O Impacto da Utilização do Conhecimento no Desempenho Económico Empresarial

COTEC Portugal



SMART ECONOMICS

universidade de aveiro
theoria poiesis praxis

ADVANTAGE i4.0

i4.0 INDÚSTRIA 4.0

Cofinanciado por:
COMPETE 2020
PORTUGAL 2020
UNIÃO EUROPEIA
Fundos Europeus Estruturais e de Investimento

conhecimento

Índice

08 Sumário executivo

18 1. Uma economia mais competitiva e mais resiliente
20 1.1. Desafios da UE e de Portugal
24 1.2. A importância e complexidade da transferência e valorização do conhecimento (TVC)

26 2. Inovação
30 2.1 Desempenho global de inovação UE e Portugal
35 2.2 Inovação empresarial
38 2.3 Inovação e posicionamento internacional de Portugal

48 3. Investigação e Desenvolvimento (I&D)
52 3.1. Intensidade em I&D
55 3.2. I&D colaborativa
60 3.3. Incentivo público ao I&D, TRLs e IRL na inovação
62 3.4. Recursos humanos em I&D

66 4. I&D empresarial e Impacto da I&D
71 4.1. Intensidade em I&D - análise sectorial
76 4.2. Impacto da I&D
91 4.3. I&D Colaborativa e inovação

96 5. Oferta de I&D
98 5.1. Ecossistema de TVC
100 5.2. Intermediação do conhecimento
102 5.3. Concentração regional do conhecimento

104 6. Conclusões e Recomendações
112 7. Referências
116 8. Anexo 1.

Autoria

_ **Ana Daniel** (Universidade Aveiro)
_ **Anabela Botelho** (Universidade de Aveiro)
_ **Celeste Varum** (Universidade de Aveiro)
_ **Filipa Lopes** (Smart Economics)
_ **Irina Filipe** (COTEC Portugal)
_ **Jorge Portugal** (COTEC Portugal)

Lista de **Siglas**

CAE _ Classificação das Actividades Económicas
CIT _ Centro de Interface Tecnológico
C&T _ Ciência e Tecnologia
CoLAB _ Laboratórios Colaborativos
DGEEC _ Direcção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência
ETI _ Equivalente a Tempo Integral
ETT _ Escritórios de Transferência de Tecnologia
FEEI - Fundos Estruturais e de Investimento
GAPI _ Gabinete de Apoio à Promoção da Propriedade Industrial
IC&DT _ Investigação Científica e Desenvolvimento Tecnológico
IES _ Instituições do Ensino Superior
I&D _ Investigação e Desenvolvimento
IIP _ Institutos de Investigação Privados
INE _ Instituto Nacional de Estatística
IPCTN _ Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional
IPP _ Instituições Públicas de Pesquisa
IPSFL _ Instituições Privadas Sem Fins Lucrativos
IRL _ *Innovation Readiness Level*
LEOIP _ Laboratórios do Estado ou outros Organismos Públicos com actividades de I&D
OTIC _ Oficinas de Transferência de Tecnologia e de Conhecimento
PI _ Propriedade Industrial
PIB _ Produto Interno Bruto
PME _ Pequenas e Médias Empresas
RH _ Recursos Humanos
SCTN _ Sistema Científico e Tecnológico Nacional
SI&DT _ Sistema de Incentivos à Investigação e Desenvolvimento Tecnológico
SIFIDE _ Sistema de Incentivos Fiscais à I&D Empresarial
SNI _ Sistema Nacional de Inovação
TEA _ Taxa de Actividade Empreendedora Early-Stage
TICE _ Tecnologias de Informação, Comunicação e Electrónica
TRL _ *Technology Readiness Level*
TVC _ Transferência e Valorização do Conhecimento
TVMA _ Taxa de Variação Média Anual
VAB _ Valor Acrescentado Bruto

Índice de **Figuras**

1_ Desafios a curto e médio prazo: agenda para o futuro
2_ Cadeias Estratégicas Europeias
3_ Instrumentos financeiros disponíveis no período 2021-2029
4_ Desempenho global na inovação (relativo à UE), 2019
5_ Desempenho na inovação entre 2012 e 2019: posicionamento europeu
6_ Desempenho na inovação entre 2012 e 2019: posicionamento dos países europeus
7_ Desempenho global na Inovação (comparação entre índices)
8_ Eficiência da Inovação (*output/input)* vs PIB *per capita*, 2019
9_ Investimento, actividades e retorno da Inovação, 2019
10_ Distribuição da Despesa em Inovação por tipologia 2016 (em %)
11_ Factores com desempenho inferior à média dos grupos considerado (Portugal na Inovação, 2019)
12_ Factores com desempenho superior à média dos grupos considerados (Portugal na Inovação, 2019)
13_ Importância da Indústria Transformadora e da Indústria assente em alta tecnologia, 2017 (em %)
14_ Relação entre desempenho em Inovação e Exportações de indústrias de alta tecnologia, 2018 (em %)
15_ Dos *clusters* Industriais às Cadeias de Valor Europeias
16_ Países com mais patentes submetidas na área dos veículos autónomos, 2001 - 2020
17_ Evolução do número de famílias de patentes na área dos veículos autónomos, 2001-2020
18_ Top 50 das empresas com maior número de pedidos de patente, patentes concedidas e patentes caducadas na área dos veículos autónomos
19_ Evolução do número de patentes concedidas às empresas do Top 50, 2001-2020
20_ Áreas tecnológicas e de aplicação de patentes concedidas às empresas do Top 50
21_ Despesa em I&D, 2014 e 2018 (% do PIB)
22_ Despesa em I&D, 2014 e 2018 (euros *per capita*)
23_ Investimento em I&D nas empresas, 2014 e 2018 (euros *per capita*)
24_ Peso do emprego em actividades de I&D nas empresas, 2014 e 2018 (% do PIB)
25_ Despesa em I&D, em Portugal face a UE27 por sector de execução (em % do PIB), 2018
26_ Despesa em I&D, 2014 e 2018 (em %)
27_ Intensidade de I&D colaborativa e Empresas com inovação de produto e/ou processo
28_ Tipo de parceiro de cooperação em empresas com inovação de produto e/ou processo, 2014-2016 (em %)
29_ Tipo de parceiro de cooperação em empresas com inovação de produto e/ou processo, 2014-2016: Portugal face a UE27 (em %)
30_ Despesa em I&D executada por IES, financiada por empresas, 2017 (em %)
31_ Publicações de co-autoria público-privada (por milhão de habitantes, em 2011 e 2018)
32_ TRL, ITL Risco de mercado e risco tecnológico
33_ Despesas FEDER no domínio da investigação e inovação, 2014-2016 e Volume de Negócios afeto a produtos inovadores para o mercado, 2016 (em milhões de euros)
34_ Recursos humanos em I&D, 2014 e 2018 (em % da população activa)
35_ Distribuição de recursos humanos em I&D, por sector de execução, 2018 (ETI)
36_ Doutorados com mobilidade profissional, 2006-2015 que estão no sector Empresarial em 2015 (por sector de emprego anterior, em %)
37_ Motivações dos doutorados para desenvolverem actividades de I&D (em %, 2015)
38_ Top 100 de Empresas/Grupos com mais despesa intramuros em actividades de I&D, 2018 (em % empresas, % de despesa em I&D e número de patentes)
39_ Peso dos sectores analisados no total da Despesa em I&D e do VAB, 2018 (em %)
40_ Despesa em I&D por sector de execução em 2018 e metas para 2030 (em % do PIB e em Milhões de euros)
41_ Despesa em I&D por sector da indústria transformadora (em % do VAB)
42_ Despesa em I&D por sector de serviços, 2018 (em % do VAB)
43_ Intensidade em I&D por sector de actividade, 2018 e comparação com média da OCDE (em % do VAB)
44_ Intensidade em I&D e investimento empresarial, 2018: indústria transformadora (em %)
45_ Intensidade em I&D e investimento empresarial, 2018: Serviços (em %)
46_ Intensidade em I&D e rendibilidade, 2018: Indústria Transformadora (em %)
47_ Intensidade em I&D e rendibilidade, 2018: Serviços (em %)
48_ Intensidade em I&D e orientação exportadora, 2018: Indústria Transformadora (em %)
49_ Intensidade em I&D e orientação exportadora, 2018: Serviços (em %)
50_ Intensidade em I&D e produtividade do trabalho, 2018: indústria transformadora (em euros)
51_ Intensidade em I&D e produtividade do trabalho, 2018: Serviços (em euros)
52_ Intensidade em I&D e Índice remuneração média, 2018: indústria transformadora (em Índice)
53_ Intensidade em I&D e remuneração média, 2018: Serviços (em Índice)
54_ Intensidade em I&D e nível de Patenteamento, 2018
55_ Síntese valores médios, metas para 2030 e impactos
56_ Intensidade em I&D e Intensidade em I&D Colaborativa: indústria transformadora (em %)
57_ Intensidade em I&D e Intensidade em I&D Colaborativa, 2018: Serviços (em %)
58_ Síntese de valores médios, metas para 2030 e impactos (2)
59_ Ecossistema de inovação
60_ Mapeamento das infraestruturas tecnologicas por TRL
61_ Localização dos Centros Tecnológicos, Centros de Valorização e Transferência de Tecnologia e Outras Infraestruturas de Valorização da I&D
62_ Localização das Infraestruturas de Acolhimento e Valorização de Atividades de C&T
63_ Localização dos Laboratórios Colaborativos (instalações da sede)
64_ Despesa em I&D no sector empresarial, por região NUTS III, 2018 (milhares de euros)

Sumário Executivo

Sumário Executivo

Este estudo surge, por um lado, motivado pelo contexto único que atravessamos, e que resulta dos desafios acrescidos impostos pela pandemia sobre a recuperação económica do país, conjugado com a perspectiva de acesso nos próximos anos a recursos financeiros numa escala ímpar. É fundamental expandirmos conhecimento sobre os factores capazes de propulsionar Portugal para uma dimensão que todos pretendemos, pois assim se poderão tomar decisões de gestão e de política mais informadas e mais assertivas. A este nível, este estudo vem colmatar uma lacuna existente, alargando o conhecimento sobre a relação existente entre Investigação e Desenvolvimento (I&D) e o desempenho empresarial, confirmando a sua importância enquanto factor capaz de lançar a competitividade empresarial e a economia do país.

O estudo tem como primeiros destinatários as empresas, que aqui poderão avaliar o potencial retorno do investimento em conhecimento e em inovação para a performance empresarial, assim como compreender de forma mais clara as características do sistema de inovação em Portugal. Num segundo plano, pretende-se ainda que os resultados do estudo instiguem as empresas a abraçar com maior determinação e eficácia o caminho do conhecimento e da inovação, não com um fim em si mesmo, mas como um caminho para ganhos de competitividade.

As conclusões relativas ao impacto positivo da inovação no desempenho empresarial são também relevantes para o sistema financeiro, devendo este considerar no financiamento da inovação, o potencial que esta tem na promoção da competitividade futura das empresas.

Para as associações empresariais, os resultados apontam para a importância de se promover a eficiência colectiva, vencendo-se o problema do sub-dimensionamento, partilhando-se riscos, custos e conhecimento, assim como para a oportunidade de contribuírem para um melhor conhecimento do SCTN por parte das empresas e para um melhor alinhamento entre os objectivos do SCTN e das empresas.

Para os agentes do sistema científico e tecnológico, o documento instiga à continua reflexão sobre como o sistema científico e tecnológico do país se pode aproximar mais dos objectivos empresariais, e assim apoiar de forma mais eficaz a inovação empresarial, potenciando o seu retorno económico. Para os decisores políticos. o estudo demonstra ainda que a meta de 3% do PIB em I&D, com 2/3 de cariz empresarial, não deve ser visto como um fim em si mesmo. O foco no conhecimento e na inovação é um veículo que propulsiona o país na prossecução dos objectivos almejados na Estratégia 2030, nomeadamente no que toca aos objectivos de uma economia com mais investimento, mais inovadora e mais exportadora.

Os progressos alcançados permitiram a Portugal integrar em 2019 o grupo dos países "Inovadores Fortes", tendo mesmo sido o país da Europa com melhor desempenho do sistema de inovação, considerando o rendimento *per capita*.

Apesar dos progressos registados, persistem ainda algumas fragilidades, as quais condicionam o desenvolvimento da economia assente na inovação e a necessária integração nas cadeias de valor estratégicas internacionais.

Acresce, ainda, aos desafios estruturais, a desaceleração económica causada pela pandemia, a qual tem tido um impacto avassalador ao nível económico e social.

No seu caminho, Portugal deverá atender ao desafio de promover a recuperação económica e social decorrente dos choques causados pela pandemia, à implementação das agendas da bioeconomia, da circularidade e da digitalização, assim como à integração nas cadeias de valor estratégicas, acelerando assim o crescimento em Portugal e potenciando a convergência com a UE.

Neste contexto, a política pública assumirá um papel determinante. Para isso, Portugal contará com um leque de instrumentos financeiros no período 2020-2029.

O caminho que Portugal tem pela frente caracteriza-se, não só por uma acelerada mudança, como também pela importância crescente do conhecimento e da inovação. Estes são, e continuarão a ser, elementos fundamentais na resiliência e competitividade das empresas, das indústrias e das nações. Assim, é de redobrada importância a compreensão das tendências associadas à geração do conhecimento e às dinâmicas que potenciam a sua concretização em inovações de valor económico.

Da análise efectuada decorre que, de modo a manter uma posição de liderança, a Europa precisa de se manter na vanguarda da investigação e da inovação a nível mundial.

No caso de Portugal, verifica-se que a sua *performance* de inovação melhorou consideravelmente desde 2015, registando a maior evolução e desempenho face a países com o mesmo nível de PIB *per capita*. Portugal distingue-se ao nível da *performance* de inovação das PME, pese embora ao nível da valorização económica da despesa em inovação, nomeadamente a capacidade de converter a despesa em I&D em inovação, a capacidade nacional cresceu menos quando comparada com outros países europeus e com a média da UE.

Apesar da evolução positiva da eficiência de inovação registada, apenas 36,3% é afecta a actividades de I&D, bastante abaixo da média da UE27.

Verifica-se uma aposta crescente em inovação por parte das PME, no entanto, esta ainda não se reflecte numa maior percentagem de I&D ou de vendas associadas a produtos/serviços inovadores.

Portugal regista um desempenho inferior à média europeia em termos dos factores relacionados com a inovação aberta, o capital humano, o grau de novidade das inovações, o posicionamento na cadeia de valor global e o impacto económico de novos produtos.

Também as exportações portuguesas em sectores de alta intensidade em I&D se situam abaixo da média europeia, apesar de se ter verificado uma evolução positiva desta componente.

Nos últimos anos, tem-se registado em Portugal uma evolução muito positiva da despesa em I&D, a qual passou de 1,29% do PIB em 2014, para 1,36%* em 2018, um valor que, ainda assim, fica em menos de metade da média europeia.

A execução da despesa em I&D encontra-se repartida de forma muito idêntica entre o sector privado e o das instituições, o qual compreende os sectores do Ensino Superior (IES), das Entidades sem fins lucrativos e do Estado. Verifica-se, ainda, que o sector empresarial tem ganho relevância, sendo responsável por cerca de metade da despesa em I&D, que corresponde a 0,7% do PIB. No entanto, estes valores são ainda inferiores comparativamente à média da UE27, onde a despesa realizada pelas empresas corresponde a 1,45% do PIB.

As relações de colaboração ao nível de actividades de inovação e I&D são ainda reduzidas. Mais de 80% das empresas não têm parcerias em I&D, e a intensidade do I&D em colaboração é, em média, de apenas 9%. Também se verifica que apenas uma percentagem muito reduzida da I&D realizada nas IES é financiada por empresas (1,9% em comparação com 6,9% da UE).

Nos vários instrumentos de apoio à inovação, verificamos que o financiamento disponibilizado para as fases do processo de inovação mais próximas da industrialização têm menor relevância no cômputo do financiamento total, o que salienta o esforço financeiro muito significativo que as empresas devem efectuar no sentido de levar as inovações ao mercado, com sucesso, esforço esse extraordinariamente significativo quando se trata de criar ou entrar em novas cadeias de valor.

De acordo com a estratégia de inovação tecnológica e empresarial definida para o período 2018-2030, Portugal deveria ter um investimento em I&D de cerca de 3% do PIB, sendo 2/3 realizado pelo sector empresarial. De forma a alcançar a meta

* Por uma questão de comparação entre dados nacionais e europeus, recorreu-se ao Eurostat como fonte para a despesa em I&D (em % do PIB). Entretanto, o valor nacional para 2018 foi actualizado para 1,35%. Em 2019, este indicador foi de 1,4% do PIB, sendo que à data de início dos trabalhos, este valor não estava ainda disponível.

definida para 2030, as empresas portuguesas deveriam aumentar a despesa realizada em I&D cerca de 2,86 vezes, face aos valores de 2018.

Por comparação com as médias da OCDE, identifica-se uma oportunidade de crescimento da I&D particularmente em sectores classificados em alta e média-alta intensidade em I&D. Apesar de já cumprirem a meta de 2030, estes sectores apresentam, em termos comparativos, uma baixa intensidade em I&D, o que pode comprometer a sua capacidade de inovação e de criação de produtos e serviços de valor acrescentado, o que poderá estar associado ao baixo peso das exportações de alta tecnologia.

No caso dos sectores 'Outro equipamento de transporte' (CAE 30), 'Máquinas' (CAE 28), 'Actividades de edição' (CAE 58) e 'Automóveis e componentes' (CAE 29), o desafio é muito significativo atendendo à comparação internacional e à meta. Atendendo à importância que estes sectores representam para a economia nacional, o esforço de I&D nos mesmos merece particular atenção.

Já os sectores de média, baixa-média e baixa intensidade em I&D, terão efectivamente de acentuar essa intensidade aproximando-se da meta, pese embora o potencial de crescimento desse valor seja menor, atendendo a que estão já dentro dos padrões médios da OCDE.

Concluímos da nossa análise que o aumento da intensidade da despesa empresarial em I&D tem efeitos positivos no investimento empresarial, na rendibilidade, na orientação exportadora, na produtividade do factor trabalho e na remuneração do factor trabalho, na actividade de patenteamento das empresas e fomentará a I&D colaborativa, o que, impactará não só no desempenho das empresas, como também na qualidade de vida dos cidadãos e no desenvolvimento do país.

No caso da indústria transformadora, os sectores com uma maior intensidade de I&D apresentam uma menor intensidade em I&D colaborativa, o que pode ser indicativo da preferência das empresas por práticas de inovação fechada. O mesmo não se verifica para as empresas dos sectores dos serviços.

Da análise efectuada é possível identificar relevantes implicações de política pública. É notória a necessidade de continuar o esforço de melhoria do sistema de inovação português, no sentido de minorar algumas das debilidades que ainda persistem e que podem comprometer o progresso do país no futuro.

De forma global, é fundamental promover estratégias que procurem estimular uma cultura empresarial voltada para a I&D e para a inovação, assim como modelos de investimento centrados no crescimento das empresas a longo prazo, estimulando a criação de produtos de valor acrescentado e a aposta na orientação exportadora.

É imperioso promover instrumentos que apoiem a criação por parte das empresas de produtos e serviços de maior valor acrescentado, atentos à sua valorização económica, quer na indústria quer nos serviços, assim como a criação de redes de colaboração entre empresas produtoras e seus clientes, e entre estas e as entidades do SCTN.

Será necessário promover uma maior integração internacional da economia portuguesa através da implementação de iniciativas que contribuam para a integração de empresas nacionais, nomeadamente as PME, em cadeias de valor internacionais, assim como o reforço das estratégias de eficiência colectiva no âmbito da inovação, promovendo o *upgrade* tecnológico dos *clusters* e sectores existentes.

Importa assim acelerar a transformação e *upgrade* da indústria nacional, atentos à trajectória tecnológica das cadeias de valor internacionais, com base nas quais se podem identificar caminhos de acção, mercados potenciais e actores estratégicos. Este conhecimento é fundamental para guiar a acção de empresas e política pública, quer ao nível do foco dos investimentos, quer ao nível das estratégias junto daqueles que se perspectiva virem a liderar as indústrias no futuro.

Portugal deve reforçar a aposta na I&D e inovação, no sentido de prosseguir a sua aproximação tanto aos indicadores de intensidade em I&D, como à estrutura de despesa em I&D da UE27, não esquecendo a aposta na formação de recursos humanos altamente especializados e a sua atracção para as empresas, que se revela determinante para a promoção da inovação.

Para além das implicações de política já expostas, são propostas quatro medidas que procuram envolver os vários actores do ecossistema de inovação:

(i) Potenciar a criação de produtos e serviços de maior valor acrescentado, quer na indústria quer, nos serviços;

(ii) Promover uma maior autonomia da economia portuguesa através de iniciativas que promovam a integração das empresas nacionais, nomeadamente das PME, em cadeias de valor estratégicas;

(iii) Promover a criação de uma verdadeira sociedade do conhecimento, baseada num novo modelo de interacção, que permita ultrapassar as limitações associadas ao subdimensionamento das empresas, assim como a complexidade que ainda caracteriza o SCTN;

(iv) Potenciar os instrumentos de financiamento disponíveis de forma eficiente.

É importante que Portugal procure o alinhamento com a política europeia, no sentido de potenciar o impacto dos instrumentos financeiros disponíveis, nomeadamente nas áreas da recuperação, da transição energética, climática e digital, contribuindo assim para o desenvolvimento dos seus sectores e *clusters*, no sentido de os integrar e ajustar às cadeias de valor estratégicas europeias.

Entende-se que estas recomendações são fundamentais, no sentido de dar resposta aos novos desafios e colmatar as fragilidades estruturais que ainda persistem na economia Portuguesa, projectando a recuperação do país através de um crescimento inteligente, sustentável e resiliente da economia, alicerçado na geração do conhecimento e na promoção da inovação, que contribua também para uma maior independência estratégica e integração nas redes internacionais.

Na infografia seguinte resumimos os principais indicadores e resultados do estudo.

Objectivos da estratégia 2030 na esfera da inovação e exportações

3%
Despesa em I&D em % PIB
sendo 2/3 empresarial

25%
Aumento face a 2017
do número de empresas
nacionais exportadoras

Um rácio das exportações nacionais
de alta tecnologia de
9% das exportações totais
de mercadorias até 2030

50%
Rácio das exportações no PIB
até 2025 e de **55%** até 2030

25%
Aumento do número de patentes
nacionais registadas até 2030

Criação de
25.000
empregos qualificados em
actividades de I&D

Inovação

Portugal registou
+21,5 p.p.
na performance de inovação 2012-2019

PT=36,3%
UE=47,9%
Despesa em inovação estritamente
afecta a actividades de I&D (2018)

PT=1,36%
UE=2,19%
Despesa em I&D (2018, em % do PIB)

PT=4,0%
UE=11,7%
Exportações de alta tecnologia

PT=0,7%
UE=1,45%
Despesa em I&D realizada por empresas
(2018, em % PIB)

PT=51,4%
UE=66,4%
Execução da despesa em I&D
pelas empresas (2018)

PT=47,3%
UE=58,8%
Financiamento da despesa em I&D
pelas empresas (2018)

PT=41%
UE=59%
Recursos Humanos em I&D
de empresas (2018, ETI)

I&D Colaborativa

81,9%
de empresas sem relação
de cooperação, **UE=75%**

91,6%
de empresas portuguesas
sem relação de cooperação
com universidades
ou outras IES, **UE=88,3%**

só 1,9%
da despesa em I&D
executada pelas IES
é financiada por empresas,
UE=6,9%

Efeito da Meta da estratégia 2030

A despesa em I&D realizada
pelas empresas deveria crescer
2,86
vezes entre 2018 e 2030,
de 0,7% do PIB para
2% do PIB

O rácio entre despesa de I&D realizada por empresas e o VAB das empresas nacionais
(excluindo as empresas unipessoais),
deveria passar de 1,56% em 2018 para
4,5 em 2030

+1 p.p. de intensidade de I&D:

	Indústria	Serviços
Investimento Empresarial	+ 0,39 p.p.	+ 0,17 p.p.
Rendibilidade	+ 0,22 p.p.	+ 0,15 p.p.
Orientação exportadora	+ 0,23 p.p.	+ 2,23 p.p.
Produtividade do Trabalho	+ 1329 €	+ 743 €
Índice de Remunerações	+ 4,1	+ 0,16
Patentes (por 100 empresas)	0,29	
Intensidade em I&D colaborativa	- 0,23 p.p.	+0,19 p.p.

Valores potenciais em 2030

	Indústria	Serviços
Investimento Empresarial	+6,6 %	5,6 %
Rendibilidade	26,2 %	38,0 %
Orientação exportadora	51,1 %	35,5 %
Produtividade do Trabalho	39 259 €	34 859 €
Índice de Remunerações	117,1	135,3
Patentes (por 100 empresas)	2,2	
Intensidade em I&D colaborativa	12,3 %	13,7 %

1. Uma economia mais competitiva e mais resiliente

1. Uma economia mais competitiva e mais resiliente

1.1. Desafios da UE e de Portugal

Nos últimos anos, a base produtiva nacional, constituída essencialmente por PME, tem-se revelado especialmente resiliente e vocacionada para os mercados externos, apresentando, ainda, características que facilitam a transição para um sistema de produção assente na neutralidade carbónica e no digital, fundamentais para o desenvolvimento da economia e do território, assim como para a convergência com a União Europeia.

Os progressos alcançados permitiram a Portugal integrar em 2019 o grupo dos países "Inovadores Fortes", tendo mesmo sido o país da Europa com melhor desempenho do sistema de inovação, considerando o rendimento *per capita*.

No entanto, apesar dos progressos registados, persistem ainda algumas fragilidades, as quais condicionam o desenvolvimento de uma economia assente na inovação e a necessária integração das empresas nacionais nas cadeias de valor estratégicas internacionais.

Acresce, ainda, aos desafios estruturais, a desaceleração económica causada pela pandemia, a qual tem tido um impacto avassalador ao nível económico e social. Para além disso, esta terá indubitavelmente um impacto na inovação das empresas e na *performance* dos sectores nacionais. A pandemia de COVID-19 tem ainda revelado, ou acentuado, um conjunto de fragilidades e de desafios à escala nacional, a que urge dar resposta, no sentido de evitar que algumas das consequências imediatas desta pandemia abalem o equilíbrio económico-social do país.

Em 2020, Portugal adoptou a Estratégia 2030, dando destaque às pessoas, à digitalização e à inovação, à transição climática e à coesão. Neste caminho, Portugal procura alinhar-se com os desafios da nova política industrial europeia para 2030[1], assente na promoção de uma indústria menos poluente, mais digital e focada num conjunto de cadeias de valor estratégicas.

Deste modo, para além da necessidade imperiosa de recuperar a economia e a capacidade produtiva, assim como atender às problemáticas sociais, em virtude do choque causado pela pandemia, é possível identificar uma tripla agenda para o futuro, a curto e médio prazo. A transição climática impõe desafios ao nível energético, destacando-se o papel da bioeconomia, a produção de recursos biológicos renováveis e a sua conversão em produtos de valor acrescentado, assim como a substituição de carbono fóssil por carbono renovável. Acresce nesta esfera, o desafio da circularidade, que consiste em manter na economia produtos, materiais e recursos com a maior utilidade e o maior valor, pelo maior período de tempo possível, minimizando os resíduos. Por fim, a digitalização, fundamental para promover a utilização de tecnologias digitais e de informação e alterar modelos de negócio, optimizando processos e o uso de recursos, aumentando, assim, a produtividade.

[1] Para mais informação consultar: Commission, E. (2020) 'A New Industrial Strategy for Europe', pp. 1–16. Available at: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/communication-eu-industrial-strategy-march-2020_en.pdf.



Figura 1: Desafios a curto e médio prazo: agenda para o futuro
Nota: * Aumento agregado de receitas de 260-579 milhões € por ano
Fonte: [1] Adaptado de COTEC – Bioeconomia Circular e Digital; [2] COTEC – Scoreboard i4.0

O Plano de Recuperação e Resiliência para Portugal traduz também estes desafios, estruturando-se em três dimensões – a resiliência, a transição climática e a transição digital.

Acresce a este enquadramento Europeu, a identificação de 6 cadeias de valor estratégicas para a Europa. A este propósito, o *Strategic Forum for Important Projects of Common European Interest* (European Comission, 2019) identificou 6 cadeias estratégicas (Figura 2), priorizadas consoante o potencial impacto na competitividade e autonomia da UE, atendendo às ambições energéticas, climáticas e à necessidade de coordenação com e entre Estados Membros. Estas cadeias de valor, altamente baseados na inovação, deverão assim servir de referência para a política pública.

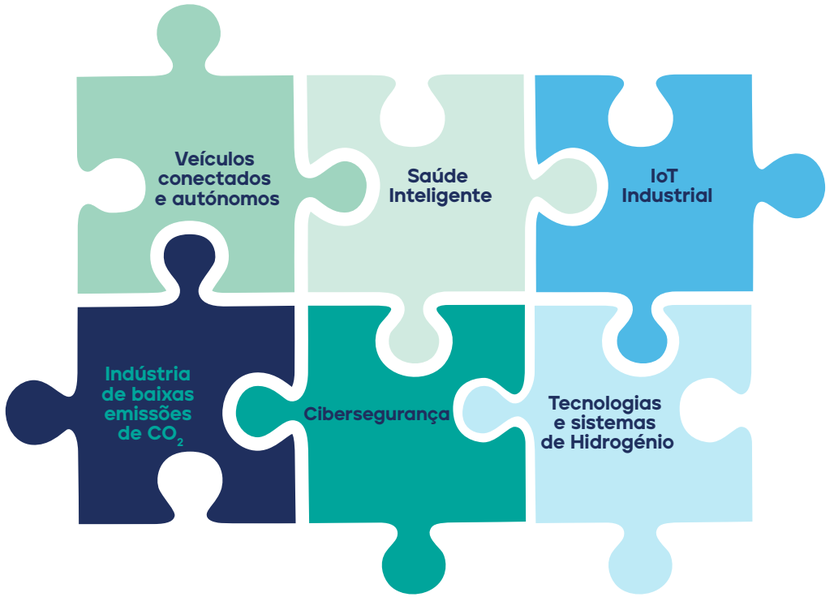


Figura 2: Cadeias Estratégicas Europeias
Fonte: Relatório da FORUM IPCE

No seu caminho, Portugal deverá atender a estas quatro áreas assinaladas (Figura 1), assim como à integração nas cadeias de valor estratégicas (Figura 2), no sentido de acelerar o crescimento de Portugal, potenciando a convergência com a UE.

Assim, o caminho que Portugal tem pela frente caracteriza-se não só por uma acelerada mudança, como também pelo relevo crescente do conhecimento e da inovação. Estes são, e continuarão a ser, elementos fundamentais na resiliência e competitividade das empresas, das indústrias e das nações.

A promoção de conhecimento como competência estratégica tem efeitos directos na criação de emprego e na capacidade produtiva das empresas, possibilitando o desenvolvimento de produtos e serviços de maior valor acrescentado, capazes de responder às necessidades societais, bem como a introdução de processos mais eficientes e sustentáveis, o que, naturalmente, terá repercussões sobre a resiliência e o desempenho das organizações e, consequentemente, sobre a sua competitividade internacional. Estes efeitos individuais, quando agregados geram uma economia mais competitiva, mais coesa do ponto de vista social e mais sustentável do ponto de vista ambiental.

Reconhecendo estes desafios, assim como a importância do conhecimento, a Estratégia 2030 define metas ambiciosas e persegue os objectivos da estratégia de inovação tecnológica e empresarial definida para o período 2018-2030, na qual se define que Portugal deve atingir um investimento em I&D de cerca de 3% do PIB, sendo 2/3 realizados pelo sector empresarial. O aumento de 25% face a 2017 do número de empresas nacionais exportadoras, um rácio de 50% das exportações no PIB até 2025 e de 55% até 2030, um rácio das exportações nacionais de alta tecnologia de 9% das exportações totais de mercadorias até 2030, um aumento em 25% do número de patentes nacionais registadas até 2030 e a criação de 25.000 empregos qualificados em actividades de I&D nas empresas são também metas a atingir nestes domínios. Neste contexto, a política pública assumirá um papel determinante, contrariando, no curto prazo, os choques provocados pela pandemia, de forma a evitar que estes coloquem em causa a convergência do país face à União Europeia. Para isso, Portugal contará com um leque de instrumentos financeiros no período 2021-2029 (Figura 3).

O desafio é continuar a apoiar a competitividade global da economia Portuguesa através da promoção da produtividade, do crescimento económico e do emprego, sendo, portanto, este leque de instrumentos determinante na recuperação do país no pós-pandemia e na transição para uma economia mais digital e mais verde.

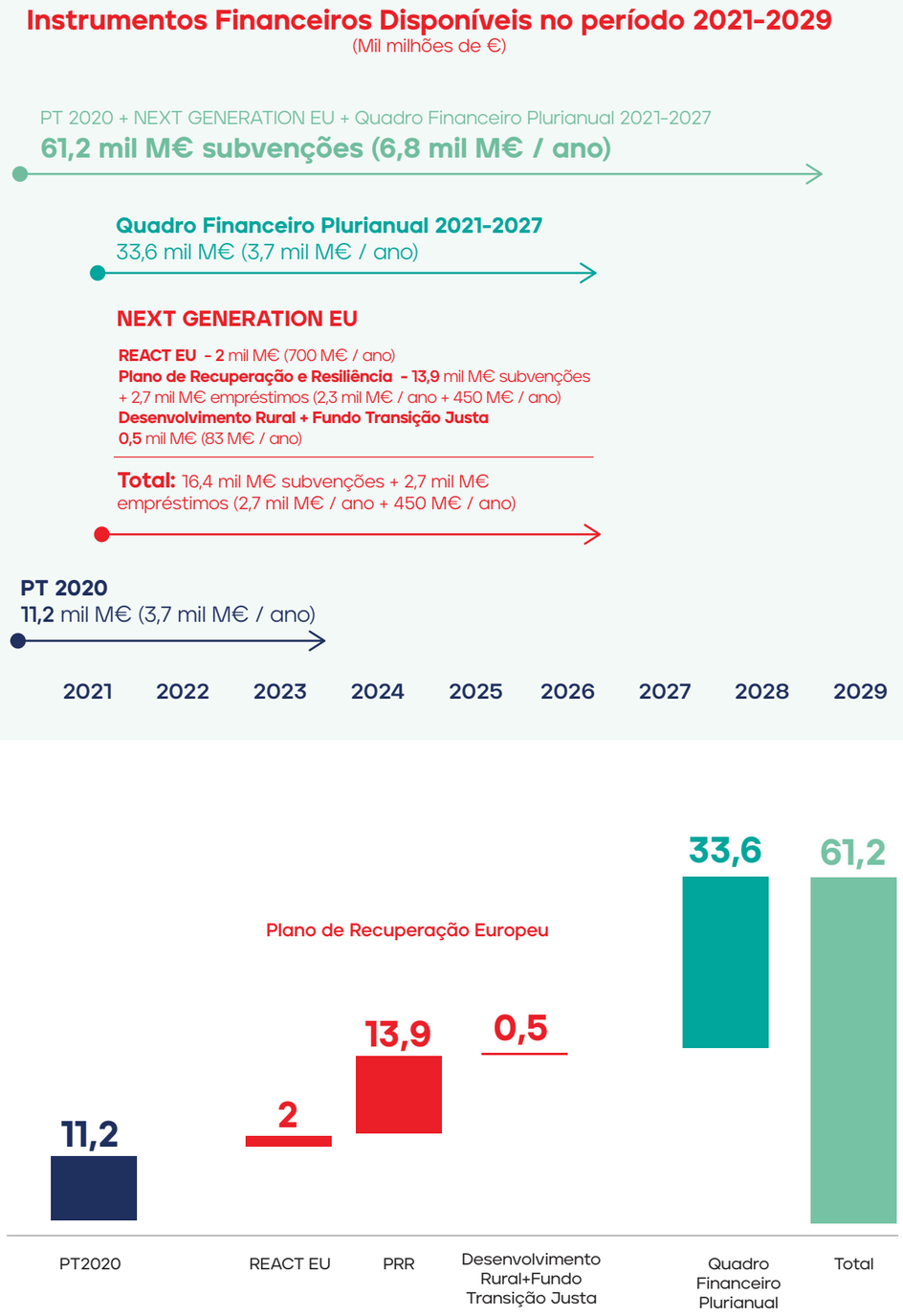


Figura 3: Instrumentos financeiros disponíveis no período 2021-2029
Fonte: Adaptado de Plano de Recuperação e Resiliência.

1.2. A importância e complexidade da transferência e valorização do conhecimento (TVC)

No contexto anteriormente descrito, é de redobrada importância a compreensão das tendências associadas à geração do conhecimento e às dinâmicas que potenciam a sua transformação em inovações com valor económico.

Estas dinâmicas ocorrem num ecossistema de interacção e cooperação, envolvendo uma multiplicidade de agentes, nomeadamente Universidades e entidades públicas de investigação, agências financiadoras e promotoras de C&T e entidades intermediárias, assim como as próprias empresas. Neste ecossistema, cria-se, transfere-se e potencia-se o conhecimento gerado. Este processo de transferência e valorização de conhecimento (TVC) é fundamental para que países e empresas alcancem maior competitividade, no curto, médio e longo prazo.

Deste modo, este estudo envolve a análise da TVC, enquanto factor impulsionador da produtividade e competitividade da economia Portuguesa, perante os desafios já descritos. Este tipo de análise permite informar a política pública, no sentido de melhorar alocação de recursos no âmbito dos programas e medidas de estímulo à inovação, servindo também de instrumento de diagnóstico e de reflexão para as empresas. O conhecimento mais amplo destes temas por todos os *stakeholders*, possibilita alinhar os esforços e o investimento interno alocado à inovação, tornando-o mais eficiente.

Para o efeito, propõe-se um aprofundamento do tema em 3 eixos fundamentais, a partir do qual extrairemos conclusões e recomendações para acção.



2. Inovação

2. Inovação

Actualmente, é amplamente aceite que a inovação está no centro do desempenho económico dos países e do crescimento das empresas, no contexto das economias de mercado (Di Cintio, Ghosh, & Grassi, 2017). A inovação fomenta a competitividade através do seu efeito sobre a produtividade, permitindo às empresas alcançar uma vantagem competitiva sustentável (Anning-Dorson, 2018), capitalizando sobre as oportunidades oferecidas pelas mudanças ao nível da tecnologia e do mercado, assim como das próprias dinâmicas empresariais (Baregheh, Rowley, & Sambrook, 2009). Tal como mencionado por Rutten e Boekema (2007), "(...) investimentos em tecnologia levam a inovações, inovações tornam as empresas mais competitivas, empresas mais competitivas pagam salários mais altos e mais impostos e, assim, contribuem para o desenvolvimento económico" (p. 1834).

Dada a relevância da inovação, é fundamental avaliar o nível de inovação de um território, o que permite, por um lado, a análise comparativa do desempenho entre vários territórios e, por outro, avaliar a evolução de um território ao longo do tempo.

Em termos de política pública, este tipo de análise permite optimizar a alocação de recursos e adequar as políticas e os programas de estímulo à inovação, tornando-os assim mais efectivos.

O mesmo se passa ao nível das empresas, em que a medição do desempenho de inovação permite fazer um *benchmarking* da concorrência e do mercado onde estas se inserem, possibilitando alinhar os esforços e o investimento interno alocado à inovação.

De acordo com a última versão do Manual de Oslo (OCDE, 2018), a inovação é definida como "um produto ou processo novo ou aprimorado (ou a combinação destes) que difere significativamente dos produtos ou processos existentes na unidade e que foi disponibilizado a potenciais usuários (produtos) ou colocado em uso pela unidade (processo)" (OCDE, 2018, p. 20). Esta definição sustenta, ainda, que uma inovação é mais do que uma ideia ou invenção, pois esta necessita de ser implementada ou disponibilizada para o uso de outras empresas, indivíduos ou organizações.

Neste capítulo é analisado o desempenho de inovação de Portugal, no contexto Europeu.

Resultados chave

- De modo a manter uma posição de liderança, a Europa precisa de se manter na vanguarda da investigação e da inovação a nível mundial;
- No caso de Portugal, verifica-se que a sua *performance* de inovação melhorou consideravelmente desde 2015, integrando em 2019 o grupo de países "Inovadores Fortes", registando melhor evolução e desempenho face a países com o mesmo nível de PIB;
- Portugal distingue-se ao nível da *performance* de inovação das PME, pese embora ao nível da valorização económica da despesa em inovação, nomeadamente da capacidade de converter a despesa em I&D em inovação, cresceu menos quando comparado com outros países europeus e com a média da UE;
- Apesar da evolução positiva da eficiência de inovação registada, apenas 36,3% da despesa em Inovação é estritamente afecta a actividades de I&D, bastante abaixo da média da UE27;
- Verifica-se uma aposta crescente em inovação por parte das PME, no entanto esta ainda não se reflecte numa maior percentagem de I&D ou de vendas associado a produtos/serviços inovadores;
- Portugal regista um desempenho inferior à média europeia em termos dos factores relacionados com a inovação aberta, como as ligações e a colaboração entre os actores do ecossistema de inovação (medido através de publicações em cooperação com a academia, co-financiamento de I&D, colaboração interempresarial), o capital humano, o grau de novidade das inovações, o posicionamento nas cadeias de valor global e o impacto económico de novos produtos;
- As exportações portuguesas em sectores de alta tecnologia situam-se abaixo da média europeia, apesar de se ter verificado uma evolução positiva desta componente nos últimos anos.

Implicações de política

- Continuar o esforço de melhoria do sistema de inovação português, atuando sobre os fatores em que Portugal continua a registar debilidades e que comprometem o progresso do país no futuro;
- Promover instrumentos que apoiem a criação por parte das empresas de produtos e serviços de valor acrescentado, atentos à sua valorização económica, quer na indústria, quer nos serviços, assim como a criação de redes de colaboração entre empresas e entidades do SCTN;
- Promover uma maior autonomia da economia portuguesa, através da implementação de iniciativas que contribuam para a integração de empresas nacionais, nomeadamente as PME, em cadeias de valor internacionais, assim como o reforço das estratégias de eficiência colectiva no âmbito da inovação, promovendo o *upgrade* tecnológico dos *clusters* e sectores existentes.

2.1 Desempenho global de inovação na UE e Portugal

A forma de medição do desempenho de inovação tem sido objecto de um intenso debate, dado que a inovação é um fenómeno complexo e multifacetado. Deste modo, existem várias abordagens para medir o desempenho de inovação, as quais surgiram como resultado de diferentes visões sobre a natureza e o foco de inovação (Tidd, Bessant, & Pavitt, 2001).

No caso do *European Innovation Scoreboard,* promovido pela Comissão Europeia desde 2001, o desempenho de inovação é medido através de um indicador compósito - o *Summary Innovation Index* (SII) - que resume o desempenho de uma gama de indicadores diferentes, sendo uma ferramenta útil para avaliar as áreas em que os vários Estados Membros necessitam de concentrar esforços para aumentar o seu desempenho de inovação.

Para calcular o SII, são analisados quatro tipos de actividades principais: condições estruturais, investimento, actividades de inovação e impacto, assim como dez dimensões de inovação, num total de 27 indicadores.

Ao nível do desempenho global da inovação, a UE27 posiciona-se em 2019 no TOP 5 (Figura 4) atrás de países como a Coreia do Sul, Canadá, Austrália e Japão. No entanto, esta posição de liderança pode vir a alterar-se no futuro pois, se por um lado, no período 2012-2019 a distância em termos de *performance* de inovação tem aumentado entre a UE27 e a Coreia do Sul, Austrália e Japão, por outro, verifica-se que a China regista uma taxa de crescimento da *performance* de inovação cinco vezes superior à da UE27, antecipando-se que, em breve, possa ultrapassar a UE e mesmo o Japão (Figura 5).

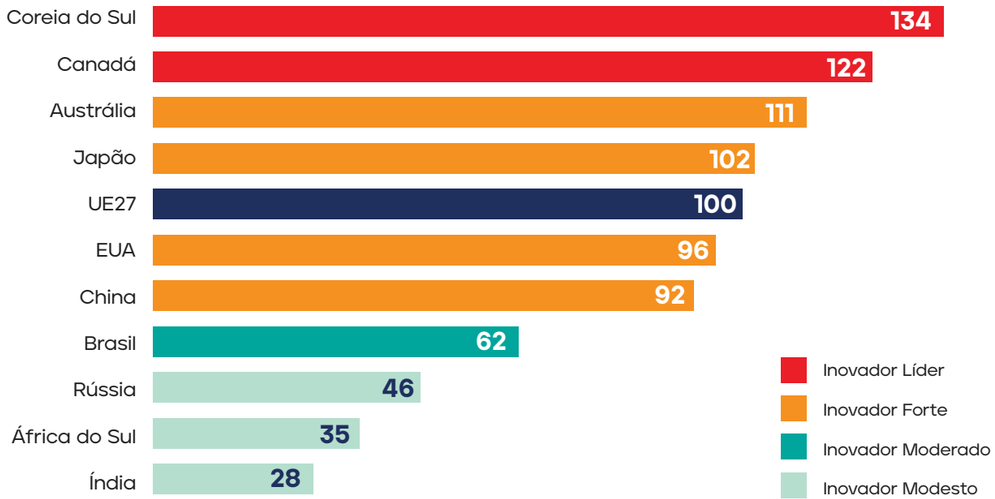


Figura 4: Desempenho global na inovação (relativo à UE), 2019
Fonte: *European Innovation Scoreboard 2020* (EIS), adaptado de figura 13

Assim, e de modo a manter uma posição de liderança, a Europa precisa de continuar na vanguarda da investigação e da inovação a nível mundial, através do aumento da sua capacidade de geração de conhecimento e de inovação de forma a competir nos mercados mundiais e a manter e/ou melhorar o modo de vida europeu.

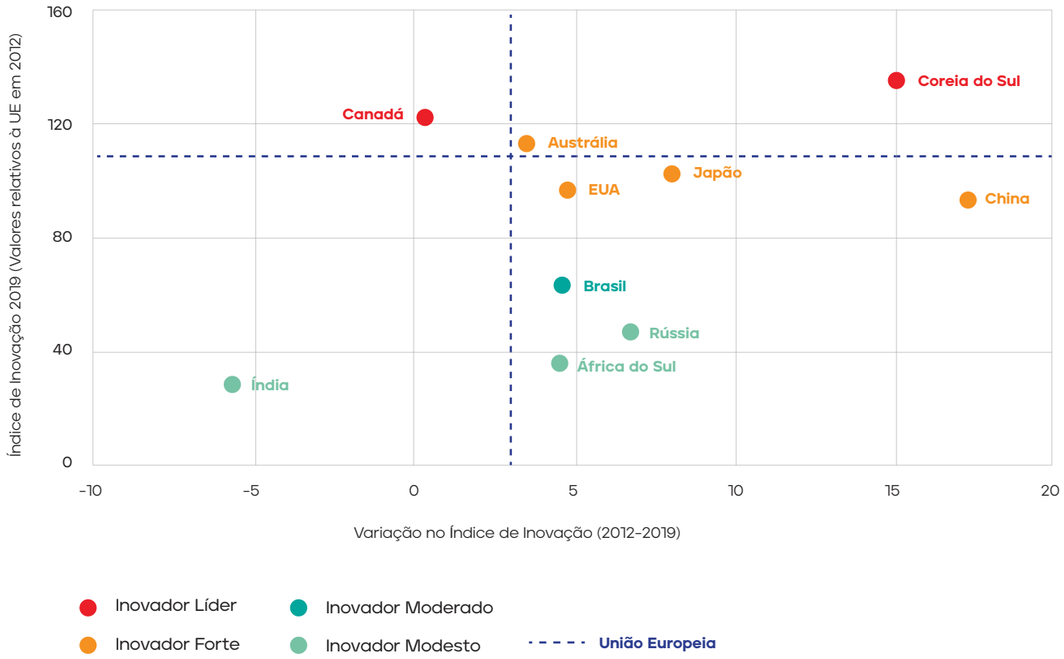


Figura 5: Desempenho na inovação entre 2012 e 2019: posicionamento europeu
Nota: As linhas tracejadas representam o desempenho da UE27
Fonte: *European Innovation Scoreboard 2020* (EIS), adaptado de figura 14

No caso de Portugal, verifica-se que a *performance* de inovação melhorou consideravelmente, integrando em 2019 o grupo de países "Inovadores Fortes"[2]. Durante o período de 2012 a 2019, Portugal aumentou a sua *performance* de inovação em 21,5 pontos percentuais, tendo sido um dos países europeus cujo aumento desta taxa foi mais significativo (Figura 6).

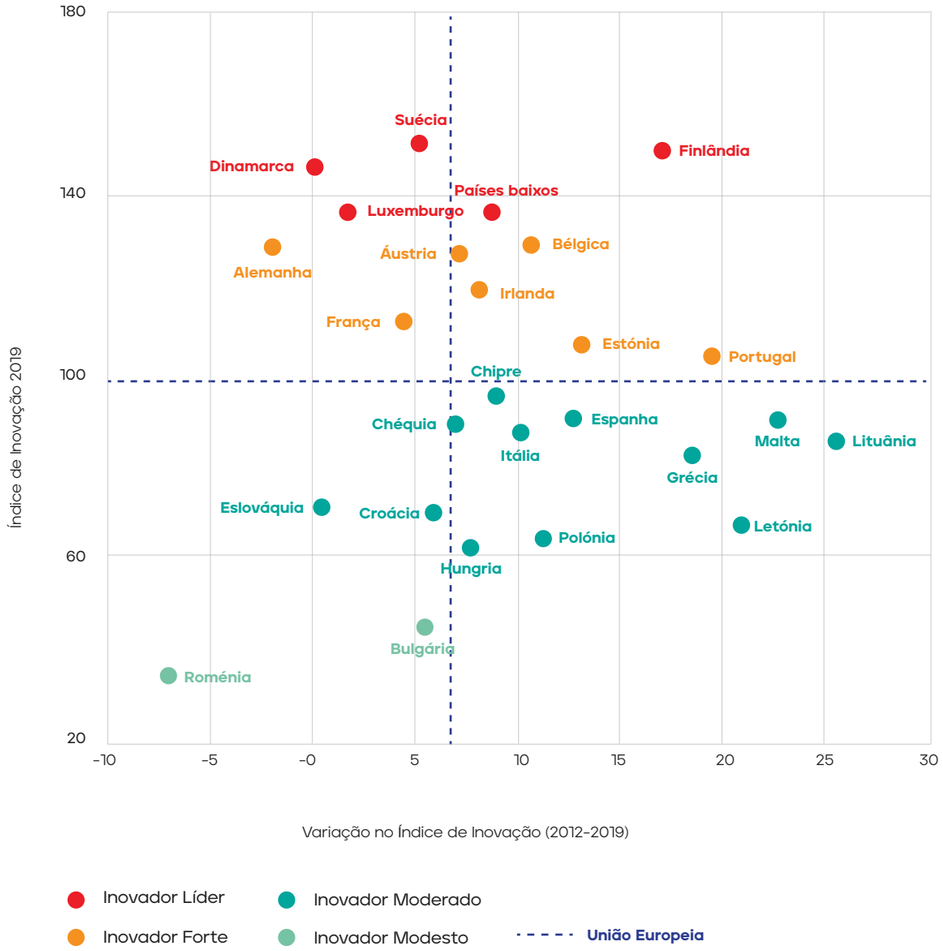


Figura 6: Desempenho na inovação entre 2012 e 2019: posicionamento dos países europeus (relativamente a UE27 2012 = 100)
Nota: As linhas tracejadas representam o desempenho da UE27
Fonte: *European Innovation Scoreboard 2020* (EIS), adaptado de figura 5

[2] Grupo que apresenta um desempenho entre 95% e 125% da média da UE.

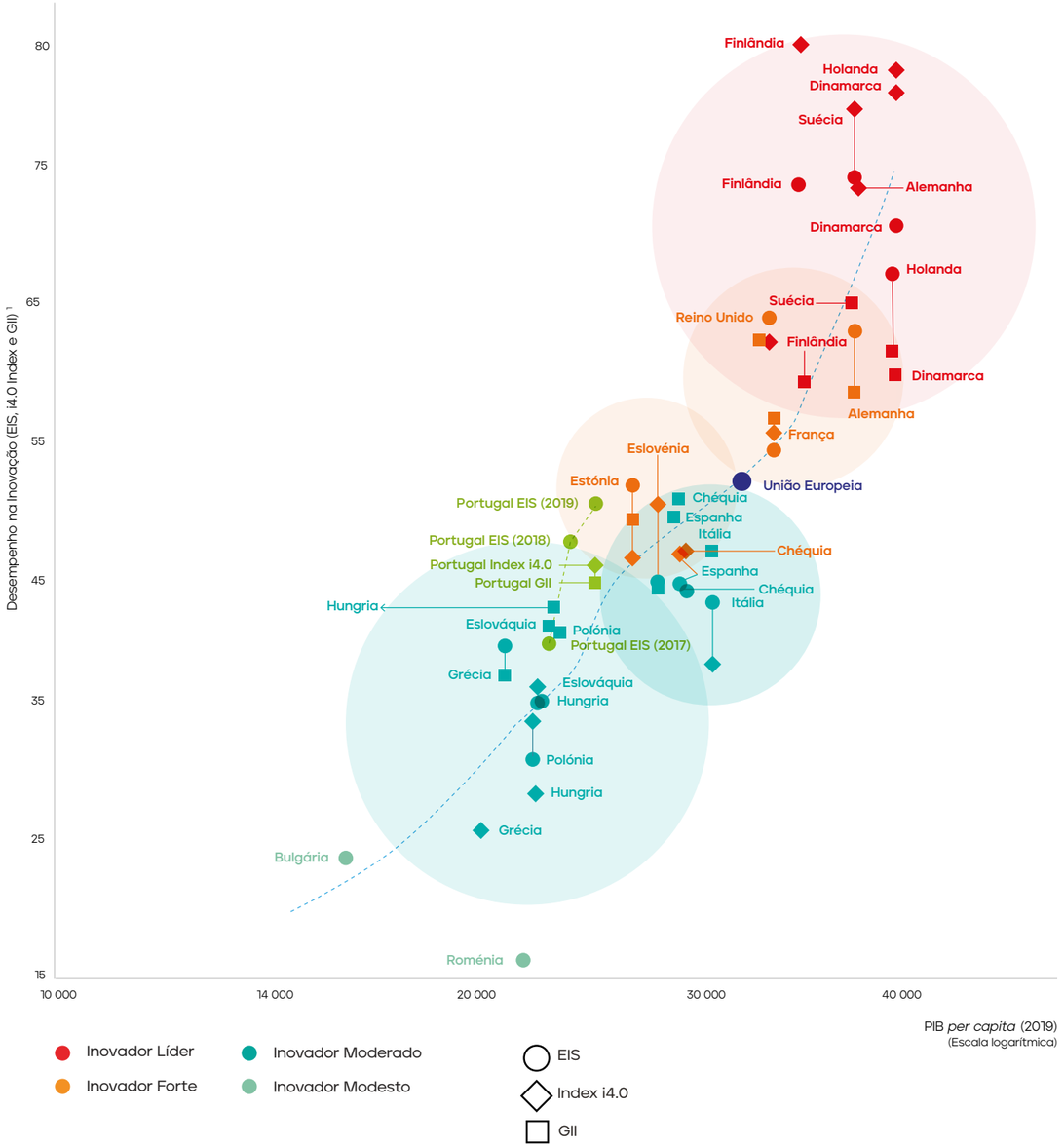


Figura 7: Desempenho global na Inovação (comparação entre índices)
Desempenho em índices seleccionados vs PIB *per capita* (euros), 2019.
[1]Escalas de índices uniformizadas para escala 0 – 100.
Fonte: *European Innovation Scoreboard 2020* (EIS), i4.0 Index 2019, *Global Innovation Index 2020* (GII) e Eurostat

De acordo com os dados do *European Innovation Scoreboard* 2020, Portugal ocupa o 17.º lugar entre as 37 economias analisadas e o 12.º lugar no computo dos 27 da União Europeia. Actualmente, Portugal distingue-se pela *performance* de inovação ao nível das PME, nomeadamente na introdução de inovação ao nível do produto, processo, *marketing* e organizacional.

Portugal regista, ainda, o melhor desempenho da Europa em termos de PIB *per capita*, entre 2017-2019, sendo consistente o padrão de desempenho para o mesmo nível de riqueza *per capita* (Figura 7).

Estes são resultados muito positivos para Portugal e que revelam que a economia portuguesa tem vindo a transformar-se de forma significativa nos últimos anos. Um outro sinal positivo advém do nível de eficiência da inovação, ou seja, da relação entre *inputs* e *outputs* de inovação[3]. Mais especificamente, a eficiência da inovação é calculada através do rácio entre os factores de saída (e.g. inovações, venda de novos produtos e registos de PI) e os factores de entrada (e.g. investimento público e privado em I&D e investimento em inovação, excepto I&D) do processo de inovação. Neste caso, Portugal revela um nível de eficiência de inovação superior à média da UE27, sendo um dos países com níveis mais altos quando considerados os países com níveis de PIB *per capita* abaixo da média da UE27 (Figura 8).

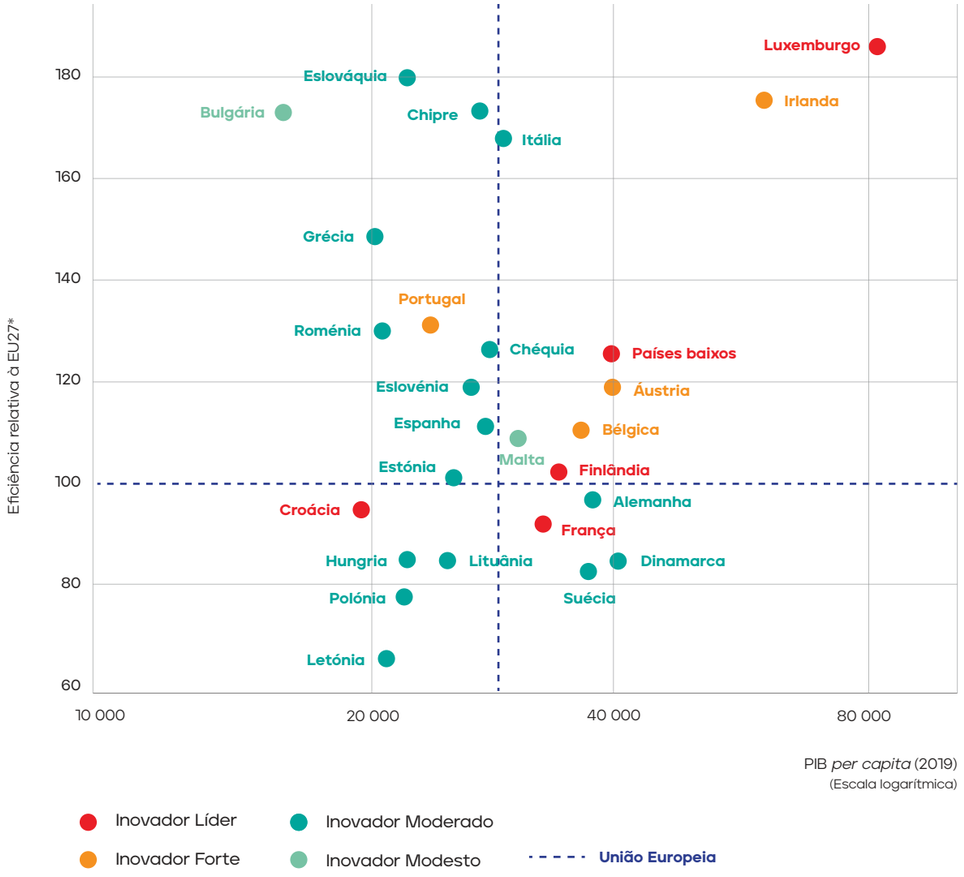


Figura 8: Eficiência da Inovação (*output/input*) vs PIB *per capita*, 2019
Fonte: *European Innovation Scoreboard 2020* (EIS) e Eurostat (elaboração própria)
A linha tracejada representa o desempenho da UE27

[3] Selecção de indicadores considerados *input* e *output* de acordo com artigo DOI: 10.21113/iir.v8i1.388 (disponível em https://www.iiriapublications.org/index.php/iir/article/view/388).

2.2 Inovação empresarial

Comparativamente com Espanha, Itália e a UE28, Portugal destaca-se pelo investimento realizado em inovação, assim como no caso das PME com actividades internas de inovação (Figura 9). No entanto, ao nível da valorização económica da despesa em inovação, nomeadamente da capacidade de converter a despesa em I&D em inovação, ou seja, a criação de valor e riqueza efectivos para a economia e para as empresas, a capacidade nacional cresceu menos quando comparada com outros países europeus e com a média da UE28.

Estas evidências sugerem que a aposta crescente em I&D e inovação por parte das PME ainda não se traduz num maior volume de vendas associado a produtos/serviços inovadores.

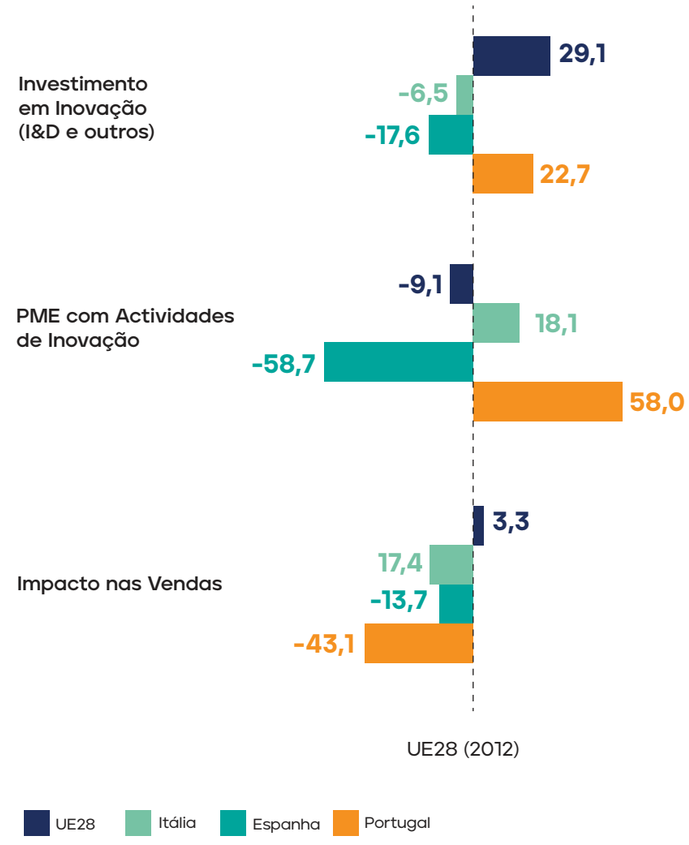


Figura 9: Investimento, actividades e retorno da Inovação, 2019 (Variação de cada indicador face a UE28 2012=100)
Fonte: *European Innovation Scoreboard 2020* (EIS) (elaboração própria)
Nota: Outros investimentos inclui Design, formação, *marketing*, maquinaria, equipamento, *software*, edifícios, conhecimento existente noutras empresas ou instituições.

Quando analisado em maior detalhe a forma como a despesa em inovação é realizada (Figura 10), verifica-se que esta se centra sobretudo em actividades não ligadas à I&D (63,7%). Neste caso, a despesa é essencialmente ao nível da aquisição de maquinaria, equipamentos, *software* e edifícios (55,2%), estando esta substancialmente acima da UE27. Apenas 36,3% da despesa é estritamente afecta a actividades de I&D, realizadas principalmente no contexto da própria empresa, estando este valor abaixo da média da UE27, que se situa em 47,9%. Para além disso, e apesar dos enormes progressos realizados ao nível da inovação por parte das PME nacionais nos últimos anos, persistem ainda várias debilidades, quer ao nível da ligação com as Instituições do Ensino Superior e com outros atores do ecossistema, quer ao nível da gestão de informação e de capacitação de recursos humanos que comprometem a incorporação e valorização de conhecimento.
Adiante neste relatório discutiremos com mais detalhe este aspeto.

Deste modo, e apesar dos avanços significativos em termos de *performance* de inovação, deverá ser continuado o esforço de melhoria do sistema de inovação português, no sentido de minorar algumas das debilidades que ainda persistem e que podem comprometer o progresso do país no futuro[4].

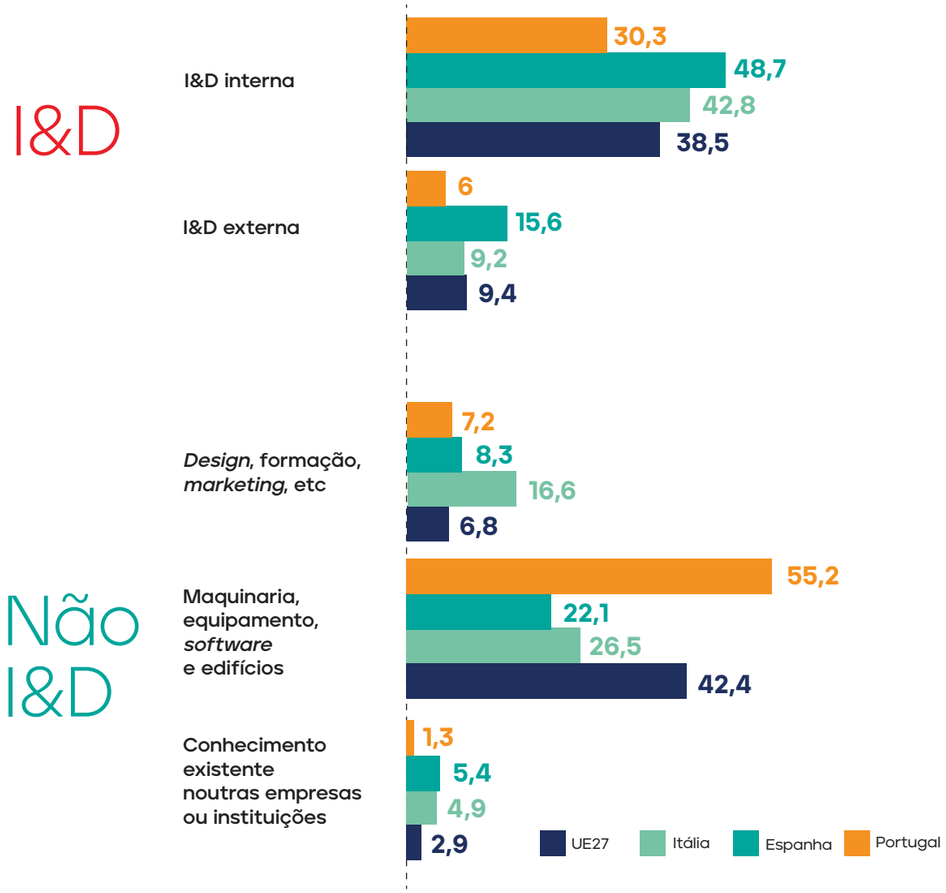


Figura 10: Distribuição da Despesa em Inovação por tipologia 2016 (em %)
Fonte: Eurostat, Inquérito Comunitário à Inovação 2016 (CIS) (elaboração própria)

[4] O tema da eficiência dos sistemas nacionais de inovação tem sido debatidos por vários autores de referência, como Lundvall, Metcalfe, Nelson, North, Romer, Freeman e Schumpeter.

Mais especificamente, importa actuar sobre os factores em que Portugal regista um desempenho inferior à média (Figura 11), como a promoção da inovação aberta, em especial as ligações e a colaboração entre os actores do ecossistema de inovação (medido através das publicações em cooperação com a academia, co-financiamento de I&D, colaboração interempresarial), o capital humano (população com ensino superior, emprego em actividades intensivas em conhecimento, emprego em empresas de crescimento rápido), o grau de novidade das inovações (pedidos de patentes), o posicionamento na cadeia de valor global (exportação de produtos de média e alta tecnologia) e o impacto económico de novos produtos (vendas de novos produtos).

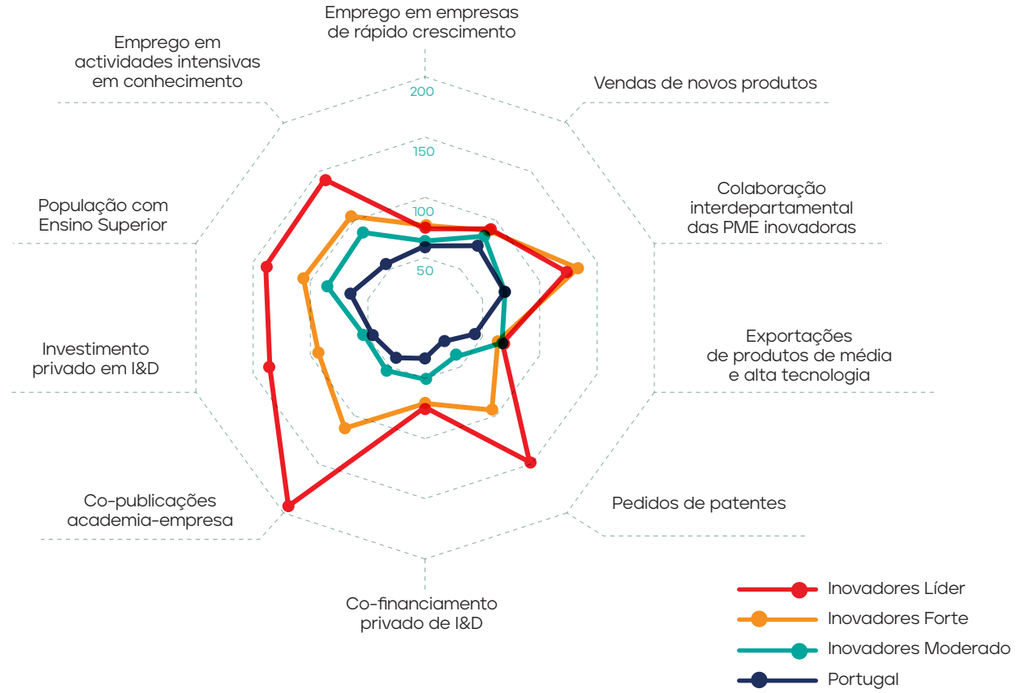


Figura 11: Factores com desempenho inferior à média dos grupos considerados (Portugal na Inovação, 2019)
Fonte: *European Innovation Scoreboard 2020* (EIS) (elaboração própria)

Para isso, é igualmente importante tirar partido do contexto favorável à inovação existente em Portugal, nomeadamente o caso da penetração da banda larga, as actividades de inovação das PME, em termos de inovação de produto e processo, assim como do investimento em inovação que não I&D (Figura 12), que se destaca ao nível Europeu.

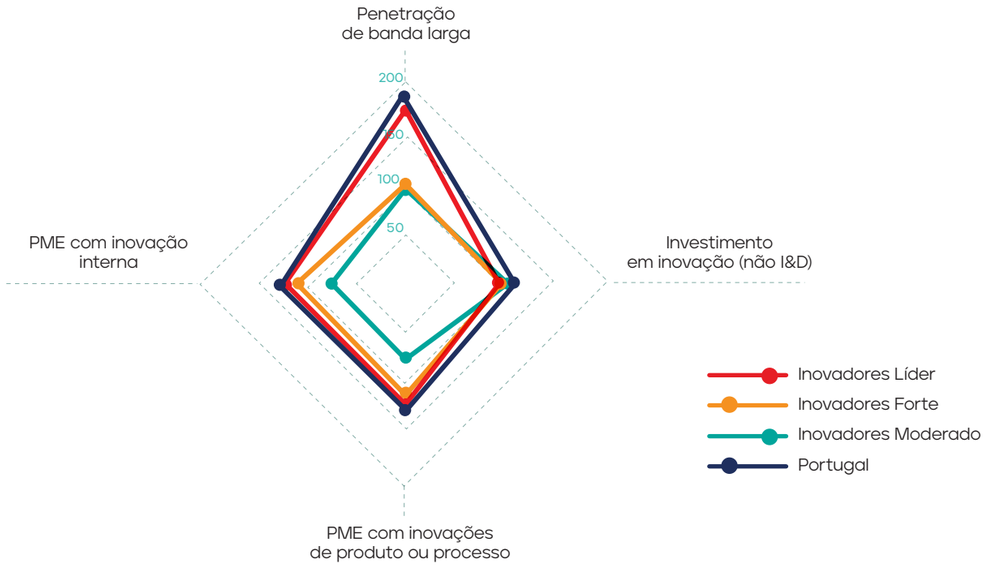


Figura 12: Factores com desempenho superior à média dos grupos considerados (Portugal na Inovação, 2019)
Fonte: *European Innovation Scoreboard 2020* (EIS) (elaboração própria)

2.3 Inovação e posicionamento internacional de Portugal

Um dos factores que contribui para o actual paradigma de inovação em Portugal é a estrutura do tecido produtivo, que é essencialmente constituído por empresas de micro, pequena e média dimensão, e onde persiste um perfil de especialização produtiva no qual a indústria não só tem um peso no PIB relativamente inferior ao da média da UE, como também regista uma significativa preponderância de actividades de menor intensidade em I&D, sendo Portugal o país do grupo "Inovadores Fortes" que reporta um menor peso da indústria transformadora e da indústria assente em I&D (Figura 13). Como consequência, as exportações portuguesas em sectores de alta intensidade em I&D situam-se abaixo da média europeia, apesar de se ter verificado uma evolução positiva desta componente nos últimos anos. De facto, verifica-se que apesar do aumento do desempenho de inovação, Portugal reporta ainda valores de exportação das indústrias de alta intensidade em I&D abaixo dos restantes países pertencentes ao grupo dos "Inovadores Fortes" (Figura 14).

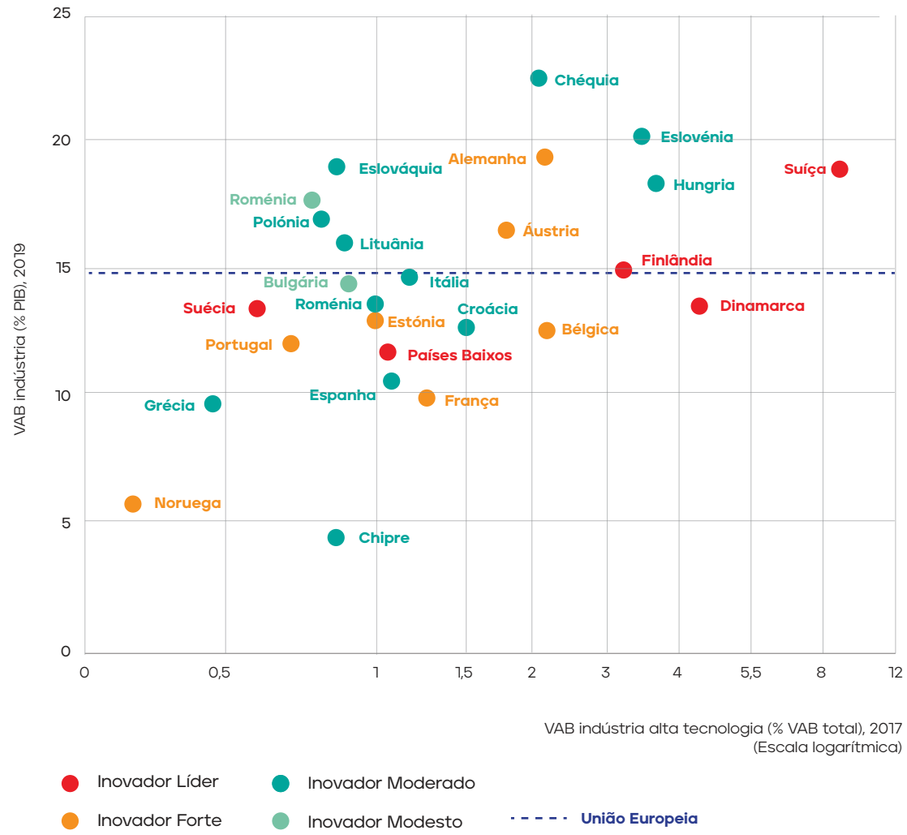


Figura 13: Importância da Indústria Transformadora e da Indústria assente em alta tecnologia, 2017 (em %)
Nota: Indústria assente em alta tecnologia compreende a CAE 21 (produtos farmacêuticos), a CAE 26 (equipamentos informáticos) e a CAE 303 (aeronaves e veículos espaciais). A linha tracejada representa o desempenho da UE27.
Fonte: Eurostat (elaboração própria)

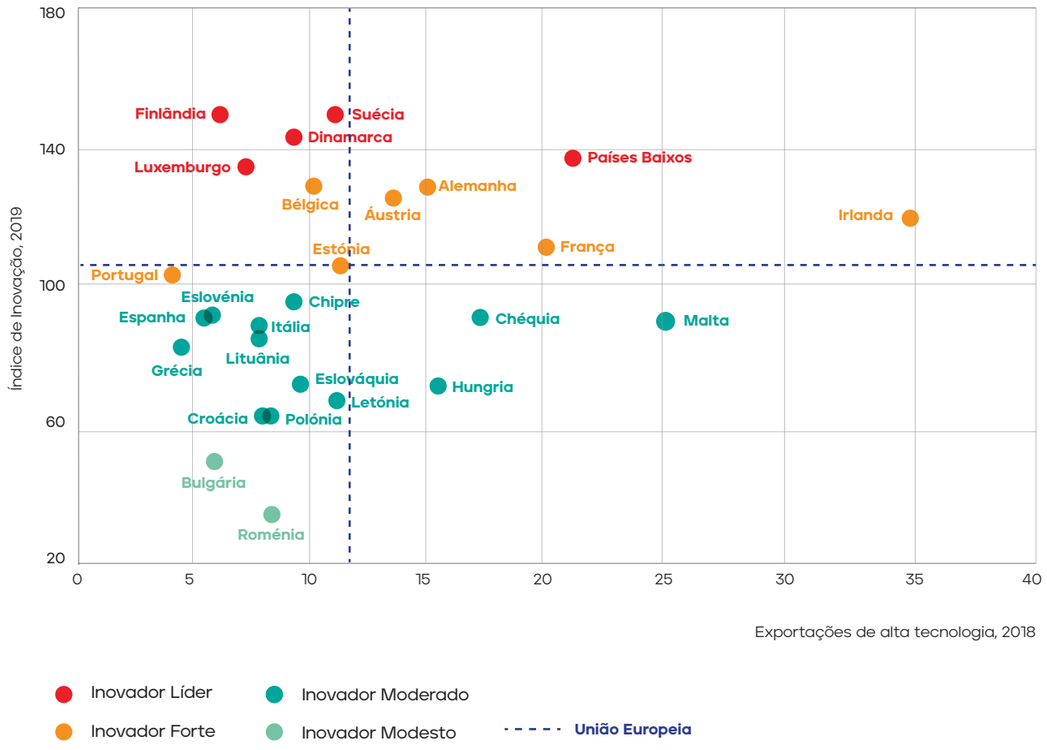


Figura 14: Relação entre desempenho em Inovação e Exportações de indústrias de alta tecnologia, 2018 (em %)
Nota: Indústria assente em alta tecnologia compreende a CAE 21 (produtos farmacêuticos), a CAE 26 (equipamentos informáticos) e a CAE 303 (aeronaves e veículos espaciais). A linha tracejada representa o desempenho da UE27.
Fonte: *Eurostat e European Innovation Scoreboard 2020* (EIS) (elaboração própria)

A baixa presença portuguesa na exportação de bens de alta intensidade tecnológica poderá também reflectir a necessidade de se promover a evolução dos actuais *clusters* industriais no sentido de facilitar a sua integração nas cadeias de valor europeias.

Neste caso, o termo 'cadeia de valor' diz respeito não só a um conjunto de actividades económicas interdependentes que criam valor agregado em torno de um produto, processo ou serviço, mas também um grupo de agentes económicos (empresas de diversos tamanhos e sectores, incluindo PME) interligados que operam em rede.

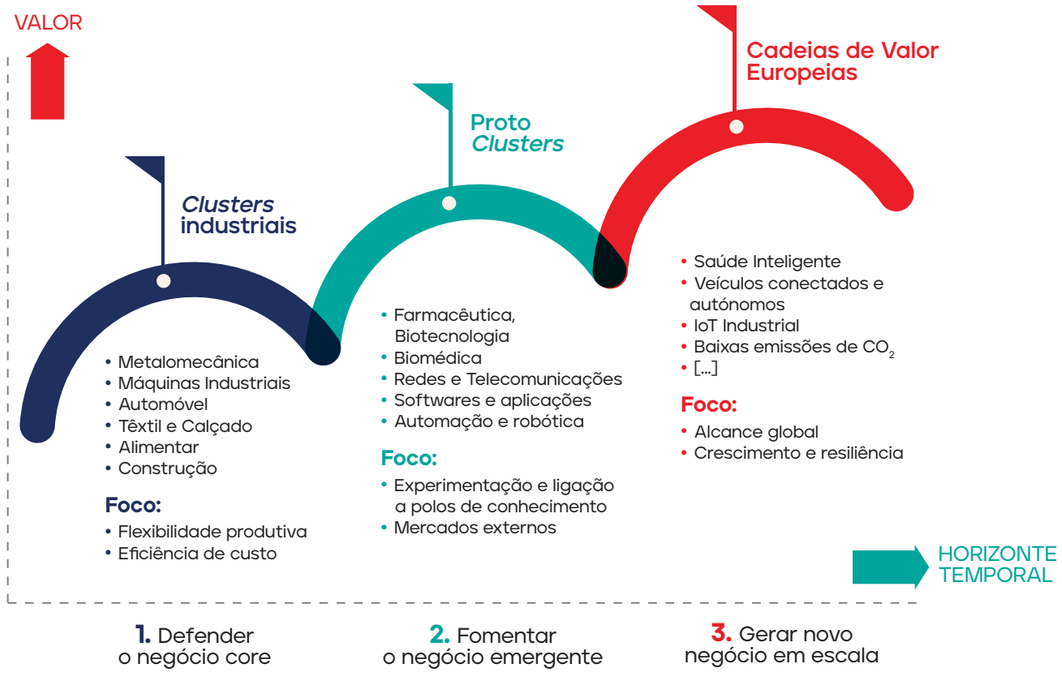


Figura 15: Dos *clusters* Industriais às Cadeias de Valor Europeias
Fonte: José Félix Ribeiro e Equipa FCG, "Portugal no Centro"

De acordo com o relatório elaborado pelo Fórum Estratégico[5], são seis as cadeias de valores consideradas de interesse europeu estratégico, pelo seu impacto na promoção da transformação da Indústria europeia através da tecnologia, inovação e sustentabilidade. Importa, assim, perceber de que forma os actuais *clusters* nacionais podem promover a transformação industrial e convergir com as cadeias de valor europeias. De acordo com Ribeiro (2020), esta passagem poderá ser facilitada com desenvolvimento dos *clusters* em que existem fortes competências nacionais, para proto-*clusters*, e daí, potenciar-se a sua integração nas cadeias de valor europeias.

Importa, assim, acelerar a transformação e *upgrade* da indústria nacional, atentos à trajectória tecnológica das cadeias de valor internacionais, com base nas quais se podem identificar caminhos de acção, mercados potenciais e actores estratégicos. Este conhecimento é fundamental para guiar a acção de empresas e política pública, quer ao nível do foco dos investimentos quer ao nível das estratégias junto daqueles que se perspectiva virem a liderar as indústrias no futuro.

Para que este *upgrade* tecnológico seja possível, deverá assegurar-se que os estímulos e as condições existentes são facilitadores da mudança, assim como se deve garantir que as mesmas têm acesso aos recursos financeiros e não financeiros necessários.

[5] Para mais informações consultar: Report from the High-Level Strategy Group on Industrial Technologies 'Re-finding industry' of 23.2.2018, http://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/pdf/re_finding_industry_022018.pdf

Exemplo Veículos Autónomos

Atendendo à importância que a indústria automóvel representa para a economia portuguesa,foi efetuada uma análise de tendências das trajectórias tecnológicas dos veículos autónomos (enquadrada na cadeia de valor Veículos conectados e autónomos), com base numa análise de patentes em vigor[6].

Verifica-se que a nível mundial existe um aumento significativo do número de invenções protegidas por patente, tendo como origem a China, USA e Dinamarca, sendo a participação Portuguesa muito reduzida (Figuras 16 e 17).

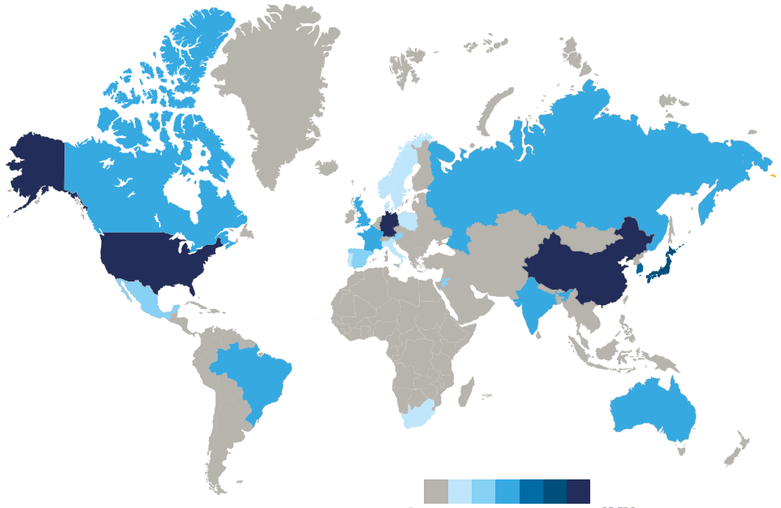


Figura 16: Países com mais patentes submetidas na área dos veículos autónomos, 2001 - 2020

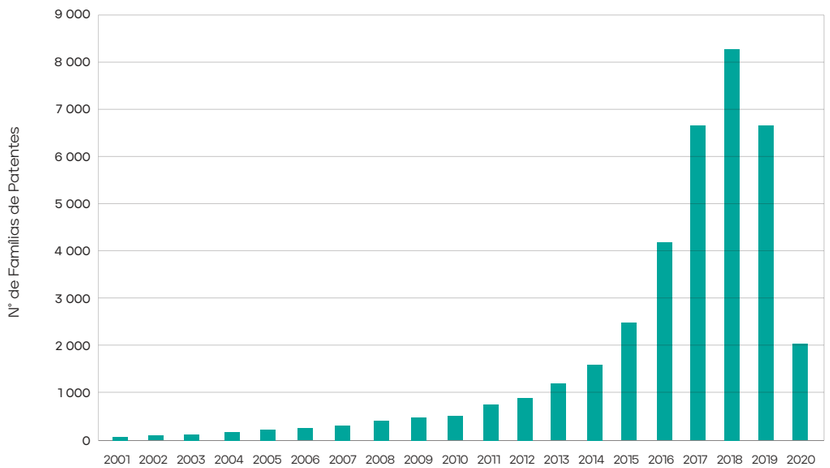


Figura 17: Evolução do número de famílias de patentes na área dos veículos autónomos, 2001-2020

[6] Figuras 16 a 20, com fonte em dados estruturados e não estruturados recolhidos a 23 de Janeiro de 2021, através do WIPO (*World Intellectual Property Organization*), EPO (*European Patent Office*), Spacenet e de mais de 100 institutos nacionais de propriedade intelectual, tendo sido analisados através do *software Orbit Intelligence*.

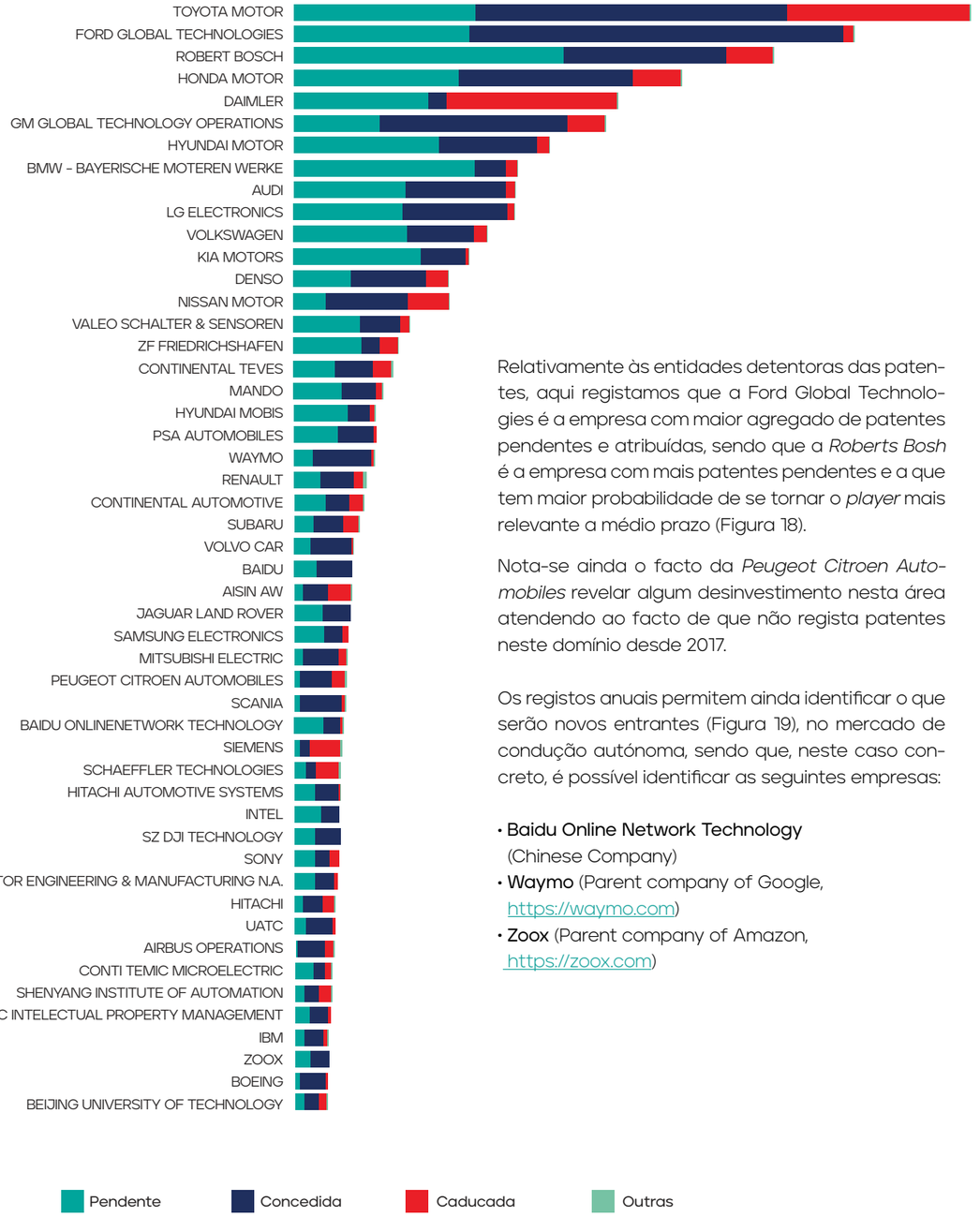


Figura 18: Top 50 das empresas com maior número de pedidos de patente, patentes concedidas e patentes caducadas na área dos veículos autónomos

Relativamente às entidades detentoras das patentes, aqui registamos que a Ford Global Technologies é a empresa com maior agregado de patentes pendentes e atribuídas, sendo que a *Roberts Bosh* é a empresa com mais patentes pendentes e a que tem maior probabilidade de se tornar o *player* mais relevante a médio prazo (Figura 18).

Nota-se ainda o facto da *Peugeot Citroen Automobiles* revelar algum desinvestimento nesta área atendendo ao facto de que não regista patentes neste domínio desde 2017.

Os registos anuais permitem ainda identificar o que serão novos entrantes (Figura 19), no mercado de condução autónoma, sendo que, neste caso concreto, é possível identificar as seguintes empresas:

- **Baidu Online Network Technology** (Chinese Company)
- **Waymo** (Parent company of Google, https://waymo.com)
- **Zoox** (Parent company of Amazon, https://zoox.com)



Figura 19: Evolução do número de patentes concedidas às empresas do Top 50, 2001-2020



Na figura 20 é possível identificar as áreas tecnológicas e de aplicação das patentes concedidas a empresas pertencentes ao TOP 50 das empresas que mais patentes protegem nesta área. Esta análise permite antever quais são as áreas de aposta destas empresas a médio prazo.

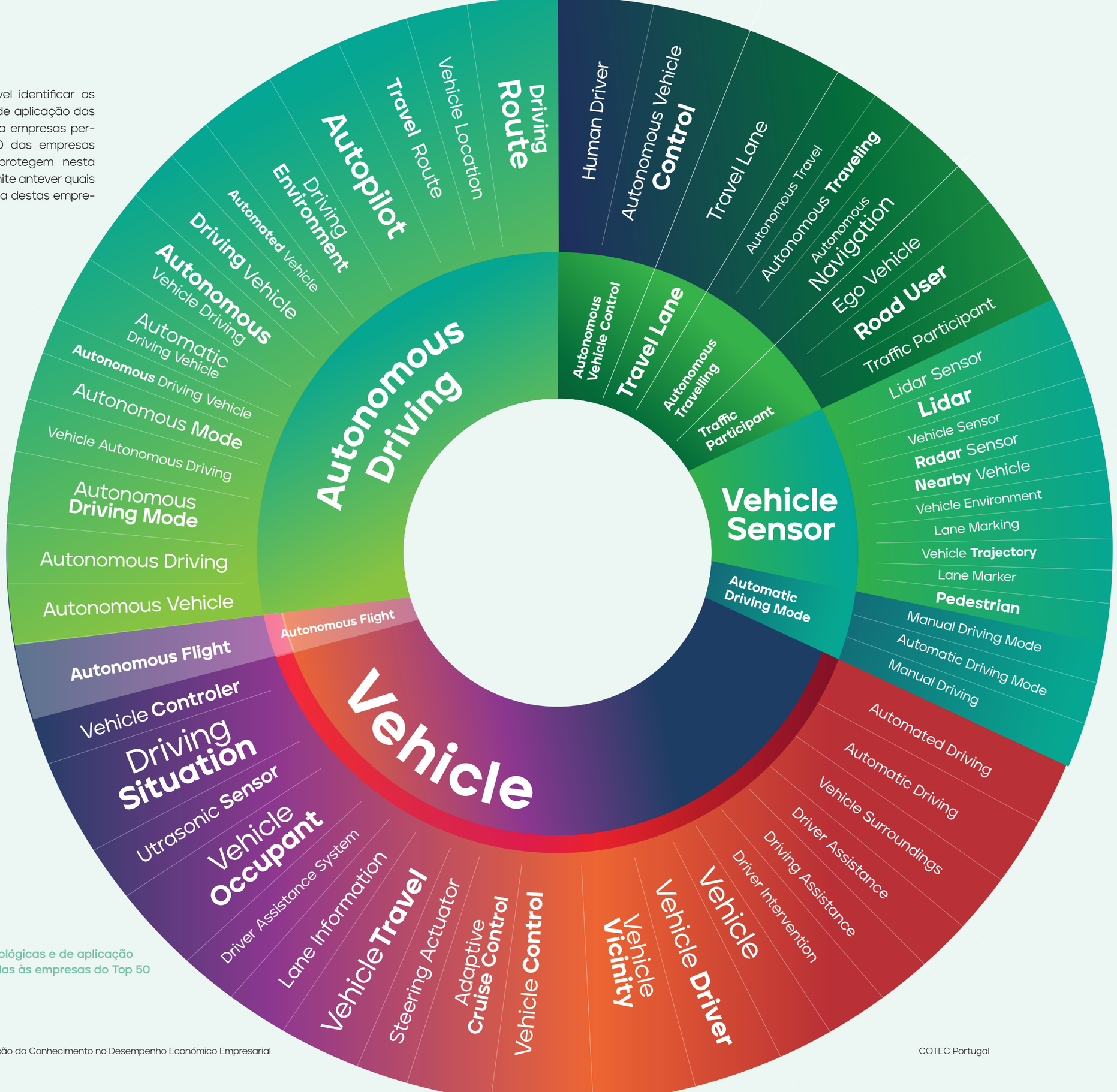


Figura 20: Áreas tecnológicas e de aplicação de patentes concedidas às empresas do Top 50

3. Investigação e Desenvolvimento

3. Investigação e Desenvolvimento

Os processos de inovação nas organizações envolvem um *trade-off* entre dois cenários. Se, por um lado, a inovação acelera o crescimento e a sobrevivência das empresas, por outro, este é um processo complexo, que envolve riscos e apresenta normalmente baixas taxas de sucesso (Meeus & Oerlemans, 2000). O equilíbrio entre estes dois cenários e a capacidade para transformar o risco em sucesso está intimamente ligado à capacidade da empresa de aprender e rapidamente se adaptar às mudanças.

O capital humano de uma empresa é considerado o recurso mais importante no processo de inovação, pois são as pessoas a fonte de criatividade e de novas ideias (OECD/Eurostat, 2018). Para além disso, o *design*, o desenvolvimento e a implementação de inovação requerem conhecimento e competências específicas, pelo que a sua existência numa organização é determinante para o sucesso. Deste modo, a qualificação da força de trabalho, estrutura ocupacional e competências são relevantes para aferir o desempenho de inovação de uma organização.

Acresce que, numa economia cada vez mais baseada no conhecimento e na inovação, o desenvolvimento de redes de conhecimento e de colaboração entre empresas e entidades do sistema científico e tecnológico podem vir a ter um impacto significativo na eficiência e na eficácia do esforço de inovação. O papel das redes interorganizacionais na promoção da inovação tem sido amplamente abordado na literatura, uma vez que as empresas que integram estas redes podem trocar informação sensível, dividir custos e benefícios e optimizar o investimento realizado em I&D (Dekker, 2003; Russo-Spena, Tregua, & Bifulco, 2017).

Este fenómeno está relacionado com estratégias empresariais de inovação aberta, as quais promovem fluxos de entrada e de saída de conhecimento da empresa de forma a acelerar os processos de inovação interna (Chesbrough, 2012). Para além disso, as estratégias colaborativas entre diferentes *players* potenciam a TVC e a inovação, estimulando a cooperação, o *networking*, a promoção do mercado tecnológico e a valorização económica do conhecimento. Assim, os projectos de natureza colaborativa contribuem para a promoção de transferência e valorização de conhecimento através:

- da partilha de conhecimento, diálogo e interacção entre os copromotores;
- da possibilidade de garantir respostas a problemas de investigação mais complexos e exigentes e, por isso, com maior potencial de valorização;
- da ligação com RH altamente qualificados das entidades científicas e tecnológicas para as empresas,
- da qualificação dos RH das empresas envolvidas;
- do despoletar de novos projectos de I&D e de projectos de inovação.

Resultados chave

- Nos últimos anos, tem-se registado em Portugal uma evolução muito positiva da despesa em I&D, a qual passou de 1,29% do PIB em 2014, para 1,36% [7] em 2018, um valor que, ainda assim, fica em menos de metade da média europeia;
- A execução da despesa em I&D encontra-se repartida de forma muito idêntica entre o sector privado e o das instituições, o qual compreende os sectores do Ensino Superior (IES), Entidades sem fins lucrativos e Estado;
- Verifica-se, ainda, que as empresas nacionais têm ganho relevância, sendo responsáveis por cerca de metade da despesa e do financiamento em I&D, a que corresponde 0,7% do PIB. No entanto, estes valores são ainda inferiores à média da UE27, onde a despesa realizada pelas empresas corresponde a 1,45% do PIB;
- As relações de colaboração entre empresas e Universidades ou outro tipo de Instituições do Ensino Superior, ao nível da inovação de produto e/ou processo, ocorre ainda com uma frequência reduzida;
- Verifica-se que os sectores económicos com uma maior intensidade em I&D colaborativa desenvolvem mais inovação de produto e/ou processo;
- O capital humano afecto a actividades de I&D está ainda concentrado nas IES, apesar de se verificar uma tendência de aumento da percentagem destes trabalhadores nas empresas, as quais têm sabido consolidar as suas valências na área da I&D;
- Os vários instrumentos de apoio à I&D colaborativa promovidos no âmbito dos FEEI têm potenciado a realização de projectos de inovação com entidades empresariais e do SCTN. No entanto, o financiamento disponibilizado para as fases do processo de inovação mais próximas da industrialização não tem relevância no cômputo do financiamento total dos projectos de colaborativos de I&D.

Implicações de política

- Reforçar a aposta na I&D e inovação, no sentido de Portugal prosseguir a sua aproximação tanto aos indicadores de intensidade em I&D, como à estrutura de despesas em I&D da UE27;
- Apostar na formação de recursos humanos altamente especializados e a sua atracção para as empresas revela-se determinante para a promoção da inovação;
- Desenvolver iniciativas e instrumentos que facilitem as ligações de colaboração entre entidades empresariais e entidades do SCTN, possibilitando a partilha de conhecimento e recursos e assim ultrapassar a debilidade causada pelo subdimensionamento;
- Promover um alinhamento e sincronização mais sistemáticos das fontes de financiamento público e privado disponíveis para as fases finais do processo de inovação, nomeadamente para apoiar a realização de projectos-piloto e demonstradores.

[7] O valor nacional da despesa em I&D (% do PIB) foi actualizado para 1,35, posteriormente à recolha do dado no Eurostat.

Neste contexto, as práticas de I&D colaborativa realizadas pelas empresas de uma determinada economia são um aspecto relevante, pois têm o potencial para afectar decisivamente o comportamento inovador das empresas, impactando a sua evolução futura. Neste capítulo será analisada a alocação da despesa em I&D, assim como a origem do financiamento em I&D em Portugal comparativamente à média da UE27. Para além disso, o desenvolvimento de projectos de I&D em colaboração, nomeadamente entre empresas e IES, serão analisados considerando o peso destes projectos na despesa total em I&D realizada pelas empresas, assim como na I&D colaborativa e recursos humanos em I&D.

3.1. Intensidade em I&D

Enquadrada pelos objectivos da União Europeia, a *Estratégia de Inovação Tecnológica e Empresarial para Portugal* assume metas exigentes em termos de despesa em I&D para 2030. Pretende-se, em concreto, alcançar 3% do PIB em despesa em I&D, sendo 1/3 em despesa pública e 2/3 em despesa privada e, ainda, promover a criação de 25.000 empregos qualificados em actividades de I&D nas empresas (domínio da inovação empresarial).

Estes objectivos são particularmente relevantes num contexto em que a crise pandémica poderá ter um impacto negativo muito significativo sobre a I&D realizada. Recorde-se que já em Março de 2020, a Comissão Europeia previa uma quebra em cerca de 1.3% dos investimentos em I&D.

Em termos da despesa em I&D, a economia portuguesa tem apresentado uma evolução positiva.

Em 2018, Portugal aplicou mais de 2.769 milhões de euros em actividades de I&D, o que representa uma taxa de variação média anual (tvma) de 6% face a 2014.

Esta subida traduz-se numa evolução positiva da despesa em I&D, que passou de 1,29% do PIB em 2014, para 1,36%[8] em 2018, estando, contudo, ainda abaixo do referencial europeu de 2,19%, mas sem grandes desfasamentos face a outros países europeus (Figura 21). Em termos do PIB *per capita*, esta evolução foi igualmente positiva, passando de 214 euros em 2014, para 269 euros em 2018.

É uma subida substancial, ficando acima do ritmo de crescimento médio europeu (5,9% de tvma em Portugal contra 4,4% de tvma a nível europeu).

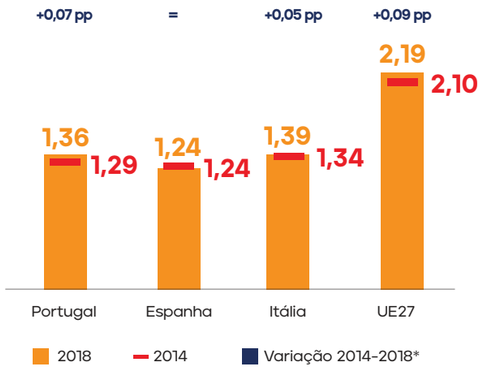


Figura 21: Despesa em I&D, 2014 e 2018 (% do PIB)
Nota: * Variação em pontos percentuais
Fonte: Eurostat (elaboração própria)

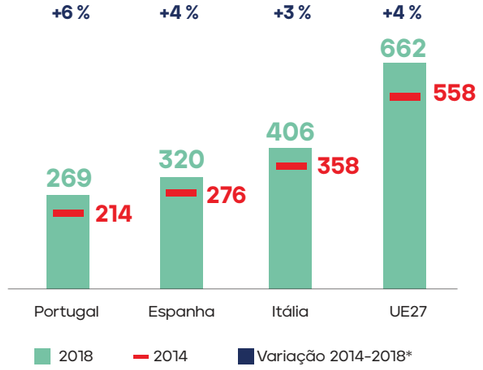


Figura 22: Despesa em I&D, 2014 e 2018 (euros *per capita*)
Nota: * Variação calculada através da taxa de variação média anual [9]
Fonte: Eurostat (elaboração própria)

[8] O valor nacional da despesa em I&D (% do PIB) foi actualizado para 1,35, posteriormente à recolha do dado no Eurostat.
[9] Fórmula: (Valor ano n)/(Valor ano (n-a))^(1/a)-1]*100"

De referir, no entanto, o desfasamento existente entre o investimento em I&D realizado em Portugal e a média europeia (em termos *per capita*), tendo Portugal realizado menos de metade do investimento em I&D comparativamente à média europeia (269,1 euros *versus* 661,9 euros).

Relativamente às empresas portuguesas, verificou-se um aumento do investimento em I&D (€ *per capita*) de aproximadamente 9% ao ano entre 2014 e 2018, o que contribuiu para reduzir a diferença comparativamente a outros países do sul da Europa (Espanha e Itália), mas estando ainda longe da média europeia (Figura 23).

Quanto à base de profissionais dedicados a actividades de I&D em Portugal, verificou-se um crescimento alinhado com o verificado na UE no período 2014-2018, assim como com os países COTEC (Espanha e Itália). No entanto, apenas 0,5% destes profissionais se encontra ao serviço das empresas, enquanto que a média da UE é significativamente superior (0,9%) (Figura 24).

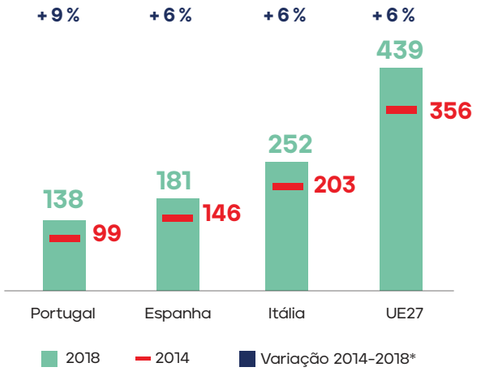


Figura 23: Investimento em I&D nas empresas, 2014 e 2018 (euros *per capita*)
Nota: * Variação calculada através da taxa de variação média anual [10]
Fonte: Eurostat (elaboração própria)

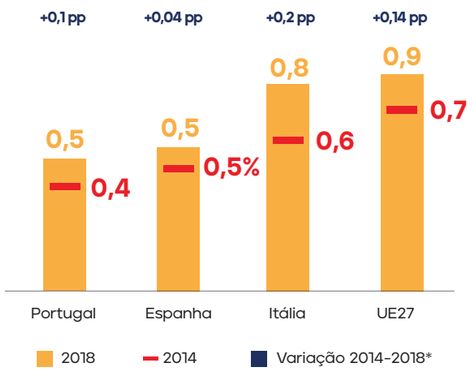


Figura 24: Peso do emprego em actividades de I&D nas empresas, 2014 e 2018 (% do PIB)
Nota: * Variação em pontos percentuais
Fonte: Eurostat (elaboração própria)

Em Portugal, a execução da despesa em I&D encontra-se repartida de forma muito idêntica entre o sector privado e o das instituições, o qual compreende os sectores do Ensino Superior (IES) e do Estado, apresentando valores de 0,70% e 0,66% em percentagem do PIB, respectivamente (Figura 25). Quando comparado com a UE27, onde a despesa realizada pelas empresas corresponde a 1,45% do PIB, Portugal revela ainda valores relativamente baixos.

[10] Fórmula: (Valor ano n)/(Valor ano (n-a))^(1/a)-1]*100

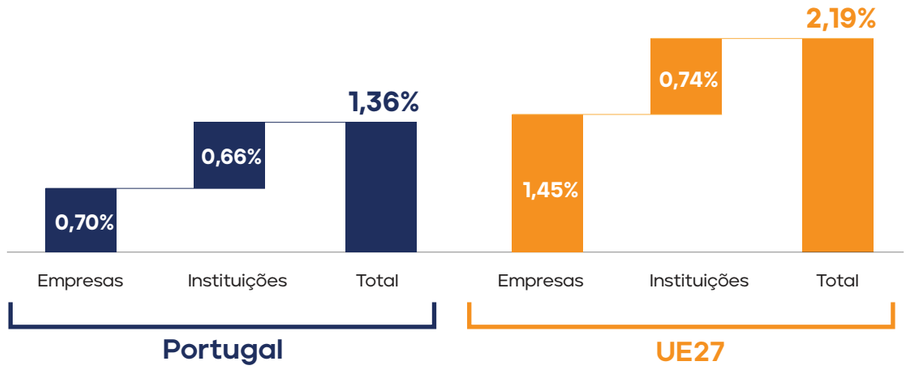


Figura 25: Despesa em I&D, em Portugal face a UE27 por sector de execução (em % do PIB), 2018
Nota: O sector Instituições engloba as unidades enquadradas nos sectores de execução Estado, Ensino Superior e Instituições Privadas sem Fins Lucrativos (IPSFL) .
O valor nacional da despesa em I&D (% do PIB) foi actualizado para 1,35, posteriormente à recolha do dado no Eurostat.
Fonte: Eurostat (elaboração própria).

No entanto, analisando o período 2014-2018, verifica-se que o sector empresarial tem aumentado a sua contribuição na execução da despesa em I&D, sendo responsável por 51,4% da execução da despesa em I&D em 2018, relativamente a 46,4% em 2014 (Figura 26).

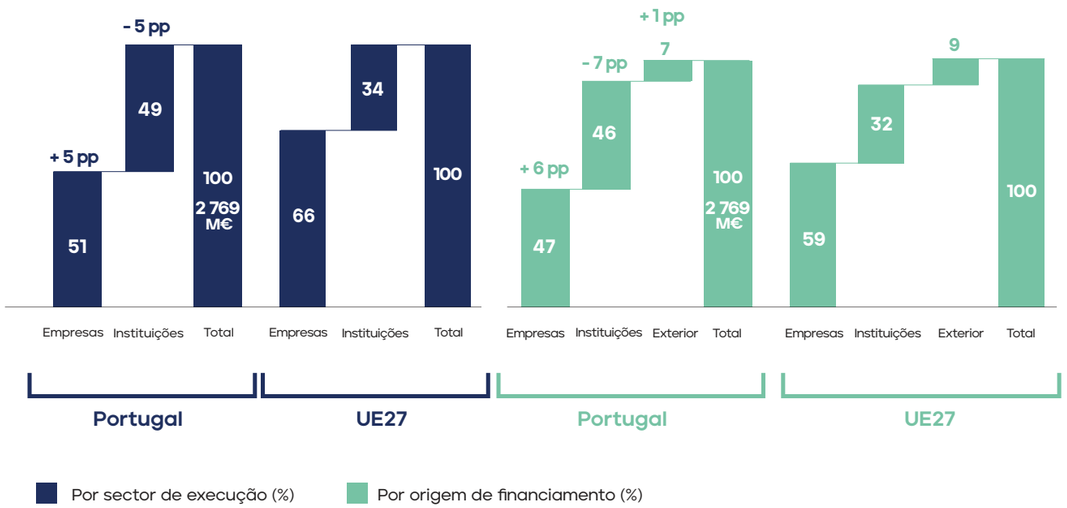


Figura 26: Despesa em I&D, 2014 e 2018 (em %)
Nota: O sector Instituições engloba as unidades enquadradas nos sectores de execução Estado, Ensino Superior e Instituições Privadas sem Fins Lucrativos (IPSFL).
Fonte: Eurostat (elaboração própria)

*Variação em pontos percentuais.

De igual modo, verifica-se que as empresas têm ganho relevância também enquanto financiadoras destas actividades, dado que são responsáveis por quase metade do financiamento em I&D (47,3%), tendo este valor aumentado 5 pontos percentuais face a 2014 (42,3%).

Assim, Portugal deve reforçar a sua aposta na I&D e inovação, no sentido de continuar a sua aproximação tanto aos indicadores de intensidade em I&D, como à estrutura de despesas em I&D da UE27.

3.2. I&D colaborativa

As ligações de colaboração ao nível da I&D, nomeadamente entre empresas e Instituições do Ensino Superior, são constituídas com o intuito de dar resposta aos desafios ligados ao processo de inovação, através da promoção da complementaridade entre parceiros, da partilha de recursos e do acesso ao conhecimento.

Em Portugal, apenas 18,1% das empresas inquiridas através do Inquérito Comunitário à Inovação reportaram ter pelo menos uma relação de cooperação, enquanto que na UE27 mais de um quarto das empresas registaram algum tipo de parceria.

Para analisar a intensidade de despesa em I&D colaborativo foi utilizado o rácio entre investimento financiado pelas empresas no âmbito de projectos de I&DT desenvolvidos em co-promoção e apoiados pelo SI&DT do Portugal 2020 (fonte: ANI) e a despesa total em I&D financiada por fundos próprios das empresas por sector de actividade - CAE Rev3 dois dígitos (fonte: Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional, DGEEC – vertente empresarial). Para aferir o nível de inovação de produto e/ou processo por sector de actividade económica, utilizou-se como fonte o CIS 2014-2016 Inquérito Comunitário à Inovação. Da análise destes dados, verifica-se que os sectores de atividade que mais promovem a inovação de produto e/ou processo, são, por norma, também aqueles que têm uma despesa superior em projectos de I&D desenvolvidos em colaboração (Figura 27).

No entanto, esse valor é, em média, relativamente baixo. A intensidade da I&D em colaboração é em média de apenas 9%.

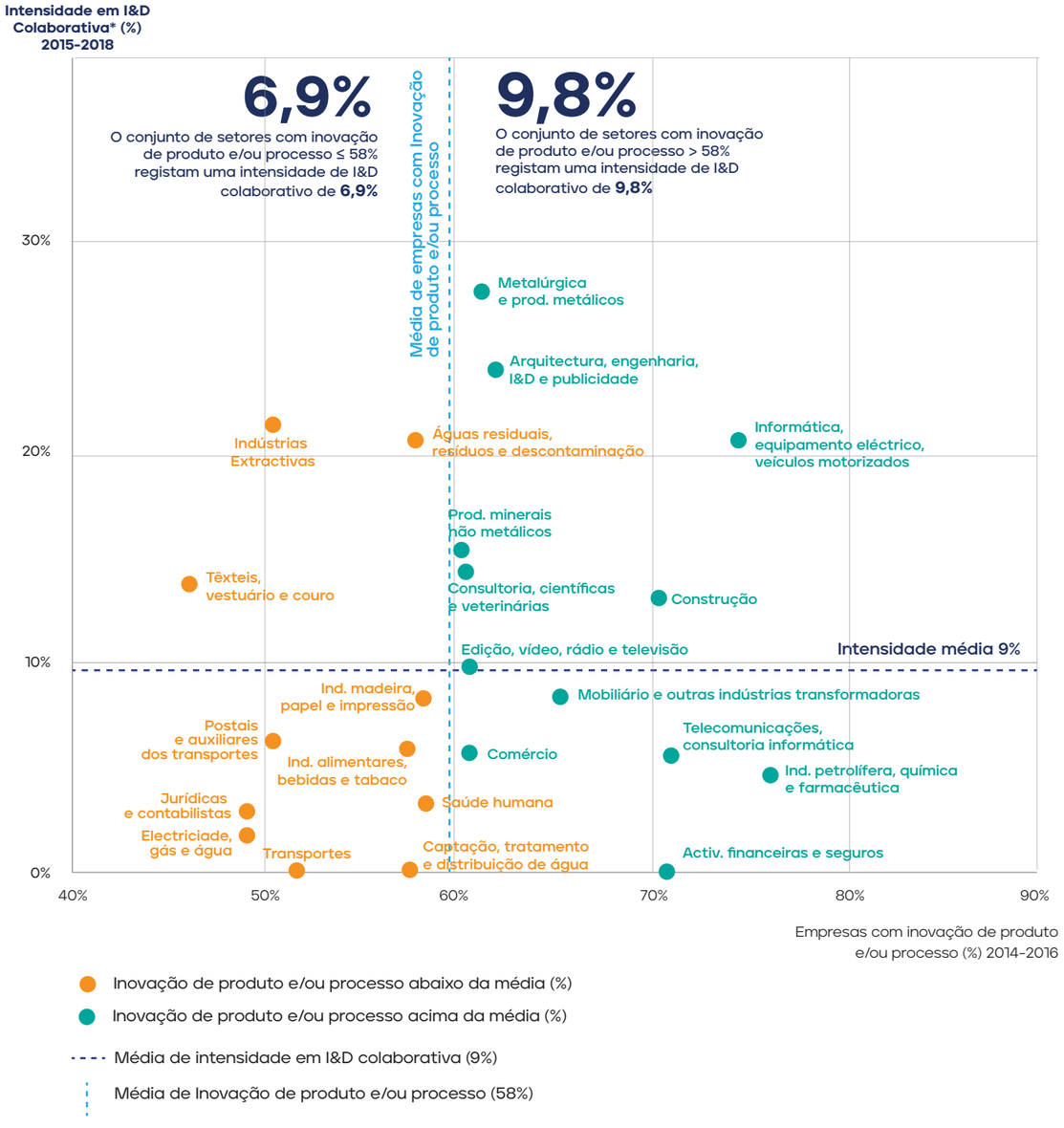


Figura 27: Intensidade de I&D colaborativa e Empresas com inovação de produto e/ou processo
Nota: *Intensidade em I&D colaborativa calculada através do peso da despesa empresarial em projectos colaborativos de I&D (IES e empresas) face a despesa total em I&D suportada por Fundos Próprios das empresas por sector de actividade, 2015-2018
Fonte: ANI, PT2020 e CIS2016, DGEEC (elaboração própria)

Este é o caso, por exemplo, de sectores como a informática, equipamento eléctrico, veículos motorizados; metalúrgica e produtos metálicos; arquitectura, engenharia, I&D e publicidade; produtos minerais não metálicos; consultadoria científicas e veterinárias; e construção. No entanto, os sectores dos têxteis, vestuário e couro, assim como o das águas residuais, resíduos e descontaminação apresentam uma intensidade de I&D colaborativa acima da média, mas um nível baixo de inovação de produto e/ou processo.

Da análise dos resultados reflectidos na Figura 27, verifica-se ainda que nos últimos anos, não se tem verificado um incremento significativo nas relações de cooperação entre as empresas e os diferentes *players* da cadeia de valor ou do sistema científico e tecnológico, no sentido de potenciar a *performance* de actividades de inovação.

Considerando ainda os resultados do Inquérito Comunitário à Inovação, é possível analisar de forma mais detalhada quais os tipos de parceiro de cooperação preferenciais das empresas.

Neste caso, verifica-se que as empresas com actividade em Portugal privilegiam as parcerias com os actores que se encontram inseridos na sua própria cadeia de valor, nomeadamente os clientes, fornecedores e outras empresas (Figura 28). Ou seja, aparentemente existe uma preferência por este tipo de parceiros em detrimento de instituições vocacionadas para a produção de conhecimento avançado como Universidades, Institutos de Investigação e Laboratórios de Investigação. De facto, em Portugal, a colaboração entre empresas e Universidades ou outro tipo de Instituições do Ensino Superior, ao nível da inovação de produto e/ou processo, ocorre ainda com uma frequência reduzida, sendo que apenas 8,4% das empresas com inovação de produto e/ou processo reporta a existência de parcerias com IES, contra 11,7% no caso da UE27 (dados de 2016).

No quadro dos países analisados, Portugal apenas ultrapassa Itália, onde 5,9% das empresas regista parcerias com Universidades ou outras instituições e 14,2% regista um qualquer tipo de cooperação (Figura 29). Ainda assim, a proporção de empresas com relações de cooperação com outras empresas ou instituições no contexto das suas actividades de inovação não tem sofrido alterações significativas ao longo dos anos (Figura 27), pelo que se poderá argumentar que os apoios à dinamização da TVC não são ainda suficientemente permeáveis entre os vários *players* económicos.



Figura 28: Tipo de parceiro de cooperação em empresas com inovação de produto e/ou processo, 2014-2016 (em %)
Nota: Cada empresa pode indicar mais do que um tipo de parceiro.
Fonte: Eurostat (elaboração própria)

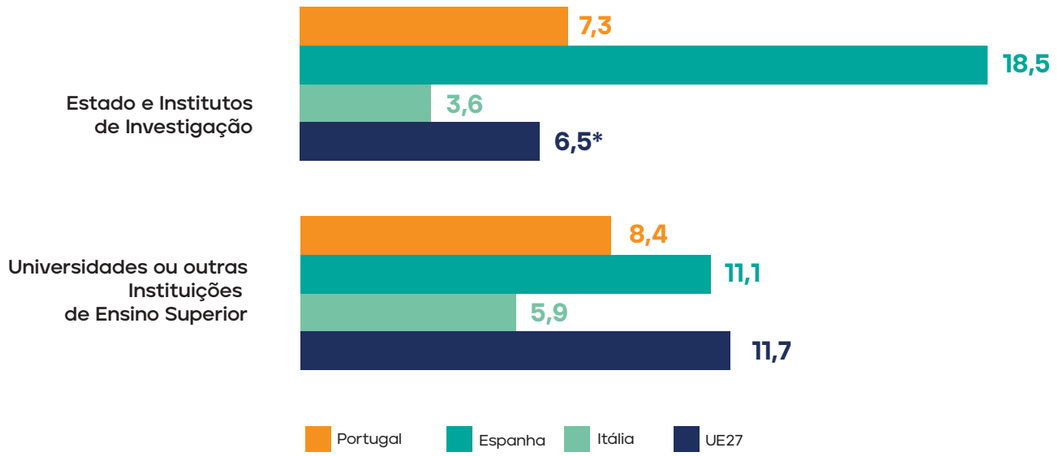


Figura 29: Tipo de parceiro de cooperação em empresas com inovação de produto e/ou processo, 2014-2016: Portugal face a UE27 (em %)
Nota: * A componente relativa a Institutos de Investigação privada está sob segredo estatístico
Fonte: Eurostat (elaboração própria)

No caso da despesa em I&D executada pelas IES, mas financiada por empresas, tem-se verificado uma tendência de crescimento em Portugal, tendo passado de 1,65%, em 2013, para 1,92%, em 2017. Isto revela o esforço que as IES têm encetado no sentido de se articularem, cada vez mais, com o tecido empresarial nacional (Figura 30).

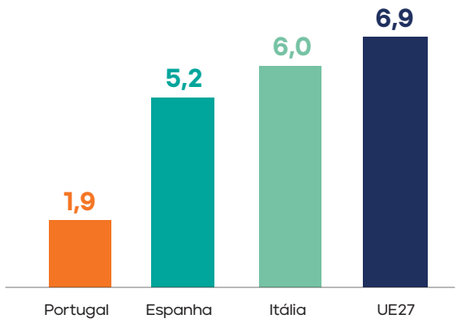


Figura 30: Despesa em I&D executada por IES, financiada por empresas, 2017 (em %)
Fonte: Eurostat (elaboração própria)

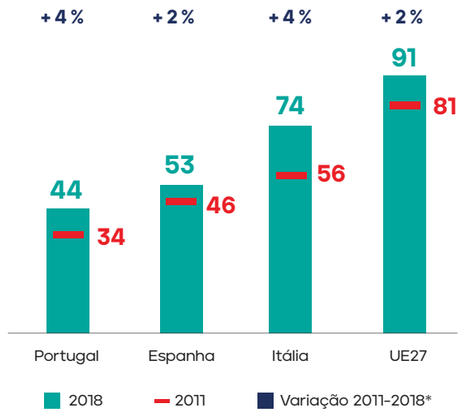


Figura 31: Publicações de co-autoria público-privada, 2011-2018 (por milhão de habitantes)
Nota: * Variação calculada através da taxa de variação média anual [11]
Fonte: *European Innovation Scoreboard 2020* (EIS) (elaboração própria)

[11] Fórmula: (Valor ano n)/(Valor ano (n-a))^(1/a)-1]*100

Ainda assim, esta *performance* é claramente ultrapassada pelos congéneres europeus, sendo que a média da UE27 para este indicador corresponde a 6,9%, o que corresponde a mais do que o triplo da realidade nacional.

É também de destacar o desempenho das economias espanhola e italiana que, em 2017, se encontravam claramente à frente da prestação nacional. A fraca colaboração entre empresas portuguesas e IES também se reflecte no desenvolvimento de publicações em co-autoria envolvendo entidades público-privadas. Em Portugal, este indicador cresceu no período de 2011-2018, passando de 34,3 para 44,1, respectivamente, representando um acréscimo de 3,6%. Ainda assim, a economia nacional reporta valores bastante aquém da média europeia que foi 91,4 em 2018, e 81,1 em 2011 (Figura 31).

A reduzida atividade colaboração na esfera da inovação identificada deriva de um conjunto de fatores, dos quais salientamos os expressos na Tabela 1.

Tabela 1: Barreiras na incorporação e valorização de conhecimento ao nível das empresas

Ausência de convergência estratégica entre IES e empresas	• Ausência de pontos em comum e de alinhamento entre as actividades de I&D realizadas por IES e as necessidades do meio empresarial; • Alguma desconfiança associada à partilha de resultados de I&D entre partes.
Lacunas ao nível de informação	• Falta de informação, por parte das empresas, sobre as áreas de investigação das IES; • Falta de informação, por parte das IES, das temáticas críticas para o desempenho das empresas; • Informação dispersa e avulsa sobre entidades das redes colaborativas e de intermediação tecnológica, bem como dos programas de apoio financeiro/fiscal à I&D.
Debilidades de capacitação empresarial	• Capacidade técnico-tecnológica das empresas reduzida para envolvimento em processos de I&D ou inovação; • Falta de RH qualificados nas empresas para desenvolver projectos de I&DT e de inovação; • Serviços de suporte às empresas pouco capacitados; • Lacunas ao nível de financiamento para actividades de I&D e inovação.

Fonte: Elaboração própria

3.3. Incentivo público ao I&D, TRLs e IRL na inovação

Tendo por base o framwork proposto por Setiawan et al. (2018), que conjuga o conceito de TRL (Technology Readiness Level) e IRL (Innovation Readiness Level), é possível ter uma visão mais ampla das fases iniciais do processo de desenvolvimento de tecnologia, o qual se estende até à comercialização.

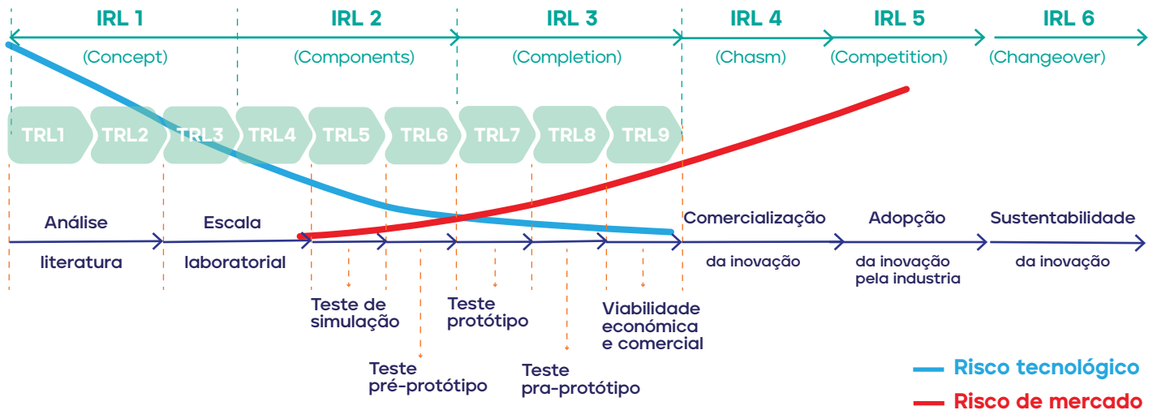


Figura 32: TRL, ITL Risco de mercado e risco tecnológico
Fonte: Elaboração própria, adaptado de Setiawan (2018)

Ao longo do ciclo de TRL, verifica-se que o risco tecnológico vai diminuindo (linha a azul), pois o processo de desenvolvimento de uma tecnologia passa por várias fases de validação. Nas fases iniciais de desenvolvimento, verifica-se uma maior participação do governo através do apoio ao investimento no projecto, o qual tendencialmente diminui à medida que se aproximam as fases de lançamento da inovação no mercado, sendo esperado que, nestas fases, haja uma maior a participação da (s) empresa (s). Isso leva a que nos estádios 4-7 exista um elevado risco de 'morte dos projectos', já que, nestas fases, a necessidade de recursos para desenvolvimento da tecnologia é extremamente alta, mas a incerteza quanto à viabilidade económica da tecnologia é ainda alta. Por outro lado, à medida que se aproxima o lançamento da inovação no mercado, o risco de mercado aumenta, devido às muitas incertezas relacionadas com a aceitabilidade do mercado. Nestas fases, existe também a necessidade de financiamento para sustentar o lançamento com sucesso da inovação no mercado, sendo que agora grande parte do risco recai sobre a empresa, apesar de poder existir apoio pública para estas fases

Neste caso, deverá existir uma articulação entre o financiamento de projectos na fase de I&D e o financiamento de projectos em fase de lançamento no mercado, usando-se naturalmente instrumentos diferentes.

Nesse sentido, foi analisada a alocação do financiamento público a projectos de investigação e inovação empresarial em Portugal face aos seus congéneres europeus, considerando as despesas elegíveis dos projetos aprovados pelos gestores do programa no âmbito do FEDER (Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional) no domínio prioritário da estratégia de Investigação e Inovação.

Este domínio abrange todas as fases do processo de investigação e inovação, desde a investigação fundamental à inovação produtiva promovida por empresas por via da introdução de novos produtos, novos processos ou novas formas organizacionais e de marketing (incluindo as atividades de investigação, desenvolvimento tecnológico, demonstração e inovação), através de uma lógica de interação entre todos os atores deste sistema, com especial enfoque entre as entidades de investigação e produção de conhecimentos (composto pelas universidades, laboratórios do Estado, centros de I&D públicos e entidades de interface, como sejam os centros tecnológicos, ou seja, entidades não empresariais do sistema de I&I) e as empresas (enquanto entidades centrais da componente inovação).

Desta forma, a análise da relação entre o Volume de Negócios afeto a produtos inovadores para o mercado e as despesas elegíveis de projetos aprovados no âmbito do FEDER no domínio da investigação e inovação (ver figura 33), parece sugerir que a economia nacional tem mostrado uma menor capacidade para aproveitar os investimentos realizados via FEDER no domínio Investigação e Inovação, para promover efectivamente a inovação no tecido empresarial, quando comparado com a média europeia e nomeadamente países como Itália. Isto tem prejudicado o reposicionamento de Portugal nos segmentos empresarias mais competitivos e diferenciados a nível global.

Torna-se, assim, evidente a necessidade de promover linhas de financiamento mais focadas no apoio a projetos que se situem em TRLs superiores a 7, cujo objectivo será introduzir no mercado tecnologias/ inovações que se encontrem devidamente testadas, demonstradas e operacionais, e a sua produção estabelecida, de forma a favorecer a apresentação de produtos inovadores e diferenciados.

Neste sentido, salienta-se o esforço financeiro muito significativo que as empresas devem efectuar no sentido de introduzir com sucesso inovações ao mercado, esforço esse extraordinariamente significativo quando se trata de criar ou entrar em novas cadeias de valor.

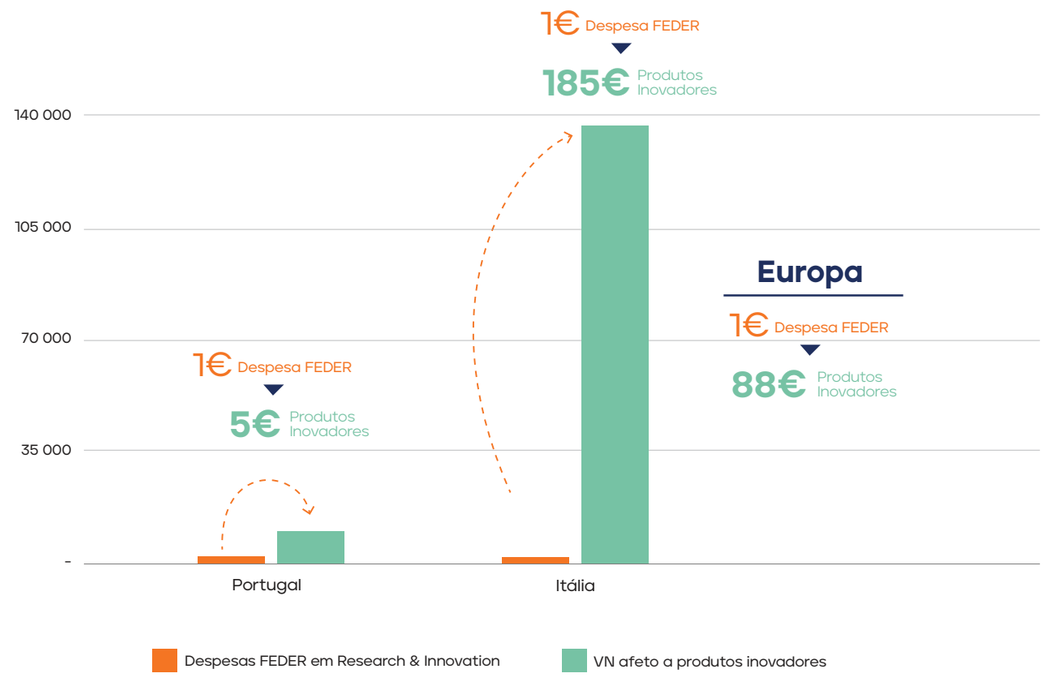


Figura 33: Despesas FEDER no domínio da investigação e inovação, 2014-2016 e Volume de Negócios afeto a produtos inovadores para o mercado, 2016 (em milhões de euros)
Nota: As despesas FEDER no domínio da investigação e inovação (2014-2016) consideram os montantes totais das despesas elegíveis dos projetos aprovados pelos gestores do programa. O Volume de Negócios afeto a produtos inovadores foi medido pelo Volume de Negócios de empresas inovadoras associado a produtos novos ou significativamente melhorados que são considerados novos nos respetivos mercados.
Fonte: Eurostat, Community Innovation Survey (2014-2016) e European Structural and Investment Funds (https://cohesiondata.ec.europa.eu/)

3.4. Recursos humanos em I&D

O capital humano afecto a actividades de I&D está essencialmente concentrado nas IES, apesar de se verificar uma tendência de aumento da percentagem destes trabalhadores nas empresas, as quais têm vindo nos últimos anos a consolidar as suas valências na área da I&D.

Em 2018, em Portugal, o número total de trabalhadores afectos a actividades de I&D, medido em "equivalente a tempo integral" (ETI), foi de 58.154, o que representa 1,3% dos trabalhadores totais (ETI). Este valor representa um crescimento na expressão destes profissionais na estrutura de recursos humanos nacional, face a 2014 onde este indicador era de 1,1%. Verifica-se uma tendência de crescimento semelhante na UE27, com um crescimento de 0,2 pp face a 2014 (Figura 33).

Entre estes profissionais, o sector IES português concentra a maior parcela destes recursos, ou seja 31.451 ETI, equivalente a 54% do total, estando apenas 41% em empresas (23.662 ETI). Nos sectores Estado e IPSFL, o pessoal total em I&D é relativamente inexpressivo. Verifica-se uma distribuição semelhante para o caso de Espanha, sendo que no caso da UE27 e Itália o peso dos recursos humanos afectos a actividades de I&D é superior nas empresas comparativamente às instituições (Figura 34).

Apesar disso, as empresas nacionais estão tendencialmente a aumentar os recursos humanos afectos a actividades de I&D, com actividade em Portugal.

Entre os doutorados que trabalham em empresas, 336 (21% do total) estiveram envolvidos em processos de mobilidade laboral nos últimos 10 anos e, entre estes, apenas 38,4% são provenientes de IES (Figura 35).

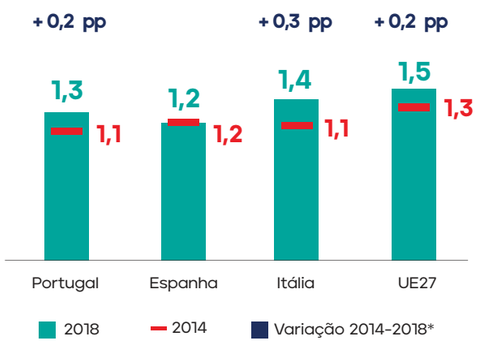


Figura 34: Recursos humanos em I&D, 2014 e 2018 (em % da população activa)
Nota: * Variação em pontos percentuais
Fonte: Eurostat (elaboração própria)

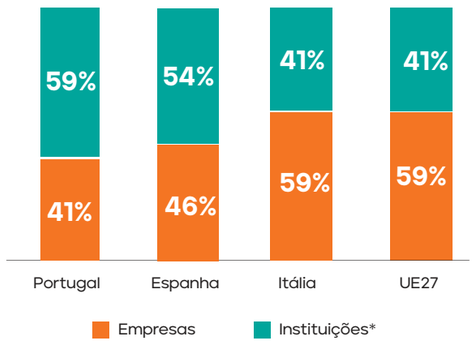


Figura 35: Distribuição de recursos humanos em I&D, por sector de execução, 2018 (ETI)
Nota: * O sector Instituições engloba Estado, Ensino Superior e Instituições Privadas sem Fins Lucrativos (IPSFL)
Fonte: Eurostat (elaboração própria)

Neste caso, cerca de metade dos profissionais são provenientes de outras empresas. Estes resultados são indicativos da baixa mobilidade dos doutorados formados nas IES, para as empresas nacionais com o propósito de desenvolver actividades de investigação e desenvolvimento, o que tem um impacto negativo na capacidade de absorção de conhecimento por parte das empresas, comprometendo o desenvolvimento da inovação empresarial.

Deste modo, a formação de recursos humanos altamente especializados e a sua atracção para as empresas revela-se determinante para a promoção da inovação.

Segundo o inquérito aos doutorados promovido pela DGEEC em 2015, onde se avaliou as principais motivações para exercer actividades de I&D, verificou-se que factores relacionados com a remuneração e os benefícios são os menos relevantes na escolha destas actividades (Figura 36).

Neste caso, as motivações relacionadas com o interesse pessoal pela actividade de investigação, a criatividade e inovação no trabalho e o contributo para sociedade são indicadas como as mais relevantes na escolha desta profissão.

A preocupação das empresas relativamente às motivações destes profissionais pode garantir, não só a contratação de bons profissionais, mas igualmente a capacidade de reter o capital humano nas organizações e potenciar a transmissão e valorização do conhecimento.

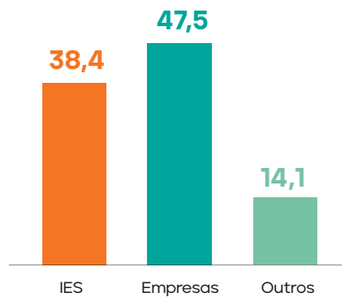


Figura 36: Doutorados com mobilidade profissional, 2006-2015 que estão no sector Empresarial em 2015 (por sector de emprego anterior, em %)
Fonte: CDH15, DGEEC (elaboração própria)

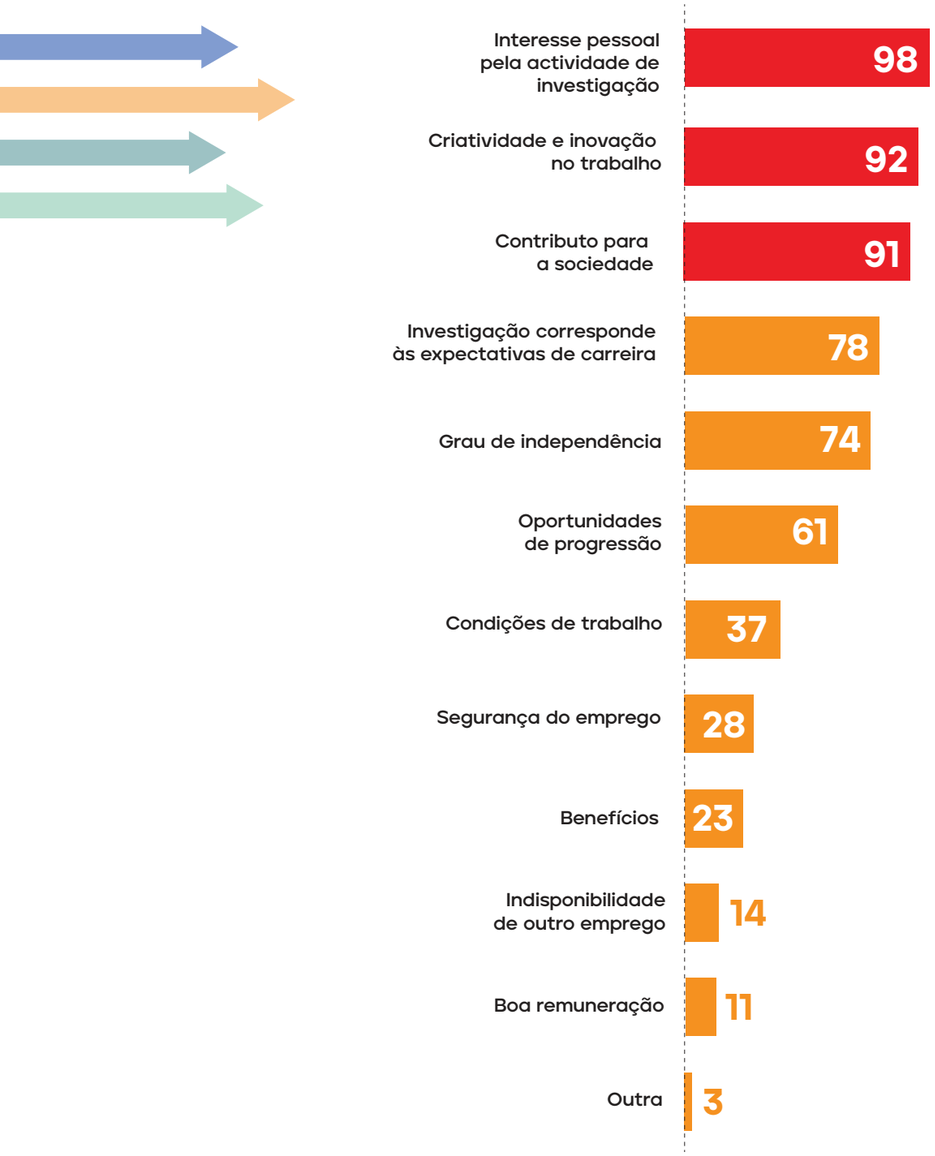


Figura 37: Motivações dos doutorados para desenvolverem actividades de I&D, 2015 (em %)
Fonte: CDH15, DGECC (elaboração própria)

A COTEC Portugal, sendo a principal associação empresarial portuguesa para a promoção da inovação e cooperação tecnológica empresarial, tem contribuído para o desenvolvimento da inovação em Portugal. O universo da COTEC Portugal engloba empresas multinacionais, grandes grupos nacionais e PME, em vários sectores de actividade, representando, em termos agregados, mais de 16% do PIB em valor acrescentado bruto e 8% do emprego privado.

Deste modo, a COTEC tem tido um papel fundamental na concentração do investimento e na protecção de novo conhecimento.

O investimento empresarial em I&D em 2018, correspondeu a 1.425 milhões de euros, sendo que cerca de 59 empresas no Top das 100 maiores empresas (as outras 41 empresas são anónimas), foram responsáveis por 521,8 milhões de euros, ou seja, 37% do total de investimento empresarial (Figura 37). De salientar a representatividade da COTEC, que, com pelo menos 29 empresas confirmadas no Top 100, foi responsável por 390,4 milhões de euros de despesa em I&D, equivalente a uma média de 13,5 milhões de euros de investimento, em 2018, por cada empresa associada.

Ao nível da protecção de novo conhecimento, as Associadas COTEC que estão no Top de 100 de maiores investidoras em I&D concentram 82 patentes registadas em Portugal.

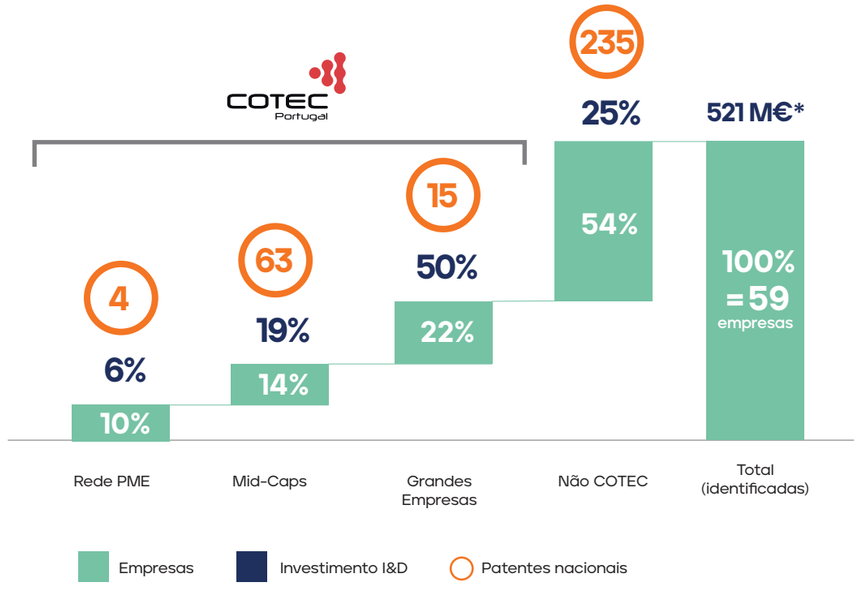


Figura 38: Top 100 de Empresas/Grupos com mais despesa intramuros em actividades de I&D, 2018 (em % empresas, % de despesa em I&D e número de patentes)
Nota: * Investimento total em I&D excluindo empresas anónimas
Fonte: IPCTN18, DGEEC e INPI (Análise e elaboração própria)

4. I&D empresarial e Impacto da I&D

4. I&D empresarial e Impacto da I&D

A análise já efectuada evidência a necessidade de aumentar a intensidade em I&D, em particular na esfera empresarial, relativamente aos níveis registados na UE. Em paralelo, realçamos que, de acordo com a estratégia de inovação tecnológica e empresarial definida para o período 2018-2030, Portugal deveria ter um investimento em I&D de cerca de 3% do PIB, sendo 2/3 realizados pelo sector empresarial.

Neste capítulo começa por estimar-se o valor das despesas em I&D empresarial, atendendo à meta de 2030.

Num segundo momento, procede-se a uma análise sectorial mais aprofundada, explorando os sectores que surgem com maior potencial de crescimento em intensidade em I&D atendendo às médias na OCDE e aos objectivos de 2030, assim como investigamos até que ponto o esforço acrescido em I&D se pode reflectir, verdadeiramente, em factores de competitividade das empresas e na sua *performance*.

Considera-se na análise os sectores associados a actividades transaccionáveis, inseridos em mercados globais altamente concorrenciais e com um perfil tipicamente exportador (com orientação exportadora superior a 15%) e com valores disponíveis para 2018 (Anexo 1) [14].

A acrescer também não foram considerados sectores altamente concentrados, como 'Fabricação de coque, de produtos petrolíferos refinados e de aglomerados de combustíveis' (CAE 19), 'Indústria do tabaco' (CAE 12) e 'Transportes aéreos' (CAE 51), que se encontram no Top 5 do Índice de Herfindahl-Hirschman, de acordo com a publicação Empresas em Portugal – 2018, do INE, 2020 [15].

Os sectores sob análise totalizam 71% da despesa de I&D e 38% do VAB nacional (Figura 38).

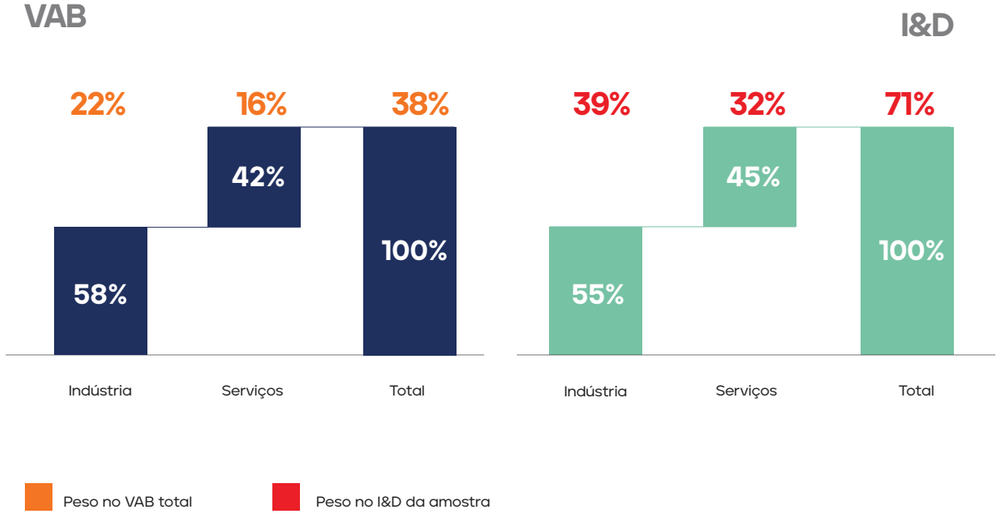


Figura 39: Peso dos sectores analisados no total da Despesa em I&D e do VAB, 2018 (em %)
Fonte: IPCTN18, DGEEC e INE (elaboração própria)

[14] Nesta análise foram consideradas todas as empresas localizadas em território nacional, excluindo as empresas em nome individual. A generalidade dos indicadores económico-financeiros tiveram como fonte o INE, Sistema de Contas Integradas das empresas. Apenas o indicador 'Exportações de bens e serviços' teve como fonte o Banco de Portugal (Estatísticas de Balança de Pagamentos). Os dados de I&D sectorial foram obtidos do Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional IPCTN, DGEEC – Sector Empresas.

[15] O índice Herfindahl-Hirschman é uma medida da dimensão das empresas relativamente à sua indústria e um indicador do grau de concorrência entre elas. Define-se como a soma dos quadrados das quotas de mercado das empresas que compõem o ramo de actividade. Na interpretação do índice HHI (Herfindahl-Hirschman), que varia entre os 0 e os 10 000, é comumente aceite que um mercado/sector com um índice superior a 1.800 é altamente concentrado e inferior a 100 é altamente concorrencial.

O indicador 'Intensidade de despesa empresarial em I&D' foi calculado através do rácio entre a despesa em I&D no sector empresas, tendo como fonte o Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional IPCTN, DGEEC - vertente empresarial[8], e o valor acrescentado bruto (VAB) do sector.

Este indicador mostra a quota-parte dos resultados empresariais que derivam da diferença entre o valor da produção e o valor do consumo intermédio (VAB), que é canalizada para despesas de I&D, ou seja, mostra a propensão que os sectores empresariais têm para apostar efectivamente em I&D após fazerem face às suas despesas operacionais. Foram calculados os indicadores económico-financeiros para cada um dos sectores identificados, tendo como fonte o INE, Sistema de Contas Integradas das empresas (com base na Informação Empresarial Simplificada).

Nesta sequência averiguou-se a presença de correlação entre a intensidade de investimento em I&D de cada sector e o respectivo desempenho económico-financeiro, tendo sido calculada a regressão linear entre estes indicadores, quer para os sectores da indústria transformadora, quer para os serviços.

Por fim, analisa-se o impacto da I&D em termos da relação entre a I&D colaborativa e inovação.

[8] O IPCTN é o instrumento oficial (integra o Sistema Estatístico Nacional) de contabilização dos recursos humanos e da despesa em I&D, segundo critérios acordados a nível europeu pelo EUROSTAT e em articulação com a OCDE.

Resultados chave

- De acordo com a estratégia de inovação tecnológica e empresarial definida para o período 2018-2030, Portugal deveria ter um investimento em I&D de cerca de 3% do PIB, sendo 2/3 realizados pelo sector empresarial;

- De forma a alcançar a meta definida para 2030, as empresas portuguesas deveriam aumentar a despesa realizada em I&D cerca de 2,86 vezes face aos valores de 2018 (sob o pressuposto que o PIB não sofre oscilação para além da associada a inflação);

- Por comparação com as médias da OCDE, identifica-se uma oportunidade de crescimento da I&D particularmente em sectores classificados em alta e média-alta intensidade em I&D. Apesar de já cumprirem a meta de 2030, estes sectores apresentam, em termos comparativos, uma baixa intensidade em I&D, o que pode comprometer a sua capacidade de inovação e de criação de produtos e serviços de valor acrescentado, traduzindo o baixo peso dos sectores intensivos em I&D ao nível das exportações;

- No caso dos sectores 'Outro equipamento de transporte' (CAE 30), 'Máquinas' (CAE 28), 'Actividades de edição' (CAE 58) e 'Automóveis e componentes' (CAE 29), atendendo à importância que estes sectores representam para a economia nacional, o esforço de I&D nos mesmos merece particular atenção;

- Já os sectores de média, baixa-média e baixa intensidade em I&D deverão efectivamente acentuar essa intensidade aproximando-se da meta, pese embora o potencial de crescimento desse valor seja menor, atendendo a que estão já dentro dos padrões médios da OCDE;

- O aumento da intensidade da despesa empresarial em I&D tem efeitos positivos no investimento empresarial, na rendibilidade, na orientação exportadora, na produtividade do factor trabalho e na remuneração do factor trabalho, o que, por sua vez, tem impacto não só no desempenho das empresas, como também na qualidade de vida dos cidadãos e no desenvolvimento do país;

- No caso da indústria transformadora, os sectores com uma maior intensidade de I&D apresentam uma menor intensidade em I&D colaborativa, o que pode ser indicativo da preferência das empresas por práticas de inovação fechada. O mesmo não se verifica para as empresas dos sectores dos serviços.

Implicações de política

- Promover estratégias que procurem estimular uma cultura empresarial voltada para a I&D e para a inovação;

- Promover a capacitação dos RH de forma a que estes possam apoiar a geração e a absorção de conhecimento, assim como o desenvolvimento do processo de inovação;

- Promover modelos de investimento centrados no crescimento das empresas a longo prazo, estimulando a criação de produtos de valor acrescentado e a aposta na orientação exportadora.

4.1. Intensidade em I&D - análise sectorial

4.1.1. Meta de 2030 e intensidade em I&D

Em 2030, o objectivo é que a despesa em I&D alcance os 3% do PIB, sendo 2/3 do investimento realizado por parte das empresas. O alcance desta meta implica variações significativas ao nível dos gastos em I&D em Portugal.

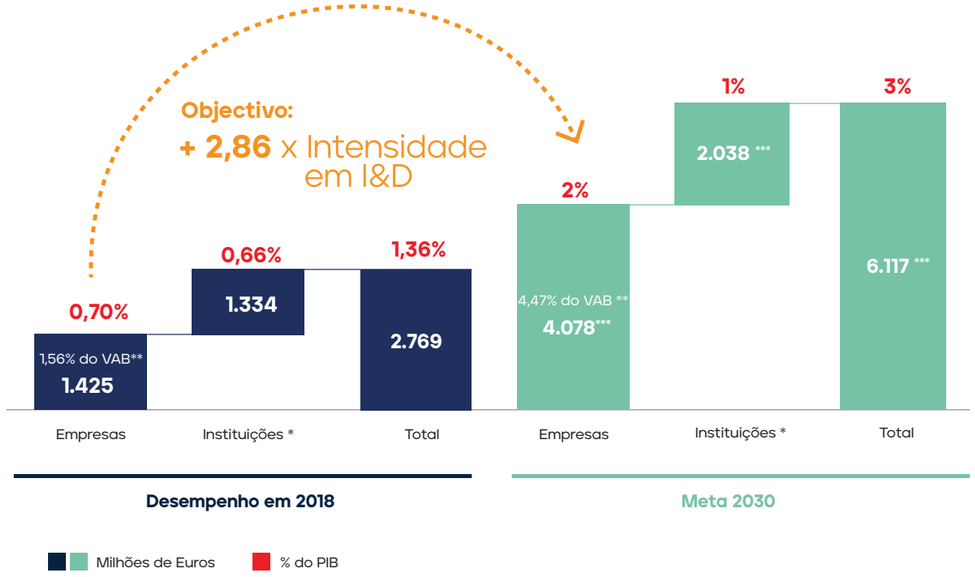


Figura 40: Despesa em I&D por sector de execução em 2018 e metas para 2030 (em % do PIB e em Milhões de euros)
Nota: * O sector Instituições engloba Estado, Ensino Superior e Instituições Privadas sem Fins Lucrativos (IPSFL). ** Em percentagem do VAB das empresas (Sociedades Comerciais); *** O valor absoluto (em milhões de euros) assinalado foi estimado tendo por hipótese que o PIB nacional em 2030 não iria sofrer qualquer oscilação face a 2018, a não ser a devido à inflação ou seja, o incremento de 0,70% para 2% do rácio entre Despesa I&D e PIB seria alcançado apenas pela variação do numerador (Despesa I&D).
O valor nacional da despesa em I&D (% do PIB) foi actualizado para 1,35, posteriormente à recolha do dado no Eurostat.
Fonte: IPCTN18, DGEEC e Estratégia de Inovação Tecnológica e Empresarial para Portugal, 2018-2030 (Resolução do Conselho de Ministros n.º 25/2018), que assume como objectivo "Alcançar um investimento global em I&D de 3% até 2030, com uma parcela relativa de 1/3 de despesa pública e 2/3 de despesa privada"

Assim, tendo como ponto de partida a despesa em I&D realizada pelo sector empresas em 2018 (1.425 Milhões de euros, equivalente a 0,7% do PIB), e calculando a despesa em I&D equivalente a 2% do PIB (4.078 Milhões de euros) correspondente à meta para 2030 (sob o pressuposto que o PIB não sofre oscilação para além da associada à inflação), verifica-se que a despesa em I&D realizada pelas empresas deveria crescer 2,86 vezes entre 2018 e 2030 (Figura 39).

Neste caso, o rácio entre despesa de I&D realizada por empresas e o VAB das empresas nacionais (excluindo as empresas unipessoais), deveria passar de 1,56% em 2018 para 4,5% em 2030.

4.1.2. Intensidade em I&D por sector e meta para 2030

Analisando os vários sectores económicos da indústria transformadora escolhidos (Figura 40), constata-se que vários destes já cumprem o objectivo correspondente à meta para 2030, nomeadamente os sectores de 'Produtos farmacêuticos' (CAE 21), 'Equipamentos informáticos' (CAE 26), 'Equipamento eléctrico' (CAE 27) e 'Produtos químicos' (CAE 20). Para além disso, verifica-se que vários sectores, embora ainda não cumpram a meta para 2030, apresentam uma intensidade de I&D superior às médias respectivas da indústria transformadora e dos serviços, como é o caso dos sectores da 'Indústria das bebidas' (CAE 11), 'Borracha e plásticos' (CAE 22), 'Máquinas' (CAE 28) e 'Outro equipamento de transporte' (CAE 30).

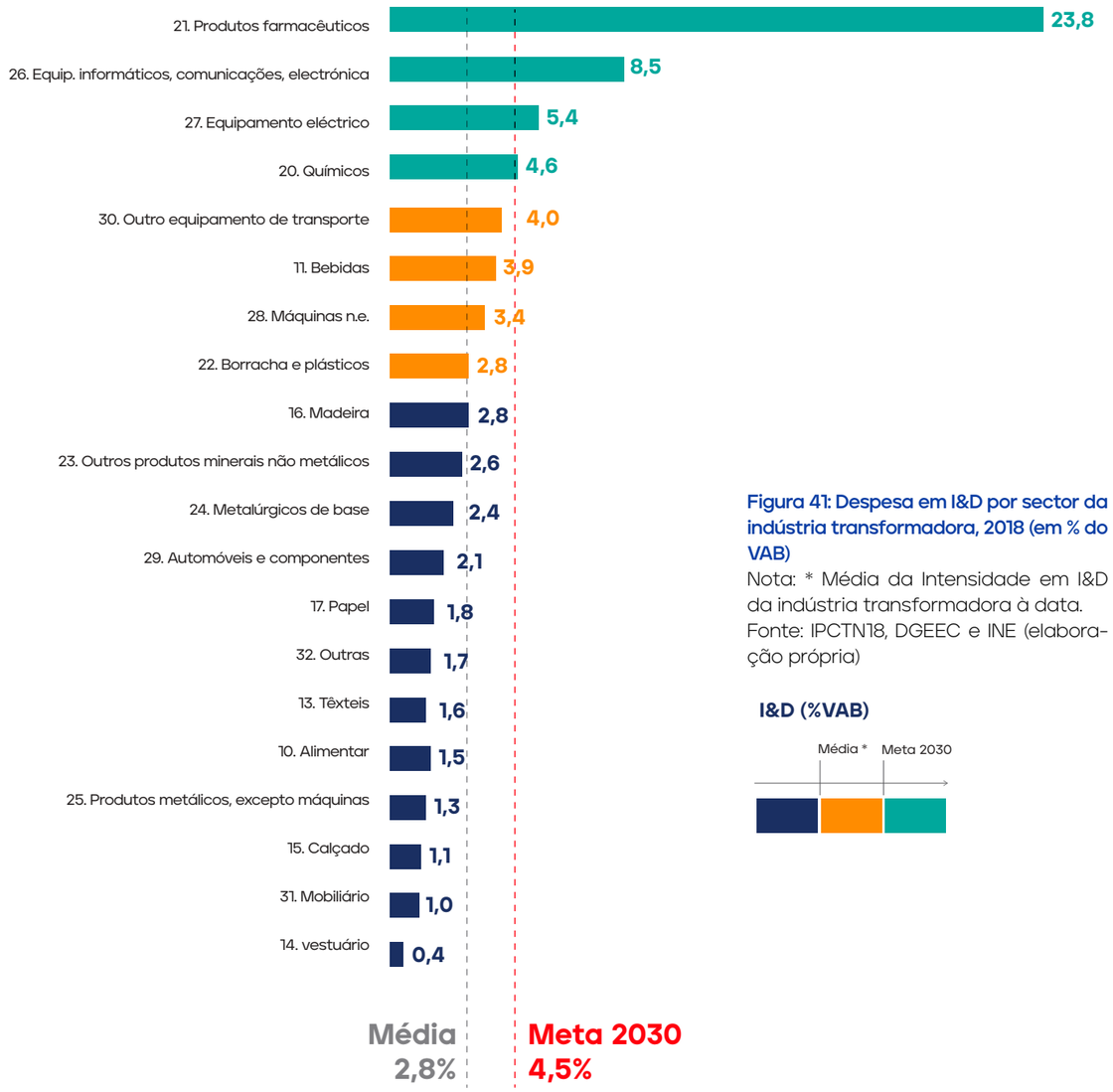


Figura 41: Despesa em I&D por sector da indústria transformadora, 2018 (em % do VAB)
Nota: * Média da Intensidade em I&D da indústria transformadora à data.
Fonte: IPCTN18, DGEEC e INE (elaboração própria)

No caso dos sectores relacionados com os serviços (Figura 41), verifica-se que os sectores 'Actividades de I&D' (CAE 72), 'Actividades dos serviços de informação' (CAE 63), 'Consultoria e programação informática' (CAE 62) e 'Actividades de arquitectura e engenharia' (CAE 71) revelam já valores de intensidade de despesa empresarial em I&D em linha com a meta definida para 2030.

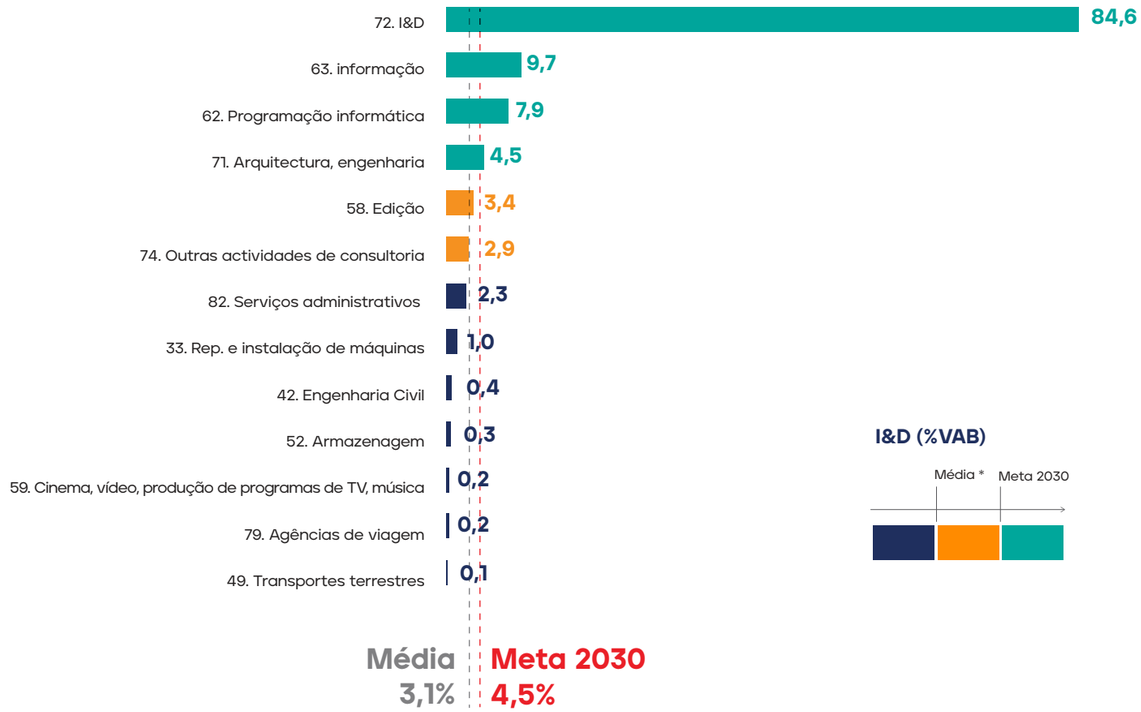


Figura 42: Despesa em I&D por sector de serviços, 2018 (em % do VAB)
Nota: * Média da Intensidade em I&D dos Serviços.
Fonte: IPCTN18, DGEEC e INE (elaboração própria)

4.1.3. Intensidade em I&D e taxonomia sectorial de intensidade em I&D da OCDE

A análise relativamente à meta 2030 deve ser complementada por uma análise comparativa sectorial, entre Portugal e padrões internacionais. Para o efeito, seguimos a taxonomia proposta pela OCDE, através da qual se distinguem cinco grupos de sectores, nomeadamente de alta, média-alta, média, média-baixa e baixa intensidade em I&D.

Comparativamente com as médias sectoriais que estão na base da taxonomia da OCDE (27 países da OCDE), verifica-se que, com excepção das 'Actividades de I&D' (CAE 72), das 'Actividades dos serviços de informação' (CAE 63) e 'Equipamento eléctrico' (CAE 27), os sectores de média-alta e alta tecnologia em Portugal têm intensidade em I&D inferiores à média da OCDE.

[16] Para mais informação consultar: https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5jlv73sqqp8r-en.pdf?expires=1610462146&id=id&accname=guest&checksum=7915FCF1865F10AA057C8A5376BC7DD9

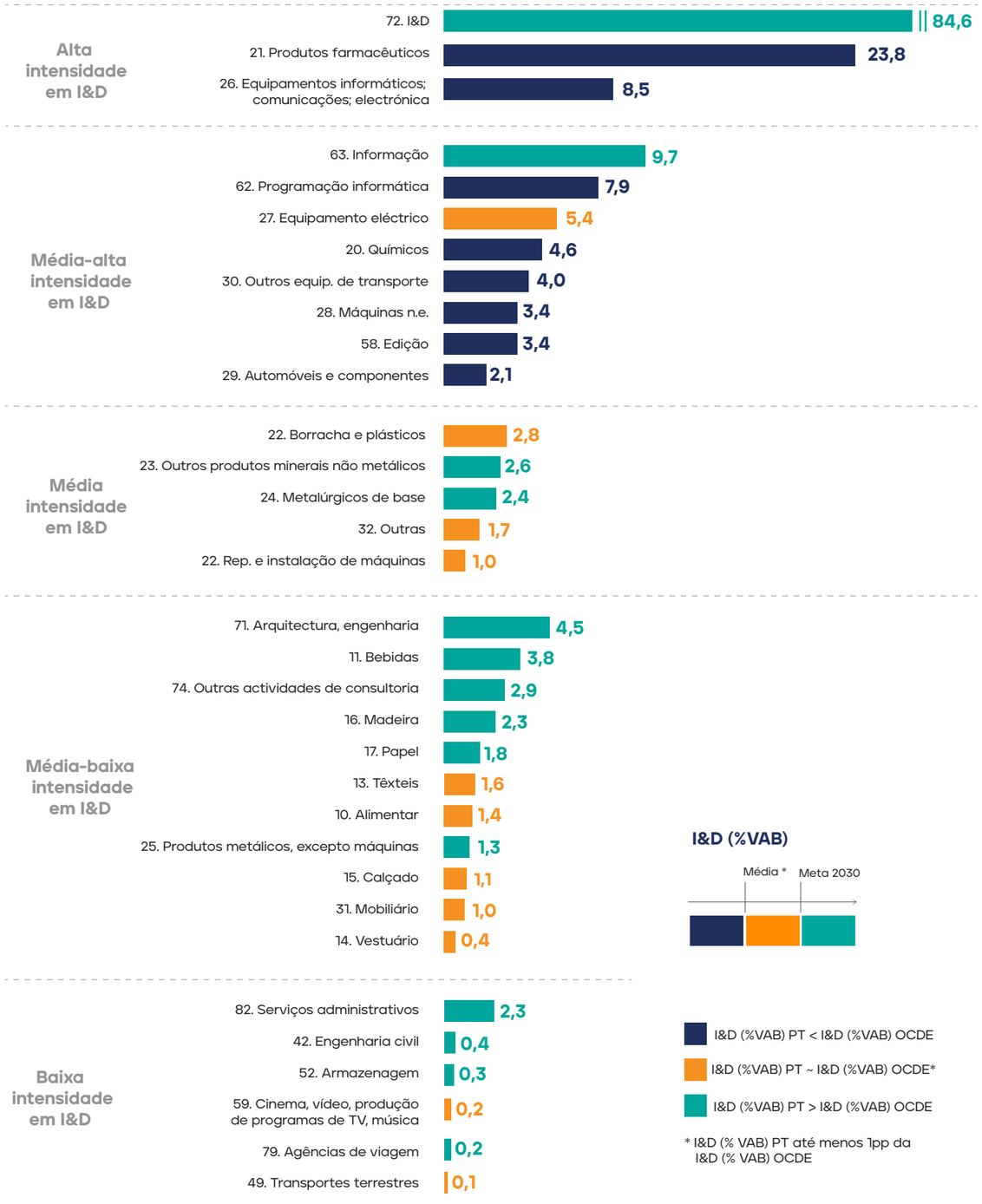


Figura 43: Intensidade em I&D por sector de actividade, 2018 e comparação com média da OCDE (em % do VAB)
Nota: Sectores de actividade agrupados de acordo com nível de intensidade em I&D: alta, média-alta, media, média-baixa e baixa intensidade.
Fonte: IPCTN18, DGEEC e INE (elaboração própria)

No caso dos sectores 'Outro equipamento de transporte' (CAE 30), 'Máquinas' (CAE 28), 'Actividades de edição' (CAE 58) e 'Automóveis e componentes' (CAE 29) os valores são, não só inferiores à meta, como também são inferiores à média da OCDE.

No caso dos sectores de média intensidade em I&D, os valores estão em linha com os da média da OCDE, pese embora estejam abaixo do *target* médio de 2030.

No caso dos sectores classificados em média-baixa e baixa intensidade em I&D, verifica-se que os sectores nacionais apresentam valores acima ou já bastante próximos da média da OCDE para o respectivo sector, embora abaixo do *target* médio de 2030.

Assim, por comparação com as médias da OCDE, identifica-se uma oportunidade de crescimento da I&D particularmente em sectores classificados em alta e média-alta intensidade em I&D. Apesar de já cumprirem a meta de 2030, estes sectores apresentam, em termos comparativos, uma baixa intensidade em I&D, o que pode comprometer a sua capacidade de inovação e de criação de produtos e serviços de valor acrescentado, o que poderá estar associado ao baixo peso dos sectores intensivos em I&D ao nível das exportações.

No caso dos sectores 'Outro equipamento de transporte' (CAE 30), 'Máquinas' (CAE 28), 'Actividades de edição' (CAE 58) e 'Automóveis e componentes' (CAE 29), atendendo à importância que estes sectores representam para a economia nacional, o esforço de I&D nos mesmos merece particular atenção.

Já os sectores de média, baixa-média e baixa intensidade em I&D, terão efectivamente de acentuar essa intensidade aproximando-se da meta, pese embora o potencial de crescimento desse valor seja menor, atendendo a que estão já dentro dos padrões médios da OCDE. Nestes sectores, os esforços de inovação passarão primordialmente por investimentos em inovação que não em I&D.

4.2. Impacto da I&D

No sentido de avaliar o impacto da intensidade em I&D na *performance* das empresas, averiguou-se a presença de uma correlação entre a intensidade de investimento em I&D de cada sector e o respectivo desempenho económico-financeiro, tendo sido calculada a regressão linear entre estes indicadores, quer para os sectores da indústria transformadora, quer para os serviços.

4.2.1. Intensidade em I&D e investimento

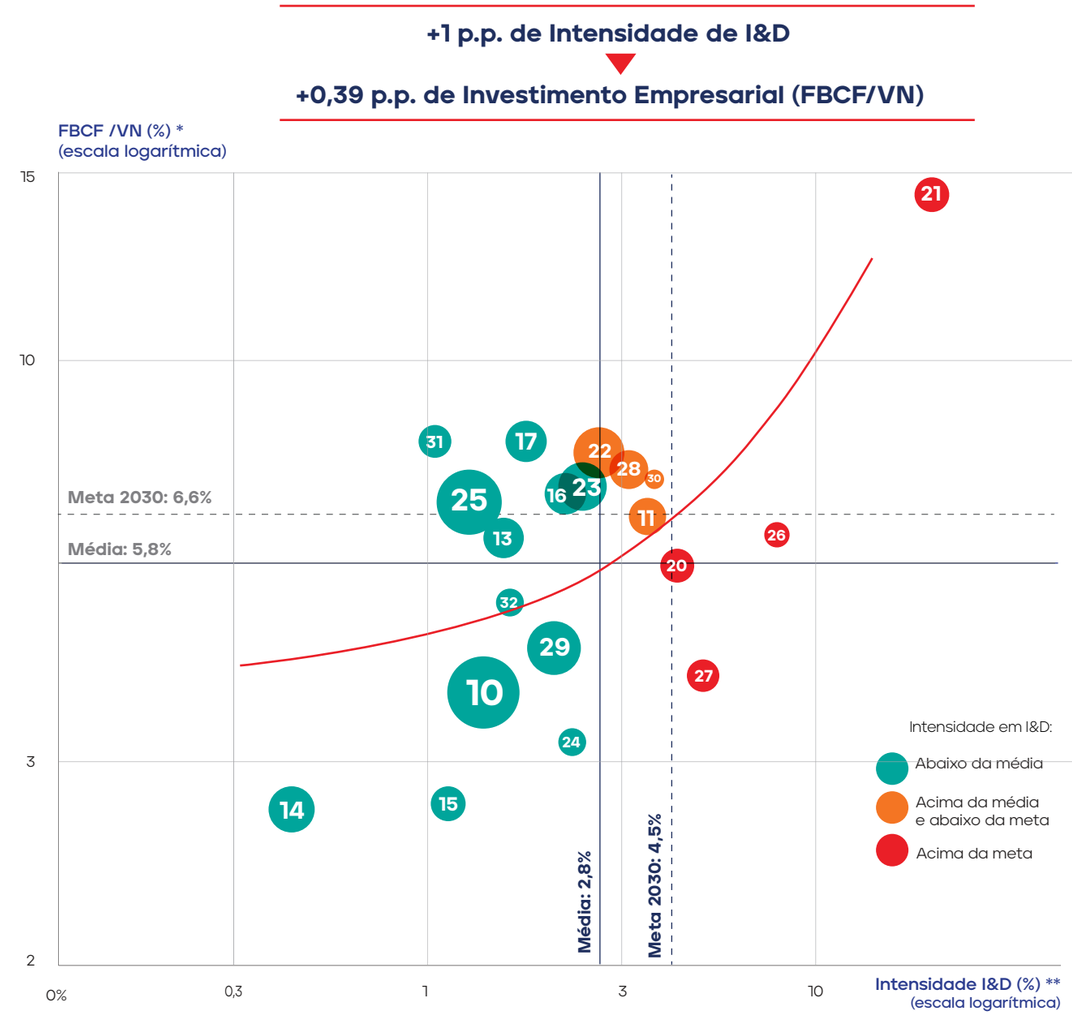
Foi inicialmente explorada a relação entre a intensidade em I&D e o investimento empresarial, medido pela formação bruta de capital fixo (FBCF) relativamente ao volume de negócios (VN) do sector empresas. Este último indicador representa o investimento em activos fixos, que aumentam a capacidade produtiva do país, sendo também indicativo do grau de confiança dos empresários.

Observa-se que os sectores com maior intensidade em I&D são também os sectores a que corresponde um maior investimento empresarial médio. Constatou-se que existe uma relação positiva entre a intensidade em I&D e o investimento empresarial, pelo que, o aumento da intensidade em I&D em 1 p.p. traduz-se no aumento do investimento empresarial de 0,39 p.p. na indústria e 0,17 p.p. nos serviços. Assim, um crescimento do I&D para a meta de 2030 iria traduzir-se num nível investimento empresarial médio de 6,6% na indústria e 5,6% nos serviços (o nível de investimento empresarial médio actual é de 5,8% na indústria e 5,3% nos serviços).

Através da análise dos dados de 2018 (Figura 43), verifica-se que, no caso da indústria transformadora, vários sectores apresentaram valores de intensidade em I&D e investimento empresarial acima da média (2,8% e 5,8% respectivamente), como por exemplo, o sector 'Produtos farmacêuticos' (CAE 21), 'Borracha e plásticos' (CAE 22), 'Máquinas' (CAE 28), 'Outro equipamento de transporte' (CAE 30) e 'Indústria das bebidas' (CAE 11).

Os setores 'Produtos farmacêuticos' (CAE 21), 'Equip. informáticos; comunicações; electrónica' (CAE 26), 'Equipamento eléctrico' (CAE 27) e 'Químicos' (CAE 20) ultrapassaram a meta definida para 2030, sendo de destacar principalmente o desempenho do primeiro.

No entanto, esta análise permitiu igualmente identificar os sectores que têm uma intensidade em I&D e um investimento empresarial abaixo da média, nomeadamente os sectores 'Alimentar' (CAE 10), 'Vestuário' (CAE 14) e 'Automóveis e componentes (CAE 29), entre outros. Atendendo ao seu grande peso no VAB nacional, apesar da evolução positiva do investimento empresarial verificada nos últimos anos, é importante sublinhar a necessidade que o sector Alimentar e o sector Automóvel têm em incrementar a despesa em I&D de forma a aumentar a sua competitividade.

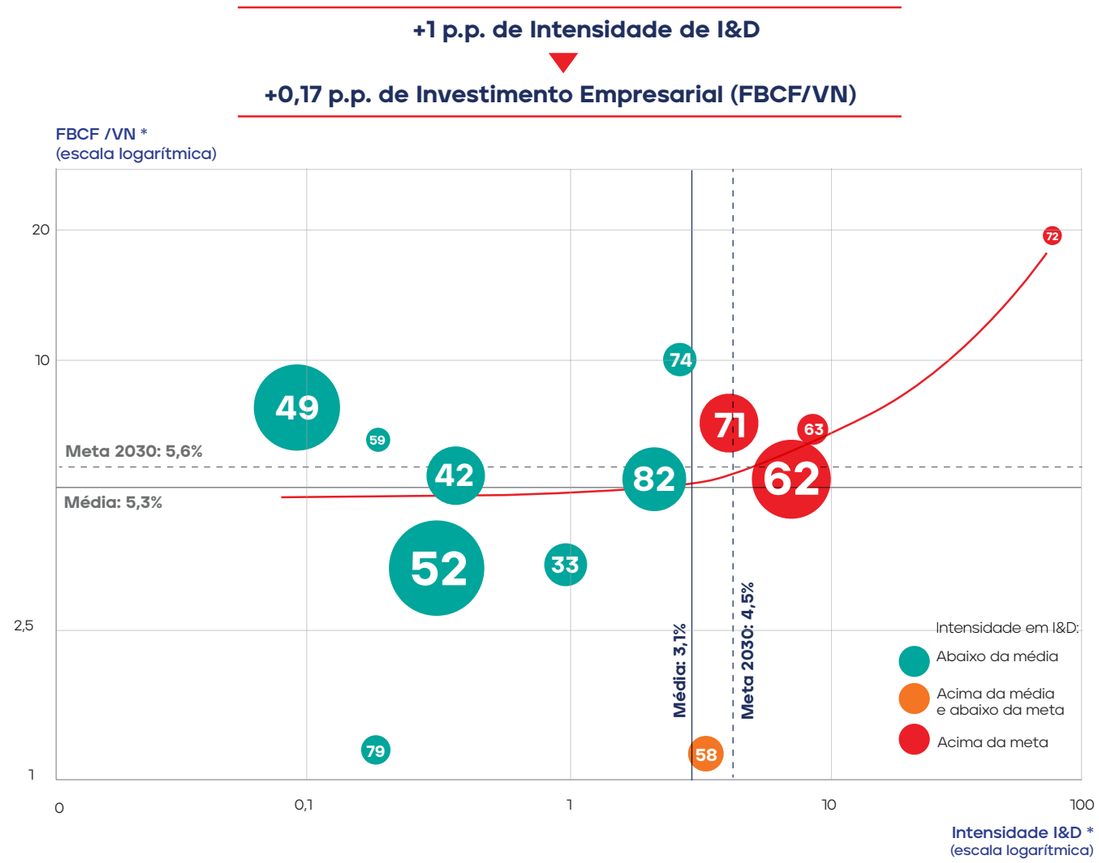


10. Alimentar
11. Bebidas
13. Têxteis
14. Vestuário
15. Calçado
16. Madeira
17. Papel
20. Químicos
21. Produtos farmacêuticos
22. Borracha e plásticos
23. Outros produtos minerais não metálicos
24. Metalúrgicos de base
25. Produtos metálicos, excepto máquinas
26. Equip. informáticos, comunicações, electrónica
27. Equipamento eléctrico
28. Máquinas n.e.
29. Automóveis e componentes
30. Outro equip. de transporte
31. Mobiliário
32. Outras

Figura 44: Intensidade em I&D e investimento empresarial, 2018: indústria transformadora (em %)
Nota: O tamanho do círculo representa o peso do sector na Indústria Transformadora, medido pelo VAB.
* Formação Bruta de Capital Fixo. ** Rácio entre Despesa em I&D e VAB.
Fonte: IPCTN18, DGEEC e INE (elaboração própria)

No caso dos serviços, vários sectores registam em 2018 (Figura 45) valores de intensidade em I&D e investimento empresarial acima da média (3,1% e 5,3% respectivamente), nomeadamente os sectores 'Consultoria e programação informática' (CAE 62) e 'Actividades dos serviços de informação' (CAE 63), assim como das 'Actividades de I&D' (CAE 72). Nestes casos, verificou-se que o investimento empresarial era de 5,8%, sendo superior à média das empresas.

No entanto, sectores relevantes para o VAB nacional, como o do 'Armazenagem' (CAE 52), 'Actividades de serviços administrativos e de apoio prestados às empresas' (CAE 82) e 'Agências de viagem, operadores turísticos, outros serviços de reservas' (CAE 79) apresentam, ainda, valores de investimento empresarial e de intensidade em I&D abaixo da média dos sectores analisados, pelo que seria relevante promover o aumento da competitividade destes sectores.



33. Rep. e instalação de máqinas
42. Engenharia civil
49. Transportes terrestres
52. Armazenagem
58. Edição
59. Cinema, vídeo, prod. TV, música
62. programação informática
63. Informação
71. Arquitectura, engenharia
72. I&D
74. Outras actividade de consultoria
79. Agências de viagem
82. Serviços administrativos

Figura 45: Intensidade em I&D e investimento empresarial, 2018: Serviços (em %)
Nota: O tamanho do círculo representa o peso do sector nos Serviços, medido pelo VAB.
* Rácio entre Despesa em I&D e VAB.
Fonte: IPCTN18, DGEEC e INE (elaboração própria)

À semelhança da tendência observada para a indústria transformadora, também nos serviços se verifica a existência de uma relação positiva entre a intensidade em I&D e o investimento empresarial.

Deste modo, o aumento de 1 p.p. da intensidade em I&D traduz-se no aumento do investimento empresarial em 0,17 p.p.

4.2.2. Intensidade em I&D e Rendibilidade

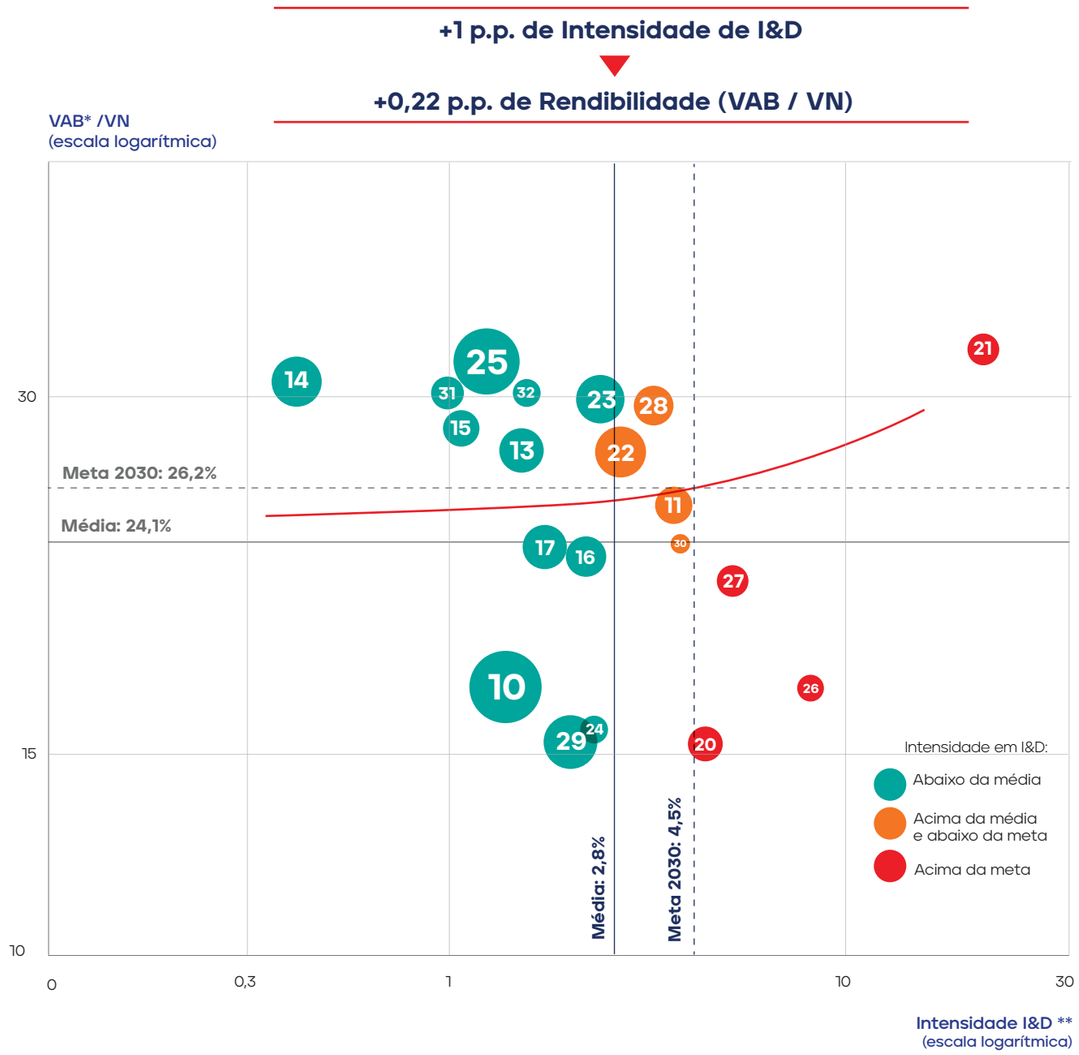
A rendibilidade é um indicador importante para avaliar o valor gerado por uma organização, pois permite avaliar a *performance* dos capitais investidos através da capacidade que estes têm para gerar recursos financeiros (Mota, António Gomes; Custódio, 2012). Neste caso, a rendibilidade é medida através do cálculo do VAB por volume de negócios (VN), sendo analisada a relação deste indicador com a intensidade em I&D.

A análise dos dados de 2018 permite verificar que, no caso da indústria transformadora (Figura 46), o sector 'Produtos farmacêuticos' (CAE 21) apresenta valores acima da média de rendibilidade e intensidade em I&D (24,1% e 2,8%, respectivamente), já em linha com a meta definida para 2030 (intensidade em I&D de 4,5%) (Figura 46). Para além disso, sectores como o da 'Indústria das bebidas' (CAE 11), 'Borracha e plásticos' (CAE 22), 'Máquinas' (CAE 28), e 'Outro equipamento de transporte' (CAE 30) apresentam valores de rendibilidade e de intensidade em I&D acima da média dos sectores analisados.

Nestes casos, verifica-se que sectores com uma intensidade em I&D mais elevada apresentam igualmente uma rendibilidade ligeiramente superior, na ordem dos 24,1%. Por norma, os sectores que mais apostam na produção de conhecimento apresentam vantagens de competitividade expressivas, o que lhes permite destacarem-se nos seus mercados de actuação de âmbito cada vez mais global.

Os indicadores de rendibilidade traduzem essa realidade, mostrando que sectores que apostam de forma consistente em I&D têm mais vantagens competitivas com ganhos óbvios ao nível de produtividade. Isto porque, os sectores que mais apostam em I&D têm incentivos fortes para prosseguir esta estratégia, eventualmente devido à geração de ganhos de competitividade associados ao desenvolvimento de novos produtos ou processos. Recria-se assim um "círculo virtuoso", em que mais I&D gera mais inovação ao nível de produtos e de processos, o que, por sua vez, gera uma melhor *performance* económico-financeira, libertando *cash-flows*, que levam à promoção de estratégias empresariais mais ancoradas em investimento em I&D. Por sua vez, verifica-se que existe um conjunto de sectores que reportam valores de rendibilidade e intensidade em I&D abaixo da média, como é o caso dos sectores 'Alimentar' (CAE 10) e 'Automóveis e componentes' (CAE 29), entre outros.

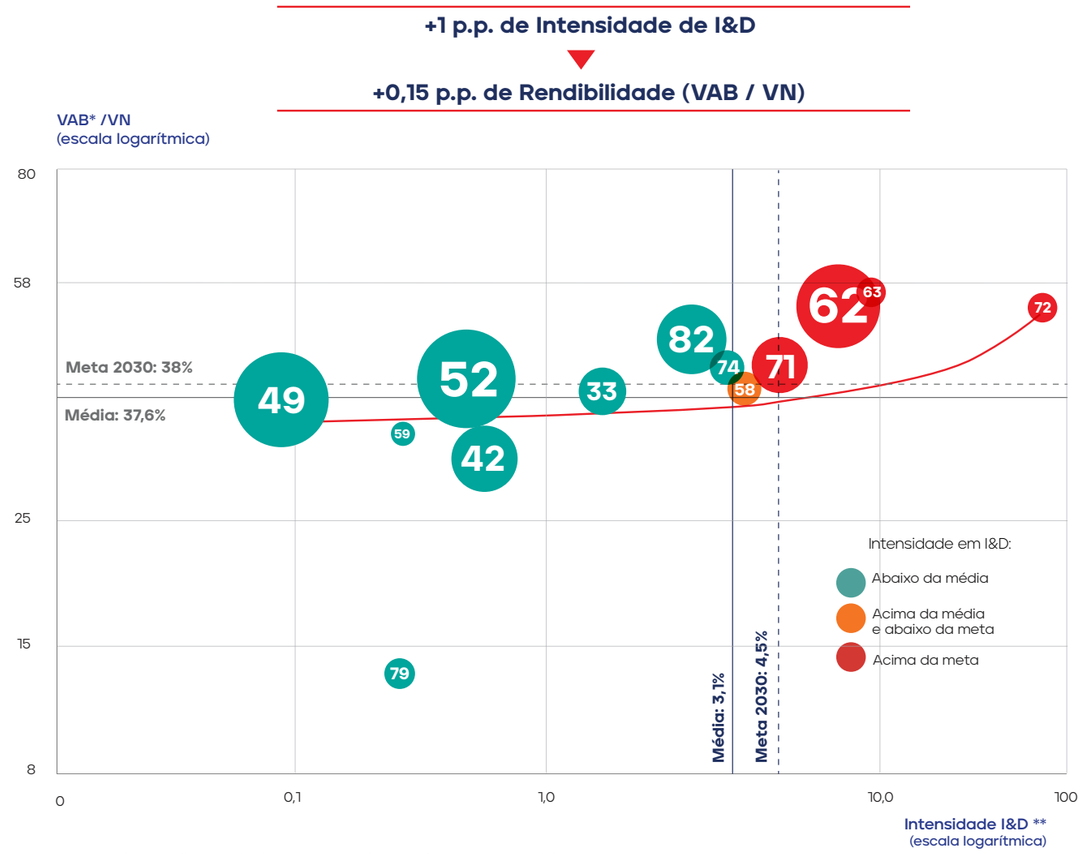
Deste modo, é observada uma relação positiva entre a intensidade em I&D e a rendibilidade, pelo que aumentando 1 p.p. da intensidade em I&D origina o aumento da rendibilidade em 0,22 p.p..



10. Alimentar
11. Bebidas
13. Têxteis
14. Vestuário
15. Calçado
16. Madeira
17. Papel
20. Químicos
21. Produtos farmacêuticos
22. Borracha e plásticos
23. Outros produtos minerais não metálicos
24. Metalúrgicos de base
25. Produtos metálicos, excepto máquinas
26. Equip. informáticos, comunicações, electrónica
27. Equipamento eléctrico
28. Máquinas n.e.
29. Automóveis e componentes
30. Outro equip. de transporte
31. Mobiliário
32. Outras

Figura 46: Intensidade em I&D e rendibilidade, 2018: Indústria Transformadora (em %)
Nota: O tamanho do círculo representa o peso do sector na Indústria Transformadora, medido pelo VAB. * Valor bruto da produção deduzido do custo das matérias-primas e de outros consumos no processo produtivo. ** Rácio entre Despesa em I&D e VAB. Fonte: IPCTN18, DGEEC e INE (elaboração própria)

Quanto aos Serviços (Figura 47), os sectores encontram-se mais dispersos tanto ao nível de intensidade em I&D, como em termos de crescimento do VAB, destacando-se o sector das 'Actividades de I&D' (CAE 72) que, tal como espectável, apresenta uma estrutura de ganhos de competitividade associados ao desenvolvimento de novos produtos ou processos. Para além disso, os sectores da 'Consultoria e programação informática' (CAE 62), 'Actividades dos serviços de informação' (CAE 63), 'Actividades de arquitectura e engenharia' (CAE 71) apresentam valores de Intensidade em I&D e rendibilidade acima da média das empresas analisadas, alcançando já a meta para 2030 (intensidade em I&D de 4,5%). Verifica-se, assim, que os sectores que apresentam uma maior intensidade em I&D apresentam uma rendibilidade superior à média das empresas, de 47%. Deste modo, é observada uma relação positiva entre a intensidade em I&D e a rendibilidade, pelo que aumentando 1 p.p. da intensidade em I&D origina o aumento da rendibilidade em 0,15 p.p. .



33. Rep. e instalação de máquinas
42. Engenharia civil
49. Transportes terrestres
52. Armazenagem
58. Edição
59. Cinema, vídeo, prod. TV, música
62. programação informática
63. Informação
71. Arquitectura, engenharia
72. I&D
74. Outras actividade de consultoria
79. Agências de viagem
82. Serviços administrativos

Figura 47: Intensidade em I&D e rendibilidade, 2018: Serviços (em %)
Nota: O tamanho do círculo representa o peso do sector nos Serviços, medido pelo VAB. * Valor bruto da produção deduzido do custo das matérias-primas e de outros consumos no processo produtivo; ** Rácio entre Despesa em I&D e VAB. Fonte: IPCTN18, DGEEC e INE (elaboração própria)

4.2.3. Intensidade em I&D e Orientação Exportadora

As exportações têm um papel determinante na economia portuguesa, tendo sido responsáveis por cerca de 44% do Produto Interno Bruto (PIB) em 2018. No entanto, desde 2019 que se verifica uma desaceleração das exportações de bens e serviços devido a um menor crescimento do comércio mundial. No contexto empresarial, por norma, as empresas que mais exportam apresentam um melhor desempenho, menor risco de insolvência e, potencialmente, melhores condições de liquidez. Deste modo, se percebe a relevância das exportações no contexto do desenvolvimento económico e social.

A análise da orientação exportadora, medida através do cálculo das exportações por volume de negócio das empresas, permite verificar que 51,3% e 40,9% da orientação exportadora concentra-se em sectores onde a intensidade em I&D é superior à média, na indústria transformadora e serviços respectivamente (Figura 48). Mais especificamente, no caso da indústria transformadora, os sectores de 'Produtos farmacêuticos' (CAE 21) e 'Equipamento eléctrico' (CAE 27) apresentam valores de orientação exportadora e de intensidade em I&D superiores à média das empresas analisadas (47,7% e 2,8%) e já em linha com a meta definida para 2030 (intensidade em I&D de 4,5%).

Estes sectores evidenciam uma forte vocação internacional, assente na inovação e no desenvolvimento de uma vantagem competitiva sustentável. Embora com valores de intensidade em I&D ligeiramente inferiores, mas ainda assim superiores à média, os sectores relativos à 'Borracha e plásticos' (CAE 22), 'Máquinas' (CAE 28) têm-se destacado ao longo dos últimos anos pela sua relevância para as exportações nacionais (Figura 48).

O sector 'Automóveis e componentes' (CAE 29), que em 2018 foi responsável por cerca de 10% das exportações nacionais de mercadorias, apresenta um valor de intensidade em I&D próximo da média, estando este valor a aumentar desde 2013, sendo este um indicativo de que estas empresas estão cada vez mais envolvidas nas fases de desenvolvimento do produto[17]. Deste modo, verifica-se que os sectores com maior intensidade de I&D têm revelado um maior dinamismo exportador baseado na oferta de produtos e serviços tecnologicamente mais avançados e de maior valor acrescentado e diferenciação. De facto, é observada uma relação positiva entre estas variáveis, sendo que, no caso da indústria transformadora, o aumento de 1 p.p. em intensidade em I&D leva a um aumento de 0,23 p.p. da orientação exportadora.

No caso dos serviços, verifica-se que os sectores 'Actividades de arquitectura e engenharia' (CAE 71), 'Actividades dos serviços de informação' (CAE 63), 'Actividades de I&D' (CAE 72) e 'Consultoria e programação informática' (CAE 62) apresentam valores de orientação exportadora e de intensidade em I&D superiores à média das empresas (29,6% e 3,1%) e superiores à meta definida para 2030 (intensidade em I&D de 4,5%), relevando a grande aposta que estes sectores têm vindo a fazer na promoção da I&D como motor de crescimento das exportações (Figura 49).

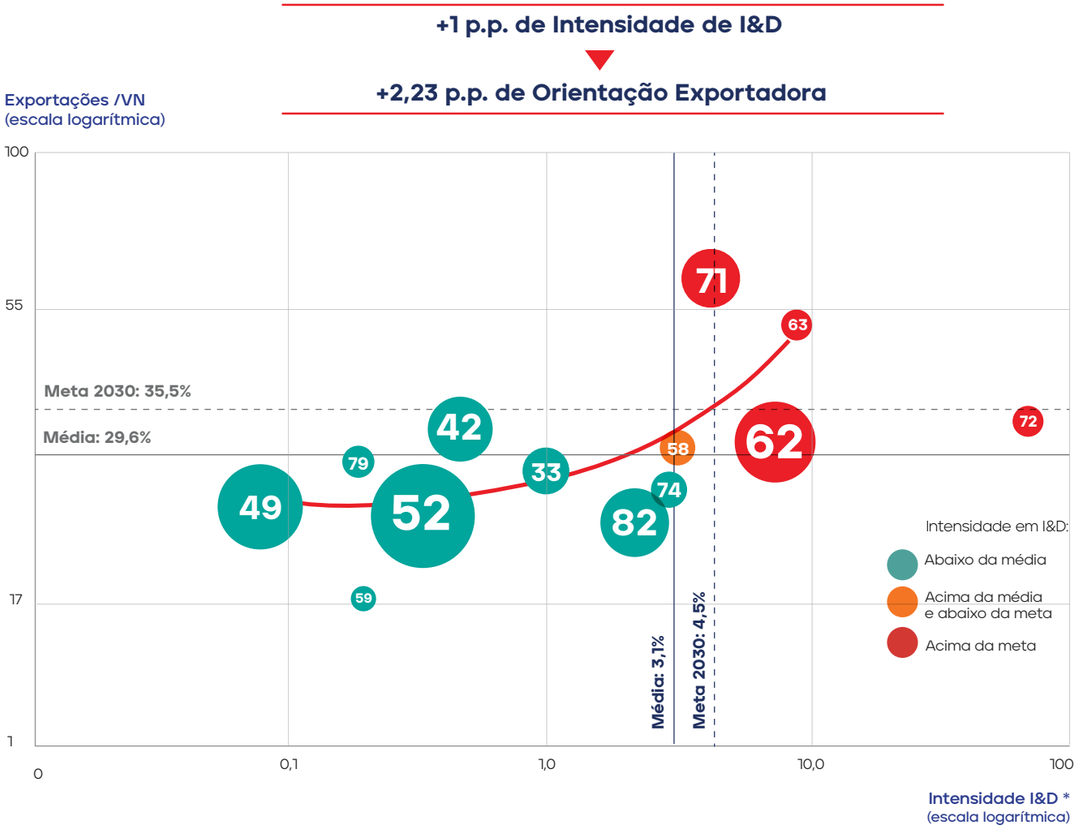
À semelhança da indústria transformadora, verifica-se uma relação positiva entre a intensidade em I&D e a orientação exportadora no caso dos sectores ligados aos serviços, sendo que o aumento em 1 p.p. da intensidade em I&D origina ganhos de 2,23 p.p. na orientação exportadora.



10. Alimentar
11. Bebidas
13. Têxteis
14. Vestuário
15. Calçado
16. Madeira
17. Papel
20. Químicos
21. Produtos farmacêuticos
22. Borracha e plásticos
23. Outros produtos minerais não metálicos
24. Metalúrgicos de base
25. Produtos metálicos, excepto máquinas
26. Equip. informáticos, comunicações, electrónica
27. Equipamento eléctrico
28. Máquinas n.e.
29. Automóveis e componentes
30. Outro equip. de transporte
31. Mobiliário
32. Outras

Figura 48: Intensidade em I&D e orientação exportadora, 2018: Indústria Transformadora (em %)
O tamanho do círculo representa o peso do sector na Indústria Transformadora, medido pelo VAB
Nota: * Rácio entre Despesa em I&D e VAB. Fonte: IPCTN18, DGEEC e INE (elaboração própria)

[17] https://www.gee.gov.pt/en/documentos/destaques/7245-a-industria-automovel-na-economia-portuguesa/file



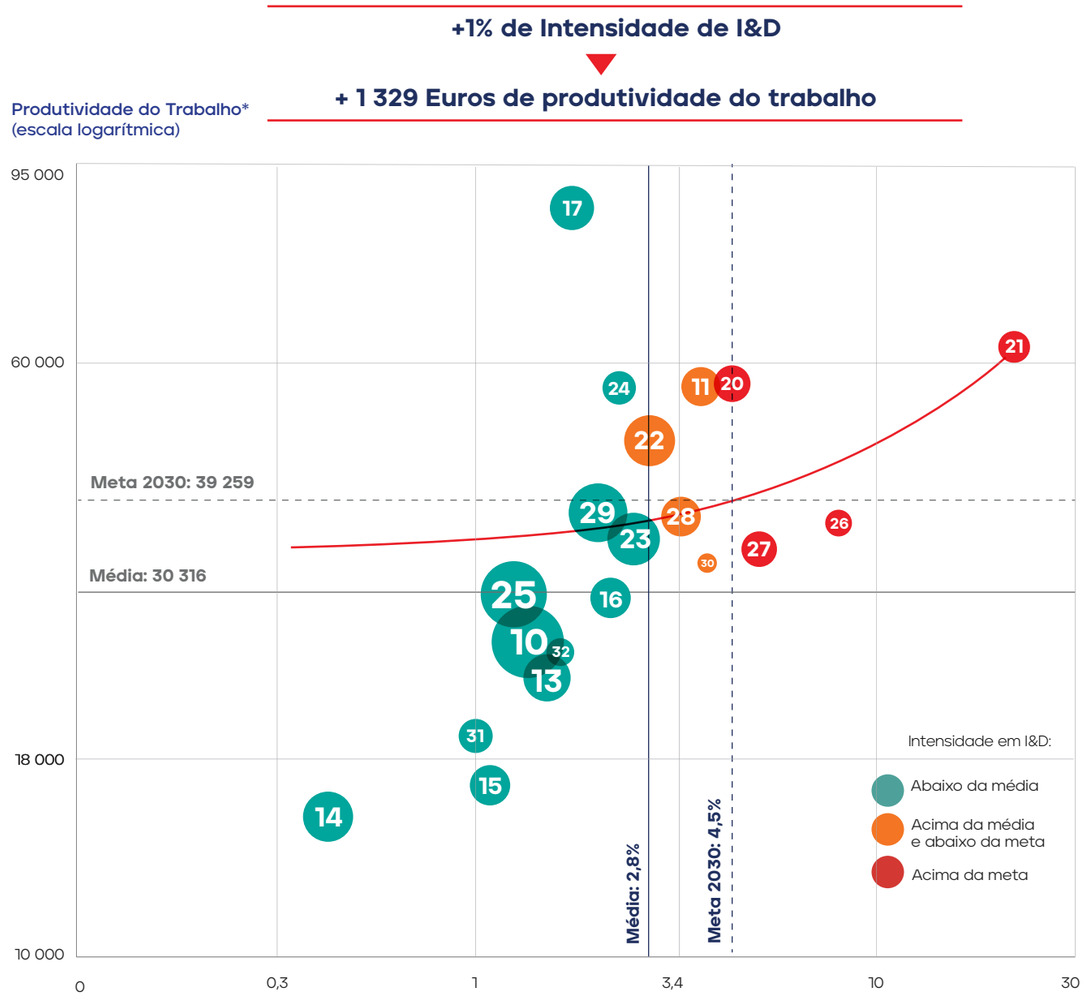
33. Rep. e instalação de máquinas
42. Engenharia civil
49. Transportes terrestres
52. Armazenagem
58. Edição
59. Cinema, vídeo, prod. TV, música
62. programação informática
63. Informação
71. Arquitectura, engenharia
72. I&D
74. Outras actividade de consultoria
79. Agências de viagem
82. Serviços administrativos

Figura 49: Intensidade em I&D e orientação exportadora, 2018: Serviços (em %)
Nota: O tamanho do circulo representa o peso do sector nos Serviços, medido pelo VAB.
* Rácio entre Despesa em I&D e VAB. Na equação não foi considerado o *outlier* CAE 72.
Fonte: IPCTN18, DGEEC e INE (elaboração própria)

4.2.4. Intensidade em I&D e Produtividade do factor trabalho

A análise da produtividade é particularmente relevante, pois espelha a dinâmica do crescimento, competitividade e o padrão de vida de uma economia (Freeman, 2008). Esta pode ser entendida como uma medida de eficiência, permitindo avaliar a quantidade de recursos *(inputs)* necessária para obter uma determinada medida de resultado (*output*) (Freeman, 2008). No presente trabalho a produtividade foi medida através do rácio entre VAB e o número de empregados, denominada produtividade aparente do trabalho, sendo, pois, uma medida da produtividade do factor trabalho que corresponde ao valor acrescentado que cada empregado "liberta".

Os resultados obtidos permitem verificar que, em 2018, a indústria transformadora apresenta uma intensidade em I&D média de 2,8% e uma produtividade aparente do trabalho média de 30.316€ (Figura 50). Observa-se, ainda, que os sectores que apresentam intensidade em I&D acima da média, correspondem aos sectores onde a produtividade do factor trabalho é também superior (44.425€), como é o caso dos sectores de 'Produtos farmacêuticos' (CAE 21), 'Produtos químicos' (CAE 20), 'Equipamentos informáticos' (CAE 26), 'Equipamento eléctrico' (CAE 27), assim como os sectores da 'Indústria das bebidas' (CAE 11), 'Borracha e plásticos' (CAE 22), 'Máquinas' (CAE 28) e 'Outro equipamento de transporte' (CAE 30). Nestes casos, a aposta em I&D realizada pelas empresas permitiu-lhes, deste modo, obter ganhos de eficiência e um melhor posicionamento nas cadeias de valor onde operam.



10. Alimentar
11. Bebidas
13. Têxteis
14. Vestuário
15. Calçado
16. Madeira
17. Papel
20. Químicos
21. Produtos farmacêuticos
22. Borracha e plásticos
23. Outros produtos minerais não metálicos
24. Metalúrgicos de base
25. Produtos metálicos, excepto máquinas
26. Equip. informáticos, comunicações, electrónica
27. Equipamento eléctrico
28. Máquinas n.e.
29. Automóveis e componentes
30. Outro equip. de transporte
31. Mobiliário
32. Outras

Figura 50: Intensidade em I&D e produtividade do trabalho, 2018: indústria transformadora (em euros)
O tamanho do círculo representa o peso do sector na Indústria Transformadora, medido pelo VAB
Nota: * Rácio entre VAB e número de empregados; ** Rácio entre Despesa em I&D e VAB. Fonte: IPCTN18, DGEEC e INE (elaboração própria)

No caso dos sectores que apresentam uma intensidade em I&D inferior à média da indústria (<2,8%), verifica-se que a média da produtividade do factor trabalho é de apenas 26.982€. Mesmo considerando apenas os sectores com uma produtividade superior à média, verifica-se que, mesmo assim, a média da produtividade aparente do trabalho é de 48.521€. Este é o caso de sectores como o do 'Papel' (CAE 17), 'Produtos farmacêuticos' (CAE 21), 'Bebidas' (CAE 11) e 'Produtos químicos' (CAE 20). Estes sectores beneficiariam certamente do aumento da intensidade de I&D, pois, verifica-se uma relação positiva entre a intensidade em I&D e produtividade aparente do trabalho, sendo que o aumento de 1 p.p. em intensidade em I&D leva a um aumento da produtividade de 1.329€. No caso dos serviços, intensidade em I&D média é de 3,1%, enquanto que a produtividade aparente do trabalho média de 34.476€ (Figura 51). À semelhança da indústria transformadora, verifica-se que que os sectores com uma intensidade em I&D superior à média dos serviços (>3,1%) apresentam uma produtividade aparente do trabalho superior também à produtividade média, com 35.341€. Este é o caso dos sectores 'Actividades de edição' (CAE 58), 'Consultoria e programação informática' (CAE 62), 'Actividades dos serviços de informação' (CAE 63), 'Actividades de arquitectura e engenharia' (CAE 71) e 'Actividades de I&D' (CAE 72) (Figura 51).

Para além disso, os sectores dos 'Transportes terrestres' (CAE 49), 'Armazenagem' (CAE 52) e agências de viagens encontram-se abaixo da média, onde a intensidade em I&D é relativamente reduzida, não alavancando o factor trabalho. O sector do 'Vestuario' (CAE 14) surge, de longe, como segmento mais penalizado, tendo dificuldade em apresentar bons índices de rendibilidade. Contudo, o sector de I&D, ainda que apresente bons resultados em termos de rendibilidade, tal não é verificado em termos da produtividade do trabalho.

4.2.5. Intensidade em I&D e Remunerações

A remuneração do factor trabalho é uma variável relevante para estimar o nível de vida da população empregada (Feldstein, 2008), nomeadamente do bem-estar (Saari, 2011). Vários estudos evidenciam que um aumento do PIB não representa necessariamente um aumento do bem-estar (Stiglitz, Sen, & Fitoussi, 2009), uma vez que este aumento está dependente de uma adequada distribuição de renda (Saari, 2011). Assim, se percebe a relevância da análise da relação entre o índice de remuneração média, calculado pelo rácio entre remunerações e número de empregados, e a intensidade em I&D, sendo que remunerações mais elevadas estão normalmente correlacionadas com recursos humanos com qualificações mais elevadas, o que, por sua vez, tem impacto na capacidade de absorção de conhecimento pela empresa.

A análise efectuada permite verificar que o índice de remuneração médio da indústria transformadora se situa nos 101,4, enquanto que a intensidade em I&D média é de 2,8% (Figura 52). Observou-se, ainda, que os sectores com uma intensidade em I&D acima da média (>2,8%) reportam um índice de remuneração médio mais elevado, de 132,2. Este é o caso dos sectores da Fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais, excepto 'Produtos químicos' (CAE 20), 'Produtos farmacêuticos' (CAE 21), 'Equipamentos informáticos' (CAE 26) e 'Equipamento eléctrico' (CAE 27), assentes no desenvolvimento de tecnologia, pelo que exigem mão-de-obra altamente qualificada e especializada, contando, muitas vezes, com equipas capacitadas para actividades de I&D. Por outro lado, os sectores com uma intensidade em I&D inferior à média, apresentam um índice de remuneração médio inferior à média da indústria (94,2). Tal verifica-se, por exemplo, no caso dos sectores 'Automóveis e componentes' (CAE 29), 'Produtos metálicos' (CAE 25) e 'Alimentar' (CAE 10), que apesar de serem sectores intensivos em capital e em trabalho, envolvem ainda uma considerável percentagem de trabalhadores com baixas qualificações que auferem baixas remunerações.

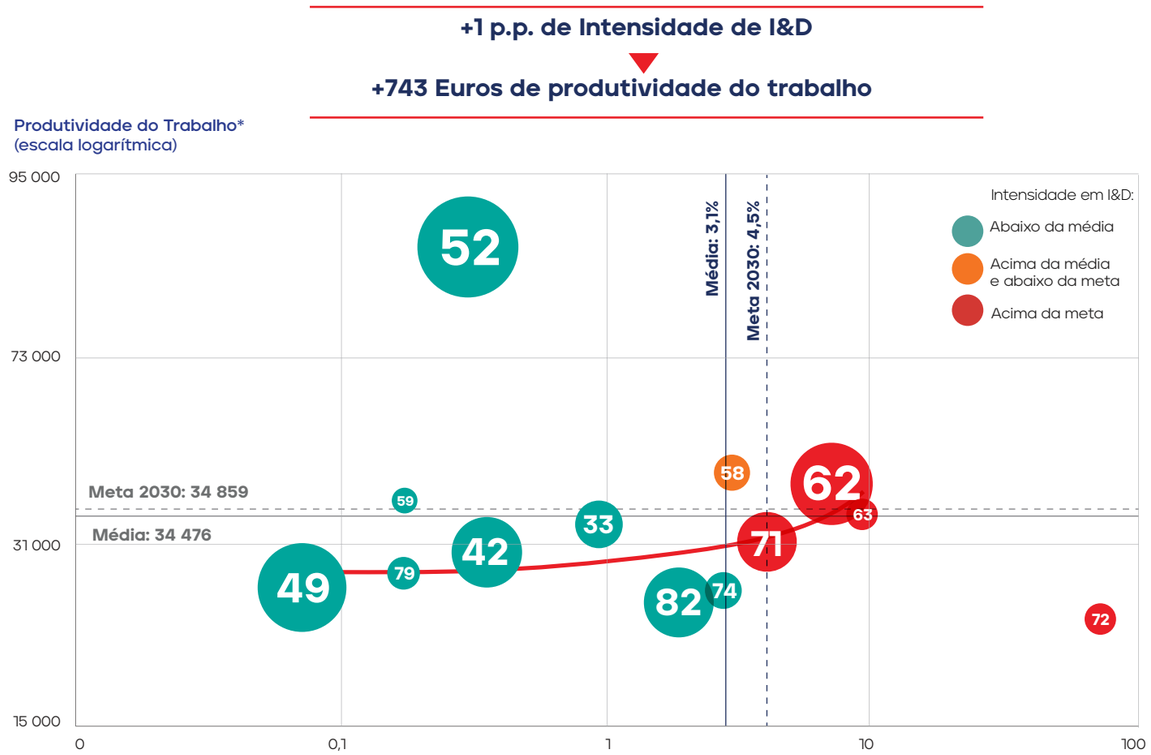
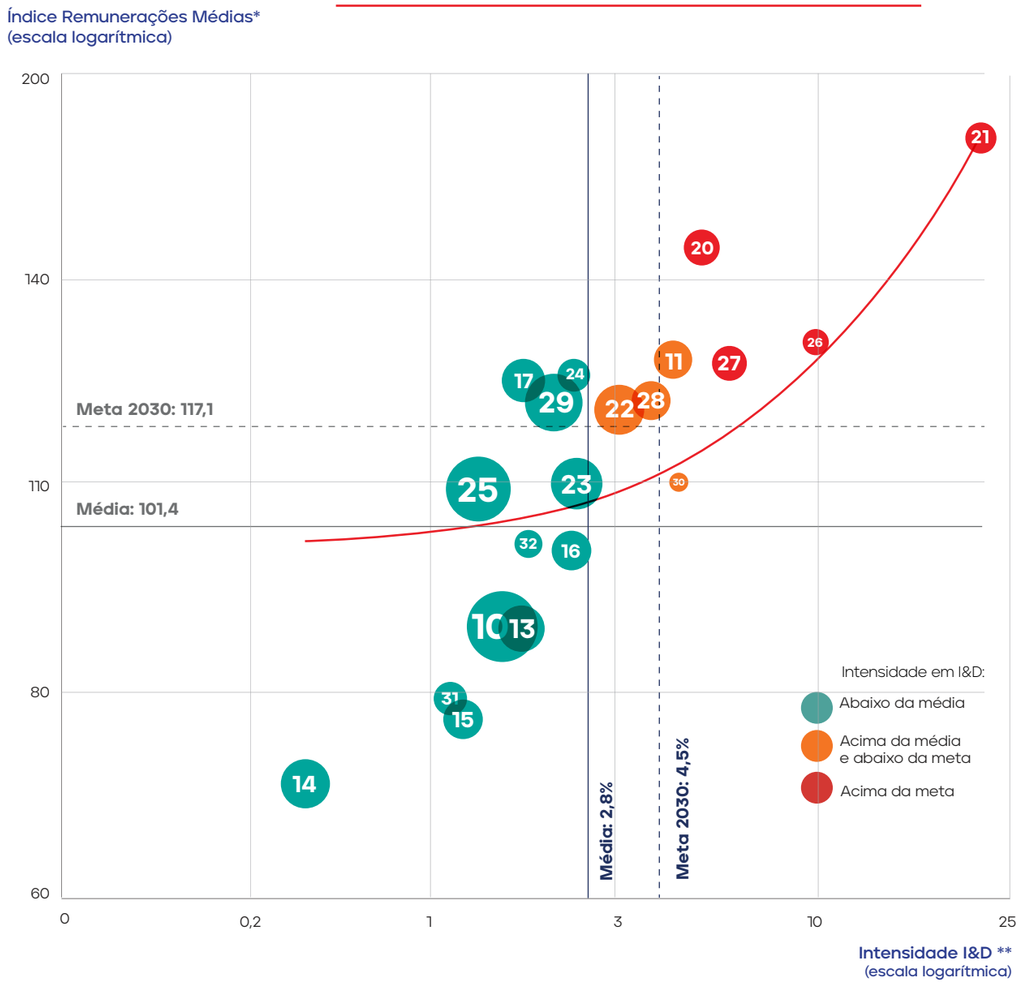


Figura 51: Intensidade em I&D e produtividade do trabalho, 2018: Serviços (em euros)
Nota: O tamanho do círculo representa o peso do sector nos Serviços, medido pelo VAB. * Rácio entre VAB e número de empregados; ** Rácio entre Despesa em I&D e VAB
*** Equação sem considerar *outliers* CAE 52 e 72. Fonte: IPCTN18, DGEEC e INE (elaboração própria)

+1 p.p. de Intensidade de I&D

▼

+4,1 de índice de remuneração média



10. Alimentar
11. Bebidas
13. Têxteis
14. Vestuário
15. Calçado
16. Madeira
17. Papel
20. Químicos
21. Produtos farmacêuticos
22. Borracha e plásticos
23. Outros produtos minerais não metálicos
24. Metalúrgicos de base
25. Produtos metálicos, excepto máquinas
26. Equip. informáticos, comunicações, electrónica
27. Equipamento eléctrico
28. Máquinas n.e.
29. Automóveis e componentes
30. Outro equip. de transporte
31. Mobiliário
32. Outras

Figura 52: Intensidade em I&D e remuneração média, 2018: indústria transformadora (em Índice)
Nota: O tamanho do círculo representa o peso do sector na Indústria Transformadora, medido pelo VAB.
* Rácio entre Remunerações e Número de Empregados, em índice (Total de sectores = 100). As remunerações dos empregados consideram a) ordenados e salários: ordenados e salários em dinheiro; ordenados e salários em espécie; b) contribuições sociais dos empregadores: contribuições sociais efectivas dos empregadores; contribuições sociais imputadas dos empregadores.
** Rácio entre Despesa em I&D e VAB. Fonte: IPCTN18, DGEEC e INE (elaboração própria)

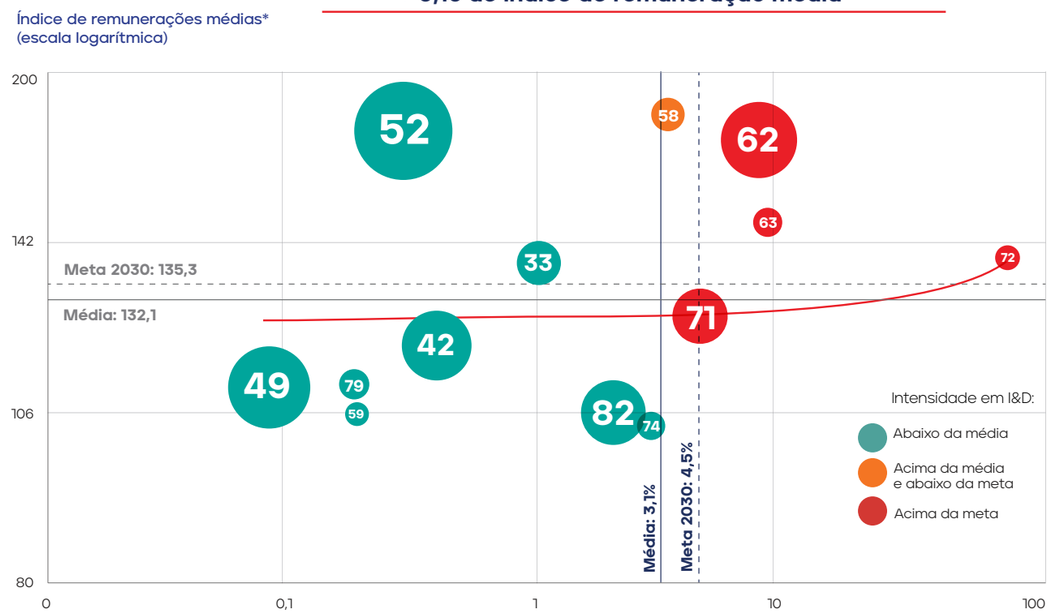
Em suma, os dados apontam para uma relação positiva entre a intensidade em I&D e o índice de remuneração médio, pelo que o aumento de 1% da primeira variável leva a um aumento de 4,1 na segunda.

No caso dos serviços, verifica-se que o índice de remuneração média dos serviços se situa nos 132, enquanto que a intensidade em I&D média é de 3,1% (Figura 53). A análise revela, ainda, que os sectores com uma intensidade em I&D acima da média (>3,1%) reportam um índice de remuneração médio de 158,8, mais elevado que a média das empresas. É o caso, por exemplo, dos sectores da 'Consultoria e programação informática' (CAE 62), 'Actividades dos serviços de informação' (CAE 63) e 'Actividades de arquitectura e engenharia' (CAE 71), cuja dependência de recursos humanos altamente qualificados é elevada.
Por oposição, verifica-se que os sectores com uma intensidade em I&D inferior à média dos serviços (<3,1%), apresentam um índice de remuneração médio de 121,5, inferior à média dos sectores dos serviços. Com exemplo temos os sectores de 'Armazenagem' (CAE 52), 'Transportes terrestres' (CAE 49) e 'Actividades de serviços administrativos' (CAE 82). Deste modo, e à semelhança com os sectores da indústria transformadora, também se verifica uma relação positiva entre a intensidade em I&D e o índice de remuneração médio, pelo que o aumento de 1% da primeira variável leva a um aumento de 0,16% da segunda.

+1 p.p. de Intensidade de I&D

▼

+ 0,16 de índice de remuneração média



33. Rep. e instalação de máqinas
42. Engenharia civil
49. Transportes terrestres
52. Armazenagem
58. Edição
59. Cinema, vídeo, prod. TV, música
62. programação informática
63. Informação
71. Arquitectura, engenharia
72. I&D
74. Outras actividade de consultoria
79. Agências de viagem
82. Serviços administrativos

Figura 53: Intensidade em I&D e remuneração média, 2018: Serviços (em Índice)
Nota: O tamanho do círculo representa o peso do sector nos Serviços, medido pelo VAB. * Rácio entre Remunerações e Número de Empregados, em índice (Total de sectores =100). As remunerações dos empregados consideram a) ordenados e salários: ordenados e salários em dinheiro; ordenados e salários em espécie; b) contribuições sociais dos empregadores: contribuições sociais efectivas dos empregadores; contribuições sociais imputadas dos empregadores. ** Rácio entre Despesa em I&D e VAB.
Fonte: IPCTN18, DGEEC e INE (elaboração própria)

4.2.6. Intensidade em I&D e patentamento

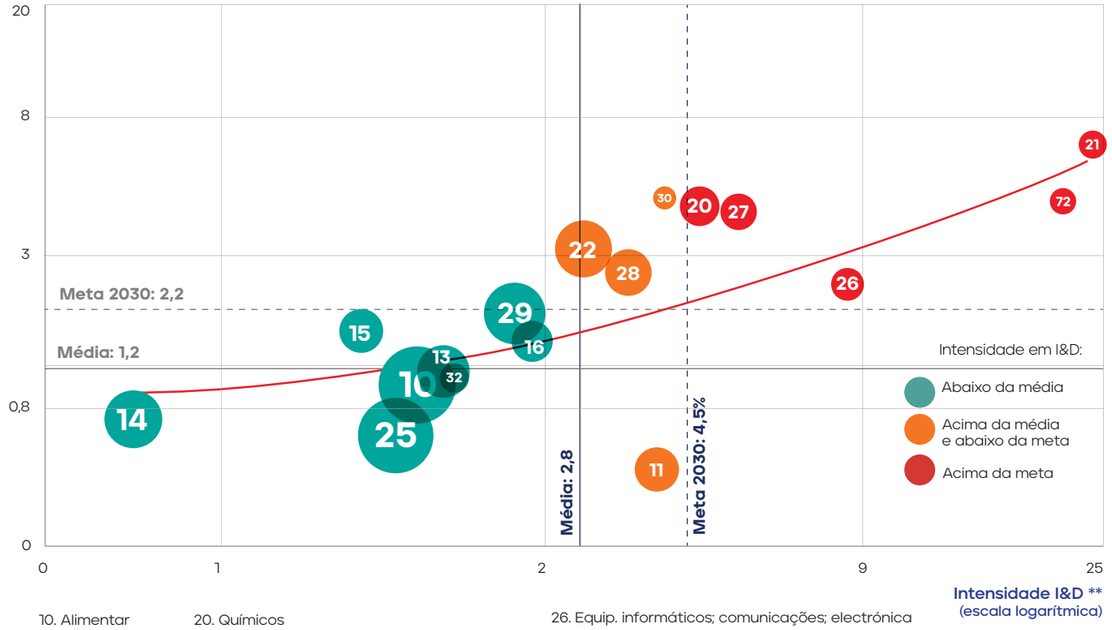
Predomina a ideia de que quanto maior for o investimento em I&D maior será a probabilidade de patenteamento (OCDE, 1997).
Analisando os dados recolhidos, confirmamos que a intensidade em I&D surge diretamente relacionada com a atividade de patenteamento, sendo que 1 p.p. de aumento na intensidade em I&D traduz-se em mais 0,29 patentes por 100 empresas.
Sendo a média atual de 1,18 patentes por 100 empresas, um crescimento da intensidade em I&D para 4,5% corresponderia a um aumento do rácio patentes/ 100 empresas para 2,21.

Pese embora não se possa afirmar que existe uma relação evidente entre patentear e o sucesso económico de uma invenção, é certo que a atividade de patenteamento favorece a transformação da invenção em produtos comercializáveis, como também favorece a imagem e credibilidade das empresas junto de potenciais clientes, dos concorrentes e do sistema financeiro, reduz risco e dá mais segurança, ajudando a atrair novos clientes e investidores (Rosegger, 1986, Granstrand, 1999).

+1 p.p. de Intensidade de I&D

▼

+ 0,29 patentes por 100 empresas



10. Alimentar
11. Bebidas
13. Têxteis
14. Vestuário
15. Calçado
16. Madeira
20. Químicos
21. Produtos farmacêuticos
22. Borracha e plásticos
23. Outros prodtos minerais não metálicos
24. Metalúrgicos de base
25. Proutos metálicos, excepto máquinas
26. Equip. informáticos; comunicações; electrónica
27. Equipamento eléctrico
28. Máquinas n.e.
29. Automóveis e componentes
30. Outro equip. de transporte
31. Mobiliário
32. Outras

Figura 54: Intensidade em I&D e nível de Patenteamento, 2018
Nota: O tamanho do círculo representa o peso do sector medido pelo VAB. ** Rácio entre Despesa em I&D e VAB. Fonte: IPCTN18, DGEEC, INE e Eurostat (elaboração própria)

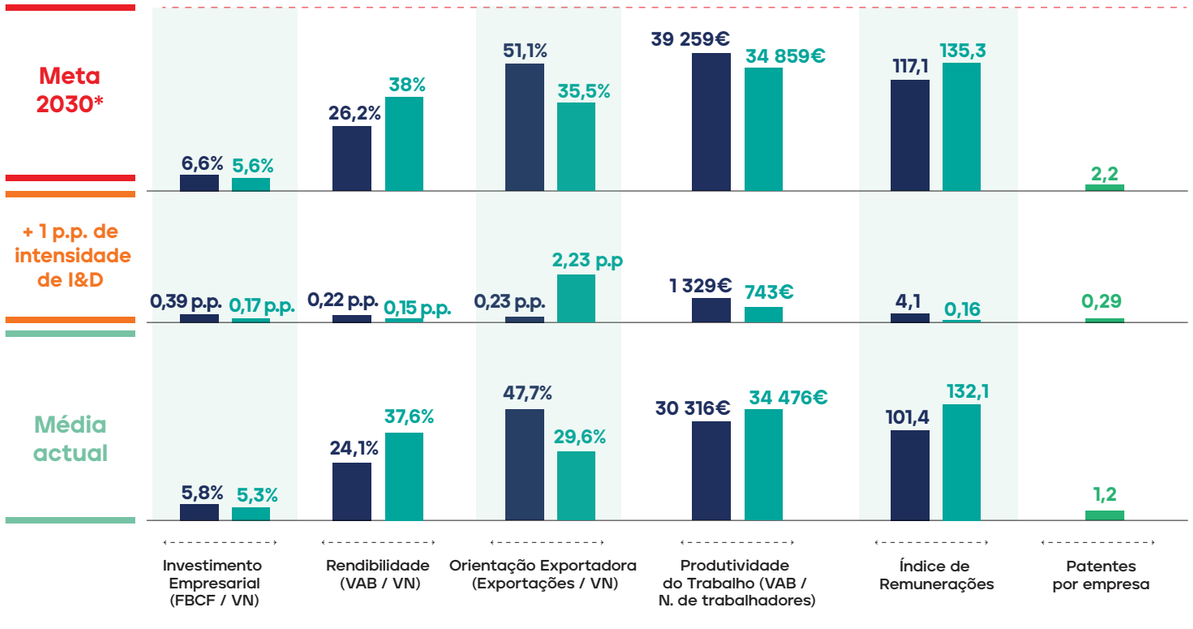


Figura 55: Síntese de valores médios, metas para 2030 e impactos
Nota: * Valores associados ao cumprimento da meta de 4,5% de intensidade em I&D, em 2030.
Fonte: Elaboração própria

Da observação da tabela resumo em cima, ressalta que a variação de um ponto percentual na intensidade de I&D conduz claramente a ganhos de eficiência económico-financeira para os vários setores económicos sob análise.
Ainda assim, nota-se uma certa disparidade entre o impacto da variação na intensidade de I&D sobre as indústrias face aos serviços, pois os impactos associados ao primeiro grupo ilustram ganhos económico-financeiro mais pronunciados para a generalidade dos indicadores, com exceção do indicador orientação exportadora, que favorece mais os serviços.

4.3. I&D Colaborativa e inovação

Neste ponto procura-se avaliar a relação entre a intensidade de despesa em I&D colaborativa e a *performance* ao nível da inovação. O estudo foi efectuado ao nível dos produtos e/ou processos por sector de actividade económica (CAE rev.3 dois dígitos).

Para aferir o indicador intensidade de despesa em I&D colaborativo foi utilizado o rácio entre investimento financiado pelas empresas no âmbito de projectos de I&DT desenvolvidos em co-promoção e apoiados pelo SI&DT do Portugal 2020[18] (fonte: ANI) e a despesa total em I&D financiada por fundos próprios das empresas por sector de actividade - CAE Rev3 dois

[18] Os projectos em co-promoção são realizados em parceria entre empresas ou entre estas e entidades não empresariais do Sistema de I&I, e liderados por empresas, compreendendo actividades de investigação industrial e de desenvolvimento experimental, conducentes à criação de novos produtos, processos ou sistemas ou à introdução de melhorias significativas em produtos, processos ou sistemas existentes.

dígitos (fonte: Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional, DGEEC – Sector Empresas). No caso de presença de segredo estatístico associado a algumas CAE rev. 3 a dois dígitos, estas não foram consideradas para efeitos da análise e cálculo dos rácios. Para aferir o nível de inovação de produto e/ou processo por sector de actividade económica, utilizou-se como fonte o CIS2016 - Inquérito Comunitário à Inovação.

As medidas do SI&DT do Portugal2020 que compreendem projectos colaborativos são os apresentados na Tabela 2.

O número de projectos financiados por estas medidas entre Janeiro de 2014 e 16 de Março de 2020 totalizou 646 projectos.

Tabela 2: Medidas do SI&DT em co promoção do Portugal2020

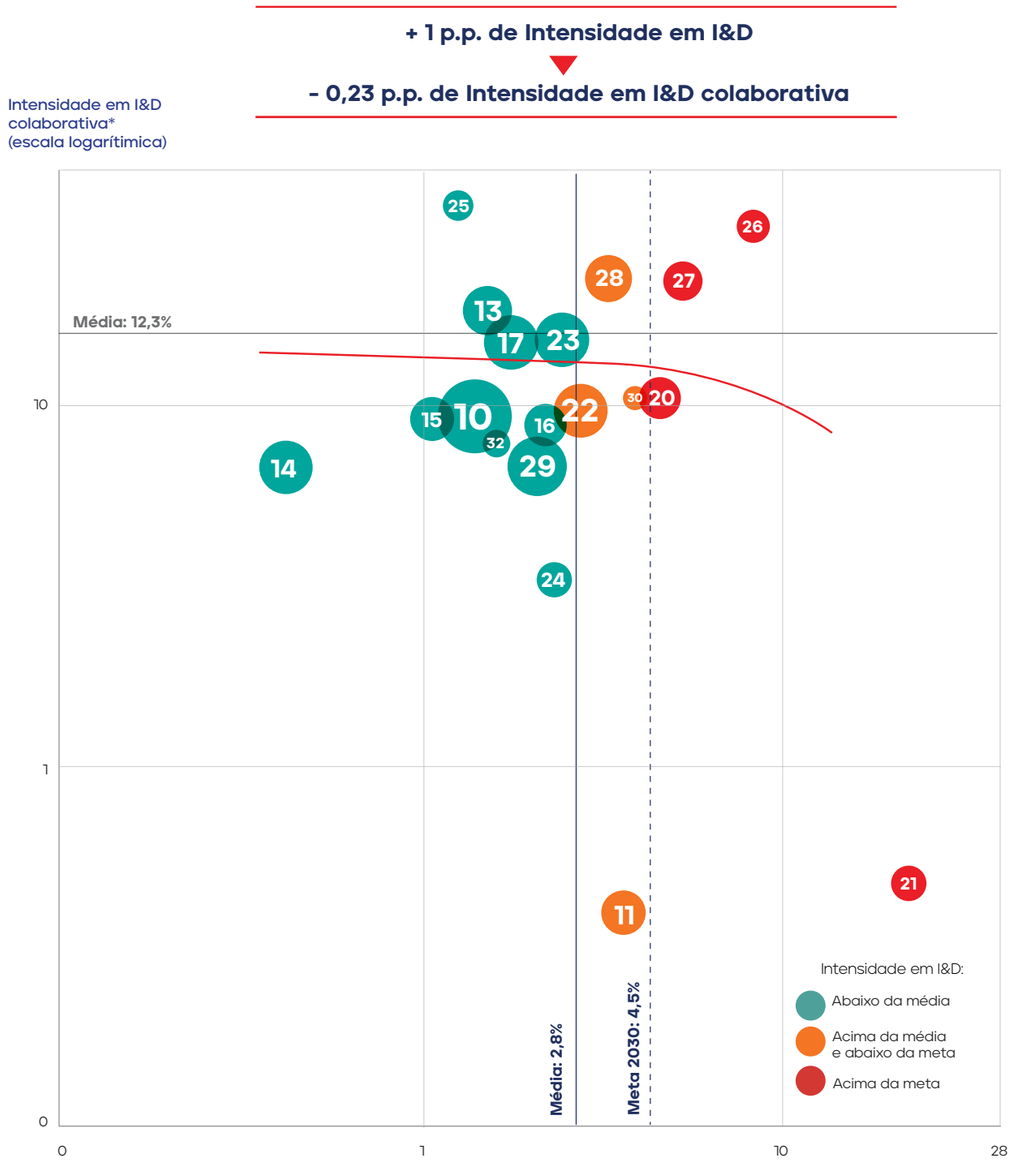
PT2020 - SI I&DT - I&D em Co-Promoção
PT2020 - SI I&DT - I&D Industrial à Escala Europeia
PT2020 - SI I&DT - Projectos Mobilizadores
PT2020 - SI I&DT - Demonstradores em Co-Promoção
PT2020 - SI I&DT - Parcerias Internacionais
PT2020 - SI I&DT - Núcleos de I&DT em Co-Promoção
PT2020 - SI I&DT - I&D em Co-Promoção Regime Contratual
PT2020 - Clube de Fornecedores I&D em Co-Promoção

4.3.1. I&D Colaborativa e Intensidade em I&D

A análise da relação entre a intensidade em I&D colaborativa e a intensidade em I&D, medida através do rácio entre a despesa em I&D e o VAB, permite inferir sobre o peso que os processo de inovação realizados em colaboração com IES têm no cômputo total da investigação realizada pela empresa. Apesar da realização de I&D em colaboração permitir às empresas ultrapassar limitações ao nível da gestão e da geração do conhecimento, assim como dos recursos físicos e financeiros necessários para o desenvolvimento de inovação, existem também desvantagens como por exemplo, ao nível do controlo da propriedade intelectual gerada, que, neste caso, pode ser detida pelas entidades envolvidas no processo de colaboração.

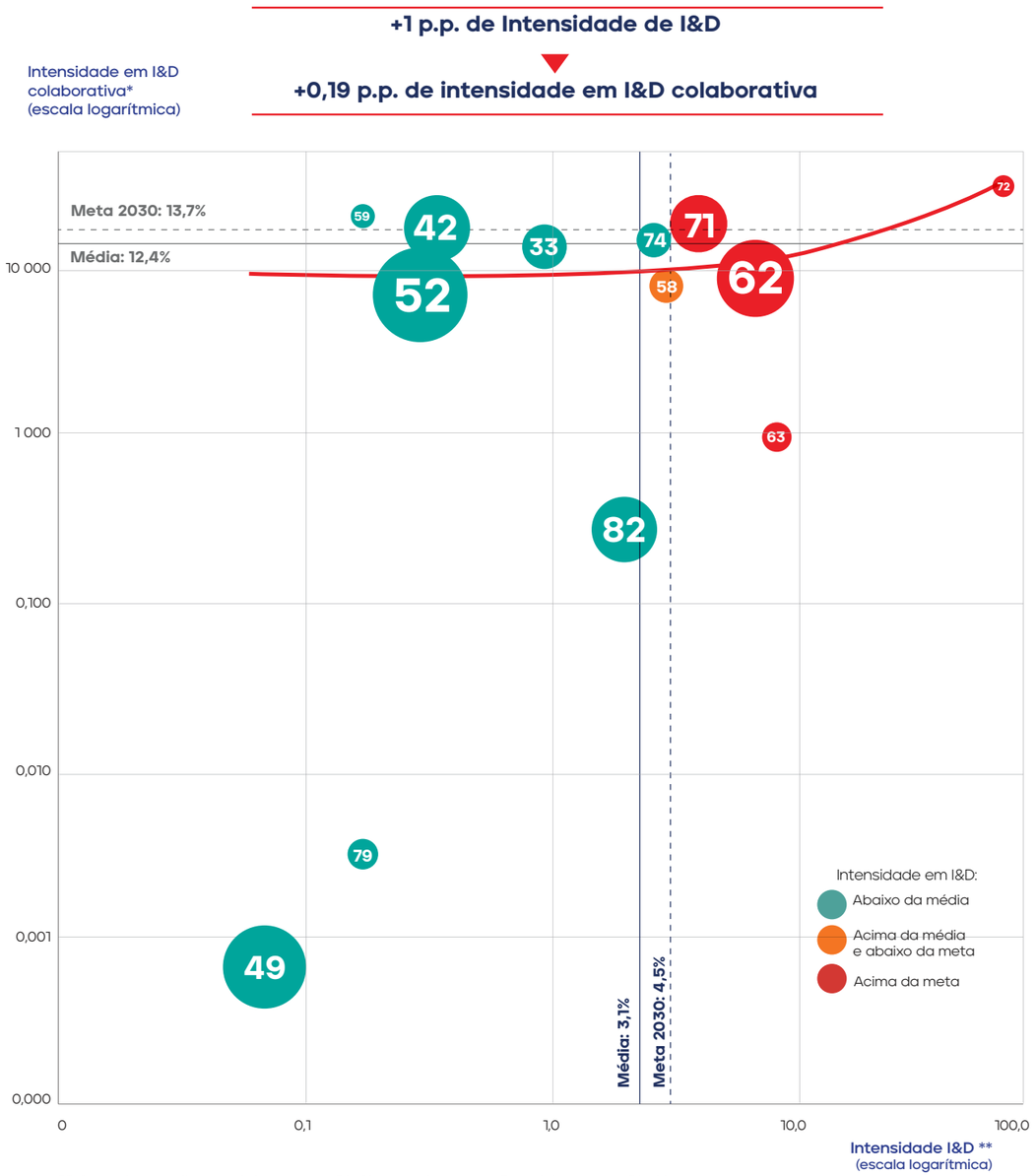
Ao analisar a I&D colaborativa e intensidade em I&D, no contexto da indústria transformadora, verifica-se que a generalidade dos sectores da indústria transformadora apresenta valores próximos da média (Figura 56). No entanto, destacam-se os sectores de 'Produtos químicos' (CAE 20) e 'Produtos farmacêuticos' (CAE 21) que, apesar de valores de intensidade em I&D acima da média, apresentam uma menor prevalência de relações de colaboração na área da I&D. Tal como mencionado, este facto pode dever-se a práticas de inovação fechada, com o objectivo de deter o controlo total do conhecimento gerado, assim como da propriedade intelectual. Outra razão pode dever-se ao facto das empresas percepcionarem os programas de apoio da I&D em colaboração como pouco relevantes ou demasiado complexos, não recorrendo a estes no âmbito das suas actividades de inovação. De facto, verifica-se uma relação negativa entre a intensidade em I&D e a intensidade em I&D colaborativa, sendo que os sectores com uma intensidade em I&D acima da média da indústria apresentam valores de intensidade em I&D colaborativa de 11,4%, ou seja, inferiores à média da indústria.

Nos serviços, o destaque é dado aos sectores de 'Actividades de I&D' (CAE 72), 'Consultoria e programação informática' (CAE 62), 'Actividades de arquitectura e engenharia' (CAE 71) e 'Actividades dos serviços de informação' (CAE 63) que apresentam uma elevada intensidade em I&D e I&D colaborativa. Nestes casos, verifica-se que os sectores com elevada intensidade em I&D apresentam uma I&D colaborativa acima da média das empresas, sendo a relação entre ambas as variáveis, positiva (Figura 57).



10. Alimentar
11. Bebidas
13. Têxteis
14. Vestuário
15. Calçado
16. Madeira
17. Papel
20. Químicos
21. Produtos farmacêuticos
22. Borracha e plásticos
23. Outros produtos minerais não metálicos
24. Metalúrgicos de base
25. Produtos metálicos, excepto máquinas
26. Equip. informáticos, comunicações, electrónica
27. Equipamento eléctrico
28. Máquinas n.e.
29. Automóveis e componentes
30. Outro equip. de transporte
31. Mobiliário
32. Outras

Figura 56: Intensidade em I&D e Intensidade em I&D Colaborativa: indústria transformadora (em %)
Nota: O tamanho do círculo representa a dimensão do sector, medida pelo VAB. * Peso de despesa empresarial em projectos colaborativos de I&D face a despesa total em I&D suportada por Fundos Próprios das empresas, 2015-2018. ** Rácio entre Despesa em I&D e VAB, 2018. Fonte: IPCTN18, DGEEC, INE e ANI (elaboração própria)



33. Rep. e instalação de máqinas
42. Engenharia civil
49. Transportes terrestres
52. Armazenagem
58. Edição
59. Cinema, vídeo, prod. TV, música
62. programação informática
63. Informação
71. Arquitectura, engenharia
72. I&D
74. Outras actividade de consultoria
79. Agências de viagem
82. Serviços administrativos

Figura 57: Intensidade em I&D e Intensidade em I&D Colaborativa, 2018: Serviços (em %)
Nota: O tamanho do círculo representa a dimensão do sector nos serviços, medida pelo VAB. * Peso de despesa empresarial em projectos colaborativos de I&D face a despesa total em I&D suportada por Fundos Próprios das empresas, 2015-2018.
** Rácio entre Despesa em I&D e VAB. Fonte: IPCTN18, DGEEC e INE (elaboração própria)

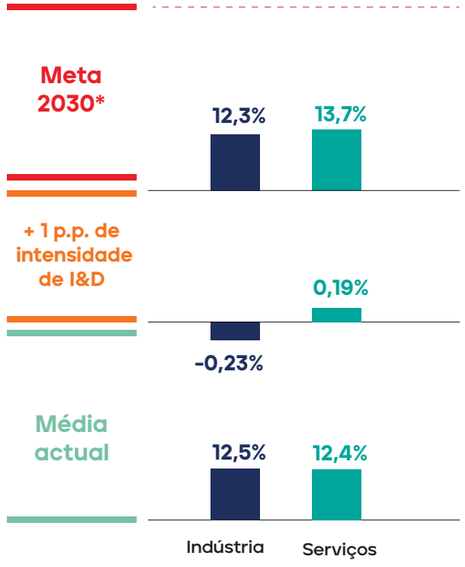


Figura 58: Síntese de valores médios, metas para 2030 e impactos (2)
Nota: * Valores associados ao cumprimento da meta de 4,5% de intensidade em I&D, em 2030.
Fonte: Elaboração própria

5. Oferta de I&D

5.1. Ecossistema de TVC

O Sistema de Inovação Português envolve diferentes tipos de entidades, desde o Estado, as Instituições de Ensino Superior e de Investigação, passando pelas agências de apoio, centros de transferência de conhecimento e tecnologia e as empresas. A eficácia da TVC é dependente da criação e desenvolvimento de processos de interacção e cooperação que permitam a criação, disseminação e utilização de conhecimento. Esta ligação entre a Academia - Indústria- Instituições governamentais é essencial para a promoção da inovação e do desenvolvimento económico e social, tal como preconizado no modelo de tripla hélice (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). Neste contexto, e apesar de existirem diversos tipos de inter-relações no sistema de inovação, destacam-se as entidades de produção, utilização e difusão do conhecimento, tecnologia e inovação (ANI, 2020), das quais se destacam:

- o ensino superior e investigação, que agrega um conjunto de entidades normalmente envolvidas na produção de conhecimento avançado;
- as redes colaborativas e de transferência de tecnologia, que incluem as entidades que, apesar de poderem desenvolver conhecimento, têm como principal foco a promoção da ligação entre a academia e o mercado;
- os clusters de competitividade, que visam promover uma maior articulação entre as entidades produtoras de conhecimento avançado e as empresas;
- as entidades e estruturas de apoio ao empreendedorismo e à I&D empresarial, como as incubadoras de base tecnológica e parques de ciência e inovação;
- e as empresas, que, por norma, são utilizadoras de conhecimento, apesar de também poderem produzir e difundir conhecimento.

Verifica-se, ainda, que existe uma forte ligação do Sistema Nacional de Inovação (SNI) com entidades e organizações internacionais, o que tem sido determinante não só para a internacionalização do conhecimento produzido internamente, como também para a canalização de fundos de apoio à I&D para Portugal, através, por exemplo, da participação de entidades nacionais nos programas de Investigação e Inovação da UE.

Na Figura 59 encontra-se sistematizado o ecossistema de inovação em análise.

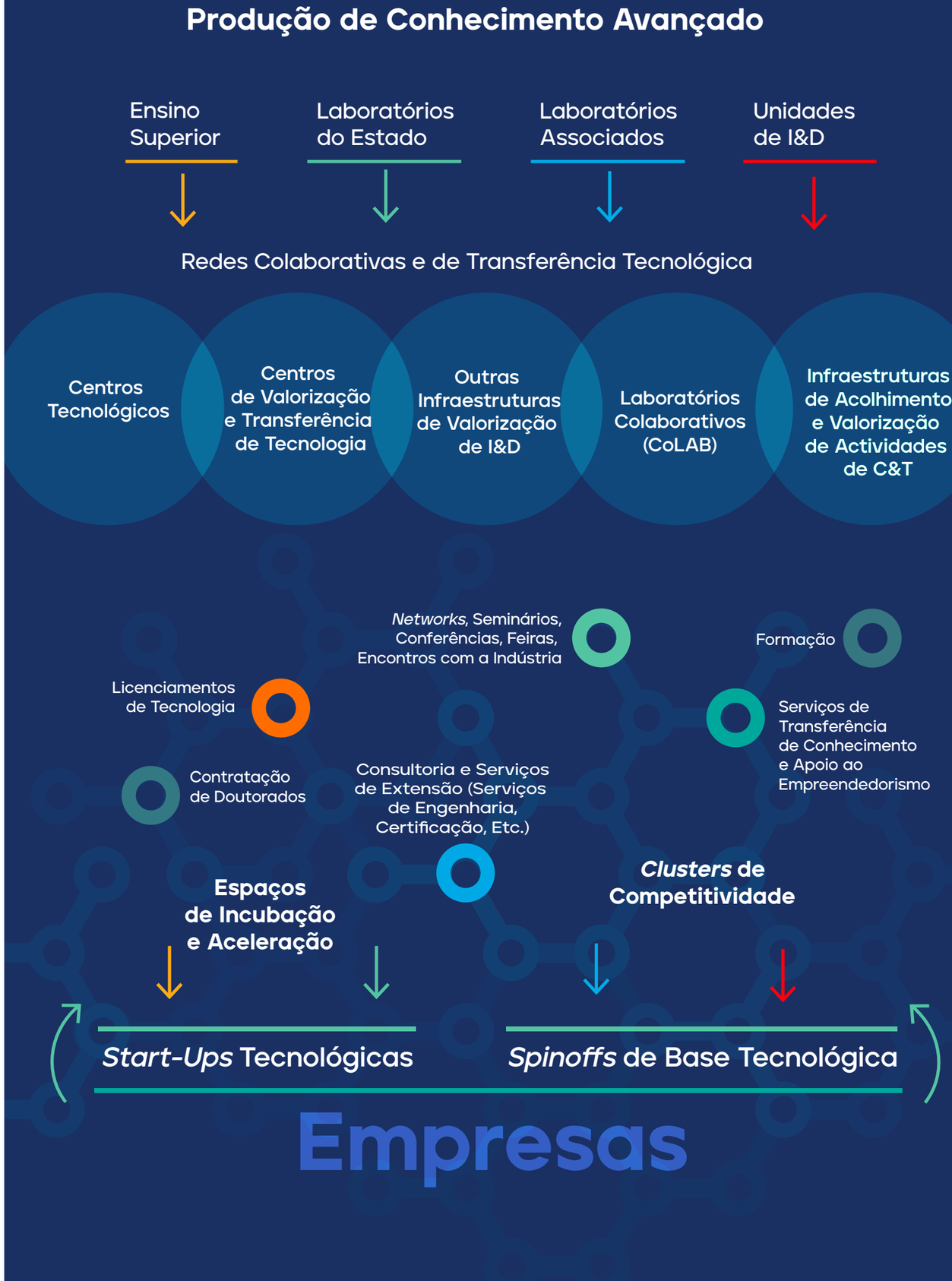


Figura 59: Ecossistema de inovação
Fonte: Com base no Relatório Nacional de Inovação, ANI, Dezembro 2020
(pag. seguinte)

5.2. Intermediação do conhecimento

As infraestruturas tecnológicas de apoio à TVC incluem os Centros e Interfaces Tecnológicos e as Infraestruturas de Acolhimento e Valorização de Actividades de C&T. Segundo o Mapeamento das infraestruturas Tecnológicas promovido pela ANI (2020), os Centros e Interfaces Tecnológicos incluem os Centros Tecnológicos, os Centros de Valorização e Transferência de Tecnologia, Outras Infraestruturas de Valorização da I&D (como as Infraestruturas Integradas em Instituições de Ensino Superior (IES) e as Unidades de Transferência de Tecnologia e Conhecimento) e os Laboratórios Colaborativos, enquanto que as Infraestruturas de Acolhimento e Valorização de Actividades de C&T, englobam os Parques de Ciência e Tecnologia e as Incubadoras de Base Tecnológica.

Verifica-se que os Centros Tecnológicos e os Centros de Valorização e Transferência de Tecnologia têm uma missão similar de promoção da ligação entre a ciência e o mercado, através da prestação de serviços de apoio científico e tecnológico a empresas, incluindo o design de novos produtos e prototipagem, assim como a realização de testes e ensaios, auditorias, metrologia e calibração de equipamentos. No entanto, os Centros Tecnológicos têm uma abrangência sectorial, actuando em áreas específicas como a metalomecânica, moldes, têxtil e vestuário, cortiça, calçado, cerâmica e vidro e couro. Por sua vez, os Centros de Valorização e Transferência de Tecnologia têm uma maior abrangência em termos de áreas de atuação e, dado que cerca de 56% dos recursos humano possuem mestrado ou doutoramento (ANI, 2020), estes têm, em geral, uma maior capacidade para promover o desenvolvimento de tecnologias com *Technology Readiness Level* (TRL) mais baixo (a partir de TRL 4).

As outras infraestruturas de valorização da I&D, por norma, têm uma estreita relação com as Instituições de Ensino Superior, estando muitas vezes integradas nas próprias universidades. Como consequência, as suas áreas de intervenção são diversas, desde as ciências exactas às ciências sociais. Estas infraestruturas têm como missão apoiar a ligação das Instituições de Ensino Superior ao tecido empresarial através da dinamização de actividades de I&D e de promoção da inovação (por norma, promovem o desenvolvimento de tecnologias com TRL entre 1-5), assim como a prestação de serviços técnicos, dinamização do empreendedorismo e a protecção da propriedade intelectual.

Por sua vez, os Laboratórios Colaborativos (CoLAB) foram criados a partir de 2018, com o objectivo de criar, directa e indirectamente, emprego qualificado e emprego científico, com vista à implementação de agendas de investigação e de inovação orientadas para a criação de valor económico e social, incluindo processos de internacionalização da capacidade científica e tecnológica nacional, em área(s) de intervenção relevante(s) e a realização de actividades de I&D que potenciem o reforço de sinergias com instituições científicas e de ensino superior, designadamente no âmbito de programas de formação especializada, profissional ou avançada em estreita colaboração com parceiros sociais, económicos e culturais [1]. Estas estruturas resultam da associação de empresas, unidades de investigação, laboratórios associados, instituições de ensino superior, centros de interface tecnológica e outras instituições intermédias, centros tecnológicos, associações empresariais e outros parceiros relevantes do tecido produtivo, social ou cultural, nacionais ou internacionais, operando em várias áreas temáticas: saúde e serviços sociais; materiais, economia circular e sustentabilidade urbana; agroalimentar; energia e sustentabilidade; biodiversidade e florestas; digital e sistemas de informação; clima, espaço e oceanos. Apesar dos CoLAB constituídos apresentarem uma grande diversidade de áreas de actuação e propósito, estes procuram, de forma geral, promover actividades que cubram todo o processo de desenvolvimento tecnológico, desde a realização de actividades de investigação básica e aplicada (TRL 1-3) até à demonstração tecnológica antes da introdução da tecnologia no mercado (TRL9).

Por fim, as infraestruturas de acolhimento e valorização de actividades de C&T visam apoiar o desenvolvimento de novas empresas, nomeadamente empresas de base científica e tecnológica, através da disponibilização de espaços de incubação, apoio à gestão e à promoção de *networking*, assim como a validação da tecnologia/produtos no mercado (TRL 8-9). Estas estruturas têm, na sua maioria, uma grande ligação às instituições de Ensino superior, assim como aos municípios onde estão localizadas.

A figura 60 sumaria a área de actuação das infraestruturas tecnológicas de apoio à TVC, tendo em consideração o nível de desenvolvimento da tecnologia (TRL) com que operam, em geral.

"The organizations which play a key role in the management of 'knowledge transformation' cannot be either universities or businesses, but TTOs, spinoffs and RTOs, institutions that are capable of connecting structures that are not normally connected to one another.

They represent an underestimated resource for the third mission of universities and management of said mission"

Balduzzi & Rostan (2016)

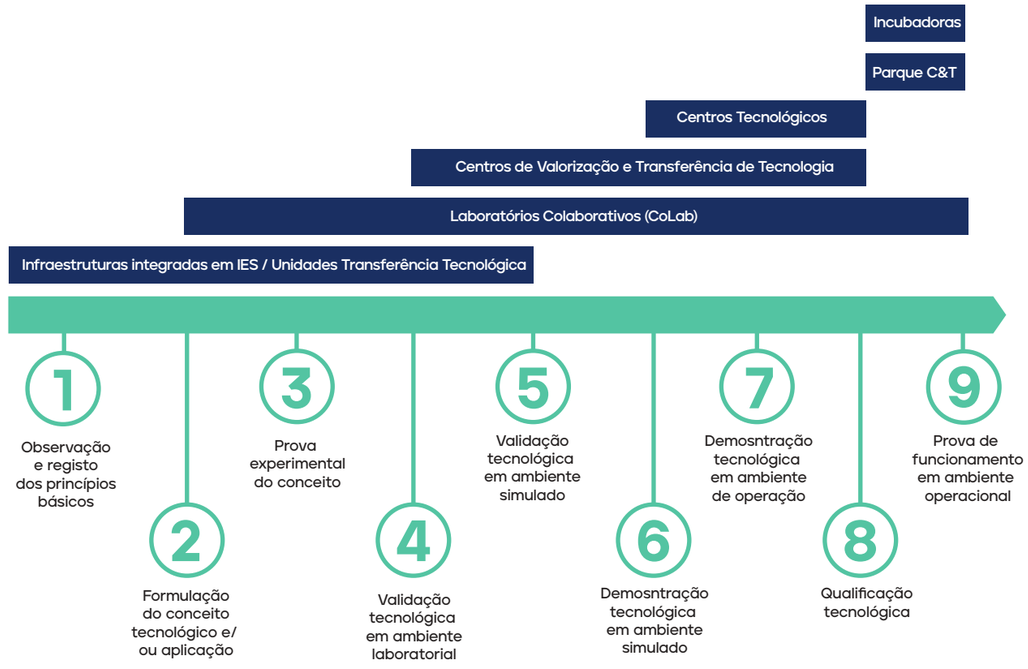
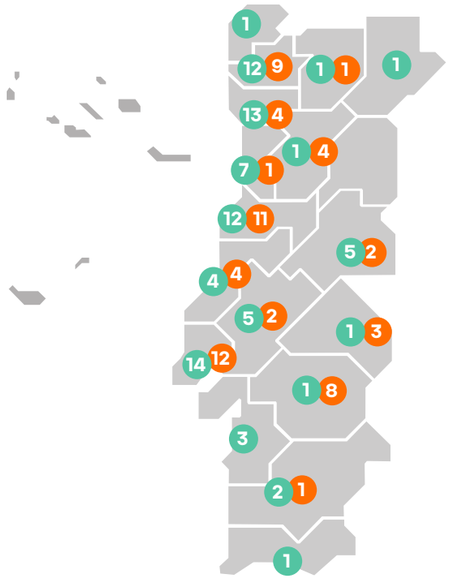


Figura 60: Mapeamento das infraestruturas tecnologicas por TRL
Área de actuação das redes colaborativas e infraestruturas tecnológicas de apoio à TVC

[1] Para mais informação consultar: Regulamento de Atribuição do Título de Laboratório Colaborativo (Regulamento n.º 486-A/2017, Diário da República, 2.ª série, N.º 176, 12 de setembro de 2017)

5.3. Concentração regional do conhecimento

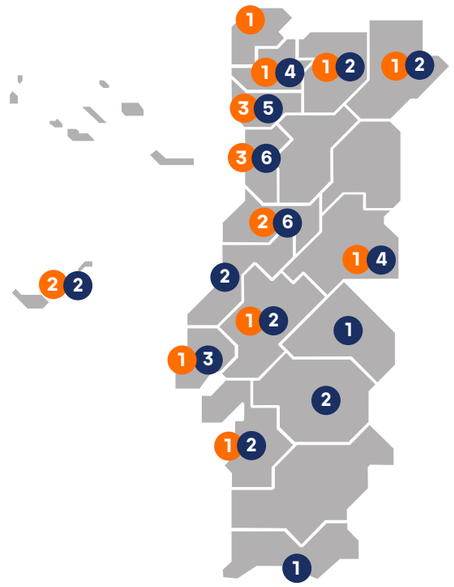
Apesar da digitalização, a proximidade geográfica a instituições de interface continua a ser fundamental para a promoção das actividades de inovação na indústria. No entanto, a distribuição geográfica das infraestruturas não é uniforme, apresentando uma maior concentração junto às Áreas Metropolitanas de Lisboa e do Porto e dos distritos de Braga, Guimarães, Coimbra e Aveiro, regiões que também apresentam maior densidade empresarial e populacional (ANI, 2020).



Centros Tecnológicos e Centros de Valorização e Transferência de Tecnologia

Outras Infraestruturas de Valorização da I&D

Figura 61: Localização dos Centros Tecnológicos, Centros de Valorização e Transferência de Tecnologia e Outras Infraestruturas de Valorização da I&D
Fonte: ANI (2020), Mapeamento das infraestruturas tecnológicas portuguesas



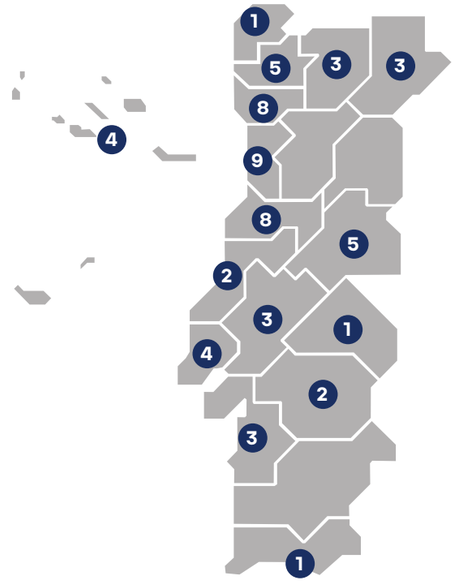
Parque de Ciência e Tecnologia

Incubadora de Base Tecnológica

Figura 62: Localização das Infraestruturas de Acolhimento e Valorização de Atividades de C&T
Fonte: ANI (2020), Mapeamento das infraestruturas tecnológicas portuguesas

"O principal desafio a que os Laboratórios Colaborativos devem responder é o da densificação efectiva do território nacional em termos de actividades baseadas em conhecimento, através de uma crescente institucionalização de formas de colaboração entre Instituições de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior e o tecido económico e social, designadamente as empresas, o sistema hospitalar e de saúde, as instituições de cultura e as organizações sociais."

Manuel Heitor, Junho 2019



Laboratórios Colaborativos (instalações da sede)

Figura 63: Localização dos Laboratórios Colaborativos (instalações da sede)
Fonte: ANI (2020), Mapeamento das infraestruturas tecnológicas portuguesas

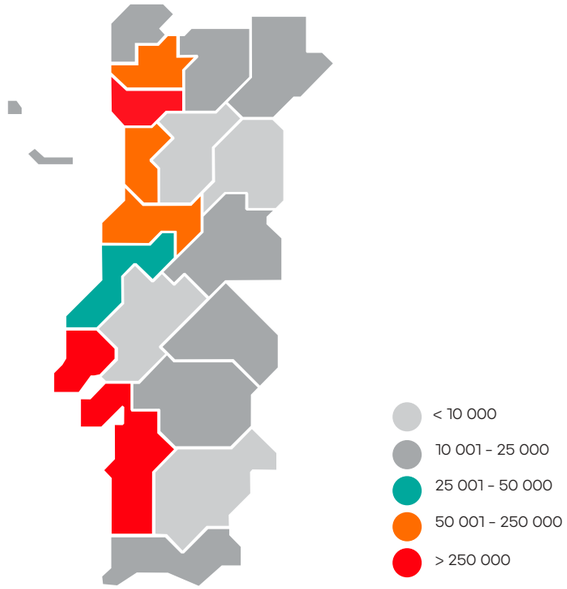


Figura 64: Despesa em I&D no sector empresarial, por região NUTS III, 2018 (milhares de euros)
Fonte: IPCTN18, DGEEC

De facto, os padrões de especialização sectorial traduzem-se na concentração de produção do conhecimento, instituições de interface e indústrias a nível regional, como é o caso dos têxteis no Norte ou outros sectores emergentes como a saúde no Centro, tendo isto correspondência com os níveis de despesa em I&D sectorial (Figura 61). À medida que a digitalização avança, este panorama pode mudar, com a proximidade geográfica a não constituir um aspecto tão crítico para a I&D de base colaborativa.

6. Conclusões e Recomendações

6. Conclusões e Recomedações

Portugal iniciou a década almejando acelerar o crescimento que vinha registando nos últimos anos, tendo-se identificado um conjunto de características estruturais sobre os quais seria necessário dar resposta. Estes aspectos persistem, mas, para além disso, torna-se fundamental reforçar a economia perante choques externos, como os criados pela presente situação pandémica, preservando, deste modo, os pilares que garantem a estabilidade social económica e social do país, potenciando a retoma e crescimento no futuro.

Como principais conclusões do estudo, destacamos os resultados encontrados quanto à relação entre inovação, conhecimento e performance empresarial, assim como as características associadas à actividade de inovação e I&D em Portugal, com base nas quais traçamos um conjunto de recomendações.

Verificamos que, apesar da evolução positiva ao nível das actividades de inovação em Portugal, estas persistem abaixo da média da UE27, particularmente no que às empresas diz respeito. Nos últimos anos, tem-se registado em Portugal uma evolução positiva da despesa em I&D, que passou de 1,29% do PIB em 2014, para 1,36% em 2018. Apesar deste avanço, Portugal realizou menos de metade do investimento em I&D comparativamente com a média europeia. Verifica-se, ainda, que as empresas nacionais têm ganho relevância também enquanto financiadoras das actividades de inovação, sendo responsáveis por quase metade do financiamento em I&D (47,3%), a que corresponde 0,7% do PIB. No entanto, estes valores são ainda inferiores comparativamente com a média da UE27, onde a despesa realizada pelas empresas corresponde a 1,45% do PIB.

De acordo com a estratégia de inovação tecnológica e empresarial definida para o período 2018-2030, Portugal deveria ter um investimento em I&D de cerca de 3% do PIB, sendo 2/3 realizado pelo sector empresarial. De forma a alcançar a meta definida para 2030, as empresas portuguesas deveriam aumentar a despesa realizada em I&D cerca de 2,86 vezes face aos valores de 2018, passando de 0,7% do PIB para 2% do PIB (e de 1,56% do VAB para 4,5% do VAB).
O aumento da intensidade da despesa empresarial em I&D não deve ser entendido com um objectivo em si mesmo, mas sim como um meio para atingir objectivos mais amplos. Conforme demonstrado, o aumento da despesa em I&D para 3% do PIB, com 2/3 por via empresarial, terá efeitos positivos no investimento empresarial, na rendibilidade, na produtividade e remuneração do factor trabalho, assim como na orientação exportadora dos sectores, o que, por sua vez, tem impacto não só no desempenho das empresas, como também na qualidade de vida das pessoas e no desenvolvimento do país. Estes resultados importam primordialmente para as empresas, para o sistema financeiro e para os decisores políticos.

Identificamos como maiores debilidades da actividade inovadora os factores relacionados com a inovação aberta, a mobilidade do capital humano, o grau de novidade das inovações, o posicionamento na cadeia de valor global por parte das empresas, e, por inerência, o baixo impacto económico das inovações.

Constatamos que mais de 80% das empresas não estabelece quaisquer parcerias para as suas actividades de inovação. As relações de colaboração entre empresas e universidades ou outro tipo de instituições do SCTN, ao nível da inovação de produto e/ou processo, ocorre ainda com uma frequência reduzida.

Estes resultados alertam para a necessidade de maior aproximação entre as empresas e o SCTN, principalmente no que toca ao foco no mercado e resultados da inovação. Apesar dos mecanismos de política existentes já terem aquele objectivo em vista, constatamos que há muita oportunidade de melhoria, exigindo uma evolução de todas as partes, que ao nível formal, quer em termos de *mind-set*, para o que muito contribuiria uma maior mobilidade de recursos humanos entre o SCTN e empresas e vice-versa.

Limitações

As opções tomadas no presente estudo tiveram em conta não só a disponibilidade de dados, como também o seu objectivo principal. Assim, o estudo foca primordialmente na actividade de inovação do ponto de vista do I&D, aprofundando a perspectiva empresarial, sendo que a caracterização do SCTN é efectuada de um ponto de vista mais descritivo. Assim, num outro estudo poder-se-á aprofundar outras formas de inovação, assim como também as características do sistema SCTN, as suas debilidades e potencial, identificando recomendações para o futuro. O estudo do impacto da inovação na performance empresarial tem em conta uma selecção de sectores exportadores, pelo que as conclusões aqui expostas aplicam-se a uma parte da realidade empresarial. Poder-se-á desenvolver um estudo subsequente, focando também em sectores com menor intensidade exportadora. No estudo aqui desenvolvido analisamos relações bidireccionais (intensidade em I&D e um conjunto de outras variáveis), pelo que, em estudos futuros se poderão explorar relações mais complexas entre as variáveis em estudo. Atendendo às relações e interacções entre as variáveis, é expectável que os efeitos finais, por exemplo sobre a produtividade ou sobre as exportações, sejam ainda mais significativos.

Para além disso, torna-se fundamental reforçar a resiliência da economia perante choques externos, como os criados pela situação pandémica, preservando, deste modo, os pilares que garantem a estabilidade social e económica do país.

Assim, foi identificado um conjunto de recomendações fundamentais, no sentido de dar resposta aos novos desafios e colmatar as fragilidades estruturais que ainda persistem na economia portuguesa, promovendo a recuperação do país através de um *upgrade* tecnológico dos seus sectores, de um crescimento inteligente, sustentável e resiliente da economia, alicerçado na geração do conhecimento, na promoção da inovação, que contribua também para uma maior integração nas redes internacionais e maior independência estratégica do país.

Para isso, são propostas quatro medidas que procuram envolver os vários actores do ecossistema de inovação.

1.

Promover a criação de produtos e serviços de valor acrescentado, quer na indústria quer nos serviços, como motor do crescimento económico sustentável, contribuindo assim para maior produtividade e criação de emprego qualificado, através da:

- Intensificação do esforço de I&D e inovação, particularmente em sectores que se encontram abaixo da média da OCDE e longe da meta 2030;
- Desenho de mecanismos que permitam o alinhamento da decisão de investimento em I&D empresarial com os processos de envolvimento do cliente, ou o cliente do cliente, e que resultem na identificação de tendências e de novas necessidades, reforçando as áreas ligadas ao *marketing* e à comercialização de novos produtos;
- Cumprimento da "disciplina exportadora" (impacto na orientação exportadora da empresa) do investimento em I&D como critério central para avaliar o mérito das decisões de investimento no acesso aos programas de apoio público;
- Promoção de iniciativas que contribuam para acelerar a transição digital e climática, promovendo a inovação e economia digital, contribuindo para um sector produtivo resiliente e ambientalmente sustentável, tendo por base o investimento, inovação e a criação de valor acrescentado;
- Estimular a digitalização, a adopção de tecnologias avançadas e a criação de novos modelos de negócio mais eficientes, assim como a participação em cadeias de valor globais e a qualificação dos recursos humanos.

2.

Promover uma maior autonomia da economia Portuguesa através de iniciativas que promovam a integração das empresas nacionais, nomeadamente das PME, em cadeias de valor estratégicas, reforçando o papel das estratégias de eficiência colectiva e da inovação. Neste caso, será relevante:

- Potenciar a evolução dos actuais *clusters* numa perspectiva mais alinhada com as cadeias de valor estratégicas;
- Potenciar a inclusão de empresas nacionais na execução de Projectos Importantes de Interesse Comum Europeu, assim como em *clusters* europeus e cadeias de valor dos Estados-Membros;
- Explorar as sinergias entre sectores e promover a aproximação entre as entidades envolvidas na produção de conhecimento e tecnologia e as empresas, através do reforço da criação de redes, como os Pólos de Inovação Digital.

3.

Promover a criação de uma verdadeira sociedade do conhecimento assente nos seguintes pilares:

I. Colaboração para o Conhecimento, baseada num modelo colaborativo da TVC, em contraponto com o modelo linear

- **Promoção de redes de conhecimento, digitalização e inovação**, nomeadamente através de iniciativas que envolvam empresas e centros de conhecimento e inovação nacionais, afirmando as macrorregiões urbanas enquanto polos de afirmação e atractividade do país, como o estabelecimento de Parcerias para a Inovação Urbana; da promoção dos seus ecossistemas de inovação; e da organização do investimento em equipamentos estruturantes de suporte à digitalização e inovação;
- Coordenação de esforços e sinergias com comunidades científicas e tecnológicas internacionais, dando prioridade à conexão ciência/emprego/resiliência;
- **Promoção de parcerias entre os diversos *stakeholders* associados ao processo de TVC**, permitindo a geração de sinergias e complementaridades entre todos os participantes, enquanto se promove a capitalização do conhecimento desenvolvido pelas entidades envolvidas no processo. A possibilidade de partilha de riscos, incerteza e de recursos necessários ao desenvolvimento de actividades de I&D também favorece a capacidade de articulação entre os agentes promotores de conhecimento.
- **Promoção da TVC e suas virtudes,** através da:
  - Divulgação das vantagens e benefícios da TVC para as IES e empresas;
  - Atribuição dos "selos de inovação" a empresas nacionais com perfil altamente inovador (eventualmente extensível a entidades não empresariais que as apoiam também na inovação);
  - Sistematizar e divulgar bases de dados de estatísticas sobre TVC e seus impactos económico-financeiros;
  - Promover as vantagens da propriedade intelectual, como patentes, marcas comerciais, desenhos e direitos de autor, no contexto empresarial.
- **Destaque do papel das redes colaborativas e de intermediação tecnológica,** através das seguintes iniciativas:
  - Desenhar mecanismos de monitorização da actividade e dos resultados alcançados pelas instituições que compõem estas redes, privilegiando indicadores relacionados com o seu contributo para promoção da TVC;
  - Criação de "âncoras" de conhecimento com abordagens temáticas e regionais diferenciadas especialmente dirigidas para as particularidades dos territórios/indústrias;
  - Privilegiar a articulação de apoio a empresas na mesma cadeia de valor;
  - Assegurar o apoio ao desenvolvimento dos Co-LABS de modo a que a sua eficácia seja verificável;
  - Fomentar a disseminação de boas práticas e I&D de base colaborativa;
  - Garantir a partilha de visão, coordenação e alinhamento entre *players* que compõem as redes colaborativas e de intermediação tecnológica, de forma a assegurar complementaridade, e não sobreposição de competências;
  - Assegurar através de parcerias/protocolos mecanismos de suporte para que as empresas desenvolvam, testem e demonstrem suas inovações tecnológicas (fases mais próximas da industrialização).
- **Iniciativas de aproximação entre IES e o meio empresarial, nomeadamente as PME**, através das seguintes iniciativas:
  - Incentivar o alinhamento entre (i) investigação científica e produção avançada de conhecimento e (ii) necessidades efectivas das empresas e das tendências de mercado;
  - Favorecer mecanismos de continuidade de relacionamento entre IES e meio empresarial após o término dos projectos de I&D, através do apoio ao desenvolvimento conjunto de iniciativas, como provas de conceito, demonstração ou validação técnica e/ou económica das ideias inovadoras resultantes dos projectos realizados, com o objectivo de assegurar transição bem-sucedida para o mercado;
  - Estimular iniciativas de demonstração e disseminação de resultados de I&D, *focus group*, intercâmbios de conhecimento, ou mesmo de instrumentos de política pública simplificados, como os Vales I&DT;
  - Tirar partido do meio digital, nomeadamente das comunidades de peritos online, do crowdsourcing e de outras plataformas digitais, conforme indicado no Programa Europa Digital 2021-2027 (primeiro programa de financiamento inteiramente dedicado ao apoio da transformação digital na UE);
  - Apoiar projectos de articulação de curto prazo, com definição e acompanhamento de *milestones*, semelhantes a trabalhos de consultoria de investigação.

II. Capitalização para o Conhecimento

A incerteza e o risco tipicamente associados ao processo de I&D, por um lado, e as debilidades económico-financeiras que a larga maioria do tecido empresarial nacional enfrenta actualmente,

exacerbadas pela situação de pandemia causada pela COVID-19, por outro lado, funcionam como constrangimentos ao desenvolvimento de actividades de I&D, sendo necessário capacitar financeiramente as empresas, nomeadamente através de:

- **Alteração de paradigma**

  - Incentivar modelos de investimento mais centrados no crescimento das empresas a longo prazo e menos na remuneração de capital de curto prazo;

  - Facilitar a I&D colaborativa entre empresas/sectores de margens tipicamente baixas para reduzir o risco para cada empresa individualmente;

  - Apoiar empresas/sectores com perfil de investimento de baixo risco, mas com potencial para incrementar a I&D e inovação, tais como serviços públicos, construção ou algumas indústrias, de forma a atrair investimento de médio-alto risco;

  - Aumentar a literacia das empresas sobre os recursos e os programas de apoio de que podem beneficiar.

- **Programas de IC&DT**

  - Conceber e apoiar medidas que estimulam colaboração entre empresas, IES e redes colaborativas e de intermediação tecnológica (por exemplo, projectos de I&D em consórcio), que devem ser dirigidos, em particular, às PME que tipicamente têm menor capacidade financeira;

  - Conceber e apoiar medidas de apoio à I&D que, com as devidas cautelas, privilegiem a aposta em conhecimento com maior potencial de valorização económica;

  - Reforçar a divulgação de programas de financiamento à I&D e Inovação a nível nacional e europeu (futuro Horizonte Europa e, em particular, EIC – *European Innovation Council*);

  - Flexibilizar o âmbito, duração e dimensão dos programas de apoio, indo ao encontro das necessidades das empresas;

  - Reduzir a burocracia e custos associados à elaboração das candidaturas a programas de IC&DT, ou seja, tornar processos de candidatura mais rotineiros, previsíveis e simples, sem comprometer o rigor dos processos de financiamento.

- **Fontes alternativas de financiamento**

  - Apoiar o recurso a instrumentos de capital que possam contribuir para a capitalização de empresas (capital de risco, *business angels*, etc.);

  - Divulgar redes de serviços de apoio à inovação das empresas, como a *Enterprise Europe Network;*

  - Incentivar a I&D e a inovação através das compras públicas (não obstante os seus critérios estarem mais orientados para baixos preços e aversão ao risco), o que exige liderança, visão estratégica, capacidade de planeamento e boa gestão de riscos.

III. Capital humano para o Conhecimento

O capital humano altamente qualificado e com perfil ajustado às necessidades da economia tem um papel fundamental na produção de conhecimento técnico-científico e no desenvolvimento de inovações radicais e incrementais, com tradução no desenvolvimento de novos produtos de elevado valor acrescentado e/ou de processos mais eficientes e, consequentemente, com impacto na *performance* económico-financeira das empresas. No domínio das competências das pessoas, não obstante os progressos significativos alcançados nas últimas décadas em Portugal, deve-se continuar a promover a qualificação e o *upskilling* dos recursos humanos das empresas. Para isso é importante actuar sobre a:

- **Cultura empresarial**

  - Posicionar a I&D e a inovação como eixos estratégicos para o *Top Management* (perspectiva de longo prazo);

  - Estimular o desenvolvimento uma cultura interna voltada para a I&D e inovação (incentivar cultura de "empreendedorismo" nas empresas);

  - Capacitar RH para que as actividades de I&D possam ser concretizadas com sucesso e com a devida apropriação de resultados.

- **Formação**

  - Alinhar a oferta formativa avançada com as necessidades efectivas das empresas;

  - Criar e implementar metodologias para as empresas melhor identificarem as suas necessidades ao nível de competências e conhecimento avançado;

  - Incentivar a formação em competências técnicas e interpessoais (*soft skills*), sensibilizando para a importância da I&D e da inovação enquanto factores chave da competitividade.

- **Mobilização de RH qualificados**

  - Equacionar a constituição de equipas vocacionadas para o desenvolvimento de actividades de I&D;

  - Profissionalização das carreiras de investigação, com a sua inclusão no Quadro de Referência Europeu, tendo em consideração a interconexão, a mobilidade e a revisão dos sistemas de avaliação, para melhorar as condições de trabalho e salariais e reduzir a precariedade, assim como a promoção da circulação de talentos dentro e fora da Europa;

  - Apoiar a realização de doutoramentos em meio empresarial, através de programas de bolsas de doutoramento de base colaborativa;

  - Promover a mobilidade de doutorados para as empresas, através da criação de bolsas de emprego científico;

  - Criação de programas específicos de curto prazo entre IES e empresas para apoio a actividade de inovação (por exemplo, colocação de um recém-licenciado numa empresa para enfrentar um determinado desafio);

  - Facilitar recrutamento de pessoas altamente qualificadas a nível mundial;

  - Contribuir para um acesso mais alargado e diversificado à ciência e à investigação, permitindo a aquisição de competências pelos cidadãos, através do seu envolvimento na definição das agendas científicas e apoiaremos iniciativas europeias no domínio da "ciência cidadã".

4. Potenciar os instrumentos de financiamento disponíveis de forma eficiente

É importante que Portugal procure o alinhamento com a política europeia, no sentido de potenciar o impacto dos instrumentos financeiros disponíveis, nomeadamente nas áreas da transição energética, climática e digital, contribuindo assim para o desenvolvimento os seus sectores e *clusters*, no sentido de os integrar e ajustar às cadeias de valor estratégicas europeias.

7. Referências

ANI. (2020). Relatório Nacional de Inovação. Porto: Agência Nacional de Inovação

ANI. (2020). Mapeamento das Infraestruturas Tecnológicas Portuguesas. Porto: Agência Nacional de Inovação

Anning-Dorson, T. (2018). Innovation and competitive advantage creation: The role of organisational leadership in service firms from emerging markets. *International Marketing Review*, 35(4), 580–600. https://doi.org/10.1108/IMR-11-2015-0262

Baregheh, A., Rowley, J., & Sambrook, S. (2009). Towards a multidisciplinary definition of innovation. *Management Decision*, 47(8), 1323–1339. https://doi.org/10.1108/00251740910984578

Chesbrough, H. (2012). Open Innovation: Where We've Been and Where We're Going. *Research-Technology Management*, 55(4), 20–27. https://doi.org/10.5437/08956308X5504085

COMPETE 2020 (2021) Ponto de Situação COMPETE 2020. N° 66 de 01 de janeiro de 2021, 001-PAM-M-066-01. https://www.compete2020.gov.pt/admin/fileman/Uploads/PS/20210111_PSitCOMPETE2020-Rel-202012.pdf

COTEC. (2020). *Bioeconomia Circular e Digital: Oportunidades para a Transição e Desenvolvimento Sustentável da Economia e Indústria Portuguesa.*

COTEC. (2019). *Maturidade das Empresas Portuguesas quanto aos Procedimentos da Indústria 4.0.*

COTEC. (2019). *Scoreboard i4.0*

Daniel, A. D., & Alves, L. (2020). University-industry technology transfer: the commercialization of university's patents. *Knowledge Management Research and Practice*, 18(3), 276–296. https://doi.org/10.1080/14778238.2019.1638741

Dekker, H. C. (2003). Value chain analysis in interfirm relationships: A field study. *Management Accounting Research*. https://doi.org/10.1016/S1044-5005(02)00067-7

Di Cintio, M., Ghosh, S., & Grassi, E. (2017). Firm growth, R&D expenditures and exports: An empirical analysis of italian SMEs. *Research Policy*, 46(4), 836–852. https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.02.006

European Comission. (2019). *Strengthening Stretegic Value Chains for a Future-ready EU Industry. Report of the Strategic Forum for Important Projects of Common European Interest.*

European Commission. (2015). *Pilot production in Key Enabling Technologies.* Retrieved from www.mkpl.eu

Feldstein, M. (2008). Did wages reflect growth in productivity? *Journal of Policy Modeling*, 30(4), 591–594. https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2008.04.003

Freeman, R. (2008). Labour Productivity Indicators - Comparison of Two OECD Databases, Productivity Differentials and The Balassa-Samuelson Effect. *Statistics*, (July), 76. Retrieved from http://www.oecd.org/dataoecd/57/15/41354425.pdf

Granstrand, O. (1999) *The Economics of Management of Intellectual Property: Towards Intellectual Capitalism.* Cheltenham: Edward Elgar.

Meeus, M. T. H., & Oerlemans, L. A. G. (2000). Firm behaviour and innovative performance: An empirical exploration of the selection-adaptation debate. *Research Policy*, 29(1), 41–58. https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00032-3

Mota, António Gomes & Custódio, C. (2012). *Finanças da Empresa - Manual de informação, análise e decisão financeira para executivos.* Lisboa: Bnomics.

OCDE (1997) Patents and Innovation in the International Context. Paris: OCDE.

OCDE. (2018). O*slo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation* (4 th). Paris/Eurostat: OCDE Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264304604-en

OECD/Eurostat. (2018). Oslo Manual 2018: *Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation* (4th Editio). Paris/Eurostat, Luxembourg: The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECDPublishing. https://doi.org/10.1787/9789264304604-e

Ribeiro, J.F.. (2020). *Economia tecnologia e engenharia, contributo para uma reflexão estratégica da FEUP com o horizonte 2037.*

Rosegger, G. (1986) *The Economics of Production and Innovation: An Industrial Perspective, Oxford: Pergamon Press.*

Russo-Spena, T., Tregua, M., & Bifulco, F. (2017). Searching through the jungle of innovation conceptualisations: System, network and ecosystem perspectives. *Journal of Service Theory and Practice*, 27(5), 977–1005. https://doi.org/10.1108/JSTP-10-2015-0224

Rutten, R., & Boekema, F. (2007). Regional social capital: Embeddedness, innovation networks and regional economic development. *Technological Forecasting and Social Change*, 74(9), 1834–1846. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2007.05.012

Saari, S. (2011). Production and Productivity as Souces of Well-Being. *Mido Oy,* 1–25.

Setiawan, A., Sulaswatty, A., Meliana, Y., & Haryono, A. (2018). *Innovation Readiness Assessment toward Research Commercialization: Case of Surfactants for Food Processing.* International Journal of Innovation, 6(2), 180–193. http://dx.doi.org/10.5585/iji.v6i2.291

Stiglitz, J. E., Sen, A., & Fitoussi, J.-P. (2009). *Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress.*

Tidd, J., Bessant, J., & Pavitt, K. (2001). *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organisational Change.* Chichester: John Wiley & Sons.

Outros documentos consultados

Lundvall B-A. National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning/ B-A. Lundvall.- London, Printer, 1992. — 317 p. 4.

Metcalfe S. The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives / S. Metcalfe// Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change. — Oxford (UK)/Cambridge (US): Blackwell Publishers, 1995. — P. 409-512.

Nelson R. National Innovation Systems. A Comparative Analysis/ R. Nelson.- New York/Oxford, Oxford University Press, 1993. — 560 p. 6.

North D. Institutions, Institutional Change and Economic Performance / D. North; / Translated from English by A. N. Nesterenko; preface and editing by B.Z. Milner. — M.: Economic Book Fund Nachala, 1997. — 180 p. [In R

Romer P.M. Endogenous technological change / P.M.Romer // Journal of Political Economy. 1990, October. V. 98. N° 5. P. 71-102.

Freeman C. The National System of Innovation in Historical Perspective // Cambridge Journal of Economics. — 1995. — N° 19 (1), February. — P. 5-24.

Schumpeter J. A. The Theory of Economic Development. An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle / J. A. Schumpeter; translated from English by V. Stark. — K.: Kyiv-Mohyla Academy, 2011. — 242 p. [In Ukrainian]


17
9
SET
74%
36%
78%
//FIX-1533//
MODUL
69%

8. Anexo 1

CAE	Sectores
	Indústria Transformadora
10	Indústrias alimentares
11	Indústria das bebidas
13	Fabricação de têxteis
14	Indústria do vestuário
15	Indústria do couro e dos produtos do couro
16	Indústrias da madeira e da cortiça e suas obras, excepto mobiliário; Fabricação de obras de cestaria e de espartaria
17	Fabricação de pasta, de papel, de cartão e seus artigos
20	Fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais, excepto produtos farmacêuticos
21	Fabricação de produtos farmacêuticos de base e de preparações farmacêuticas
22	Fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas
23	Fabricação de outros produtos minerais não metálicos
24	Indústrias metalúrgicas de base
25	Fabricação de produtos metálicos, excepto máquinas e equipamentos
26	Fabricação de equipamentos informáticos, equipamento para comunicações e produtos electrónicos e ópticos
27	Fabricação de equipamento eléctrico
28	Fabricação de máquinas e de equipamentos, n.e.
29	Fabricação de veículos automóveis, reboques, semi-reboques e componentes para veículos automóveis
30	Fabricação de outro equipamento de transporte
31	Fabrico de mobiliário e de colchões
32	Outras indústrias transformadoras
	Serviços
33	Reparação, manutenção e instalação de máquinas e equipamentos
42	Engenharia civil
49	Transportes terrestres e transportes por oleodutos ou gasodutos
52	Armazenagem e Actividades auxiliares dos transportes (inclui manuseamento)
58	Actividades de edição
59	Actividades cinematográficas, de vídeo, de produção de programas de televisão, de gravação de som e de edição de música
62	Consultoria e programação informática e actividades relacionadas
63	Actividades dos serviços de informação
71	Actividades de arquitectura, de engenharia e técnicas afins; Actividades de ensaios e de análises técnicas
72	Actividades de investigação científica e de desenvolvimento
74	Outras actividades de consultoria, científicas, técnicas e similares
79	Agências de viagem, operadores turísticos, outros serviços de reservas e actividades relacionadas
82	Actividades de serviços administrativos e de apoio prestados às empresas


50%
20%
10%
Jan
Feb
Mar
Apr
May
Jun
Jul
Aug
Sep
Oct
Nov
Dec

COTEC Portugal

SEDE
Edifício Porto INOVA
Rua Eng.° Ferreira Dias, n.° 728, sala 1.05
4100-246 Porto
T. +351 226 192 915
F. +351 226 192 919

DELEGAÇÃO
Avenida Eng.° Duarte Pacheco,
n.° 19 - 12.° Esq.
1070-100 Lisboa
T. +351 213 183 350
F. +351 213 183 359

geral@cotec.pt

cotec.pt

ISBN 3-88053-113-7

SMART ECONOMICS
universidade de aveiro theoria poiesis praxis
ADVANTAGE i4.0
i4.0 INDÚSTRIA 4.0
COMPETE 2020
PORTUGAL 2020