



AGÊNCIA NACIONAL
DE INOVAÇÃO

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

DOMÍNIO PRIORITÁRIO

ECONOMIA 4.0 E KET DIGITAIS

(16 abril de 2021)

Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional

Ficha Técnica

Título

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

DOMÍNIO PRIORITÁRIO: ECONOMIA 4.0 E KET DIGITAIS

Relatório Final

Promotor

Agência Nacional de Inovação

Autoria

QUATERNaire PORTUGAL S.A.

Supervisão

António Manuel Figueiredo e Mário Rui Silva

Coordenação (geral)

António Manuel Figueiredo

Equipa técnica

José Carlos Caldeira (perito temático e elaboração do relatório)

António Gaspar

abril de 2021

Índice

1. Âmbito e racional de especialização	4
1.1. Âmbito.....	4
Tabela 1 – Segmentação das principais tecnologias chave digitais.....	4
1.2. Racional de especialização.....	5
2. Ativos.....	6
Tabela 2 – Unidades de investigação: localização e dimensão.....	7
3. Condições empresariais	9
Tabela 3 – Indicadores económicos	10
Tabela 4– Ecossistema de incubação: distribuição regional	10
4. Dinâmicas da procura.....	11
5. Alinhamento com Prioridades e Políticas Nacionais e Europeias (ver Internacionais).....	15
5.1 . Agendas temáticas do Portugal 2030	15
Tabela 5 – Alinhamento com Prioridades do Portugal 2030	15
5.2. Agendas temáticas da FCT	16
5.3. Alinhamento com os clusters para a competitividade.....	16
5.4. Alinhamento com as prioridades europeias.....	17
Tabela 7 – Alinhamentos com os Objetivos Estratégicos Europeus 2021-2027	17
5.5. Alinhamento com as prioridades do Horizonte Europa.....	17
5.6. Referência a outros documentos programáticos ou setoriais	18
6. Potencial de articulação com as EREI.....	18
Tabela 8 – Potencial de articulação com as EREI	18
7. Atividades transformativas	19
8. Atividades transformativas e <i>policy-mix</i>	23

1. Âmbito e racional de especialização

1.1. Âmbito

Este Domínio Prioritário (DP) enquadra a aposta europeia e nacional na transformação digital, incluindo as transformações nas cadeias de valor e nos modelos de negócios das empresas e, de uma forma geral, as alterações no funcionamento de toda a sociedade, mas também no desenvolvimento das tecnologias digitais que permitem e potenciam esta transformação.

Tem naturalmente um carácter totalmente transversal, o qual foi amplamente validado pelos participantes nos workshops realizados, quer de setores ligados ao desenvolvimento das tecnologias, quer de alguns dos seus principais utilizadores: tecnologias de informação, comunicações e eletrónica; tecnologias de produção; têxtil; calçado; mobilidade; agroalimentar; aeronáutica, espaço e defesa; moldes, ferramentas especiais e plásticos e turismo.

A delimitação deste DP engloba três níveis de intervenção:

- Para as empresas utilizadoras finais, corresponderá às ações que visem a transformação dos seus modelos de negócio e processos, quer na dimensão interna, quer na sua cadeia de valor externa, nomeadamente no seu relacionamento com clientes e fornecedores, através da adoção de soluções inovadoras baseadas em tecnologias digitais.
- Para as empresas que desenvolvem e comercializam essas soluções inovadoras, corresponderá às ações que visem a criação de novos produtos, processos ou serviços, que potenciem a transformação digital dos seus clientes, graças ao uso de tecnologias chave digitais.
- Pretende-se ainda explorar o potencial de criação, desenvolvimento ou consolidação de uma fileira de empresas dedicadas ao desenvolvimento de tecnologias chave digitais, procurando assim reter mais valor acrescentado no país e aumentar a sua soberania tecnológica.

Em termos de definição do âmbito deste trabalho, importa também, por um lado, identificar as principais tecnologias chave digitais e, por outro, selecionar as mais relevantes no contexto nacional, ponderando, entre outros fatores, os diferentes graus de maturidade que apresentam (e, por isso, o número de atores e setores potencialmente envolvidos ou abrangidos e também o horizonte temporal para os respetivos resultados e impacto).

A tabela seguinte apresenta uma primeira proposta de segmentação, em função do grau de maturidade das diversas tecnologias digitais identificadas, a partir dos principais roadmaps europeus e nacionais.

Tabela 1 – Segmentação das principais tecnologias chave digitais.

Maduras	Recentes	Emergentes
<i>Big data</i> e análise de dados	<i>Blockchain</i>	Computação de alto desempenho
Realidade aumentada	<i>Data and edge computing</i>	Computação quântica
Modelização e simulação	Tecnologias de nuvem	
Robótica e sistemas de automação	Redes sociais	
Comunicações móveis	Inteligência artificial	

Maduras	Recentes	Emergentes
Integração de sistemas e interoperabilidade	Internet das Coisas	
	Cibersegurança	

Finalmente, importa referir que:

- Este DP irá centrar-se sobretudo nas oportunidades resultantes do desenvolvimento das tecnologias chave digitais necessárias para o processo de transformação digital em curso e do desenvolvimento e implementação de novos modelos de negócio, potenciados pela combinação dessas tecnologias.
- A Fabricação Aditiva (3D Printing) não foi considerada nesta lista e vai ser trabalhada no DP “Materiais e Key Enabling Technologies”, pelo facto do seu âmbito de utilização ser menos transversal e mais próximo dos desenvolvimentos de novos materiais e de tecnologias de produção avançadas.

1.2. Racional de especialização

O processo de digitalização da economia está em curso há vários anos e os seus efeitos são já muito fortes e variados. No entanto, a recente pandemia e as exigências resultantes dos desafios da sustentabilidade, particularmente a Economia Circular, vieram não só acelerar mas, sobretudo, aprofundar esse processo, levando empresas e setores a desenvolver e implementar novos modelos e formas de fazer negócio, fortemente alicerçados na utilização combinada de tecnologias digitais, algumas que já são utilizadas há muitos anos, outras que estão agora a emergir, fruto dos mais recentes investimentos em Investigação e Desenvolvimento.

Algumas das áreas de desenvolvimento mais relevantes que foram identificadas nos workshops realizados são, por exemplo:

- Plataformas para comércio ou negócio eletrónicos que implementem modelos híbridos, físico/online, e posicionamentos em vários segmentos de mercado, nomeadamente através da incorporação de tecnologias avançadas de interação com o consumidor/cliente (incluindo pré e pós-venda), de previsão de vendas, etc.
- Plataformas e sistemas que implementem modelos de negócio assentes em estratégias de costumização em massa, que exigem a convergência de um número significativo de tecnologias digitais, desde a modelização e simulação de produtos e processos, até à IA, passando pela robótica flexível, para além de alterações significativas em praticamente todos os processos das empresas.
- Plataformas e sistemas dedicados aos novos desafios da economia circular, desde a gestão do ciclo de vida dos produtos até ao reaproveitamento ou reciclagem de materiais e componentes. Neste caso, tecnologias como IoT, 5G e Cibersegurança assumem uma importância crítica.

Esta evolução vai potenciar o desenvolvimento de um número muito significativo de novos produtos e serviços (plataformas, aplicações e sistemas, etc.), o que constitui uma oportunidade para Portugal se posicionar nesses segmentos, tirando partido da sua base empresarial

“utilizadora”, dos seus ativos científicos e tecnológicos e também de um conjunto de empresas que desenvolvem já esse tipo de soluções, ou que têm capacidade para o vir a fazer.

Complementarmente, estes processos de transformação digital vão induzir também necessidades e oportunidades de desenvolvimento nas próprias tecnologias chave digitais, o que corresponde a um terceiro nível de intervenção. Sendo mais restrito, é também o que tem uma maior incorporação tecnológica e, por isso, o potencial para gerar maior valor acrescentado per capita, emprego mais qualificado e uma transformação mais substancial da matriz de especialização do tecido empresarial nacional. Embora em menor escala do que nos casos anteriores, também aqui se verifica a existência de ativos científicos, tecnológicos e empresariais que justificam uma aposta da estratégia e das políticas públicas nacionais, pelo menos em algumas dessas tecnologias.

- A visão resultante aponta para uma estratégia de intervenção a três níveis, cobrindo toda a extensão da cadeia de valor do digital, que visa reter em Portugal uma parte significativa do impacto económico e social do processo de transformação digital em curso, nomeadamente através da criação de mais valor acrescentado, de mais emprego qualificado, de mais empresas de base tecnológica, assim como reduzir a nossa dependência tecnológica do exterior (contribuindo para um melhor desempenho da balança de pagamentos tecnológica):
- Pretende-se acelerar a transformação digital das empresas dos vários setores utilizadores da economia nacional, permitindo que tirem partido das potencialidades da Economia Digital, tornando-as mais competitivas e aproximando-as dos seus clientes e fornecedores, preferencialmente recorrendo a produtos e/ou serviços (soluções) de empresas tecnológicas nacionais.
- Relativamente às empresas fornecedoras de soluções tecnológicas, pretende-se que estas adotem as KET digitais na criação de novos produtos e serviços inovadores, com forte potencial de internacionalização.
- Finalmente, pretende-se aproveitar esta dinâmica de desenvolvimento para criar e/ou desenvolver uma fileira de tecnologias digitais, situada a montante da anterior, nas áreas que se revelem mais promissoras, incluindo as que potenciam a captação de IDE.

Naturalmente, do exposto resulta que a cooperação e articulação entre estes três níveis é fundamental para o sucesso desta estratégia.

2. Ativos

Os ativos de conhecimento relevantes para este Domínio DP e das Ciências da Computação e Tecnologia de Informática.

O país está coberto por um conjunto de Universidades e Politécnicos, todos eles com atividades de educação e formação nestas áreas, constituindo-se não só como fontes de ciência e tecnologia, mas catalisando também o tecido empresarial em seu redor. Em torno destes núcleos de saber, desenvolveram-se diversas unidades de investigação, algumas com cerca de uma centena ou mais de investigadores doutorados integrados, como o ALGORITMI, o INESC-ID, o INESC TEC, o IT e o LARSys. A listagem das unidades de investigação, sua localização e dimensão pode ser consultada nas duas tabelas seguintes.

Tabela 2 – Unidades de investigação: localização e dimensão.

CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS		
Engenharia Electrotécnica e de Computadores		
Unidade de I&D	Localização	Nº de Investigadores Doutorados Integrados
Centro de Electrónica, Optoelectrónica e Telecomunicações (CEOT)	Faro	12
Centro de Investigação em Digitalização e Robótica Inteligente (CeDRI)	Bragança	18
Centro de Investigação em Estudos Interdisciplinares (ISRC)	Porto	15
Centro de Investigação em Sistemas Computacionais Embebidos e de Tempo-Real (CISTER)	Porto	16
Centro de Investigação em Sistemas Electromecatrónicos (CISE)	Covilhã	17
Centro de Sistemas e Tecnologias (SYSTEC)	Porto	33
Centro de Tecnologias e Sistemas (CTS)	Monte da Caparica	39
Grupo de Investigação em Engenharia e Computação Inteligente para a Inovação e o Desenvolvimento (GECAD)	Porto	12
INESC TEC - INESC Tecnologia e Ciência (INESC TEC)	Porto, Braga, Vila Real	286
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra (INESC Coimbra)	Coimbra	55
Instituto de Sistemas e Robótica - ISR – COIMBRA (ISR-UC)	Coimbra	42
Instituto de Telecomunicações (IT)	Aveiro, Coimbra, Lisboa, Covilhã, Leiria, Porto	263
Laboratório de Robótica e Sistemas de Engenharia (LARSyS)	Lisboa	126
Unidade de Investigação em Microssistemas Eletromecânicos (CMEMS-UMinho)	Guimarães	29
Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC)	Coimbra	72
Centro de Investigação ALGORITMI (ALGORITMI)	Guimarães	101
Centro de Investigação em Gestão de Informação (MagIC)	Lisboa	28
Centro de Investigação em Informática e Comunicações (CIIC)	Leiria	20
Computação Cognitiva e Centrada nas Pessoas (COPELABS)	Lisboa	18

CIÊNCIAS DA ENGENHARIA E TECNOLOGIAS		
Engenharia Electrotécnica e de Computadores		
Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Investigação e Desenvolvimento em Lisboa (INESC-ID)	Lisboa	91
Instituto de Engenharia Eletrónica e Informática de Aveiro (IEETA)	Aveiro	47
Laboratório de Inteligência Artificial e Ciência de Computadores (LIACC)	Porto	19
LASIGE - Extreme Computing (LASIGE)	Lisboa	30
NOVA Laboratory for Computer Science and Informatics (NOVA LINCS)	Monte da Caparica	57

Fonte: FTC – Avaliações de Unidades de I&D 2017/18 -

<https://www.fct.pt/apoios/unidades/avaliacoes/2017/resultados.phml.pt>

Recentemente, a criação de CoLAB veio reforçar este panorama, salientando-se o DTx – Laboratório Colaborativo em Transformação Digital, localizado em Guimarães, e o VORTEX CoLab, localizado em Vila Nova de Gaia, com grande envolvimento empresarial (promovido pela ALTRAN).

A vasta rede de CIT integra alguns casos já com grande maturidade e intrinsecamente vocacionados para apoiar a transformação digital, como o CCG, o INOV, o IPN e a UNINOVA.

No domínio dos Clusters, deve ser salientado o TICE.PT, um dos primeiros e tecnologicamente vocacionado para este Domínio Temático, ele próprio fruto de uma consolidação de iniciativas anteriores, como o TELESAL – Rede de Competências em Telecomunicações e Tecnologias de Informação (Aveiro), CEDT – Centro de Excelência em Desmaterialização de Transações (Braga) e Rede de Competência de Mobilidade (Porto). Entre os membros deste cluster incluem-se, entre outros: CCG, CEIIA, CENTI, Fraunhofer Portugal, INESC TEC, INOV, ISQ, IT, IPN, Politécnico do Porto, Universidade da Beira Interior, Universidade de Aveiro, Universidade de Coimbra, Universidade do Minho e Universidade do Porto.

Complementarmente, o Cluster PRODUTECH integra igualmente um conjunto relevante de membros, desde empresas que desenvolvem tecnologias e soluções, mas também representantes de vários setores utilizadores da indústria nacional, possibilitando a constituição de consórcios completos, cobrindo os três níveis considerados, visando o desenvolvimento e validação de novas soluções baseadas em tecnologias digitais e a sua demonstração em vários setores utilizadores.

Importa, no entanto, salientar o potencial de toda a rede de Clusters, como um ativo relevante para o acesso aos diversos setores utilizadores, potenciando a disseminação e sensibilização, a replicação de soluções e a aceleração da transformação.

Os inquéritos realizados durante os workshops deste DP permitiram obter alguma informação qualitativa relevante sobre os ativos, que importa salientar:

- Os ativos infraestruturais (redes de comunicação, data centers, hosting, cloud, segurança) foram considerados insuficientes (47% - 8 em 17), indicando a necessidade do seu reforço.

- Os ativos de ensino e formação foram considerados excelentes por um grupo de participantes (6 em 17 - 35%), enquanto que um outro grupo com a mesma dimensão os considerou insuficientes, indicando que o ensino superior é considerado excelente, mas que existem lacunas na formação profissional e contínua para o suporte da transformação digital.

Finalmente importa referenciar dois ativos ainda não operacionais:

- O MACC – *Minho Advanced Computing Center*, em fase de instalação, que é uma infraestrutura colaborativa nacional para promover e suportar iniciativas no campo da supercomputação, ciência de dados e visualização. O MACC foi criado em 2017 pela FCT, Programa INCoDE.2030 e Universidade do Minho.
- Os Digital Innovation Hubs, cujo concurso nacional se encontra a decorrer e que serão fundamentais para o desenvolvimento e promoção da transformação digital junto de diversos setores de atividade.

3. Condições empresariais

O setor empresarial associado às empresas tecnológicas digitais tem tido um desenvolvimento assinalável nas últimas décadas, existindo várias histórias de sucesso, associadas também à evolução da imagem do país a nível internacional.

Este setor apresenta um conjunto de empresas já bem consolidadas, particularmente no eixo urbano Braga, Porto, Aveiro, Coimbra e Lisboa. Existem alguns casos notáveis, como os ecossistemas empresariais criados em torno dos Altice Labs em Aveiro, da Universidade do Minho em Braga ou do IPN em Coimbra.

Foram desenvolvidos projetos empresariais alicerçados em mercados específicos, como a gestão empresarial (PRIMAVERA, QUIDGEST, PHC), saúde (GLINTT, ALERT), sistemas críticos (CRITICAL SOFTWARE), administração pública (VORTAL), comércio eletrónico (CTT) ou mobilidade (A-to-Be, a marca da Brisa Inovação e Tecnologia), que cresceram e se internacionalizaram.

É aqui também que encontramos os casos mais notórios de globalização, com os dois unicórnios portugueses, FARFETCH e OUTSYSTEMS, com um registo de internacionalização e liderança setorial assinalável. A primeira, no campo das plataformas, aplicações e sistemas, operando uma plataforma de comércio eletrónico para artigos de luxo. A segunda, no campo das tecnologias facilitadoras, liderando na produção de ferramentas de desenvolvimento *low code*.

Existe também um grupo de empresas instaladas e com oportunidades de valorização, em domínios como a robótica e automação (INTROSYS, EGITRON, BRESIMAR), nas comunicações móveis (WAVECOM, UBIWHERE), *big data* e *analytics* (KNOWLEDGEBIZ), retalho (Xarevision) ou comércio eletrónico (KUANTOKUSTA), por exemplo.

Finalmente, existe um grupo de empresas mais recentes, tirando partido das oportunidades da transformação digital, muitas com perfil *deep tech*, operando em áreas tão diversas como o *fintech*, marketing digital, cibersegurança, reconhecimento de voz, IoT, *smart cities*, *blockchain*, economia circular, jogos digitais, AR/VR ou IA. O alojamento em incubadoras e o financiamento com capital de risco são algumas das suas características.

Para retratar esta dinâmica e no campo da AR/VR, podemos referir um estudo em fase de publicação da secção portuguesa da VRARA – *Virtual Reality and Augmented Reality Association*, que identifica cerca de 100 entidades já a operar em Portugal nestes mercados, bem como casos de atração de investimento estrangeiro, embora de pequena dimensão. Trata-se de um crescimento assinalável em poucos anos.

Outro sinal desta dinâmica emergente é a criação da APBC - Associação Portuguesa de Blockchain e Criptomoedas, com mais de 200 associados.

Exemplos adicionais de aproveitamento das oportunidades da transformação digital e do impacto da pandemia são também os casos da Evento Virtual, marca da *Shake IT - Creative Software Solutions*, orientada para a produção de eventos virtuais, ou a Funeral Booking, no campo dos comparadores de preços.

Trata-se, portanto, de um conjunto de fileiras já com uma maturidade assinalável (embora com alguma heterogeneidade), que regista uma capacidade constante de se adaptar e reinventar, fruto da evolução tecnológica e de um empreendedorismo dinâmico.

Uma visão quantitativa da realidade empresarial deste DP, que peca claramente por defeito, pois inclui apenas uma parte das empresas relevantes, pode ser dada pela dimensão do Cluster TICE.PT, através dos dados apresentados na tabela seguinte.

Tabela 3 – Indicadores económicos

Indicador	Valor
Nº de empresas	59
Postos de trabalho	14.200
Volume de negócios (M€)	4.770
Exportações (M€)	1.178
Valor Acrescentado (M€)	1.195

Fonte: IAPMEI - <https://www.iapmei.pt/Paginas/TICE-PT.aspx>

Este desenvolvimento foi alicerçado por um mercado nacional aberto à inovação, em busca de vantagens competitivas para a sua própria atividade, e em políticas governamentais que criaram as condições adequadas para o amadurecimento de vários nichos, como no caso dos portais de compras.

O país está também dotado de uma ampla infraestrutura de incubação, claramente evidenciada pelo mapa do ecossistema de incubação disponível no site startuphub. A seguinte tabela apresenta a distribuição regional.

Tabela 4 – Ecossistema de incubação: distribuição regional

Região	Nº Incubadoras / Aceleradoras
Norte	54
Centro	45
Grande Lisboa	27
Alentejo	9
Algarve	5

Região	Nº Incubadoras / Aceleradoras
Açores	2
Madeira	1

Fonte: www.startuphub.pt

Este ecossistema tem sido alavancado pela iniciativa StartUP Portugal – Estratégia Nacional para o Empreendedorismo, que tem promovido o seu desenvolvimento, financiamento e internacionalização.

Importa salientar o papel do *Venture Capital* no desenvolvimento de novas empresas tecnológicas IT e *deep tech*, através de empresas como a *Armilar Venture Partners*, *Bright Pixel*, *Bynd*, *Faber Ventures* e *Pathena*.

No campo das *startups* tecnológicas, deve ser referido o impacto da atração da Web Summit para Portugal a partir de 2016, reconhecendo por um lado a dinâmica nacional neste domínio e por outro dando uma extraordinária visibilidade ao país e às suas empresas e empreendedores.

Desta forma, segundo o relatório “*The State of European Tech 2019*”, as empresas tecnológicas portuguesas conseguiram atrair 730 milhões de dólares entre 2015 e 2019, colocando Portugal na 19ª posição a nível europeu.

Portugal também tem sido bem-sucedido na captação de IDE, através da atração de empresas tecnológicas estrangeiras ou no reforço dos seus investimentos, salientando-se os casos recentes da VAKT, SCHRÉDER, MERCEDES BENZ I.O, NOKIA, REVOLUT, NATIXIS, XING, SODEXO, AMAZON e GOOGLE. Os fatores de atratividade mais referidos são a qualidade dos recursos humanos, a polivalência linguística e a qualidade das infraestruturas existentes.

4. Dinâmicas da procura

A economia mundial já se encontrava num processo de transformação digital, desde a massificação da Internet, no entanto a pandemia COVID-19 veio acelerar este processo com os confinamentos, o teletrabalho e o distanciamento social. Na realidade, durante a pandemia, só conseguiram manter a continuidade do negócio as empresas que recorreram às tecnologias digitais para transformar a sua atividade, demonstrando a criticidade e a urgência da transformação digital.

A pandemia atuou como um processo de *demand pull*, um verdadeiro catalisador tecnológico, obrigando muitas empresas e entidades a adotar aceleradamente modelos de negócio e novas tecnologias. O impacto verificou-se a todos os níveis da sociedade e da economia. As longas cadeias físicas de abastecimento mostraram as suas fragilidades, nomeadamente as baseadas em fornecedores asiáticos. A produção entrou em rutura com a falta de abastecimentos, de operários ou mesmo de encomendas. Os canais físicos de venda foram bloqueados, com os confinamentos dos negócios e/ou dos seus clientes. O pós-venda foi paralisado, com os bloqueios à circulação. E mesmo a pré-venda, a ação comercial, foi fortemente afetada, com o fim das feiras e congressos.

No entanto, neste cenário, as empresas produtoras de equipamentos para informática cresceram as vendas. As plataformas de comércio eletrónico e as vendas online explodiram. As plataformas de subscrição aumentaram o número de clientes. As empresas de transporte e entregas, baseadas em novos modelos de negócio digital, tornaram-se um elo fundamental entre os fornecedores e os clientes. E as videoconferências tornaram-se banais, numa segunda fase de

massificação, recordando-se que a primeira tinha ocorrido aquando da gripe das aves, (embora limitada sobretudo ao âmbito empresarial).

O pós-pandemia trará uma nova normalidade, mas a transição digital, entretanto em marcha, deve ser agora aprofundada e estruturada. Para as empresas nacionais, situadas na periferia ibérica, esta mudança tem o benefício de as poder integrar mais facilmente no mercado global e nivelar a concorrência territorial.

Vamos assistir cumulativamente à implementação de modelos de economia circular e às respetivas exigências no que se refere à gestão do ciclo de vida dos produtos e da sua reutilização ou reciclagem, o que implicará, nomeadamente, a implementação de plataformas inter-empresas e inter-setores e a utilização massiva de tecnologias digitais.

Importa ainda referir o papel relevante (em termos de dimensão) e estruturante que o Estado e a Administração Pública podem (e devem) desempenhar na dinamização do mercado da Economia 4.0 e das tecnologias digitais, como cliente e/ou parceiro de desenvolvimento, nomeadamente através dos mecanismos de compra pública inovadora.

Em contrapartida, existem fatores que podem dificultar ou limitar esta transformação, colocando a economia portuguesa numa posição de desvantagem competitiva:

- Falta de recursos humanos com as competências digitais necessárias. Esta tem sido apontada, de forma generalizada, como a principal dificuldade sentida pelas empresas nos processos de transformação digital.
- Investimentos significativos associados aos processos de transformação digital, não só em tecnologia, mas também em recursos humanos, alterações organizacionais, etc., e a dificuldade em assegurar o respetivo retorno.
- A falta de informação e compreensão sobre as tecnologias digitais e o seu efetivo potencial transformacional, assim como sobre o tema da “Indústria 4.0” em geral, também resultante do enorme “ruído” que se gerou nos últimos anos em torno desta área.
- As características do nosso tecido empresarial, nomeadamente no que se refere à sua diversidade setorial e ao número e à dimensão média das sua empresas (muito reduzida), o que exige a disponibilização de soluções devidamente segmentadas, mas, simultaneamente, com custos controlados.

Estes aspectos foram referidos por diversos participantes durante os workshops e particularmente enfatizados por um representante do setor do Turismo.

Por forma a mitigar estas barreiras, importa que as estratégias e as políticas e programas públicos privilegiem:

- O desenvolvimento de tecnologias e soluções mais transversais (sempre que possível), realizado por consórcios alargados e representativos, conjugado com processos de disseminação e de fertilização cruzada, conseguindo assim aumentar o âmbito de aplicação e o impacto dos investimentos iniciais e reduzir os custos de utilização para os clientes finais. Os desenvolvimentos no âmbito da Economia 4.0 e das tecnologias digitais são particularmente adequados para a implementação deste tipo de abordagem.

- O desenvolvimento de soluções modelares e parametrizáveis e a implementação de modelos de negócio que permitam reduzir, de forma drástica, o tempo e o custo de aquisição e implementação, assim como os custos de operação, a exemplo do que aconteceu, por exemplo, com os sites INTERNET.
- A conjugação do desenvolvimento e comercialização das novas soluções com ações musculadas de sensibilização, capacitação e formação das empresas utilizadoras. Atendendo às características do tecido empresarial, a implementação de ações de natureza coletiva, realizadas por entidades que tenham já grande proximidade (geográfica e/ou relacional) com as empresas, afigura-se como uma opção eficaz para assegurar uma intervenção com as características pretendidas. Exemplos de entidades desse tipo são os centros tecnológicos, os clusters e as associações empresariais.
- A implementação de projetos de Economia 4.0 por parte dos setores e empresas utilizadores, sobretudo os que forem mais inovadores (no sentido de corresponderem a alterações significativas nos modelos de negócio e/ou nos respetivos processos) ou corresponderem a iniciativas colaborativas, envolvendo e beneficiando um número significativo de empresas.

O aprofundamento da transição digital vai beneficiar as empresas utilizadoras, ao aumentar a sua competitividade e acesso a mercados, mas também beneficiará as empresas fornecedoras de produtos e serviços digitais (plataformas, sistemas, aplicações, etc.) e, mais a montante, as que desenvolvem as tecnologias chave digitais, que verão o seu mercado crescer de forma acelerada.

A somar-se a esta dinâmica de procura criada pela realidade mundial, junta-se uma já tradicional aceitação nacional de soluções digitais emergentes, criando uma base local para o desenvolvimento e experimentação de novas soluções.

Quanto às principais áreas de desenvolvimento, elas foram já referidas nos pontos anteriores, assim como alguns dos protagonistas mais relevantes.

Importa, no entanto, relevar alguns aspetos que foram debatidos durante os workshops:

- No que se refere a plataformas e sistemas de comércio ou negócio eletrónicos, é necessário assegurar uma oferta diversificada e adequadamente segmentada, capaz de dar resposta às diversas tipologias de produtos e serviços e de estratégias de posicionamento no mercado (segmentos, parcerias, etc.), o que abre portas para um maior número de oportunidades de desenvolvimento mas também a segmentos de mercado mais reduzidos. Complementarmente, prevê-se uma evolução no sentido da sofisticação destes sistemas, através da incorporação de mais tecnologias digitais, como, por exemplo, realidade virtual e aumentada, modelização e simulação, IA, etc.
- Também aqui se coloca um grande desafio ao nível dos recursos humanos, de menor escala (menos pessoas) mas mais exigente e sofisticado, uma vez que implica formação mais qualificada e avançada (incluindo mestrados e doutoramentos) e uma renovação/atualização mais frequente, para fazer face ao ritmo do desenvolvimento tecnológico. Neste contexto, assume particular importância a conjugação de políticas, programas e instrumentos de apoio ao desenvolvimento tecnológico e à formação avançada de recursos humanos, possibilitando a realização de ações/operações integradas.

- Embora o contexto se tenha vindo a alterar, gradualmente, nos últimos anos (em resultado de fatores com a Web Summit ou a recente evolução de Portugal nos indicadores *do European Innovation Scoreboard*), o país e as suas empresas ainda enfrentam alguns desafios nos seus processos de internacionalização, associados à sua escala (sobretudo das empresas, mas também do país), e à pouca tradição que ainda têm nos mercados internacionais como produtor e fornecedor de tecnologia.
- Os mesmos fatores contribuem igualmente para as dificuldades sentidas ao nível do financiamento, público e privado, sobretudo para projetos envolvendo maior risco tecnológico. O empreendedorismo científico e tecnológico sente grandes dificuldades de financiamento a nível nacional, em praticamente todas as fases, por falta de adequação dos instrumentos de apoio às respetivas especificidades, e o acesso a fontes internacionais exige um esforço redobrado por parte dos promotores.
- No caso das empresas que desenvolvem tecnologias chave digitais, mais dependentes de ligações eficazes e eficientes com os centros de produção de conhecimento científico e tecnológico, foi ainda referida a necessidade de implementar instrumentos que apoiem a realização de “provas de conceito”, a exemplo do que irá ser disponibilizado a nível europeu no âmbito do Pilar III do HEU (EIT), que permitam, de forma rápida e flexível, testar e validar o potencial de aplicação de conhecimento científico existente para gerar novas tecnologias, produtos, serviços, negócios e empresas.

Finalmente, importa referir mais uma vez a necessidade de assegurar uma atuação concertada dos diversos atores, intra e inter-nível, para que exista um verdadeiro ecossistema capaz de gerar e reter, em Portugal, uma parte relevante das mais valias que esta transição digital vai produzir. Para que isso aconteça, é igualmente importante que, do lado público, exista um conjunto de políticas, programas e iniciativas consistente, integrado e coerente, cobrindo as várias vertentes mencionadas.

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

5.1. Agendas temáticas do Portugal 2030

Este DP encontra-se alinhado com a Estratégia Portugal 2030, particularmente ao nível da sua Agenda Temática “Digitalização, inovação e qualificações como motor de desenvolvimento”, no entanto existem alinhamentos menos intensos com outras Agendas Temáticas. A tabela seguinte apresenta a justificação para os vários alinhamentos.

Tabela 5 – Alinhamento com Prioridades do Portugal 2030

Agendas da Estratégia Portugal 2030	Alinhamento com este Domínio Temático
As pessoas primeiro: um melhor equilíbrio demográfico, maior inclusão, menos desigualdade	Este alinhamento apresenta-se como uma vantagem, mas também como uma ameaça. A transformação digital da sociedade poderá beneficiar a população de uma forma geral facilitando o acesso ao conhecimento e ao trabalho, no entanto acarreta o risco da infoexclusão, devendo ser acompanhado de uma forte componente de formação, para que os benefícios societais possam ser obtidos.
Digitalização, inovação e qualificações como motores do desenvolvimento	Esta Agenda Temática pretende a transformação estrutural da economia através da “...aceleração da transformação estrutural do perfil de especialização do tecido produtivo, nomeadamente através da digitalização e da inovação, em especial com o reforço dos setores transacionáveis, de maior valor acrescentado, intensidade tecnológica e digital e de conhecimento...”. Com efeito, a transformação digital dos processos de negócio, nas dimensões digitalização, reengenharia e reinvenção ao nível das empresas utilizadoras; a incorporação de tecnologias digitais facilitadoras pelas empresas fornecedoras de soluções e o próprio desenvolvimento nacional de tecnologias digitais facilitadoras, aplicados de uma forma transversal à nossa economia e sociedade, serão cruciais para assegurar uma transformação estrutural da nossa sociedade e, paralelamente, colmatar as desvantagens inerentes à nossa periferia europeia.
Transição climática e sustentabilidade dos recursos	A transformação digital pode reduzir o impacto antropogénico através do teletrabalho, por exemplo, assim como é fundamental para a implementação de modelos de economia circular, poupando recursos.
Um país competitivo externamente e coeso internamente	A transformação digital torna a sociedade mais competitiva e tem a vantagem de compensar as assimetrias regionais, igualando as oportunidades de acesso aos mercados, ao trabalho e ao conhecimento.

5.2. Agendas temáticas da FCT

O alinhamento com as Agendas Temáticas da FCT verifica-se particularmente ao nível das Agendas “Indústria e Manufatura”, “Sistemas Ciberfísicos e formas avançadas de Computação e Comunicação” e “Trabalho, Robotização e Qualificação de Emprego em Portugal”, situando-se essencialmente ao nível das tecnologias digitais facilitadoras, dada a sua natureza emergente.

Na primeira agenda, este alinhamento é notório onde, num contexto de implementação de conceitos de Indústria 4.0 e Economia Circular, se refere claramente a necessidade de integrar tecnologias emergentes facilitadoras, desenvolver processos desmaterializados, usar interfaces avançados, recorrer a ferramentas de visualização e de simulação, usar robótica avançada e tirar partido da inteligência artificial.

Na segunda agenda, o alinhamento materializa-se nos sistemas de computação avançados e nas tecnologias e aplicações emergentes no campo do *machine learning*, *big data* e inteligência artificial.

Finalmente, na terceira agenda, o alinhamento também é evidente ao abordar a robótica avançada, os sistemas autónomos, a inteligência artificial e os novos modelos de trabalho.

5.3. Alinhamento com os clusters para a competitividade

Ao nível dos 18 Clusters de Competitividade reconhecidos pelo IAPMEI, existe um alinhamento máximo com o Cluster TICE.PT, por enquadrar diretamente o setor, representando utilizadores finais de tecnologias digitais, empresas produtoras de soluções recorrendo a tecnologias digitais e também empresas produtoras de tecnologias facilitadoras digitais. Existem também outros clusters com um alinhamento intermédio, ao englobarem algumas empresas produtoras de soluções digitais, como o Cluster PRODUTECH ou o Cluster Smart Cities Portugal. Finalmente e dada a transversalidade do Domínio Temático, podemos considerar que os restantes Clusters têm também um nível de alinhamento, embora menor, ao englobarem os utilizadores finais dos seus setores específicos.

A tabela seguinte indica o grau de alinhamento, sendo 3 o alinhamento máximo e 1 o mínimo.

Tabela 6 – Grau de alinhamento dos Clusters

Cluster	Alinhamento
Cluster AEC - Arquitetura, Engenharia e Construção	1
AED Cluster Portugal	1
Cluster da Plataforma Ferroviária Portuguesa	1
Cluster da Vinha e do Vinho	1
Cluster de Competitividade da Petroquímica, Química Industrial e Refinação	1
Cluster do Calçado e Moda	1
Cluster do Mar Português	1
Cluster dos Recursos Minerais de Portugal	1
Cluster Habitat Sustentável	1
Cluster Smart Cities Portugal	2
Cluster Têxtil: Tecnologia e Moda	1

Cluster	Alinhamento
Engineering & Tooling Cluster	1
Health Cluster Portugal	1
Cluster Automóvel Portugal	1
Portuguese AgroFood Cluster	1
PRODUTECH - Pólo das Tecnologias de Produção	2
TICE.PT	3
Cluster Turismo	1

5.4. Alinhamento com as prioridades europeias

A tabela seguinte indica os alinhamentos com os Objetivos Estratégicos Europeus 2021-2027.

Tabela 7 – Alinhamentos com os Objetivos Estratégicos Europeus 2021-2027

Objetivos Estratégicos Europeus	Alinhamento com este Domínio Temático
Uma Europa mais inteligente, graças à inovação, à digitalização, à transformação económica e ao apoio às pequenas e médias empresas	A transformação digital associada a este Domínio Temático é crucial para a implementação deste objetivo.
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 papel da transformação digital na redução dos impactos antropogénicos é relevante para este objetivo, ao potenciar o teletrabalho ou a economia circular.
Uma Europa mais conectada, com redes de transportes e digitais estratégicas	A dimensão infraestrutural é crítica para o sucesso da transformação digital. Neste caso, a implementação deste objetivo potencia a transformação digital.
Uma Europa mais social, concretizando o Pilar Europeu dos Direitos Sociais e apoio ao emprego de qualidade, à educação, às competências, à inclusão social e à igualdade de acesso aos cuidados de saúde	A transformação digital da sociedade a todos os níveis potencia o desenvolvimento social, no entanto, é necessário combater a infoexclusão.
Uma Europa mais próxima dos cidadãos, graças ao apoio a estratégias de desenvolvimento a nível local e ao desenvolvimento urbano sustentável na EU.	A utilização de tecnologias digitais permite reduzir as assimetrias regionais, particularmente a nossa periferia europeia, e potencia a implementação das <i>smart cities</i> .

5.5. Alinhamento com as prioridades do Horizonte Europa

O programa de I&D da União Europeia, Horizonte Europa, afigura-se particularmente importante para o desenvolvimento de tecnologias facilitadoras digitais, bem como para o desenvolvimento de produtos e processos inovadores usando as tecnologias digitais, sendo o alinhamento mais evidente com o pilar 2 “*Global Challenges and European Industrial Competitiveness*” e o seu cluster “Digital, Indústria e Espaço”.

No entanto, dada a transversalidade deste DP, existem alinhamentos com todos os restantes clusters, recordando-se o que já foi anteriormente referido para o desenvolvimento social (cluster

“Cultura, Criatividade e Sociedades Inclusivas) ou para a minimização dos impactos antropogénicos ambientais (cluster “Clima, Energia e Mobilidade).

5.6. Referência a outros documentos programáticos ou setoriais

Os programas *Digital Europe* e *Connecting Europe Facilities* estão particularmente alinhados com este DP e merecem uma referência especial.

6. Potencial de articulação com as EREI

O potencial de articulação deste DP 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, considerando a transversalidade, relevância e atualidade do tema, é expectável que exista articulação com todas as EREI, sobretudo na vertente de Economia 4.0.

A tabela seguinte sistematiza algumas dessas notas preliminares:

Tabela 8 – Potencial de articulação com as EREI

EREI	Potencial de articulação
EREI NORTE	Existem referências explícitas à digitalização ou às tecnologias digitais em todos os domínios de especialização, com particular incidência nos domínios “Tecnologias, Estado, Economia e Sociedade”, “Industrialização e Sistemas Avançados de Fabrico”, “Criatividade, Moda e Habitats” e “Sistemas Agroambientais e Alimentação”.
EREI CENTRO	A EREI do Centro tem um domínio dedicado às tecnologias digitais – “Tecnologias Digitais e Espaço”. Complementarmente, existem referências explícitas à digitalização ou a tecnologias digitais em todos os outros domínios de especialização, com particular relevância no caso do domínio “Materiais, Tooling e Tecnologias de Produção”, exceto no domínio “Energia e Clima”. No entanto, uma leitura do texto evidencia uma utilização muito grande de tecnologias digitais (como seria expectável).
EREI ALENTEJO	Na EREI do Alentejo, a “Digitalização da Economia” corresponde a um dos domínios transversais. Para além disso, o outro domínio transversal (Circularidade da Economia) e todos os domínios (“Bioeconomia Sustentável”, “Energia e Mobilidade Sustentáveis”, “Serviços de Turismo e Hospitalidade”, “Ecossistemas Culturais e Criativos” e “Inovação Social e Cidadania”), têm referências explícitas à digitalização ou a tecnologias digitais.
EREI LISBOA	Ainda sem elementos de informação para avaliar potencial articulação
EREI ALGARVE	Idem
EREI MADEIRA	Idem
EREI AÇORES	Existe um alinhamento com a aposta da Região na Transformação Digital, nomeadamente através da criação de um Digital Innovation Hub, coordenado pela Associação NONAGON (https://nonagon.pt/dih/)

7. Atividades transformativas

Conforme referido anteriormente, a implementação da visão e da estratégia propostas para este DP implica uma intervenção concertada em três níveis: desenvolvimento de tecnologias digitais, desenvolvimento de soluções baseadas em tecnologias digitais e adoção das soluções pelos setores e empresas utilizadores.

A figura seguinte representa essa segmentação, assim como a dimensão relativa (não proporcional) dos vários níveis (número de destinatários, investimentos envolvidos, etc.). Incluem-se também um conjunto de outras atividades, para além das que estão mais diretamente ligadas com o desenvolvimento de novas tecnologias, produtos e serviços, mas que são fundamentais para o bom funcionamento deste ecossistema e para uma implementação com sucesso da estratégia proposta, nomeadamente:

- Educação e formação
- Disseminação, demonstração e fertilização cruzada
- Definição de estratégias e roadmaps
- Participação ativa nas iniciativas e programas europeus mais relevantes

Atendendo a esta estruturação, apresenta-se a seguir o conjunto de atividades transformativas consideradas mais relevantes.

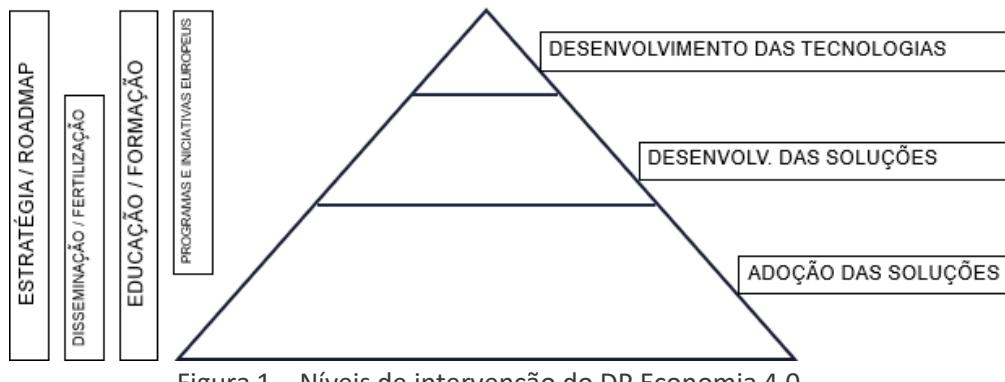


Tabela 9 – Atividades transformativas

Atividade Transformativa	Descrição / Fundamentação	Categorização da Atividade
ATIVIDADE 1 Desenvolvimento de um roteiro de I&D e Inovação para o DT da Economia 4.0	<p>A relevância desta atividade transformativa prende-se com a necessidade de desenvolver uma visão integradora de toda a cadeia de valor da digitalização e de aprofundar a especificação das necessidades e desafios concretos de cada um dos níveis de intervenção, permitindo assim identificar o que é transversal e o que é mais específico de cada setor ou área de aplicação, selecionar as tecnologias digitais mais relevantes e as áreas aplicacionais mais promissoras, e alinhar os respetivos planos de desenvolvimento e implementação. Este roteiro deverá considerar, naturalmente, as tendências e as iniciativas mais relevantes a nível internacional, particularmente no contexto europeu.</p> <p>Permitirá também identificar e avaliar outras condições de sucesso, como é, por exemplo, o esforço de formação necessário nos vários níveis e a respetiva calendarização. Estão ainda incluídas as fases de acompanhamento da implementação do roteiro e da sua atualização, quando necessário.</p> <p>Sem um plano de ação abrangente, coerente e articulado não será possível extrair todo o potencial deste DT e isto corresponde a uma nova ambição e posicionamento para Portugal.</p>	Modernização
ATIVIDADE 2 Desenvolvimento de plataformas e soluções digitais avançadas e inteligentes para a implementação de novos modelos de negócio baseados em comércio e negócios eletrónicos	<p>Esta atividade transformativa visa tirar partido da transversalidade, quer dos desafios e oportunidades que se colocam aos vários setores, quer das tecnologias e soluções digitais (neste último caso, pelo menos numa parte do seu desenvolvimento), para promover o desenvolvimento de plataformas e soluções digitais visando implementar novos modelos e processos de comércio e negócio eletrónicos.</p> <p>Alguns exemplos são:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soluções de comércio/negócio eletrónico diferenciadoras: Plataformas com capacidade de suportar a diferenciação da indústria nacional que trabalha nichos especializados e de alta qualidade => capacidade de apresentação, visualização, manipulação, de simulação, de teste (3D, AR/VR + foto HD/HDR), suporte personalizado ao cliente, <i>reverse logistics</i> avançadas, com suporte de marcas próprias. • Soluções virtuais de pré-venda: Plataformas que permitam <i>matchmaking</i> e a realização de eventos virtuais, integrando soluções avançadas como AR/VR, 3D, etc. + Plataformas de <i>matching</i> de oferta/procura de serviços de inovação + Plataformas de comparação. • Soluções de comércio eletrónico híbridas físico/virtual: Soluções que suportem a integração e a sincronização do mundo físico com o virtual, como por exemplo, loja física para provas/ensaio ou recolha física combinada com compra online, ou mesmo, POS via verde, com checkout automático complementados por APPs para listas de compras online e recolha em loja. • Soluções colaborativas virtuais: Soluções para o desenvolvimento colaborativo em cadeias de fornecimento ou consórcios, como partilha de código, simulação ou visualização colaborativa. 	Modernização/Diversificação

Atividade Transformativa	Descrição / Fundamentação	Categorização da Atividade
	<ul style="list-style-type: none"> Soluções virtuais para pós-venda: Soluções avançadas que permitem virtualizar o pós-venda, suportando, por exemplo, manutenção e assistência, recorrendo a <i>analytics</i> para manutenção preventiva ou atendimento robótico ou assistido (um operador/N avatares). <p>O carater transformativo desta atividade está associado ao objetivo de tornar Portugal uma referência no desenvolvimento e adoção de soluções inovadoras de comércio e negócio eletrónicos.</p>	
ATIVIDADE 3 Desenvolvimento de plataformas e soluções digitais avançadas e inteligentes para a Economia Circular	<p>Esta atividade transformativa tem objetivos semelhantes à anterior, agora com enfoque na implementação de modelos de economia circular. As razões que justificam a sua inclusão nas atividades transformativas deste DT prendem-se com o facto de estarem fortemente alicerçadas em tecnologias digitais, mas sobretudo, devido à necessidade de articulação ou até mesmo integração com a vertente de comércio e negócio eletrónico, beneficiando assim das complementaridades e sinergias com os desenvolvimentos enquadrados na AT2.</p> <p>Alguns exemplos de desenvolvimentos nesta vertente são:</p> <ul style="list-style-type: none"> Soluções para gestão do ciclo de vida dos produtos: plataformas e tecnologias (IoT, 5G, etc.) que permitam fazer o seguimento dos produtos ao longo do seu período de utilização e adotar medidas que visem, por exemplo, prolongar a sua vida útil (manutenção remota, apoio ao cliente, etc.) Plataformas para registo e gestão de fluxos de materiais reciclados (mercado de materiais): verdadeiros <i>marketplaces</i>, na maior parte dos casos intersectoriais. <p>O carater transformativo desta atividade está associado ao objetivo de tornar Portugal uma referência no desenvolvimento e adoção de soluções digitais inovadoras para a Economia Circular.</p>	Diversificação
ATIVIDADE 4 Desenvolvimento do mercado de tecnologias chave digitais	<p>Esta é a atividade transformativa de carater mais disruptivo, porque tecnológica e empresarialmente mais desafiante. Pretende-se aproveitar as oportunidades da transformação digital para valorizar as capacidades e os desenvolvimentos técnico-científicos já existentes no país, através de um conjunto de empresas que já atuam nestes domínios ou que têm potencial para o vir a fazer, mas também potenciando o aparecimento de novas empresas de base tecnológica ou a atração para Portugal de empresas internacionais de referência.</p> <p>Nem todas as tecnologias digitais terão o mesmo potencial para serem desenvolvidas no nosso País mas foram já identificadas algumas onde as dinâmicas existentes parecem confirmar o seu interesse, nomeadamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Robótica móvel, inteligente e colaborativa. 	Diversificação /Criação radical de novos domínios

Atividade Transformativa	Descrição / Fundamentação	Categorização da Atividade
	<ul style="list-style-type: none"> • Modelização e simulação • Integração de sistemas e interoperabilidade • Big Data e análise de dados • Inteligência Artificial • IoT (sensores e atuadores inteligentes) 	
ATIVIDADE 5 Adoção de plataformas e soluções digitais pelos setores utilizadores	<p>Esta atividade transformativa visa atuar do lado da procura, estimulando a digitalização da economia nacional através da adoção de plataformas e soluções digitais, particularmente as que foram desenvolvidas no âmbito das AT 2, 3 e 4. Do conjunto de ações a desenvolver, destacam-se os seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ações de informação, disseminação e sensibilização das empresas e setores para as novas soluções, nomeadamente as soluções nacionais (existem diversas soluções nacionais que são desconhecidas das empresas utilizadoras. Importa promover as mesmas no mercado nacional e internacional. Nos workshops, ficou claro o desconhecimento de empresas como Evento Virtual ou as soluções de comércio eletrónico integrado dos CTT para PMEs). • Criação de demonstradores e pilotos, de natureza mais setorial, capazes de ilustrar as vantagens da utilização das tecnologias e soluções digitais, mas também as condições necessárias para o sucesso dos respetivos processos. • Apoio ao investimento na aquisição e operacionalização das soluções de economia 4.0, incluindo a formação dos recursos humanos. <p>A transformação expectável será uma massificação da adoção de soluções de Economia 4.0 por parte de empresas e setores, com efeitos positivos na competitividade e sustentabilidade.</p> <p>A sua articulação com as outras ATs permitirá também uma maior incorporação de soluções e tecnologias nacionais.</p>	Modernização

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 nas 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 <i>Pre-Commercial Procurement</i> e <i>Public Procurement</i> bem como o apoio à aquisição de serviços tecnológicos junto de entidades pré-qualificadas
	Apoio 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.

Modelo Atividades Transformativas versus Áreas de Intervenção, com os Instrumentos nas casas da matriz

Áreas de Intervenção Atividades Transformativas	Inputs tecnológicos a montante das empresas	Transferência de tecnologia / Interfaces	I&D empresarial	Recursos empresariais	Inovação e Difusão	Internacionalização
Desenvolvimento de um roteiro de I&D e Inovação para o DT da Economia 4.0		<ul style="list-style-type: none"> • Estratégias de Eficiência Coletiva – Apoio ao desenvolvimento do roadmap, através de um trabalho colaborativo entre clusters e outros atores relevantes, coordenado pelos clusters TICE e PRODUTECH • Ações Coletivas de Transferência de Tecnologia - ações visando a disseminação do roteiro e dos resultados obtidos da sua implementação 				<ul style="list-style-type: none"> • Apoio à inserção em redes, programas e projetos internacionais – visando alinhar o desenvolvimento do roteiro com as principais tendências e agendas internacionais, particularmente as europeias.
Desenvolvimento de plataformas e soluções digitais avançadas e inteligentes para a implementação de novos modelos de negócio baseados em comércio e negócio eletrónicos	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio à formação avançada – nomeadamente programas de mestrado e doutoramento em empresas 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio a Projetos de I&D Colaborativa – visando o desenvolvimento das diversas plataformas através de consórcios completos e alargados, envolvendo também os utilizadores finais • Estratégias de Eficiência Coletiva – Apoio a trabalho colaborativo inter-cluster visando a definição de requisitos e a divulgação das soluções disponibilizadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos Financeiros e Fiscais à I&D Empresarial • Apoio ao emprego científico e tecnológico nas empresas, nomeadamente através de uma articulação com os projetos de I&D colaborativo (contratação de investigadores e estudantes que participaram na execução dos projetos de I&D) 	<ul style="list-style-type: none"> • Programas de Empreendedorismo – criação de novas empresas fornecedoras de plataformas e serviços. • Atração de IDE – atração de centros de desenvolvimento de empresas internacionais. • Instrumentos Financeiros – direcionados para o apoio à criação de novas ou à reorientação de empresas existentes para estes mercados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos Financeiros ao Investimento – visando nomeadamente apoiar o desenvolvimento e expansão das empresas produtoras de plataformas e soluções digitais • Compra Pública Inovadora e Mercado de Serviços Tecnológicos - promover o desenvolvimento de produtos e serviços digitais avançados com aplicação no setor público. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio à inserção em redes, programas e projetos internacionais - nomeadamente no HEU e no Digital Europe • Incentivos Financeiros à Internacionalização – Apoiar a internacionalização das empresas desta fileira. • Ações Coletivas de Internacionalização - visando reforçar a imagem de Portugal como um País produtor plataformas e soluções digitais para comércio e negócio eletrónico, especialmente em

Areas de Intervenção Atividades Transformativas	Inputs tecnológicos a montante das empresas	Transferência de tecnologia / Interfaces	I&D empresarial	Recursos empresariais	Inovação e Difusão	Internacionalização
					<ul style="list-style-type: none"> Apoio a Projetos Demonstradores e Piloto – apoio a projetos de demonstração da utilização das plataformas e soluções digitais em vários setores e segmentos da economia. Ações coletivas de qualificação - formação de um número significativo de trabalhadores em novas tecnologias digitais para capacitar as empresas desenvolvedoras. 	níchos de mercado específicos
Desenvolvimento de plataformas e soluções digitais avançadas e inteligentes para a Economia Circular	<ul style="list-style-type: none"> Apóio à formação avançada – nomeadamente programas de mestrado e doutoramento em empresas 	<ul style="list-style-type: none"> Apoio a Projetos de I&D Colaborativa - visando o desenvolvimento das diversas plataformas através de consórcios completos e alargados, envolvendo também os utilizadores finais Estratégias de Eficiência Coletiva – Apoio a trabalho colaborativo inter-cluster visando a identificação de oportunidades, a definição de requisitos e a divulgação das 	<ul style="list-style-type: none"> Incentivos Financeiros e Fiscais à I&D Empresarial Apoio ao emprego científico e tecnológico nas empresas, nomeadamente através de uma articulação com os projetos de I&D colaborativo (contratação de investigadores e estudantes que participaram na execução dos projetos de I&D) 	<ul style="list-style-type: none"> Programas de Empreendedorismo – criação de novas empresas fornecedoras de plataformas e serviços. Atração de IDE – atração de centros de desenvolvimento de empresas internacionais. Instrumentos Financeiros – direcionados para o apoio à criação de novas ou à reorientação de 	<ul style="list-style-type: none"> Incentivos Financeiros ao Investimento – visando nomeadamente apoiar o desenvolvimento e expansão das empresas produtoras de plataformas e soluções digitais. Compra Pública Inovadora e Mercado de Serviços Tecnológicos - promover o desenvolvimento de produtos e serviços digitais avançados com aplicação no setor 	<ul style="list-style-type: none"> Apoio à inserção em redes, programas e projetos internacionais - nomeadamente no HEU e no Digital Europe Incentivos Financeiros à Internacionalização – Apoiar a internacionalização das empresas desta fileira. Ações Coletivas de Internacionalização - visando reforçar a imagem de Portugal como um País produtor plataformas e soluções digitais para Economia

Areas de Intervenção Atividades Transformativas	Inputs tecnológicos a montante das empresas	Transferência de tecnologia / Interfaces	I&D empresarial	Recursos empresariais	Inovação e Difusão	Internacionalização
		soluções disponibilizadas		empresas existentes para estes mercados.	<p>público, visando a sua integração em processos de economia circular</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apoio a Projetos Demonstradores e Piloto – apoio a projetos de demonstração da utilização das plataformas e soluções digitais em vários processos e cadeias de economia circular. • Ações coletivas de qualificação - formação de um número significativo de trabalhadores em novas tecnologias digitais para capacitar as empresas desenvolvedoras. 	Circular, especialmente em setores ou cadeias de valor específicos
Desenvolvimento de novas tecnologias digitais	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio à formação avançada – nomeadamente programas doutoriais nas tecnologias digitais mais emergentes e doutoramentos nas empresas • Apoio a unidades e projetos de C&T – Apoio à criação de infraestruturas científicas em novas áreas, a projetos de 	<ul style="list-style-type: none"> • Organizações de Interface e Plataformas Colaborativas – criação de novas entidades e capacitação das existentes. Realização de atividades de I&D exploratório. • Apoio a Projetos de I&D Colaborativa – visando o desenvolvimento de tecnologias e soluções avançadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos Financeiros e Fiscais à I&D Empresarial • Apoio ao emprego científico e tecnológico nas empresas, nomeadamente através de uma articulação com os projetos de I&D colaborativo (contratação de investigadores e estudantes que 	<ul style="list-style-type: none"> • Programas de Empreendedorismo – criação de novas empresas de base tecnológica, nomeadamente nas áreas mais emergentes. • Atração de IDE – empresas tecnológicas internacionais, nomeadamente nas áreas mais emergentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivos Financeiros ao Investimento – visando nomeadamente apoiar o desenvolvimento e expansão das empresas produtoras de tecnologias digitais. • Compra Pública Inovadora e Mercado de Serviços Tecnológicos – promover o desenvolvimento de 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio à inserção em redes, programas e projetos internacionais – nomeadamente no HEU e na ESA • Incentivos Financeiros à Internacionalização – Apoiar os esforços de internacionalização das empresas desta fileira, nomeadamente em eventos de referência (não necessariamente apenas feiras).

Areas de Intervenção Atividades Transformativas	Inputs tecnológicos a montante das empresas	Transferência de tecnologia / Interfaces	I&D empresarial	Recursos empresariais	Inovação e Difusão	Internacionalização
	I&D fundamental nas tecnologias mais emergentes e a projetos de prova de conceito (de resultados científicos)	<ul style="list-style-type: none"> Estratégias de Eficiência Coletiva – Apoio a trabalho colaborativo inter-cluster visando a identificação de oportunidades, a definição de requisitos e a divulgação das soluções disponibilizadas 	<ul style="list-style-type: none"> participaram na execução dos projetos de I&D) 	<ul style="list-style-type: none"> Instrumentos Financeiros – adequados às especificidades do empreendedorismo científico e tecnológico. 	<ul style="list-style-type: none"> produtos e serviços digitais avançados com aplicação no setor público Apoio a Projetos Demonstradores e Piloto – demonstração do potencial das novas tecnologias digitais. Valorização por empresas portuguesas de resultados de projetos europeus. Ações coletivas de qualificação – formação de um número significativo de trabalhadores em novas tecnologias digitais. 	<ul style="list-style-type: none"> Ações Coletivas de Internacionalização – visando reforçar a imagem de Portugal como um País produtor de tecnologias e soluções digitais avançadas.
Adoção de plataformas e soluções digitais pelos setores utilizadores	<ul style="list-style-type: none"> Apoio à formação avançada, nomeadamente de mestrados e doutoramentos em empresas 	<ul style="list-style-type: none"> Organizações de Interface e Plataformas Colaborativas – Apoio aos CIT, COLABS e Associações empresariais no esforço de disseminação e demonstração da utilização das plataformas e soluções digitais pelos diversos setores utilizadores Estratégias de Eficiência Coletiva – 	<ul style="list-style-type: none"> Incentivos Financeiros e Fiscais à I&D Empresarial Apoio ao emprego científico e tecnológico nas empresas – Visando reforçar as capacidades e competências internas para a endogeneização, valorização e gestão das plataformas e soluções digitais. 		<ul style="list-style-type: none"> Incentivos Financeiros ao Investimento – visando apoiar os investimentos das empresas utilizadoras na aquisições e/ou utilização das plataformas e soluções digitais Compra Pública Inovadora e Mercado de Serviços Tecnológicos – através da aquisição e/ou utilização de 	<ul style="list-style-type: none"> Apoio à inserção em redes, programas e projetos internacionais - nomeadamente no HEU e no Digital Europe, nos clusters e domínios mais direcionados para os setores /domínios de aplicação

Areas de Intervenção Atividades Transformativas	Inputs tecnológicos a montante das empresas	Transferência de tecnologia / Interfaces	I&D empresarial	Recursos empresariais	Inovação e Difusão	Internacionalização
		Apoio aos Clusters no esforço de disseminação e demonstração da utilização das plataformas e soluções digitais pelos diversos setores utilizadores			<p>plataformas e soluções digitais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ações coletivas de qualificação - formação de um número significativo de trabalhadores das empresas utilizadoras em gestão e utilização de plataformas e soluções digitais. 	

Muito Relevante

Relevante

Modelo Atividades Transformativas versus Instrumentos

Instrumentos	Apóio à Formação Avançada	Apóio a Unidades e Projetos de C&T	Organizações de Interface e Plataformas Colaborativas	Apóio 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	Apóio a Projetos Demonstradores e Piloto	Ações Coletivas de Qualificação	Apóio à inserção em redes, programas e projetos	Incentivos Financeiros à Internacionalização	Ações Coletivas de Internacionalização
Atividades Transformativas																		
Desenvolvimento de um roteiro de I&D e Inovação para o DT da Economia 4.0																		
Desenvolvimento de plataformas e soluções digitais avançadas e inteligentes para a implementação de novos modelos de negócio baseados em comércio e negócio eletrónicos																		
Desenvolvimento de plataformas e soluções digitais avançadas e inteligentes para a Economia Circular																		
Desenvolvimento de novas tecnologias digitais																		
Adoção de plataformas e soluções digitais pelos setores utilizadores	Relevant						Relevant									Relevant		

Muito Relevant

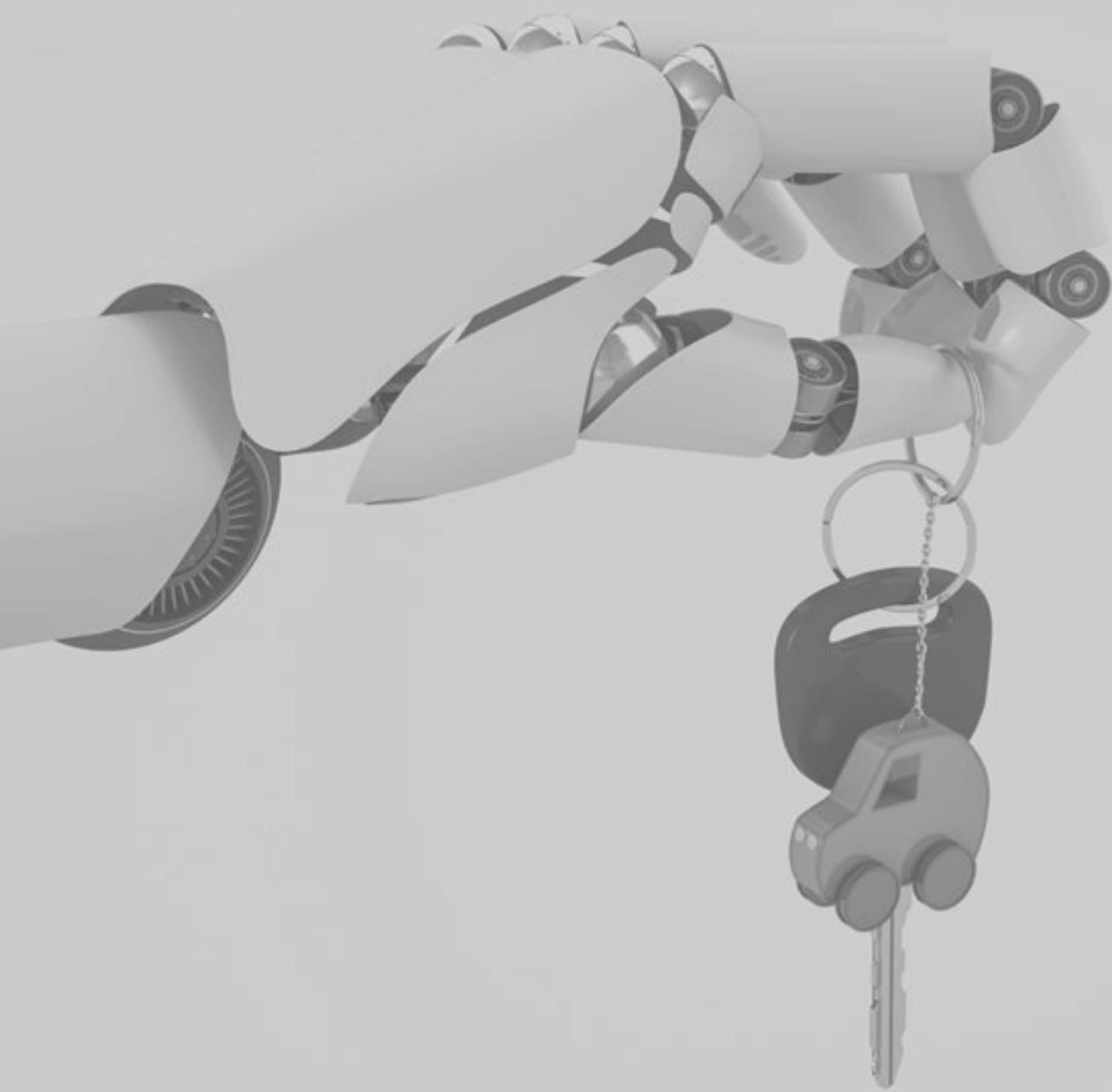
Relevant

Matosinhos, 16 de abril de 2021

A Coordenação do trabalho

António Manuel Figueiredo

Mário Rui Silva



Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional

ANII