relevante

ATIVIDADES TRANSFORMATIVAS VERSUS INSTRUMENTOS

Instrumentos	Apoio à Formação Avançada	Apoio a Unidades e Projetos de C&T	Organizações de Interface e Plataformas Colaborativas	Apoio a Projetos de I&D Colaborativa	Ações Coletivas de Transferência de Tecnologia	Estratégias de Eficiência Coletiva	Incentivos Financeiros e Fiscais à I&D Empresarial	Apoio ao emprego científico e tecnológico nas empresas	Programas de Empreendedorismo	Atração de IDE	Instrumentos Financeiros	Incentivos Financeiros ao Investimento	Compra Pública Inovadora e Mercado de Serviços Tecnológicos	Apoio a Projetos Demonstradores e Piloto	Ações Coletivas de Qualificação	Apoio à inserção em redes, programas e projetos internacionais	Incentivos Financeiros à Internacionalização	Ações Coletivas de internacionalização
Atividades Transformativas																		
AT 1 DESENVOLVIMENTOS TECNOLÓGICOS em torno da conceção/construção de mini/micro/nano satélites, foguetões e microlançadores																		
AT 2 MERCADO DE APLICAÇÕES baseadas nas tecnologias de observação da Terra (TOT)																		
AT 3 TECNOLOGIAS DIGITAIS COMPLEMENTARES para a consolidação das tecnologias de observação da Terra																		
AT 4 TECNOLOGIAS DE OBSERVAÇÃO DA TERRA - Território.																		
AT 5																		

Atividades Transformativas	Instrumentos	Apoio à Formação Avançada	Apoio a Unidades e Projetos de C&T	Organizações de Interface e Plataformas Colaborativas	Apoio a Projetos de I&D Colaborativa	Ações Coletivas de Transferência de Tecnologia	Estratégias de Eficiência Coletiva	Incentivos Financeiros e Fiscais à I&D Empresarial	Apóio ao emprego científico e tecnológico nas empresas	Programas de Empreendedorismo	Atração de IDE	Instrumentos Financeiros	Incentivos Financeiros ao Investimento	Compra Pública Inovadora e Mercado de Serviços Tecnológicos	Apóio a Projetos Demonstradores e Piloto	Ações Coletivas de Qualificação	Apóio à inserção em redes, programas e projetos internacionais	Incentivos Financeiros à Internacionalização	Ações Coletivas de internacionalização
TECNOLOGIAS DE OBSERVAÇÃO DA TERRA - navegação, defesa e vigilância marítima																			