



AGÊNCIA NACIONAL
DE INOVAÇÃO

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

DOMÍNIO PRIORITÁRIO

ECONOMIA CIRCULAR, TRANSIÇÃO ENERGÉTICA E DESCARBONIZAÇÃO)

(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 CIRCULAR, TRANSIÇÃO ENERGÉTICA E DESCARBONIZAÇÃO

Relatório Final

Promotor

Agência Nacional de Inovação

Autoria

QUATERNAIRE PORTUGAL S.A.

Supervisão

António Manuel Figueiredo e Mário Rui Silva

Coordenação

António Manuel Figueiredo (Geral)
Sérgio Costa (Coordenação temática)

Equipa técnica

Sérgio Costa
Sofia Henriques
Mariana Rodrigues

abril de 2021

Índice

1.	Âmbito e racional de especialização	4
1.1.	Âmbito.....	4
1.2.	Racional de especialização.....	4
2.	Ativos.....	6
3.	Condições empresariais	9
4.	Dinâmicas da procura.....	11
5.	Alinhamento com Prioridades e Políticas Nacionais e Europeias	13
5.1	. Agendas temáticas do Portugal 2030	13
5.2.	Agendas temáticas da FCT	14
5.3.	Alinhamento com os clusters para a competitividade.....	15
5.4.	Alinhamento com as prioridades europeias.....	16
5.5.	Alinhamento com as prioridades do Horizonte Europa.....	17
5.6.	Alinhamento com o Plano de Recuperação e Resiliência (PRR)	18
5.7.	Referência a outros documentos programáticos ou setoriais	19
6.	Potencial de articulação com as EREI.....	19
7.	Atividades transformativas	21
8.	Atividades transformativas e <i>policy-mix</i>	25

Nota inicial:

A elaboração deste relatório beneficiou largamente dos comentários suscitados nos quatro painéis de discussão realizados e que contaram com um total de 43 participações. A coordenação agradece reconhecida todos estes contributos.

1. Âmbito e racional de especialização

1.1. Âmbito

A definição do âmbito do Domínio Prioritário (DP) **Economia Circular, Transição Energética e Descarbonização** (ECTED) foi consolidada através de diversas discussões e reflexões promovidas em reuniões de auscultação inicial e posteriormente em painéis de discussão alargada, de forma a, por um lado, não limitar à partida a identificação de oportunidades e/ou atividades relevantes que não se enquadrem linearmente nos conceitos de circularidade e/ou energia (e.g. mobilidade e transportes, processos industriais, parque edificado, biorrecursos) e, por outro, para garantir um alinhamento coerente com políticas e instrumentos que se assumem como prioridades nacionais para os próximos anos.

Neste contexto, este DP é definido a partir do potencial de desenvolvimentos tecnológicos e organizacionais associados à circularidade, à eficiência material e energética e à descarbonização da economia, procurando alavancar um desenvolvimento baseado na transição para um modelo socioeconómico regenerativo, ambientalmente eficiente, economicamente viável e socialmente equitativo, desacoplado do uso de recursos e tendencialmente neutro em carbono, em conformidade com as ambições assumidas nas políticas nacionais e Europeias até 2050.

Neste contexto, o âmbito do DP é simultaneamente determinado pelas referidas oportunidades de desenvolvimento de soluções tecnológicas e organizacionais e, por outro lado, pelos setores de atividade económica com maior potencial de aplicação das mesmas.

Tendo uma natureza eminentemente transversal, e estando totalmente alinhado com as políticas e oportunidades europeias, este DP oferece à economia nacional interessantes oportunidades de dinamização empresarial em diferentes dimensões (tanto na otimização das atividades existentes, como na criação de novos nichos de atividade para empresas já instaladas ou na criação de novos modelos de negócio e de novas empresas), em qualquer caso com melhores condições de competitividade e de adaptação a cenários de alterações climáticas, económicas e sociais.

Note-se ainda que, embora exista uma tendência para enquadrar o âmbito deste DP em duas componentes principais (economia circular por um lado, e transição energética e descarbonização por outro), e que tal lógica também se refletiu na organização dos painéis de discussão, há naturalmente áreas de contacto e de interface entre estas componentes, que devem ser tidas em conta na estruturação das oportunidades transformativas deste DP.

1.2. Racional de especialização

O racional de especialização proposto para este DP ECTED estrutura-se em torno das oportunidades de desenvolvimento e aplicação de soluções inovadores que contribuam para a transição para um sistema socioeconómico competitivo e carbonicamente neutro, através de

uma economia mais circular que promova a eficiência material, energética e carbónica, a eficiência produtiva e a sustentabilidade dos territórios.

Este racional integra um conjunto de atividades transformativas que incluem a produção e penetração de energias renováveis, a valorização de biorrecursos, a produção agroalimentar e florestal descarbonizada, a produção industrial descarbonizada e circular, as cidades e territórios descarbonizados, as redes energéticas e de água inteligentes e o armazenamento energético.

Um dos aspetos estruturantes do racional de especialização deste DP é o seu alinhamento direto com políticas, estratégias e metas assumidas a nível nacional e europeu, que poderá funcionar também como catalisador de algumas dinâmicas de procura.

Neste contexto destaca-se o **Pacto Ecológico Europeu (PEE)**, que estabelece uma visão para 2050 de uma Europa próspera e neutra em carbono, onde o crescimento económico é dissociado da utilização de recursos. Este PEE define investimentos e instrumentos para, entre outros objetivos, impulsionar a **utilização eficiente dos recursos** através da transição para uma **economia limpa e circular**, investir em **tecnologias não prejudiciais para o ambiente**, apoiar a **inovação industrial**, implantar formas de **transporte público e privado mais limpas**, mais baratas e mais saudáveis, **descarbonizar o setor da energia** e assegurar o aumento da **eficiência energética dos edifícios**), bem como um novo **Plano de Ação para a Economia Circular**, que estabelece objetivos e estratégias para aumentar a **sustentabilidade dos produtos**, **capacitar** os consumidores, **concentrar a ação nos setores mais consumidores de recursos** e com maior potencial de circularidade (com destaque para a eletrónica e TIC, as baterias e veículos, as embalagens, os plásticos, os têxteis, a construção e edifícios e a alimentação) e a **redução da produção de resíduos**.

A nível nacional destacam-se o **Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal 2017-2020** (que definiu a necessidade de **estabelecer agendas setoriais** para o ambiente construído, as compras públicas, o turismo, os têxteis e calçado e o retalho e distribuição, bem como a aposta em **simbioses industriais**, **cidades circulares** e **empresas circulares**), e a **Agenda Temática de Investigação e Inovação Economia Circular** (que identifica também como pilares de transição e de oportunidades o **design de novos produtos, processos e serviços**, a **gestão sustentável dos ciclos de recursos**, os **novos modelos de negócio, comportamento e consumo** e a **governança e território**).

Por outro lado, no âmbito da transição energética e descarbonização, importa destacar o **Plano Nacional Energia e Clima (PNEC 2030)**, que estabelece como metas para 2030 a **redução das emissões de CO₂ em cerca de 45-55%** face a 2005, a **redução de 35% do consumo de energia primária**, uma quota de **47% de energias renováveis no consumo final bruto** até 2030, incluindo metas setoriais de **80% de renováveis na eletricidade** (com enfoque nas tecnologias solar e eólica onshore/offshore, solar térmica, geotermia e ondas, na produção distribuída, no armazenamento e na otimização das redes de transporte e distribuição), **20% nos transportes** (com enfoque na mobilidade sustentável e elétrica, na descarbonização do consumo energético, no reforço do transporte público e da articulação modal e na promoção dos biocombustíveis avançados e do hidrogénio, e de **49% no aquecimento e arrefecimento** (com enfoque na biomassa, cogeração de alta eficiência, gases renováveis, bombas de calor e solar térmico).

Por seu turno, a **Estratégia Nacional para o Hidrogénio (EN-H2)** estabelece metas concretas para impulsionar o fornecimento e o consumo de hidrogénio nos vários setores da economia, criando as condições necessárias para uma verdadeira economia de hidrogénio no país, nomeadamente atingir em 2030 uma quota de **5% no consumo final de energia**, **5% no consumo do transporte rodoviário**, **5% no consumo industrial**, **15% injetado** nas redes de gás natural e a **criação de 50 a 100 postos** de abastecimento de hidrogénio. Também o **Roteiro**

para a Neutralidade Carbónica 2050 define objetivos relevantes para o racional de especialização deste DP, nomeadamente a redução de 90% das emissões em 2050 (face a 2005).

Estes referenciais identificam também que, no âmbito do sistema energético, os transportes e o setor eletroprodutor são os que apresentam maior potencial de descarbonização na década 2020-2030, prevendo-se que a mesma seja mais intensa no setor dos edifícios no período 2030-2040 e na indústria na década de 2040-2050.

A concretização desta visão requererá a aposta num conjunto de alterações no modelo de especialização produtiva que crie efetivas condições para a circularidade (desde a reorganização e redefinição do planeamento produtivo (e.g. design de produto), passando pela eficiência material, energética e carbónica dos processos produtivos, até à recirculação de subprodutos e materiais), com incidência na gestão dos recursos naturais, na modernização e eficiência produtiva, na sustentabilidade dos materiais e do(s) território(s) e na eficiência e segurança energética.

2. Ativos

Sintetizam-se de seguida os principais ativos identificados com maior relevância para este domínio prioritário, organizado por subdomínios:

Economia Circular

- Ativos relevantes no âmbito dos materiais reciclados e dos materiais avançados, uma vez que existe tecnologia, conhecimento, potencial de “clusterização”, interfaces tecnológicas e competências disponíveis nesta área.
- Ativos relevantes no âmbito da normalização, certificação e etiquetagem de eficiência e circularidade, com centros tecnológicos e competências para ecodesign de equipamentos (e.g. centro tecnológico da Bosch).
- Ativos relevantes no âmbito das tecnologias de produção, com destaque para a eficiência e circularidade nas fileiras dos equipamentos e software industrial, da digitalização (automação e controlo) e das tecnologias e metodologias para eficiência produtiva.
- Ativos e oportunidades no âmbito dos modelos de valorização e recolha de resíduos (e.g. biorresíduos, obrigatória a partir de 2024, e que pode alavancar a recolha seletiva de outras fileiras), das tecnologias de reciclagem multimaterial e de valorização de biorresíduos e de processos de valorização de materiais (e.g. transformação de plásticos agrícolas em carvão ativado).
- Potencial para aproveitar oportunidades no âmbito da Economia no Mar - tecnologias de reutilização de resíduos marinhos para moda (e.g. Universidade de Aveiro estuda uso de pele de peixe como substituto de couro); valorização de resíduos de pescado e algas para moda, biomassa, farmacêutica, cosmética (colagénio); novos materiais (e.g. com aplicação em redes de pesca biodegradáveis); métodos de “pesca seletiva”; exploração de recursos minerais (mar profundo).
- Potencial para desenvolver cadeias de valor com base nos recursos biológicos (agrícolas, florestais), representando oportunidades significativas para setores como a construção (e.g. cortiça, cerâmica, cimentos) e que podem ser potenciadas pela existência de clusters, CoLabs e centros de conhecimento dedicados a esta área.

- Potencial para desenvolvimento de oportunidades de circularidade significativas para valorização de recursos endógenos (e.g. recuperação de CO₂ de elevada pureza dos processos de fermentação - com aplicação, por exemplo, em indústrias de bebidas; captura de CO₂ na indústria cervejeira - que pode ser utilizado na produção de bicarbonato; e outros processos de valorização de resíduos agrícolas (grainha de uva, águas ruças de olivicultura, entre outras) para indústria farmacêutica e cosmética; aproveitamento de biogás para aquecimento e arrefecimento de unidades agroalimentares).
- Potencial para desenvolvimento de tecnologias e modelos de reutilização de águas residuais, promovendo e aproveitando as oportunidades criadas pelo respetivo regime jurídico já aprovado em Portugal.

Elettricidade renovável (produção/armazenamento):

- Ativos naturais para produção de energia (sol, vento, mar, biomassa).
- Ativos suficientes para a competitividade nacional em termos de potência, armazenamento elétrico/térmico e distribuição e controlo de sistemas verdes.
- Condições institucionais favoráveis para o desenvolvimento da fileira solar.

Hidrogénio (produção/armazenamento, incluindo usos não energéticos):

- Ativos naturais (potencial para eletricidade verde e biomassa).
- Ambiente político, estratégico e institucional propício à fileira do hidrogénio.
- Ativos associados a uma indústria química estabelecida e madura (nacional e estrangeira), bem como a *start-ups* de elevado potencial.
- Ativos de conhecimento aplicado (programas de formação avançada, programas doutorais integrados e R&D industrial).
- Ativos resultantes de uma dinâmica de eficiência coletiva bem estabelecida e com potencial para promover esta fileira (e.g. : Cluster de Competitividade da Petroquímica, Química Industrial e Refinação, Associação Portuguesa de Energias Renováveis (APREN), Associação Portuguesa para a Promoção do Hidrogénio (AP2H2), Associação dos Produtores de Energia e Biomassa (APEB)).
- Potencial para desenvolvimento de oportunidades associadas à formação de um cluster para o hidrogénio e ao desenvolvimento de atividades de I&DT com potencial de valorização.

Mobilidade sustentável:

- Ativos ao nível de sistemas de energia com elevada densidade, eletrónica de potência para carregamento bidirecional e a fileira de componentes.
- Ativos resultantes de uma dinâmica de eficiência coletiva bem estabelecida e com potencial para promover esta fileira (e.g.: Cluster da Plataforma Ferroviária Portuguesa, Cluster Automóvel Portugal, Cluster AEC - Arquitetura, Engenharia e Construção, AED Cluster Portugal).
- Potencial para desenvolvimento de oportunidades na área da mobilidade suave.

Cidades e redes inteligentes:

- Ativos tecnológicos nas áreas da integração de energia renovável e na gestão da sua variabilidade e armazenamento.
- Ativos resultantes de uma dinâmica de eficiência coletiva bem estabelecida e com potencial para promover esta fileira (e.g.: Cluster Smart Cities Portugal, Cluster Habitat Sustentável, Cluster AEC - Arquitetura, Engenharia e Construção).
- Potencial para desenvolvimento de oportunidades para novos modelos de negócio (*one-to-one*, servitização, serviços de sistema).

Eficiência energética e carbónica:

- Ativos de conhecimento aplicado (serviços de ensino e formação avançada).
- Ativos resultantes de uma dinâmica de eficiência coletiva bem estabelecida e com potencial para promover esta fileira (e.g.: Cluster AEC - Arquitetura, Engenharia e Construção, Cluster Habitat Sustentável, Engineering & Tooling Cluster, TICE.PT, PRODUTECH - Pólo das Tecnologias de Produção).

Agricultura e floresta sustentável:

- Ativos naturais (recursos do solo e biomassa).
- Ativos resultantes de uma dinâmica de eficiência coletiva bem estabelecida e com potencial para promover esta fileira (e.g.: Portuguese AgroFood Cluster, CoLABS FOREST WISE, Food4sustainability).

Resumindo, identifica-se uma significativa diversidade de ativos com potencial de valorização suportado por massa crítica de competências, de infraestruturas científicas e tecnológicas e de condições não tecnológicas em Portugal (com destaque, mas não se limitando, às cadeias de valor ou setores de atividade da construção, da floresta e biorrecursos, do agroalimentar, do têxtil e da moda, da metalomecânica, da gestão de resíduos, do plástico, da água e da economia do mar), podendo ser categorizados nas seguintes tipologias:

- Produção de materiais avançados e matérias-primas secundárias.
- Valorização e reutilização de biorrecursos, resíduos e subprodutos.
- Ecodesign, eficiência e etiquetagem energética e de circularidade, normalização, digitalização e eficiência produtiva.
- Cidades, redes e mobilidade sustentável.
- Eletricidade renovável.
- Eficiência energética e carbónica.
- Interfaces tecnológicos I&D – empresas, clusters e laboratórios colaborativos.
- Centros de investigação consolidados em diversas áreas de atuação - energias renováveis *inshore* e *offshore* (e.g. FCUL, FEUP, IST, UAveiro, UÉvora, WAVEC), sistemas de microgeração (e.g. UAveiro), biocombustíveis (e.g. UAveiro, FEUP), análise energética, redes e veículos inteligentes (e.g. INESC-TEC, LNEG), armazenamento energético (e.g. Vasco da Gama CoLab - parceria entre a UPorto e a EFACEC, IST),

materiais de construção e demolição (e.g. UCoimbra, UAveiro), cerâmica e materiais compósitos (e.g. UMinho, UCoimbra).

- Competências ao nível da formação e do conhecimento aplicado - programas doutorais em sistemas de energia sustentável (FCT/MIT, UCoimbra, IST, ISEG, FEUP, FCUL), em energia e bioenergia (UNOVA de Lisboa), em sistemas energéticos e alterações climáticas (UAveiro) e em ambiente e sustentabilidade (CENSE).

3. Condições empresariais

Sintetizam-se de seguida os principais aspetos relacionados com as condições empresariais e o seu grau de qualificação e consolidação, que podem ser relevantes numa perspetiva de dinâmica de transformação, organizados por subdomínios:

Economia Circular:

- Existe conhecimento e capacidades para criação de novos materiais e processos, bem como (e não menos relevante) para a melhoria e otimização de ativos existentes. Algumas destas dinâmicas têm sido exploradas por empresas e outras entidades consolidadas no mercado para diversificação das suas atividades e/ou para otimização dos seus produtos e serviços (e.g. Grupo Jerónimo Martins, SONAE, Corticeira Amorim, Grupo AdP, GALP Energia, LIPOR, Vilartex, Interface, LNEC, LREC Açores, LREC Madeira), bem como dado origem a *start-ups* (e.g. Fibernamics, To-Be-Green, Feltrando, Cooperativa Fruta Feia), muitas vezes suportadas por ecossistemas de apoio ao empreendedorismo (sobretudo através de mecanismos de incubação e de apoio estratégico e organizacional promovido por entidades de interface de entidades do ensino superior e centros de investigação).
- Existem atores empresariais com maturidade e capacidade de intervenção transformativa (e.g. nos setores florestal, agroalimentar e da construção) para explorar e aplicar novos desenvolvimentos tecnológicos e oportunidades de simbioses industriais (e.g. Navigator, Altri, GYPTEC Ibérica - Gessos Técnicos, Grupo Soja de Portugal).
- O desenvolvimento e aplicação dos ativos identificados (se devidamente apoiados por contextos normativos, de investimento e de escala adequados) têm potencial e capacidade não só para o mercado interno mas também para serem competitivos a nível externo.

Eletricidade renovável:

- Existem diversas empresas nacionais (e também estrangeiras com atuação em Portugal) consolidadas (e.g. EDP Renováveis, EDA Renováveis (Açores), EEM (Madeira), DST, Coopérnico – Cooperativa de Energias Renováveis, Iberdrola).
- As energias solar e eólica *onshore* já conseguem ser competitivas em termos de custo.
- Existem condições empresariais para apostar nas energias marinhas a médio prazo (embora com alguns constrangimentos no curto prazo – como os custos e os processos de licenciamento).

Hidrogénio:

- Existe potencial em termos de condições empresariais, mas a sua competitividade vai depender muito da evolução dos custos de produção.
- Na área da produção estão a ser desenvolvidas tecnologias de produção de hidrogénio por via da utilização da concentração fotovoltaica (Fusion Fuel), bem como a partir da energia *off-shore* (EDP).
- Na área da descarbonização do setor dos transportes destaca-se o autocarro a hidrogénio (CaetanoBus), a produção à escala industrial de combustível sintético com base no hidrogénio verde (Solabelt e a Akuo Energy) e outras aplicações do hidrogénio (PRF)
- Realce para o projeto H2 Sines, que é uma iniciativa âncora para a implementação de um cluster industrial para a produção de hidrogénio verde em Sines (com início previsto para 2021).

Mobilidade sustentável:

- Existem empresas nacionais e estrangeiras preparadas para satisfazer a procura de mobilidade elétrica.
- As questões do armazenamento e da densidade e acessibilidade dos postos de abastecimento são críticas para a mobilidade sustentável (hidrogénio/eletricidade).
- Existem empresas consolidadas que têm apostado no desenvolvimento tecnológico para otimizar o seu desempenho e a redução de custos operacionais (e.g. Luís Simões, na área dos transportes e logística).
- Existe potencial para novos modelos de negócio (e.g.: Carristur, na área do transporte partilhado).
- Existem “estrelas nacionais” no setor (e.g. empresas de transporte a hidrogénio, maior produtor de bicicletas da União Europeia).

Cidades e redes inteligentes:

- Existem empresas de serviços energéticos e circularidade com potencial para escalar soluções.
- Existe capacidade para soluções de micro e média-escala.
- Existe capacidade para fornecer componentes e serviços de integração dos sistemas.

Eficiência energética e carbónica:

- Existe um significativo potencial na área da reabilitação/renovação urbana e eficiência do edificado (com interligação com a economia circular).
- Existe potencial para eficiência industrial e articulação com soluções de Economia 4.0.
- Existe conhecimento e projetos piloto para explorar tecnologias e métodos de captura, armazenamento e utilização de carbono, tanto aplicados a territórios como a atividades económicas (e.g. fábricas de cimento, refinarias), através de sinergias entre empresas e centros de investigação (e.g. REPSOL; projeto STRATEGY CCUS, com uma parceria entre CIMPOR, Direção Geral de Energia e Geologia, U Évora e UNL).

- Existem constrangimentos na alavancagem da capacidade e competitividade do tecido empresarial no desenvolvimento e comercialização de soluções nesta área, nomeadamente a nível da normalização e da homologação.

Agricultura e floresta sustentável:

- Existem conhecimento e capacidades (e.g. em estruturas de eficiência coletiva - como clusters e CoLabs - para atuar nesta área, incluindo na mobilização de tecnologia disponível para fornecer serviços e aplicações).
- Existem constrangimentos na alavancagem da capacidade e competitividade do tecido empresarial no desenvolvimento e comercialização de soluções nesta área, nomeadamente a questão dos fogos florestais e rurais (que destroem ativos e condicionam a segurança e estabilidade dos investimentos).

4. Dinâmicas da procura

Sintetizam-se de seguida os principais aspetos relacionados com as dinâmicas de procura identificadas e que poderão promover condições de acesso ao mercado, organizados por subdomínios:

Economia Circular:

- A crescente exigência dos utilizadores / consumidores relativamente à sustentabilidade (e circularidade) dos bens que consomem induz claramente oportunidades de curto e médio prazo para o potencial transformativo e de comercialização de produtos, serviços ou processos resultantes dos ativos identificados. Essa tendência tem-se manifestado, por exemplo, através da procura crescente por bens alimentares com certificações de produção biológica e de sustentabilidade alimentar (mesmo com o fator custo a manter-se como dissuasor), verificando-se inclusivamente um reforço dessa tendência com a atual situação pandémica (um estudo da *Ecovia Intelligence* aponta um aumento de 25% a 40% da procura em 2020, associando-a a um aumento da consciencialização do consumidor sobre a relação entre a nutrição e a saúde). Este caso é ilustrativo de uma tendência global e também verificada em Portugal, estendendo-se a outros setores e cadeias de valor (como a construção, o têxtil e moda, os produtos florestais ou os transportes).
- A orientação das políticas públicas na União Europeia (e.g. Pacto Ecológico Europeu) vai direcionar a procura e, por essa via, promover o potencial produtivo nesse sentido e estimular utilizadores na procura de soluções que garantam a circularidade e a eficiência material e energética, funcionando dessa forma como uma potencial fonte de procura avançada.
- A situação pandémica pode ter impacte nas dinâmicas da procura, na medida em que tornou (ainda mais) evidente os riscos da dependência de matérias-primas e de produtos oriundos de geografias distantes (e.g. Ásia), o que poderá recentrar as prioridades em soluções produtivas de proximidade (criando por essa via novas oportunidades de simbioses industriais e territoriais).

Eletricidade renovável:

- A procura pública está alinhada com prioridades das políticas e estratégias Europeias.

- Existe um enorme potencial de procura (e.g. na eletrificação geral da sociedade, não só em meio urbano mas também periurbano e rural).
- Identificam-se novas correntes de procura que podem ser potenciadas (e.g. *prosumers*, comunidades de energia renovável).
- Existência de enquadramento jurídico para as comunidades de energia renovável (Decreto-Lei n.º 162/2019, de 25 de outubro), que são iniciativas de base comunitária e voluntária que investem em energia renovável para atender às necessidades de consumo próprias (ou não) e partilham metas de sustentabilidade (em Portugal podem referir-se iniciativas da Coopérnico – Cooperativa de Energias Renováveis, da CSide e dois projetos piloto em contexto urbano - um num condomínio da “Alta de Lisboa” e outro num bairro de habitação social do Porto).

Hidrogénio:

- Na lógica de consumidor final, a dinâmica da procura vai depender dos custos associados ao desenvolvimento tecnológico e ao grau de maturidade alcançado para os diferentes usos.
- Prevê-se (e as estratégias Europeias e nacionais apontam nesse sentido) que o hidrogénio vai ser importante a curto prazo no setor do transporte de passageiros e de mercadorias (e.g. com experiências já consolidadas, como o veículo H2.City Gold da CaetanoBus).
- O custo será especialmente determinante na relação e na procura de energia térmica (a energia química é muito dependente destes fatores de custo).
- Prevê-se que no médio/longo prazo o vetor energético seja tão relevante como o vetor não energético (e.g. fertilizantes) em termos de procura.
- As tecnologias de produção e armazenamento de “hidrogénio verde” precisam de maturação para promover a sua procura consistente, principalmente em termos de custo (podem referir-se valores de referência de 1,5 USD por kg de “hidrogénio cinzento” produzido, 2,4 USD por kg de “hidrogénio azul” produzido e 7,5 USD por kg de “hidrogénio verde” produzido).

Mobilidade sustentável:

- As tendências da procura são crescentes, motivadas pelas políticas e estratégias Europeias e nacionais

Cidades e redes inteligentes:

- As características da distribuição populacional (66% da população em Portugal é urbana) garantirá dinâmicas de procura crescentes.
- Existe muita procura por parte dos municípios.
- A crescente exigência dos consumidores levará a que pretendam assumir um papel cada vez mais ativo na vida e na eficiência das cidades.
- Existe um contexto político e estratégico que promoverá a procura (e.g. reabilitação urbana, eficiência energética e ambiental do edificado, diminuição da pobreza energética).

- Existem tendências de procura por planeamento sustentável das cidades (com integração do nexo água-energia-alimentos).
- Existem tendências de procura por serviços de eficiência climática e por medidas de mitigação e adaptação às alterações climáticas.
- Existem incentivos públicos para a produção e autoconsumo com base em energias renováveis, sendo elegíveis tanto consumidores individuais como grupos de consumidores organizados coletivamente ou em comunidades de energia (condomínios, áreas urbanas/bairros, parques empresariais, unidades agrícolas, unidades industriais, freguesias e municípios), sendo expectável a criação de novas dinâmicas de procura por essa via.

Eficiência energética e carbónica:

- Existe um contexto político e estratégico que promoverá a procura (e.g. reabilitação urbana, eficiência do edificado, diminuição da pobreza energética).

Agricultura e floresta sustentável:

- A evolução da exigência dos consumidores em termos de sustentabilidade, de alimentação saudável, da segurança e da proximidade é (e será) uma alavanca das dinâmicas de procura.
- A diferenciação e a imagem de qualidade e de sustentabilidade produtiva de algumas fileiras no mercado (e.g. vinho) também orientará a procura (nacional e internacional).

5. Alinhamento com Prioridades e Políticas Nacionais e Europeias

Avalia-se de seguida o alinhamento do DP com o quadro de referência estratégico nacional e internacional mais relevante. Neste contexto, utiliza-se uma notação de 1 a 3 para classificar o grau deste alinhamento, considerando-se “máximo” (3) quando os roteiros de atividades transformativas deste domínio contribuem direta e ativamente para a concretização das políticas, eixos e prioridades estratégicas identificadas, e “mínimo” (1) quando as atividades transformativas do domínio induzem outras atividades ou cadeias de atividades secundárias não diretamente relacionadas com o mesmo, mas que por essa via contribuem para a concretização das políticas, eixos e prioridades em causa.

5.1. Agendas temáticas do Portugal 2030

A Tabela 1 descreve sucintamente os vetores de alinhamento deste DP com as agendas temáticas que estão a enquadrar a Estratégia Portugal 2030.

Tabela 1 – Alinhamento com as Agendas da Estratégia Portugal 2030

Políticas, Eixos e Prioridades Estratégicas	Grau de Alinhamento (1 = mínimo; 3 = máximo)
Agenda 1: As pessoas primeiro: um melhor equilíbrio demográfico, maior inclusão, menos desigualdade	
1.1. Sustentabilidade demográfica	2
1.2. Promoção da inclusão e luta contra a exclusão	1
1.3. Resiliência do sistema de saúde	1
1.4. Combate às desigualdades e à discriminação	1
Agenda 2: Digitalização, inovação e qualificações como motores do desenvolvimento	
2.1. Promoção da sociedade do conhecimento	2
2.2. Inovação empresarial	3
2.3. Qualificação dos recursos humanos	3
2.4. Qualificação das instituições	3
Agenda 3: Transição climática e sustentabilidade dos recursos	
3.1. Descarbonizar a sociedade e promover a transição energética	3
3.2. Tornar a economia circular	3
3.3. Reduzir os riscos e valorizar os ativos ambientais	3
3.4. Agricultura e florestas sustentáveis	3
3.5. Economia do mar sustentável	3
Agenda 4: Um país competitivo externamente e coeso internamente	
4.1. Competitividade das redes urbanas	3
4.2. Competitividade e coesão na baixa densidade	3
4.3. Projeção da faixa atlântica	1
4.4. Inserção territorial no mercado ibérico	2

5.2. Agendas temáticas da FCT

A Tabela 2 descreve sucintamente os vetores de alinhamento deste DP com as agendas temáticas da FCT.

Tabela 2 – Alinhamento com as Agendas Temáticas da FCT

Agenda Temática	Grau de Alinhamento (1 = mínimo; 3 = máximo)
Agroalimentar, Florestas e Biodiversidade	
Agroalimentar	3
Florestas	3
Biodiversidade	2
Alterações Climáticas	
Sistema climático e Alterações Climáticas;	3
Impactos, vulnerabilidades e riscos em sistemas e setores	2
Adaptação de sistemas e setores	3
Mitigação e políticas de neutralidade carbónica	3
Inovação tecnológica de produtos, processos e serviços	3
Governança, inovação institucional e societal	3
Ciência Urbana e Cidades para o Futuro	
Inclusão, integração e coesão social	1

Agenda Temática	Grau de Alinhamento (1 = mínimo; 3 = máximo)
Ambiente natural e construído e mobilidade	3
Informação, participação e governação	3
Economia urbana e competitividade	3
Economia Circular	
Design de novos produtos, processos e serviços	3
Gestão sustentável dos ciclos de recursos	3
Governança e território	3
Novos modelos de negócio, comportamento e consumo	3
Indústria e Manufatura	
Materiais avançados	3
Processos tecnológicos avançados	3
Gestão eficiente dos recursos e processos	3
Área da robótica e sistemas de manufatura inteligentes	2
Desenvolvimento de redes colaborativas e produção industrial centrada no ser humano	2
Sistemas Sustentáveis de Energia	
Redução das necessidades energéticas / eficiência energética	3
Eletricidade: 100% de fontes renováveis em Portugal	3
Transportes sustentáveis: redução de 25% nas emissões de GEE comparativamente a 2005	3
Calor e frio: substituição a 100% das tecnologias fósseis por tecnologias de baixo carbono	3

5.3. Alinhamento com os clusters para a competitividade

A Tabela 3 indica dos 18 clusters para a competitividade atualmente reconhecidos pelo IAPMEI, aqueles que mantêm algum alinhamento com este DP.

Tabela 3– Alinhamento com os clusters para a competitividade

Clusters de Competitividade	Grau de Alinhamento (1 = mínimo; 3 = máximo)
Cluster AEC - Arquitetura, Engenharia e Construção	3
AED Cluster Portugal	2
Cluster da Plataforma Ferroviária Portuguesa	2
TICE.PT	3
Cluster do Calçado e Moda	2
Cluster dos Recursos Minerais de Portugal	3
Cluster Habitat Sustentável	3
Cluster Smart Cities Portugal	3
Cluster Têxtil: Tecnologia e Moda	3
Engineering & Tooling Cluster	3
Portuguese AgroFood Cluster	3
PRODUTECH - Pólo das Tecnologias de Produção	3
Estruturas de eficiência coletiva da R.A. Açores	3
Estruturas de eficiência coletiva da R.A. Madeira	3

5.4. Alinhamento com as prioridades europeias

A Tabela 4 descreve as condições de alinhamento do DP EDSF com os 5 Objetivos estratégicos europeus:

Tabela 4 – Alinhamento com os 5 Objetivos Estratégicos Europeus

Objetivos Estratégicos Europeus (OEE)	Condições de Alinhamento	Grau de Alinhamento (1 = mínimo; 3 = máximo)
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 muito significativa, na medida em que as suas oportunidades e atividades transformativas terão reflexos no desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias e de novos modelos de produção e de negócio, tornando atividades já existentes mais eficientes do ponto de vista da utilização de recursos e criando oportunidades para a emergência de novas atividades (e.g. associadas à desmaterialização e à servitização). O alinhamento com vários dos clusters para a competitividade identificado anteriormente constitui uma outra fonte de evidência do 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 segundo uma lógica de sustentabilidade e de mitigação das alterações climáticas.</p>	3
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	A articulação do DP com este OEE é central, contribuindo de forma direta e transversal para todas as suas componentes, desde a gestão dos recursos naturais, à reorganização, redefinição e eficiência dos processos produtivos (e.g. design de produto), à qualidade, longevidade e reciclabilidade dos materiais, à resiliência do(s) território(s) às alterações socioeconómicas e climáticas e à eficiência, descarbonização e segurança energética.	3
Uma Europa mais conectada, com redes de transportes e digitais estratégicas	A articulação do DP com este OEE evidencia-se sobretudo através das aplicações proporcionadas pela evolução tecnológica no domínio das redes digitais (e.g. desenvolvimento de redes energéticas e de abastecimento de água inteligentes), da observação da Terra (e.g. ferramentas e algoritmos de deteção remota para monitorização dos	2

Objetivos Estratégicos Europeus (OEE)	Condições de Alinhamento	Grau de Alinhamento (1 = mínimo; 3 = máximo)
	recursos do território e para avaliação de impactes ambientais e socioeconómicos) e da mobilidade sustentável (e.g. soluções de partilha de meios de transporte, conectividade intermodal e informação em tempo real para melhoria da segurança e da qualidade do serviço ao utente).	
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	O impulso que a transição para modelos sustentáveis de produção agrícola, florestal e alimentar, bem como para a circularidade e descarbonização do(s) território(s), aliado à desmaterialização de processos e métodos de trabalho, podem oferecer condições de vida, de desenvolvimento e de oportunidade para novos modelos e métodos de negócio, com particular destaque para os territórios de baixa densidade, contribuindo para uma dimensão de inovação social de amplo alcance, para a geração e aproveitamento de novas competências, para a igualdade de oportunidades (se devidamente suportadas por meios adequados) e para a prevenção e proteção de pessoas e bens face a eventos climáticos adversos.	2
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 este OEE é muito significativa, sobretudo através das atividades no âmbito da sustentabilidade e descarbonização das cidades e dos territórios, com a promoção de oportunidades de negócio a nível local e de “ciclos curtos” entre produtores e consumidores, a melhoria do desempenho energético e material do edificado e dos sistemas de mobilidade e a valorização dos valores ambientais e culturais do ecossistema urbano.	3

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 clusters e 5 missões, e com as quais a Tabela 5 apresenta o grau de alinhamento do DP.

Tabela 5 – Alinhamento com os 5 Objetivos Estratégicos Europeus

Pilar 2 "Desafios Globais e Competitividade Industrial Europeia"	Grau de Alinhamento (1 = mínimo; 3 = máximo)
Clusters	
Saúde	2
Cultura, Criatividade e Sociedades Inclusivas	1
Segurança Civil para a Sociedade	2
Digital, Indústria e Espaço	2
Clima, Energia e Mobilidade	3
Alimentos, Bioeconomia, Recursos Naturais, Agricultura e Ambiente	3

Pilar 2 "Desafios Globais e Competitividade Industrial Europeia"	Grau de Alinhamento (1 = mínimo; 3 = máximo)
Missões	
Cancro	-
Adaptação às alterações climáticas, incluindo transformação societal	3
Cidades inteligentes e com impacto neutro no clima	3
Saúde dos solos e alimentação	2
Oceanos, mares e águas costeiras e interiores saudáveis	1

5.6. Alinhamento com o Plano de Recuperação e Resiliência (PRR)

Também se identificam graus de alinhamento deste DP com vários dos componentes do Plano de Recuperação e Resiliência (PRR), que são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Alinhamento com o PRR

Componente do PRR	Grau de Alinhamento (0 = nulo; 1 = mínimo; 3 = máximo)
RESILIÊNCIA	
C1. Serviço Nacional de Saúde	0
C2. Habitação	1
C3. Respostas Sociais	0
C4. Eliminação das Bolsas de Pobreza em Áreas Metropolitanas	0
C5. Investimento e Inovação	1
C6. Qualificações e Competências	2
C7. Infraestruturas	2
C8. Florestas	2
C9. Gestão Hídrica	2
TRANSIÇÃO CLIMÁTICA	
C10. Mobilidade Sustentável	3
C11. Descarbonização da Indústria	3
C12. Bioeconomia Sustentável	3
C13. Eficiência Energética em Edifícios	3
C14. Hidrogénio e Renováveis	3
TRANSIÇÃO DIGITAL	
C15. Escola Digital	1
C16. Empresas 4.0	2
C17. Qualidade e Sustentabilidade das Finanças Públicas	1
C18. Justiça Económica e Ambiente de Negócios	1
C19. Administração Pública – Capacitação, Digitalização e interoperabilidade	1

5.7. Referência a outros documentos programáticos ou setoriais

Este DP também se articula diretamente com outros referenciais programáticos temáticos ou setoriais, alguns deles estabelecendo metas quantificadas que devem ser tidas em consideração no planeamento e concretização dos roteiros de atividades transformativas, de entre os quais:

A nível europeu / internacional

- Agenda para o Desenvolvimento Sustentável 2030
- Acordo de Paris sobre Alterações Climáticas
- Plano para Atingir a Meta Climática em 2030
- Pacto Ecológico Europeu
- Plano de Ação para a Economia Circular (incluído no Pacto Ecológico Europeu)
- Agenda Urbana da EU
- Lei Europeia do Clima (*em elaboração*)

A nível nacional

- Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal 2017-2020
- Agendas Regionais para a Economia Circular
- Plano Nacional Energia e Clima (PNEC 2030)
- Estratégia Nacional para o Hidrogénio (EN-H2)
- Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050
- Estratégia de Longo Prazo para a Renovação de Edifícios
- Estratégia Nacional de Longo Prazo para o Combate à Pobreza Energética (*em consulta pública*)

6. Potencial de articulação com as EREI

Os roteiros de atividades transformativas a definir no âmbito do DP ECTED devem ser suficientemente concretos para se constituírem como referenciais com efetivo potencial transformativo, mas ao mesmo tempo suficientemente abrangentes para serem aprofundados e adaptados às especificidades das economias regionais, tendo em conta as diferentes situações dos sistemas regionais de inovação em termos de estruturação e de intensidade do esforço tecnológico e não tecnológico.

O potencial de articulação do DP ECTED com as EREI não pode ainda ser totalmente explicitado dado o estado da arte de elaboração das mesmas, 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 7 sistematiza algumas dessas notas preliminares:

Tabela 7 – Potencial de articulação com as EREI

EREI	Potencial de articulação
EREI Norte	<p>Embora nesta EREI não exista um domínio específico associado a este DP, optando-se por cruzar tendências que refletem desafios sociais (como a transição energética, a descarbonização e a economia circular) com os domínios de especialização regional, identificam-se vários domínios com algum potencial de articulação com o DP ECTED, nomeadamente os de “Mobilidade Sustentável e Transição Energética” (considerando sobretudo as interações entre mobilidade, transição energética e descarbonização), de “Recursos e Economia do Mar” (integrando a produção de energias renováveis marinhas), de “Sistemas de Produção Agro-Ambientais” (contemplando prioridades associadas à eficiência energética, descarbonização e economia circular) e o de “Indústria e Sistemas Avançados de Produção” (contemplando a sustentabilidade dos recursos numa lógica de economia circular).</p>
EREI Centro	<p>Esta EREI, em processo de consulta escrita, contempla dois domínios com significativo potencial de articulação com o DP ECTED, nomeadamente os de “Recursos Naturais e Bioeconomia” e de “Energia e Clima”.</p> <p>No que diz respeito ao domínio relacionado com os recursos naturais e bioeconomia, a articulação com o DP ECTED é bastante evidente nas oportunidades relacionadas com o fomento da sustentabilidade e circularidade no uso de biorrecursos.</p> <p>No caso do domínio associado à energia e clima, a articulação é muito significativa nas componentes de transição energética e descarbonização do sistema eletroprodutor e industrial.</p>
EREI Lisboa	<p>Ainda não estão disponíveis elementos de informação suficientes para avaliar a potencial articulação do DP ECTED com esta EREI.</p> <p>No entanto, tendo em conta tanto o perfil de especialização assumido no quadro de programação anterior como as tendências de desenvolvimento regional, pode antever-se potencial de articulação pelo menos em temas como a mobilidade e transportes e os recursos e economia do mar.</p>
EREI Alentejo	<p>Esta EREI, em fase de discussão pública, contempla quatro domínios com significativo potencial de articulação com o DP ECTED, nomeadamente os de “Economia Circular” (domínio transversal), de “Energia Sustentável”, de “Bio-economia Sustentável” (de forma direta) e o de “Mobilidade e Logística” (de forma indireta).</p> <p>Especificamente os domínios da energia, da bio-economia e da mobilidade e logística apresentam forte especialização regional, em torno da bioeconomia regional, do complexo de Sines, da aeronáutica, do hidrogénio e das fileiras do solar e eólico.</p>

EREI	Potencial de articulação
EREI Algarve	<p>Ainda não estão disponíveis elementos de informação suficientes para avaliar a potencial articulação do DP ECTED com esta EREI.</p> <p>No entanto, tendo em conta tanto o perfil de especialização assumido no quadro de programação anterior como as tendências de desenvolvimento regional, pode antever-se potencial de articulação pelo menos em temas como os recursos e economia do mar e a agroindústria.</p>
EREI Açores	<p>Esta EREI, em fase final de elaboração, contempla duas áreas transversais com grande potencial de articulação com o presente DP ECTED, nomeadamente a de “Economia Circular, Transição Energética, Recursos e Território” e a de “Ambiente, Ação Climática e Geobiodiversidade”. Estas áreas transversais foram definidas visando o seu cruzamento com os domínios prioritários regionais de Especialização, nomeadamente os da “Agricultura e Agroindústria”, “Mar e Crescimento Azul” e “Turismo e Património”.</p>
EREI Madeira	<p>Esta EREI, em fase final de elaboração, contempla como um dos seus seis domínios prioritários o da “Economia Circular, Transição Energética, Ação Climática e Biodiversidade”, englobando atividades nos subdomínios da valorização de recursos, da circularidade de produtos e serviços, da promoção do recurso a energias renováveis e desenvolvimento de soluções de armazenamento energético, das redes energéticas e de abastecimento de água inteligentes, da gestão da biodiversidade e da gestão de riscos naturais.</p> <p>Neste contexto, identifica-se um grande potencial de declinação regional do presente DP ECTED.</p>

7. Atividades transformativas

A identificação de atividades transformativas (AT) foi efetuada tendo em conta as orientações e definições de Foray, D. e outros (2018), segundo as quais uma 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”. Por outro lado, considerou-se também a seguinte 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.

Tendo em conta os ativos, as condições empresariais e as dinâmicas de procura identificadas neste DP através das participações obtidas nos quatro painéis de discussão e de análise documental, podem definir-se quatro grandes temáticas (recursos naturais, produção, energia e materiais) de cujo interface emergirão as atividades transformativas com maior potencial (Figura 1).

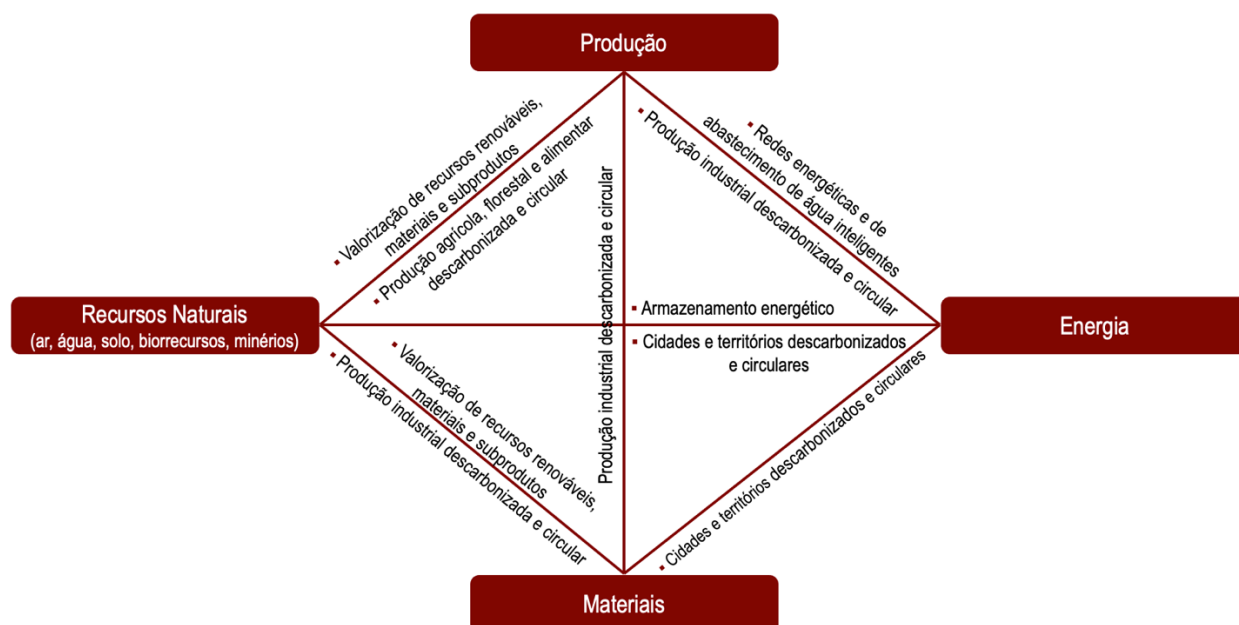


Figura 1 – Análise estratégica do DP ECTED

Tendo em conta a Figura 1 podem identificar-se as atividades transformativas resumidas na Tabela 8 para este domínio prioritário.

Tabela 8 – Atividades transformativas

Atividade Transformativa	Descrição / Fundamentação	Categorização da Atividade
AT1. Valorização de recursos renováveis, materiais e subprodutos	Esta atividade transformativa foca-se no potencial de desenvolvimento de atividades no âmbito da bioeconomia sustentável, incluindo a aplicação de soluções de captação, separação, reutilização, reciclagem, valorização e/ou regeneração de biorrecursos (e.g. biomassa lenhosa, resina natural, fibras naturais, biorresíduos), de águas residuais e de recursos do mar; do aproveitamento de fontes de energia renováveis (para produção de eletricidade e gases renováveis, incluindo o hidrogénio); da aplicação de materiais avançados e matérias-primas secundárias; da recuperação de nutrientes e outros produtos de valor acrescentado; da promoção de soluções baseadas no conceito de biorrefinaria; do aumento da autossuficiência hídrica e energética; da exploração técnica, ambiental, económica e socialmente viável de processos e produtos novos e/ou otimizados (considerando o seu ciclo de vida e comparando-o com as soluções convencionais concorrentes), com aplicações em setores ou cadeias de valor como a construção, o agroalimentar, o têxtil e vestuário, o calçado, a farmacêutica, a cosmética,	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Transição ▪ Diversificação

Atividade Transformativa	Descrição / Fundamentação	Categorização da Atividade
	<p>a gestão de resíduos, os plásticos ou a economia do mar.</p> <p>Esta atividade transformativa poderá beneficiar de linhas de ação como as simbioses industriais e territoriais, a abordagem de ciclo de vida e as compras circulares e sustentáveis, permitindo promover oportunidades transformativas no âmbito da valorização de subprodutos e resíduos, de novos modelos de negócio e de ecodesign / ecoconceção.</p>	
<p>AT2.</p> <p>Produção agrícola, florestal e alimentar descarbonizada e circular</p>	<p>Esta atividade transformativa centra-se na descarbonização das atividades agrícolas e florestais (através da utilização de energias renováveis, da eletrificação, da promoção e valorização de sumidouros); em modelos territoriais que promovam iniciativas com o conceito “do prado ao prato” (de acordo com o Pacto Ecológico Europeu), com produção alimentar saudável, segura e sustentável do ponto de vista ambiental e social; na promoção de ciclos curtos entre produtor e consumidor; na articulação das atividades de produção primária com o desenvolvimento dos meios urbano, periurbano e rural e com a prevenção e resiliência a fogos florestais; na criação de condições para geração e/ou reforço de economias locais e de geração de receitas que incentivem a atração e fixação de populações em territórios de baixa densidade; na internalização de impactos ambientais no preço de mercado dos produtos; na rotulagem de alimentos (incluindo aspetos climáticos, ambientais e sociais, para além dos nutricionais); e na redução do desperdício alimentar.</p> <p>Esta atividade transformativa poderá beneficiar de linhas de ação como as simbioses territoriais, as comunidades de energia renovável e eficiência hídrica e as compras circulares e sustentáveis, permitindo promover oportunidades transformativas no âmbito da valorização de subprodutos e resíduos, de novos modelos de negócio e da produção eficiente no uso de recursos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Transição ▪ Diversificação
<p>AT3.</p> <p>Produção industrial descarbonizada e circular</p>	<p>Esta atividade transformativa assenta na descarbonização das atividades e infraestruturas industriais (através da utilização de energias renováveis e da eletrificação); na integração de soluções de armazenamento térmico e de captura, armazenamento e utilização de carbono, sempre que técnica e economicamente viável; na normalização, certificação e etiquetagem de circularidade de produtos e serviços (de forma a garantir padrões de qualidade e a melhorar a perceção dos utilizadores); na digitalização; na captação, reparação, reutilização, remanufatura e/ou reciclagem de materiais técnicos, tecnológicos e resíduos / subprodutos industriais (considerando o ciclo de vida dos processos e produtos e comparando-o com as soluções convencionais concorrentes); na eficiência energética e material; na adaptação ou modernização de processos produtivos para fomentar maior circularidade (desde o design de produto até à extensão da vida útil dos materiais); no “emprego verde” adaptado à transição produtiva.</p> <p>Esta atividade transformativa poderá beneficiar de linhas de ação como as simbioses industriais, as</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modernização ▪ Diversificação

Atividade Transformativa	Descrição / Fundamentação	Categorização da Atividade
	soluções de captura, armazenamento e utilização de carbono, as compras circulares e sustentáveis e a abordagem de ciclo de vida, permitindo promover oportunidades transformativas no âmbito da valorização de subprodutos e resíduos, de novos modelos de negócio, da desmaterialização, da produção eficiente no uso de recursos; da extensão do tempo de vida e da informação e conhecimento dos utilizadores.	
AT4. Cidades e territórios descarbonizados e circulares	<p>Esta atividade transformativa foca-se na descarbonização das cidades e restantes territórios (através da utilização de energias renováveis e da eletrificação); em soluções de mobilidade sustentável (meios de transporte suave, eletrificação, veículos de utilização partilhada gerida através de plataformas digitais, sistemas de partilha de transporte individual); na melhoria do desempenho energético, hídrico e material dos edifícios (construção e reabilitação urbana, desde o projeto até ao final do ciclo de vida – com aplicação dos princípios da desconstrução seletiva); nos bancos de materiais; nos mercados circulares; na eficiência carbónica, energética, hídrica, material e de mobilidade no(s) território(s), integrando soluções baseadas na natureza a par com soluções tecnológicas, digitais, sociais, culturais, de planeamento e de governança territorial; em comunidades de energia renovável (promovendo relações entre agentes com proximidade física que possam organizar-se coletivamente na criação de condições para o consumo coletivo (e otimizado) de energia e água, podendo incluir condomínios, áreas urbanas/bairros, parques empresariais, unidades agrícolas, unidades industriais, freguesias, municípios, entre outros); na promoção e certificação de zonas de pegada carbónica e hídrica reduzida; na otimização dos valores ambientais e culturais do ecossistema urbano.</p> <p>Esta atividade transformativa poderá beneficiar de linhas de ação como as simbioses territoriais e as comunidades de energia renovável e eficiência hídrica, permitindo promover oportunidades transformativas no âmbito da servitização, da eficiência energética, hídrica e carbónica e de novos modelos de negócio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modernização ▪ Diversificação
AT5. Redes energéticas e de abastecimento de água inteligentes	<p>Esta atividade transformativa baseia-se no desenvolvimento de sistemas e soluções que monitorizem os fluxos de energia e de água (e as potenciais relações entre ambos), e que automatizem a implementação de medidas para otimizar o equilíbrio permanente entre o consumo e a produção, garantindo padrões de qualidade, segurança, informação e apoio à decisão do consumidor tendencialmente em tempo real, e permitindo a penetração de energias renováveis na rede, a interligação entre sistemas, a articulação com processos de digitalização, a eletrificação dos consumos e o planeamento integrado de infraestruturas (incluindo carregamento de veículos para suportar a mobilidade elétrica).</p> <p>Esta atividade transformativa poderá beneficiar de linhas de ação como as simbioses industriais e territoriais e as comunidades de energia renovável e</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modernização ▪ Criação

Atividade Transformativa	Descrição / Fundamentação	Categorização da Atividade
	eficiência hídrica, permitindo promover oportunidades transformativas no âmbito da eficiência energética, hídrica e carbónica e de novos modelos de negócio.	
AT6. Armazenamento energético	<p>Esta atividade transformativa centra-se no desenvolvimento e aplicação de materiais e tecnologias a sistemas de armazenamento energético (elétrico, eletroquímico - incluindo baterias, químico, térmico, mecânico) mais eficientes e com uma conceção que permita a sua reciclabilidade e a disponibilidade energética quando for efetivamente necessária, atuando como um fator de equilíbrio entre a oferta e a procura, potenciando a fiabilidade e a penetração das energias renováveis e a transição energética, e contribuindo para a descarbonização, estabilização e segurança da rede e do abastecimento elétrico.</p> <p>Esta atividade permitirá promover oportunidades transformativas no âmbito da eficiência energética, hídrica e carbónica e de novos modelos de negócio (sobretudo associados à investigação e inovação tecnológica e ao desenvolvimento e/ou produção de materiais e componentes).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diversificação ▪ Criação

Embora não estejam disponíveis dados detalhados sobre a dimensão económica associada a estas atividades transformativas em Portugal (sendo um estudo interessante para efetuar no âmbito da avaliação dos impactos da futura ENEI), podem explorar-se alguns elementos para aferir uma aproximação a ordens de grandeza na evolução de algumas variáveis macroeconómicas:

- Estima-se um conjunto de impactos económicos positivos com a transição para modelos de Economia Circular (segundo a Fundação Ellen MacArthur), nomeadamente:
 - Poupanças das empresas: 600 mil milhões de € /ano na UE (9 mil milhões em Portugal, assumindo uma proporcionalidade com o PIB).
 - Crescimento do PIB: +7% até 2030 e +12% até 2050 relativamente a um cenário sem transição).
 - Criação de empregos diretos no setor da gestão de resíduos: 170 000 empregos na UE (2500 em Portugal, assumindo uma proporcionalidade com o PIB)
 - Redução das emissões de GEE: 2% a 4% / ano.
- Estima-se um impacto positivo no PIB de +0,5% a +0,9% e no emprego de +0,1% em 2050 num cenário de neutralidade carbónica, quando comparado com um sistema energético que evolui para suportar uma economia competitiva e eficiente mas sem atingir a neutralidade (segundo o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050).

8. Atividades transformativas e *policy-mix*

A coordenação global do trabalho estabeleceu uma grelha de instrumentos de política que consta da Tabela 9 e que é comum a todos os domínios prioritários considerados.

Tabela 9 – Instrumentos de política 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 Pre-Commercial Procurement e Public Procurement 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.
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

Áreas de Intervenção	Instrumentos	Observações
	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 *VERSUS* ÁREAS DE INTERVENÇÃO

ATIVIDADES TRANSFORMATIVAS	CICLO DE INOVAÇÃO					
	Inputs tecnológicos a montante das empresas	Transferência de tecnologia / Interfaces	I&D empresarial	Recursos empresariais	Inovação e Difusão	Internacionalização
AT1. Valorização de recursos renováveis, materiais e subprodutos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apoio à formação avançada ▪ Apoio a unidades e projetos de C&T 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organizações de Interface e Plataformas Colaborativas ▪ Apoio a Projetos de I&D Colaborativa ▪ Ações Coletivas de Transferência de Tecnologia ▪ 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 	<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 Demonstradores e Piloto ▪ Ações Coletivas de Qualificação 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apoio à Inserção em Redes, Programas e Projetos internacionais ▪ Incentivos Financeiros à internacionalização ▪ Ações Coletivas de Internacionalização
AT2. Produção agrícola, florestal e alimentar descarbonizada e circular	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apoio à formação avançada ▪ Apoio a unidades e projetos de C&T 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organizações de Interface e Plataformas Colaborativas ▪ Apoio a Projetos de I&D Colaborativa ▪ 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 	<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 Demonstradores e Piloto ▪ Ações Coletivas de Qualificação 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apoio à Inserção em Redes, Programas e Projetos internacionais
AT3. Produção industrial descarbonizada e circular	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apoio à formação avançada ▪ Apoio a unidades e projetos de C&T 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organizações de Interface e Plataformas Colaborativas ▪ Apoio a Projetos de I&D Colaborativa ▪ Ações Coletivas de Transferência de Tecnologia ▪ 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 	<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 ▪ Apoio a Projetos Demonstradores e Piloto ▪ Ações Coletivas de Qualificação 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apoio à Inserção em Redes, Programas e Projetos internacionais ▪ Incentivos Financeiros à internacionalização ▪ Ações Coletivas de Internacionalização
AT4. Cidades e territórios descarbonizados e circulares	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apoio à formação avançada ▪ Apoio a unidades e projetos de C&T 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organizações de Interface e Plataformas Colaborativas ▪ Apoio a Projetos de I&D Colaborativa 	<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"> ▪ Incentivos Financeiros ao Investimento ▪ Compra Pública Inovadora e Mercado de Serviços Tecnológicos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apoio à Inserção em Redes, Programas e Projetos internacionais ▪ Incentivos Financeiros à internacionalização

ATIVIDADES TRANSFORMATIVAS	CICLO DE INOVAÇÃO					
	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"> Ações Coletivas de Transferência de Tecnologia 			<ul style="list-style-type: none"> Apoio a Projetos Demonstradores e Piloto Ações Coletivas de Qualificação 	<ul style="list-style-type: none"> Ações Coletivas de Internacionalização
AT5. Redes energéticas e de abastecimento de água inteligentes	<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 Ações Coletivas de Transferência de Tecnologia 	<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 Atração de IDE Instrumentos Financeiros 	<ul style="list-style-type: none"> Incentivos Financeiros ao Investimento Compra Pública Inovadora e Mercado de Serviços Tecnológicos Apoio a Projetos Demonstradores e Piloto Ações Coletivas de Qualificação 	<ul style="list-style-type: none"> Apoio à Inserção em Redes, Programas e Projetos internacionais Incentivos Financeiros à internacionalização Ações Coletivas de Internacionalização
AT6. Armazenamento energético	<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 Ações Coletivas de Transferência de Tecnologia 	<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 Atração de IDE Instrumentos Financeiros 	<ul style="list-style-type: none"> Incentivos Financeiros ao Investimento Compra Pública Inovadora e Mercado de Serviços Tecnológicos Apoio a Projetos Demonstradores e Piloto Ações Coletivas de Qualificação 	<ul style="list-style-type: none"> Apoio à Inserção em Redes, Programas e Projetos internacionais Incentivos Financeiros à internacionalização Ações Coletivas de Internacionalização

LEGENDA

Muito relevante

Relevante

ATIVIDADES TRANSFORMATIVAS *VERSUS* INSTRUMENTOS

Instrumentos Atividades Transformativas	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 a 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
AT1. Valorização de recursos renováveis, materiais e subprodutos																		
AT2. Produção agrícola, florestal e alimentar descarbonizada e circular																		
AT3. Produção industrial descarbonizada e circular																		
AT4. Cidades e territórios descarbonizados e circulares																		
AT5. Redes energéticas e de abastecimento de água inteligentes																		
AT6. Armazenamento energético																		

LEGENDA

Muito relevante

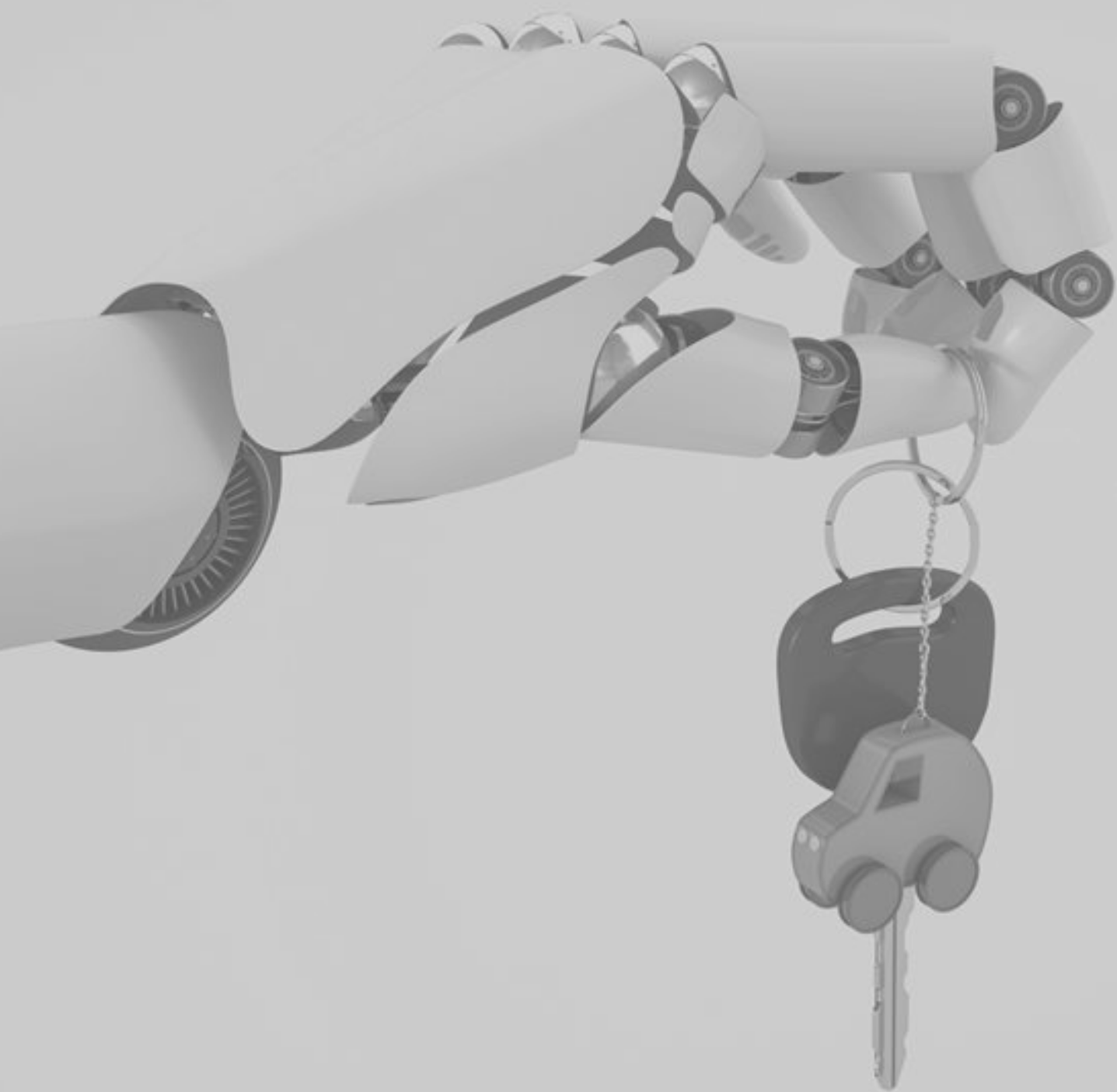
Relevante

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

