

Análise Quantitativa das Capacidades Instaladas e das Dinâmicas do Ecosistema Nacional de Investigação e Inovação

Versão 1.0

Grupo de Trabalho:*

Eugénio Campos Ferreira (UMinho) (Relator)

Paulo Jorge Ferreira (CRUP)

Luís Loures (CSISP)

José Francisco Rodrigues (Academia de Ciências de Lisboa)

Pedro Bizarro (Feedzai)

Jorge Portugal (COTEC Portugal)

Fevereiro 2026

Ficha técnica e fontes de dados

Ficha técnica

O presente relatório apresenta um diagnóstico quantitativo da situação de referência do sistema científico, tecnológico e de inovação nacional, elaborado no âmbito do Grupo de Trabalho incumbido de analisar o ecossistema nacional de investigação e inovação¹. O exercício tem natureza estrutural e descritiva, visando caracterizar capacidades instaladas, padrões de funcionamento e dinâmicas de articulação do sistema, sem pretensão de avaliação de impacto ou desempenho.

O presente relatório tem como objetivo fornecer uma base quantitativa comum e transparente para o debate estratégico, não procedendo à identificação de prioridades, opções ou fatores críticos de decisão, que serão objeto de fases posteriores do processo ST4S - *Strategic Thinking for Sustainability* (Partidário, 2021).

O diagnóstico baseia-se num conjunto coerente de indicadores, organizados por temas-chave, selecionados segundo critérios de:

- relevância estratégica para a política pública de ciência, tecnologia e inovação;
- robustez conceptual;
- exequibilidade com base em dados disponíveis ou razoavelmente acessíveis;
- comparabilidade temporal e institucional.

Sempre que necessário, os indicadores são acompanhados de notas metodológicas, explicitando pressupostos, limitações e condições de interpretação. Alguns indicadores são explicitamente identificados como exploratórios, destinando-se a captar dimensões emergentes ou menos estabilizadas do sistema, não devendo ser interpretados como medidas de impacto.

Fontes de dados

O relatório recorre a uma combinação articulada de estatísticas oficiais, dados administrativos e fontes complementares de enquadramento, reconhecendo explicitamente as diferenças de natureza, cobertura, estabilidade metodológica e finalidade analítica entre os vários tipos de fonte.

- Estatísticas oficiais e inquéritos estruturais: DGEEC, INE e Eurostat utilizados como base estatística nuclear para recursos humanos em ciência, despesa em I&D, variáveis de enquadramento e normalização.
- Dados administrativos das agências e entidades públicas nacionais: FCT, ANI, IAPMEI, INPI, Portugal 2030, Estrutura de Missão Recuperar Portugal, utilizados para caracterização estrutural do financiamento, da inovação empresarial, da colaboração ciência–economia, da valorização do conhecimento e da dimensão territorial das políticas públicas.
- Fontes complementares e ecossistémicas: Startup Portugal, com recurso a dados agregados da plataforma Dealroom, utilizada de forma exploratória e indicativa para interpretação de dinâmicas empreendedoras de base científica e tecnológica.
- Fontes internacionais para enquadramento comparativo: CORDIS, Eurostat, Scopus/Web of Science, utilizadas exclusivamente para contextualização internacional, validação cruzada e enquadramento comparativo de padrões estruturais, não sendo objeto de exploração sistemática indicador a indicador no relatório.

Coerência e limites

O relatório reconhece que os universos de dados não coincidem integralmente, podendo existir diferenças entre estatísticas de inquérito e dados administrativos. Estas divergências são entendidas como reflexo da complexidade do sistema e são explicitadas quando relevantes para a interpretação dos resultados.

A opção metodológica adotada privilegia a interpretação cruzada de fontes, evitando dependência exclusiva de uma única base de dados, e procurando maximizar a robustez do diagnóstico dentro dos constrangimentos existentes.

¹ Despacho n.º 1994/2026 do Gabinete do Ministro da Economia e da Coesão Territorial e Gabinete do Ministro da Educação, Ciência e Inovação, Diário da República, 2.ª série, n.º 33, de 17-10-2026.

Índice geral, listas de figuras, tabelas, termos e abreviaturas

Índice Geral

Ficha técnica e fontes de dados	2
Índice geral, listas de figuras, tabelas, termos e abreviaturas	3
Índice Geral	3
Lista de Figuras	4
Lista de Tabelas	4
Lista de Termos e Abreviaturas.....	6
Sumário executivo quantitativo	8
1. Enquadramento e metodologia do diagnóstico quantitativo	10
1.1 Enquadramento do relatório no processo ST4S	10
1.2 Âmbito, definições de conceitos e unidade de análise	10
1.3 Metodologia de integração de dados.....	12
2. Capacidade científica instalada	13
2.1 Recursos humanos em I&D: escala, evolução e estrutura	13
2.2 Emprego científico de doutorados: estrutura e sustentabilidade sistémica	15
2.3 Unidades de I&D, dimensão e perfil científico	18
2.4 Financiamento competitivo de projetos de investigação	20
2.5 Infraestruturas científicas e tecnológicas	23
2.6 Produção científica: volume, perfil disciplinar e qualidade relativa	26
2.7 Consolidação do investimento global da FCT na capacidade científica instalada	29
3. Capacidade tecnológica, inovação e interface ciência-economia	31
3.1 Estruturas de interface e transferência de tecnologia.....	31
3.2 Projetos colaborativos academia–empresas	33
3.3 Empresas com despesa formal em I&D.....	35
3.4 Resultados tecnológicos, valorização e interface ciência–economia	36
3.4.1 Patentes	37
3.4.2 Empreendedorismo deep-tech.....	38
3.4.3 Fontes de Financiamento.....	40
4. Desafios societais e necessidades de I&D&I	42
4.1 Conceitos de investigação fundamental, investigação aplicada, desenvolvimento experimental e inovação	42
4.2 Distribuição da investigação ao longo da cadeia de valor do conhecimento	44
4.3 Articulação entre investigação fundamental, aplicada e orientada para desafios	46
4.4 Domínios tecnológicos estratégicos e enquadramento nacional	47
4.5 Descontinuidades, lacunas e desafios ao longo da cadeia de valor do conhecimento	47
5. Fragmentação e coerência do ecossistema	50
5.1 Concentração, dispersão e escala média das entidades do sistema científico e tecnológico	50
5.2 Padrões de fragmentação institucional e instrumental.....	51
5.3 Mecanismos de coordenação, alinhamento e aprendizagem sistémica	53
5.4 Redundância funcional e assimetrias territoriais	54
6. Posicionamento internacional	57

6.1 Indicadores internacionais de enquadramento.....	57
6.2 Participação em programas europeus e cooperação internacional.....	57
Bibliografia citada ou consultada.....	60
Anexos	61
Anexo A – Dicionário de indicadores	61
Anexo B – Fontes e enquadramento metodológico	64
Anexo C – Quadros e informação técnica complementar.....	67

Lista de Figuras

Figura 1 – Capacidades estruturais do sistema científico, tecnológico e de inovação.	9
Figura 2 – Pipeline de integração de dados institucionais.	12
Figura 3 – Evolução do número de investigadores em ETI por setor institucional.	13
Figura 4 – Distribuição territorial dos investigadores em equivalente a tempo integral, por região.	15
Figura 5 – Distribuição dos vínculos de investigação por classes de duração.....	16
Figura 6 – Sustentabilidade do emprego científico e riscos estruturais.	17
Figura 7 – Distribuição das unidades de I&D e do número de investigadores por classes de dimensão (investigadores integrados), 2024.	19
Figura 8 – Distribuição das taxas de sucesso das candidaturas a projetos em todos os domínios científicos.	22
Figura 9 – Infraestruturas científicas por área científica.	23
Figura 10 – Organismos tecnológicos por domínio tecnológico declarado.	25
Figura 11 – Evolução da produção científica nacional (publicações científicas indexadas).	26
Figura 12 – Indicadores de visibilidade internacional da produção científica.	28
Figura 13 – Execução financeira da FCT no período 2015-2025.	30
Figura 14 – Estruturas de interface e transferência de tecnologia por tipologia.	32
Figura 15 – Evolução do número de projetos colaborativos academia–empresa.	33
Figura 16 – Empresas com despesa formal em I&D ou com atividades de I&D&I, por setor de atividade económica.	36
Figura 17 – Pedidos, concessões e validações de patentes.	37
Figura 18 – Rácios de pedidos de patentes (A) e de patentes concedidas (B).	38
Figura 19 – Evolução da criação de <i>start-ups deeptech</i>	38
Figura 20 – Descontinuidades e desafios estruturais ao longo da cadeia de valor do conhecimento.	48
Figura 21 – Relação entre número de UID e dimensão média por área científica.	50
Figura 22 – Mecanismos de coordenação, alinhamento e aprendizagem sistémica ao longo da cadeia de valor do conhecimento.	53
Figura 23 – Assimetrias territoriais na capacidade científica, tecnológica e de interface.	55
Figura 24 – Participação nacional em programas-quadro europeus: projetos e financiamento.	58
Figura 25 – Distribuição da participação em programas europeus por tipo de entidade.....	59

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Glossário de conceitos e correspondência entre bases.	11
Tabela 2 – Investigadores em ETI por setor institucional (2019-2024).	14
Tabela 3 – Investigadores por região, valores absolutos e normalizados por população ativa.	15
Tabela 4 – Duração dos vínculos de investigação e evolução recente.....	16
Tabela 5 – Instrumentos estruturais de vinculação no emprego científico (2019–2024).	17
Tabela 6 – Indicadores estruturais de sustentabilidade do emprego científico.	18
Tabela 7 – Unidades de I&D por área científica e região.	19
Tabela 8 – Financiamento competitivo associado a projetos de investigação, por ano de homologação, montantes atribuídos (2019–2025).	20

Tabela 9 – Distribuição do financiamento competitivo associado a projetos de investigação por área científica, 2019–2025.	21
Tabela 10 – Financiamento competitivo associado a projetos de investigação por tipologia da instituição proponente, 2019–2025.	21
Tabela 11 – Distribuição territorial do financiamento competitivo associado a projetos de investigação (NUTS II), 2019–2025.	22
Tabela 12 – Instrumentos nacionais ERC-Portugal: projetos e emprego científico (2023–2025).	23
Tabela 13 – Caracterização estrutural das infraestruturas científicas.	24
Tabela 14 – Caracterização estrutural dos organismos tecnológicos.	25
Tabela 15 – Produção científica: volumes agregados e intensidade relativa.	27
Tabela 16 – Distribuição da produção científica por áreas científicas.	27
Tabela 17 – Financiamento da FCT por instrumento e por ano, em M€.	29
Tabela 18 – Estruturas de interface e transferência de tecnologia por região.	32
Tabela 19 – Projetos colaborativos academia–empresa por área científica, setor e região.	34
Tabela 20 – Projetos colaborativos estruturantes no âmbito do SI I&DT – Regime Contratual de Investimento.	35
Tabela 21 – Empresas com despesa formal em I&D ou com atividades de I&D&I, por dimensão e região.	36
Tabela 22 – Volumes agregados de patentes e indicadores relativos.	37
Tabela 23 – Indicadores exploratórios de escalabilidade empresarial (<i>deeptech</i>).	39
Tabela 24 – Financiamento privado e mecanismos de alavancagem de I&D: capital de risco vs. SIFIDE.	39
Tabela 25 – Esforço público programado em investigação e inovação por região (NUTS II)	40
Tabela 26 – Natureza da investigação (fundamental e aplicada) e modo de definição de prioridades (bottom-up e top-down)	43
Tabela 27 – Distribuição dos instrumentos de financiamento ao longo da cadeia de valor do conhecimento.	44
Tabela 28 – Mecanismos de articulação ao longo da cadeia de valor do conhecimento.	46
Tabela 29 – Tipologias de descontinuidade, lacunas e desafios estruturais.	49
Tabela 30 – Dimensões de fragmentação institucional e instrumental.	52
Tabela 31 – Tipologias de mecanismos de coordenação, alinhamento e aprendizagem sistémica.	54
Tabela 32 – Indicadores de concentração, escala institucional e distribuição territorial normalizada.	56
Tabela 33 – Indicadores internacionais de enquadramento do sistema científico, tecnológico e de inovação.	57
Tabela 34 – Indicadores de participação nacional em todos os pilares do programa-quadro europeu.	59
Tabela A.1 – Dicionário descritivo dos indicadores.	61
Tabela A.2 – Temas-chave, indicadores nucleares e fontes.	63
Tabela C.1 – Emprego científico financiado pela FCT: posições apoiadas e montantes globais aprovados, por instrumento.	67
Tabela C.2 – Emprego científico financiado pela FCT: distribuição dos contratos por área científica.	67
Tabela C.3 – Emprego científico financiado pela FCT: distribuição territorial dos contratos (NUTS II).	67
Tabela C.4 – Indicadores bibliométricos comparativos Portugal–UE (InCites Clarivate, 2019–2024).	68
Tabela C.5 – Estruturas de interface e transferência de tecnologia por tipologia e região.	68
Tabela C.6 – Distribuição regional dos projetos colaborativos academia–empresa e indicadores de normalização.	68
Tabela C.7 – Criação de <i>start-ups</i> por região.	69
Tabela C.8 – SIFIDE: indicadores agregados selecionados (2019–2024).	69
Tabela C.9 – Concentração do financiamento por área científica (2019–2024)	71

Lista de Termos e Abreviaturas

AI²	Agência para a Investigação e Inovação
AICEP	Agência para o Investimento e Comércio Externo de Portugal
AIEA	Agência Internacional de Energia Atômica
AKDN	Aga Khan Development Network
ANI	Agência Nacional de Inovação
AS-IS	Situação de referência atual, no âmbito de diagnósticos estratégicos
AT	Autoridade Tributária e Aduaneira
BERD	Business Expenditure on Research and Development / Despesa Empresarial em Investigação e Desenvolvimento
B-On	Biblioteca do Conhecimento Online
BPD	Bolsa de Pós-Doutoramento
BPF	Banco Português de Fomento
CAE	Codificação das Atividades Económicas
CEEC	Concurso de Estímulo ao Emprego Científico
CERN	Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire
CIT	Centro de Inovação e Tecnologia
CMU	Carnegie Mellon University
CNCTI	Conselho Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
CoARA	Coalition for Advancing Research Assessment
CoLAB	Laboratório Colaborativo
CORDIS	Community Research and Development Information Service
CPLP	Comunidade dos Países de Língua Portuguesa
CRUP	Conselho de Reitores das Universidades Portuguesas
CSISP	Conselho dos Institutos Superiores Politécnicos
CTI	Centro de Tecnologia e Inovação
CVTT	Centro de Valorização e Transferência de Tecnologia
CYTED	Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo
DGEEC	Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência
DIH	Digital Innovation Hub
DL	Decreto-Lei
DPI	Direitos de Propriedade Industrial
EIS	European Innovation Scoreboard
EMBL	European Molecular Biology Laboratory
EMBO	European Molecular Biology Organization
EPO	European Patent Office
ERAC	European Research Area
ERAC	European Research Area and Innovation Committee
ERC	European Research Council
ERIC	European Research Infrastructure Consortium
ESA	European Space Agency
ESFRI	European Strategy Forum on Research Infrastructures
ESO	European Southern Observatory
ESRF	European Synchrotron Radiation Facility
ETI	Equivalente a Tempo Integral
EuroHPC	European High-Performance Computing Joint Undertaking
FAIR	Findable, Accessible, Interoperable, Reusable (Encontrável, Acessível, Interoperável e Reutilizável)
FCCN	Fundação para a Computação Científica Nacional
FCT	Fundação para a Ciência e a Tecnologia
FORD	Fields of Research and Development
GBIF	Global Biodiversity Information Facility
GERD	Gross Expenditure on Research and Development / Despesa Interna Bruta em Investigação e Desenvolvimento
GT	Grupo de Trabalho
H2020	Horizonte 2020, programa-quadro de I&D da União Europeia 2014–2020
Hab.	Habitante
HE	Horizonte Europa, programa-quadro de I&D da União Europeia 2021–2027
I&D	Investigação e Desenvolvimento
I&D&I	Investigação, Desenvolvimento e Inovação
IAPMEI	Agência para a Competitividade e Inovação
IES	Instituições de Ensino Superior
INE	Instituto Nacional de Estatística

INL	International Iberian Nanotechnology Laboratory
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
IPCTN	Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional
IPSFL	Instituição Privada Sem Fins Lucrativos
LA	Laboratório Associado
LVT	Lisboa e Vale do Tejo
MIRRI	Microbial Resource Research Infrastructure
MIT	Massachusetts Institute of Technology
n.d.	Não disponível ou discriminado
NT	Norma Transitória
NUTS	Nomenclature of Territorial Units for Statistics (NUTS II e NUTS III referem-se aos níveis 2 e 3 da classificação territorial europeia)
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
ONU	Organização das Nações Unidas
PALOP	Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa
PCT	Patent Cooperation Treaty
PIB	Produto Interno Bruto
PoC	Proof-of-Concept
PQ	Programa-Quadro
PRR	Plano de Recuperação e Resiliência
PT	Portugal
PT 2020	Portugal 2020, acordo de Parceria estabelecido entre Portugal e a Comissão Europeia para aplicar, no país, os fundos europeus no período 2014–2020
PT 2030	Portugal 2030, acordo de Parceria estabelecido entre Portugal e a Comissão Europeia para aplicar, no país, os fundos europeus no período 2021–2027
PTDC	Projetos em Todos os Domínios Científicos
RA	Região Autónoma
RCAAP	Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal
RCTS	Rede Ciência, Tecnologia e Sociedade
RGPD	Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados
RNIE	Rede Nacional de Infraestruturas de Investigação de Interesse Estratégico
SAICT	Sistema de Apoio à Investigação Científica e Tecnológica
SI I&DT	Sistema de Incentivos à Investigação e Desenvolvimento Tecnológico
SIFIDE	Sistema de Incentivos Fiscais à Investigação e Desenvolvimento Empresarial
SKAO	Square Kilometre Array Observatory
SNCT	Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia
ST4S	Strategic Thinking for Sustainability
STEP	Strategic Technologies for Europe Platform
TRL	Technology Readiness Level
TTO	Technology Transfer Office / Gabinete de Transferência de Tecnologia
UC	University of California
UE	União Europeia
UID	Unidade de Investigação e Desenvolvimento
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UTA	University of Texas at Austin
U-TAX	Unidade Técnica de Avaliação de Políticas Tributárias e Aduaneiras
VC	Venture Capital
WIDERA	Widening Participation and Strengthening the European Research Area
ZLT	Zona Livre Tecnológica

Sinais e outras convenções

%	Porcentagem
DL57	Decreto-Lei n.º 57/2016
M€	Milhões de Euros
UE27	UE após a saída do Reino Unido: Alemanha, Áustria, Bélgica, Bulgária, Chéquia, Chipre, Croácia, Dinamarca, Eslováquia, Eslovénia, Espanha, Estónia, Finlândia, França, Grécia, Hungria, Irlanda, Itália, Letónia, Lituânia, Luxemburgo, Malta, Países Baixos, Polónia, Portugal, Roménia e Suécia

Sumário executivo quantitativo

1. Escala e configuração do sistema científico e tecnológico

O sistema científico, tecnológico e de inovação nacional apresenta uma base institucional consolidada, composta por 312 Unidades de Investigação e 21 090 investigadores doutorados integrados (em 2025). A intensidade relativa de recursos humanos em I&D aproxima-se dos 11,9 investigadores ETI por 1 000 ativos, posicionando o país num patamar intermédio no contexto europeu.

A despesa interna bruta em I&D (GERD) e a despesa empresarial em I&D (BERD) evidenciam crescimento no período analisado, mantendo, contudo, uma dependência relevante do financiamento público e dos instrumentos fiscais de incentivo à I&D.

2. Estrutura de financiamento público e instrumentos de política

No período 2019–2024, o financiamento público analisado integra: (i) financiamento competitivo da FCT; (ii) Participação nacional no Horizonte Europa e H2020; instrumentos geridos pela ANI, incluindo SIFIDE; investimentos relevantes do PRR; apoios do IAPMEI, AICEP e instrumentos financeiros do Banco Português de Fomento.

A análise revela:

1. Predominância de instrumentos competitivos diretos na base científica.
2. Crescente peso de instrumentos fiscais e financeiros na mobilização de investimento empresarial.
3. Diferenciação funcional ao longo da cadeia de valor do conhecimento, com maior concentração de instrumentos nas fases intermédias de I&D aplicada e inovação empresarial.

Persistem desafios de articulação entre instrumentos, previsibilidade temporal e coerência inter-programática.

3. Produção científica e tecnológica

A produção científica nacional totaliza cerca de 39 500 publicações no período considerado, com distribuição por áreas científicas relativamente equilibrada, embora com especialização relativa nas Ciências da Engenharia e Tecnologias, Ciências Sociais e Ciências Exatas e Naturais.

A produção tecnológica, medida por direitos de propriedade industrial, evidencia:

1. Crescimento dos pedidos de patente por via europeia e internacional.
2. Concentração setorial em áreas tecnológicas específicas.
3. Distância significativa entre produção científica e transformação em ativos protegidos.

O número de empresas com despesa formal em I&D ultrapassa 5 000 entidades, com forte predominância de micro e pequenas empresas.

4. Interface ciência–economia e colaboração

Os projetos colaborativos academia-empresa representam um segmento relevante da atividade financiada, com concentração em indústrias transformadoras, tecnologias de informação e serviços intensivos em conhecimento.

Observa-se:

1. Elevada dispersão institucional.
2. Diferentes modalidades de colaboração, incluindo projetos estruturantes no regime contratual de investimento.
3. Heterogeneidade territorial na implantação das capacidades de interface.

O investimento empresarial em I&D mantém uma trajetória de crescimento, mas com forte assimetria regional.

5. Distribuição territorial das capacidades

A análise territorial evidencia:

1. Concentração significativa de investigadores, financiamento e infraestruturas em Lisboa e Vale do Tejo e na Região Norte.
2. Densidades relativas mais reduzidas no Alentejo, Algarve e Regiões Autónomas.
3. Existência simultânea de sobreposição funcional em territórios densos e lacunas de capacidade noutros contextos regionais.

A intensidade de financiamento público por habitante apresenta variações regionais expressivas, refletindo diferenças na base institucional instalada.

6. Coordenação, alinhamento e aprendizagem

O sistema apresenta múltiplos mecanismos de coordenação formal e informal, mas com níveis diferenciados de articulação entre instrumentos e níveis de decisão.

A evidência quantitativa sugere:

1. Multiplicidade de instrumentos de financiamento.
2. Sobreposição parcial de funções em determinados segmentos.
3. Diferenciação funcional ao longo da cadeia de valor do conhecimento.
4. Dependência relevante de instrumentos fiscais na mobilização empresarial.

A informação sistematizada no relatório permite identificar padrões de fragmentação instrumental e descontinuidades temporais associadas a ciclos programáticos.

7. Síntese transversal

A evidência quantitativa permite caracterizar o sistema como:

- De dimensão intermédia no contexto europeu.
- Cientificamente produtivo.
- Empresarialmente heterogéneo.
- Territorialmente assimétrico.
- Instrumentalmente fragmentado, mas funcionalmente operativo.

O diagnóstico identifica padrões de concentração, sobreposição funcional e descontinuidade programática que condicionam a trajetória futura do sistema.

A Figura 1 apresenta uma visão sintética das principais capacidades estruturais do sistema científico, tecnológico e de inovação nacional.

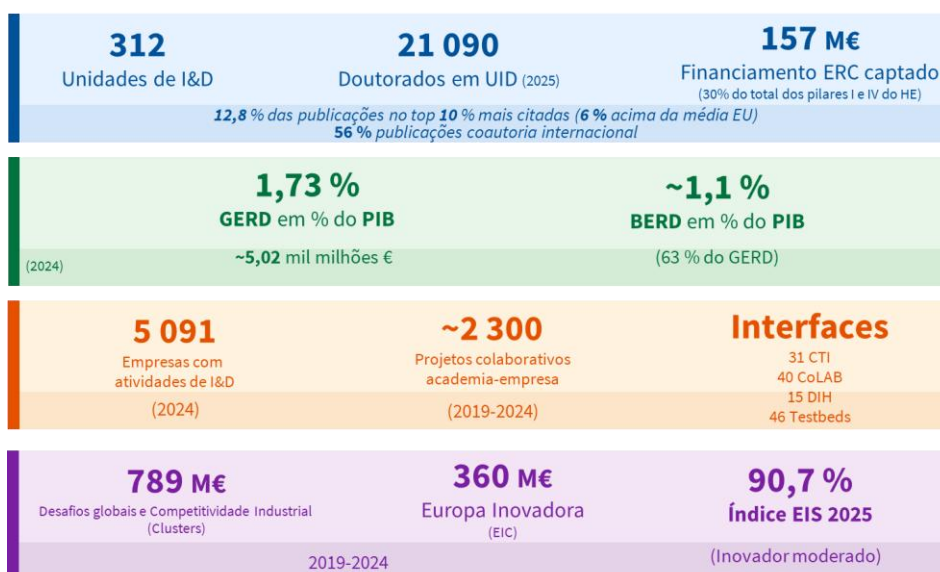


Figura 1 – Capacidades estruturais do sistema científico, tecnológico e de inovação.

Fontes: DGEEC; FCT; Comissão Europeia; European Innovation Scoreboard 2025.

1. Enquadramento e metodologia do diagnóstico quantitativo

1.1 Enquadramento do relatório no processo ST4S

O presente relatório insere-se na fase de diagnóstico quantitativo do processo ST4S – *Strategic Thinking for Sustainability* (Partidário, 2021), adotado no âmbito do planeamento estratégico para a criação da Agência para a Investigação e Inovação (AI²). Esta fase tem como finalidade estabelecer uma descrição empírica estruturada da situação de referência (AS-IS) do ecossistema científico, tecnológico e de inovação nacional, que sirva de base informada às etapas subsequentes do processo.

O diagnóstico quantitativo aqui apresentado cumpre uma função instrumental e preparatória, não tendo natureza avaliativa, prospetiva ou decisória. O seu papel é fornecer uma base comum de evidência que permita sustentar, de forma transparente e replicável, a discussão estratégica a desenvolver nas fases seguintes do ST4S, designadamente a focagem estratégica, a identificação de opções e, posteriormente, a deliberação política.

Neste enquadramento, o relatório visa, em particular:

- reduzir assimetrias de informação no debate público, assegurando um referencial quantitativo partilhado;
- delimitar o espaço das opções estratégicas, através da identificação de capacidades instaladas, padrões de fragmentação, articulações sistémicas e constrangimentos estruturais, sem antecipar escolhas ou prioridades.

A organização do relatório por grandes temas, permite uma análise integrada do sistema e das suas interdependências, sem hierarquização entre domínios científicos, tecnológicos ou territoriais, criando as condições para que, em fases posteriores do processo ST4S, possam ser identificados pontos de alavanca, opções estratégicas e caminhos de transformação de forma informada e deliberativa. O relatório, sendo um instrumento de suporte ao processo, contido no seu alcance interpretativo, garante a separação clara entre diagnóstico, e as fases posteriores de focagem estratégica e decisão.

1.2 Âmbito, definições de conceitos e unidade de análise

A análise corresponde à caracterização quantitativa do ecossistema científico, tecnológico e de inovação nacional, na sua configuração atual, com base em dados estatísticos e administrativos disponíveis. O diagnóstico incide sobre a capacidade instalada, as dinâmicas estruturais e os padrões de articulação entre os principais componentes do sistema, não abrangendo a avaliação de impacto, desempenho ou eficiência das políticas e instrumentos existentes.

A análise desenvolvida centra-se em dimensões estruturais do sistema e utiliza exclusivamente indicadores quantitativos ou informação passível de tratamento estatístico, excluindo projeções, cenários prospetivos ou juízos normativos.

Para efeitos do presente diagnóstico, são adotados, de forma transversal, conceitos cuja definição, a sua correspondência entre bases de dados e algumas observações se encontram sistematizadas na Tabela 1. Estas definições têm natureza funcional e analítica, não correspondendo necessariamente a categorias legais, administrativas ou regulamentares. Sempre que existam variações conceptuais entre fontes, a opção adotada é explicitada no Anexo B.

As principais unidades de análise consideradas no presente relatório incluem Entidades, Projetos, Investigadores no arco temporal entre 2019 e 2024.

As opções relativas às unidades de análise, níveis de agregação e critérios de normalização são comuns a todo o relatório e encontram-se detalhadas no Anexo B (B.2 e B.3). Estas opções visam garantir coerência interna, comparabilidade entre indicadores e transparência metodológica, constituindo parte integrante do enquadramento do diagnóstico quantitativo.

Tabela 1 – Glossário de conceitos e correspondência entre bases.

Conceito	Definição adotada	Correspondência nas bases de dados	Observações metodológicas
Entidade	Inclui Instituições de Ensino Superior (IES) e Instituições de Investigação, Desenvolvimento e Inovação: a) as instituições de I&D, designadamente: i) as Unidades de I&D (UID); ii) os laboratórios do Estado; iii) os laboratórios associados; b) as instituições de inovação incluindo os laboratórios colaborativos (CoLAB) e os Centros de Tecnologia e Inovação (CTI); c) as infraestruturas de ciência e tecnologia.	FCT DGEEC ANI	Não são considerados na análise os Laboratórios de Estado, com exceção dos dados de Investigadores no setor Estado.
Investigador (ETI)	Pessoa envolvida em atividades de I&D, expressa em equivalente a tempo integral, independentemente do regime jurídico do vínculo e do grau académico de formação.	DGEEC (IPCTN)	Não permite análise longitudinal da estabilidade dos vínculos nem identifica trajetórias individuais.
Emprego científico	Refere-se aos investigadores doutorados contratados pelas Entidades para realizar atividades de I&D&I	DGEEC (IPCTN); FCT	Não permite análise longitudinal da estabilidade dos vínculos nem identifica trajetórias individuais.
Doutorando	Estudante inscrito em programa de doutoramento com envolvimento em atividades de I&D.	DGEEC (IPCTN)	Não distingue financiamento nem integração institucional efetiva.
Bolseiro	Beneficiários de subsídios, atribuídos por entidades de natureza pública ou privada, destinados a financiar a realização, pelo próprio, de atividades de investigação, em regra associadas à obtenção de graus e diplomas do ensino superior;	FCT	Não serão considerados bolseiros de Pós-Doutoramento (BPD) eventualmente ainda existentes no SNCT.
Projeto de I&D	Projeto financiado ou reconhecido como atividade formal de investigação e desenvolvimento.	FCT; ANI; PT 2020 PT 2030; PRR	Diferenças de classificação entre instrumentos; consolidação por tipologia.
Projeto colaborativo academia-empresa	Projeto de I&D com participação simultânea de pelo menos uma Instituição de I&D&I e uma empresa.	FCT; ANI; PT 2020 PT 2030; PRR	Não mede intensidade nem qualidade da colaboração; contagem simples.
Empresa com atividades de I&D	Empresa que declara despesa em I&D ou participa em projetos de I&D financiados.	ANI; IAPMEI; DGEEC	Dependente de autorreporte e critérios administrativos de elegibilidade.
Estrutura de interface	Entidade dedicada à ligação entre ciência, tecnologia e economia. Inclui, mas não se restringe a CTI e CoLAB	ANI; FCT;	Categoria heterogénea; funções e modelos organizacionais diversos.
Investigação fundamental	Atividades de investigação realizadas principalmente com o objetivo de adquirir novos conhecimentos sobre os fundamentos subjacentes dos fenómenos e dos factos observáveis, sem qualquer aplicação ou utilização específica em vista (OCDE, 2015).	FCT; OCDE	Classificação baseada em tipologia de financiamento; fronteiras difusas com investigação orientada para desafios.
Investigação aplicada	Atividades de investigação originais realizadas com o objetivo de adquirir novos conhecimentos. Todavia, encontra-se orientada principalmente para um fim ou objetivo específico de natureza prática (OCDE, 2015).	FCT; ANI; PRR; OCDE	Pode coexistir no mesmo projeto com componentes de investigação fundamental.
Desenvolvimento experimental	Trabalho sistemático, baseado no conhecimento adquirido através da investigação e da experiência prática e gerando conhecimento adicional, orientado para a produção de novos produtos ou processos, ou para a melhoria de produtos ou processos existentes (OCDE, 2015).	FCT; ANI; PRR; OCDE	Pode coexistir no mesmo projeto com componentes de investigação fundamental ou aplicada.
Inovação	Produto ou processo novo ou significativamente melhorado, ou uma combinação dos mesmos, que difere de forma substancial dos produtos ou processos anteriormente disponibilizados pela unidade e que foi colocado à disposição de potenciais utilizadores, no caso de produto, ou implementado pela própria unidade, no caso de processo (OECD, 2018).	ANI; PRR; IAPMEI; AICEP; OCDE	Pode coexistir no mesmo projeto com componentes de investigação aplicada.
Despesa em I&D	Despesa total em investigação e desenvolvimento, global (GERD) ou no setor empresarial (BERD).	DGEEC; Eurostat; OCDE	Comparabilidade internacional condicionada por diferenças metodológicas.
Região (NUTS II)	Unidade territorial utilizada para análise estatística e comparação regional.	INE; DGEEC; OCDE; Eurostat	Territorialização baseada na entidade coordenadora; não capta redes inter-regionais.

1.3 Metodologia de integração de dados

A integração de dados segue uma lógica ascendente, partindo de bases primárias consolidadas e reconhecidas, designadamente estatísticas oficiais e bases administrativas das entidades públicas responsáveis pelo financiamento e monitorização do sistema.

O processo de integração compreendeu as seguintes etapas (Figura 2):

- **Identificação e seleção das fontes**, com base em critérios de oficialidade, cobertura nacional, estabilidade metodológica e disponibilidade temporal;
- **Harmonização conceptual**, assegurando a correspondência entre definições operacionais, unidades de análise e categorias utilizadas nas diferentes bases;
- **Tratamento e consolidação dos dados**, incluindo verificação de consistência interna, eliminação de duplicações e agregação segundo regras comuns;
- **Normalização dos indicadores**, recorrendo a denominadores adequados (população, população ativa, PIB, investigadores em ETI), conforme descrito no Anexo B (B.3);
- **Validação cruzada**, sempre que possível, através da comparação entre fontes independentes ou séries temporais adjacentes.



Figura 2 – Pipeline de integração de dados institucionais.

A integração de dados estatísticos e administrativos exigiu opções metodológicas claras, nomeadamente na territorialização da informação, no tratamento de séries temporais incompletas e na compatibilização entre classificações distintas. Estas opções são comuns a todo o relatório e encontram-se detalhadas no Anexo B, evitando decisões *ad hoc* ao nível de cada indicador.

A metodologia adotada não visa produzir medidas de desempenho, nem rankings institucionais, setoriais ou territoriais. O único propósito é tornar observáveis padrões estruturais, relações de escala, distribuição e articulação entre componentes do sistema, mantendo uma perspetiva descritiva e diagnóstica.

A abordagem adotada assegura que os indicadores apresentados são comparáveis, coerentes com o enquadramento conceptual e adequados ao seu papel no processo ST4S, enquanto base para discussão estratégica e decisão informada.

Com base neste enquadramento metodológico, os Capítulos seguintes apresentam a caracterização quantitativa do sistema científico, tecnológico e de inovação nacional, organizada por grandes dimensões analíticas.

2. Capacidade científica instalada

2.1 Recursos humanos em I&D: escala, evolução e estrutura

Os recursos humanos em investigação e desenvolvimento constituem o núcleo estruturante do ecossistema científico, tecnológico e de inovação, determinando a escala da capacidade instalada de produção de conhecimento e a sua distribuição institucional e territorial. São relevantes neste contexto dados sobre formação avançada, bem como sobre a caracterização do stock de investigadores em equivalente a tempo integral (ETI) e sua distribuição por setor institucional e por território no período em análise.

Segundo a DGEEC, o número de inscritos em cursos de doutoramento tem vindo a aumentar registando-se 21 763 estudantes em 2019 e 25 927 estudantes em 2024. O número de diplomados por alunos matriculados pela primeira vez em doutoramento é decrescente: em 2021 foi de 0,3 depois de um pico de 0,7 em 2005 (Silva e Sarrico, 2023). A grande maioria destes estudantes (95%) situam-se nas regiões do Norte, Centro e em Lisboa e Vale do Tejo (LVT). Em relação aos números de doutoramentos concluídos a distribuição regional é semelhante e variam entre 1940 doutoramentos concluídos em 2019 e 2668 em 2024. Dados da OCDE revelam que Portugal apresenta a segunda maior percentagem de doutorandos nas artes, humanidades e ciências sociais (Silva e Sarrico, 2023).

Todos os anos a FCT promove a formação avançada através da atribuição de bolsas para apoiar a investigação conducente à obtenção do grau de doutoramento. O número do bolsas atribuído nos concursos anuais aumentou de 1 350 bolsas de doutoramento em 2019, para 1507 bolsas de doutoramento atribuídas no concurso de 2024.

Desde 2023 tem sido reforçada a tipologia de bolsas que incluem o desenvolvimento de planos de trabalho alinhados com necessidades de investigação de entidades não académicas tais como instituições do setor empresarial, da administração pública, da saúde, da cultura ou do terceiro setor. A procura pelas bolsas “Não Académicas” aumentou 66% entre 2023 e 2025. A proporção entre as bolsas de doutoramento “Não Académicas” e as bolsas totais de doutoramento atribuídas pela FCT deve aumentar, prevendo-se que atinja 50% em 2030. De acordo com a FCT, a taxa de finalização do grau de doutor entre os bolseiros da FCT situa-se nos 88%.

Relativamente à evolução do número de investigadores em ETI no período 2019–2024, a Figura 3 e a Tabela 2 apresentam a distribuição por setor institucional distinguindo o total de investigadores (A) e o subconjunto de investigadores doutorados (B).

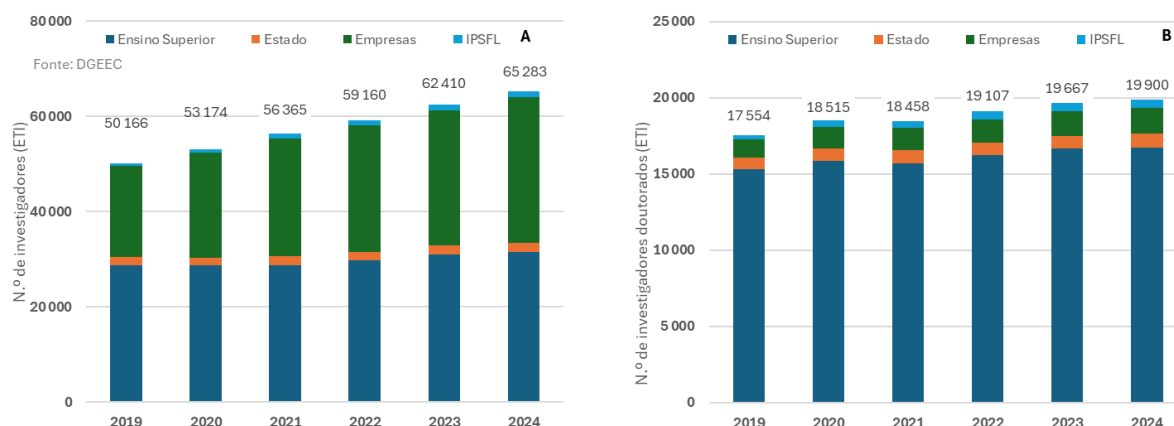


Figura 3 – Evolução do número de investigadores em ETI por setor institucional.

A – Número total de investigadores (ETI); B – Número de investigadores doutorados (ETI)

No período considerado, o número total de investigadores em ETI aumentou de 50 166 para 65 283, correspondendo a um crescimento agregado significativo. Este crescimento foi impulsionado sobretudo pelo setor empresarial, que registou o aumento absoluto mais expressivo e reforçou o seu peso relativo no total do emprego científico. O ensino superior mantém-se como o principal empregador em termos absolutos, concentrando a maioria dos investigadores doutorados, embora com redução do seu peso

relativo no conjunto do sistema. Os setores do Estado e das instituições privadas sem fins lucrativos apresentam dimensão mais reduzida e variações moderadas ao longo do período.

Tabela 2 – Investigadores em ETI por setor institucional (2019-2024).

Fonte: DGEEC. # ###,## representa número de investigadores doutorados.

Ano	Ensino superior	Estado	Empresas	Privado sem fins lucrativos	Total
2019	28 812,4 15 320,0	1 599,8 776,0	19 220,2 1 166,0	534,1 293,0	50 166,5 17 555,0
2020	28 739,8 15 840,0	1 651,5 826,0	21 978,9 1 419,0	804,1 430,0	53 174,3 18 515,0
2021	28 846,4 15 716,0	1 801,0 840,0	24 788,5 1 445,0	929,6 457,0	56 365,5 18 458,0
2022	29 766,4 16 251,0	1 788,2 820,0	26 536,7 1 513,0	1 068,9 523,0	59 160,1 19 107,0
2023	31 073,1 16 682,0	1 821,7 826,0	28 340,8 1 623,0	1 174,9 537,0	62 410,5 19 668,0
2024	31 517,8 16 722,0	1 923,7 904,0	30 635,1 1 707,0	1 206,3 568,0	65 282,8 19 901,0

Dos investigadores doutorados que se encontram nos quatro setores institucionais, apenas 8,6% se encontrava nas empresas em 2024, tendo este número aumentado gradualmente desde 2019 em que a percentagem de investigadores doutorados no setor empresarial era 6,6%. Dos investigadores não doutorados no setor empresarial, os licenciados representaram, em 2024, 51%, tendo esta percentagem diminuído desde 2019, que registava 55,0% de licenciados face a todos os investigadores não doutorados nas empresas. Em relação ao grau académico de mestrado, regista-se um aumento entre 31,0% e 36,4% de mestres, face a todos os investigadores não doutorados nas empresas entre 2019 e 2024.

As empresas registam investigadores com qualificações inferiores ao grau de licenciado, incluindo investigadores com graus de bacharelato, com diplomas de cursos técnicos superiores profissionais e com qualificações ao nível do ensino básico, secundário ou pós-secundário não superior. Estes investigadores, em percentagem do total de investigadores não doutorados, registou uma diminuição de 14,0% em 2019 para 12,6% em 2024.

Para além dos valores absolutos, a intensidade relativa da capacidade humana em I&D pode ser analisada através do rácio de investigadores em ETI por 1 000 ativos, enquanto indicador indireto da densidade de recursos humanos dedicados à investigação no contexto do mercado de trabalho. Entre 2019 e 2024, este indicador evoluiu de 9,8 para 11,9 investigadores por 1 000 ativos, evidenciando um reforço progressivo da intensidade relativa do capital humano em I&D.

A distribuição territorial deste indicador constitui uma dimensão complementar desta análise. A Figura 4 apresenta a distribuição dos investigadores em ETI por região NUTS II, evidenciando a concentração da capacidade instalada nas principais áreas metropolitanas e regiões com maior densidade institucional. A Tabela 3 sistematiza os valores absolutos e os indicadores normalizados por população ativa, permitindo uma análise comparável da intensidade relativa entre territórios.

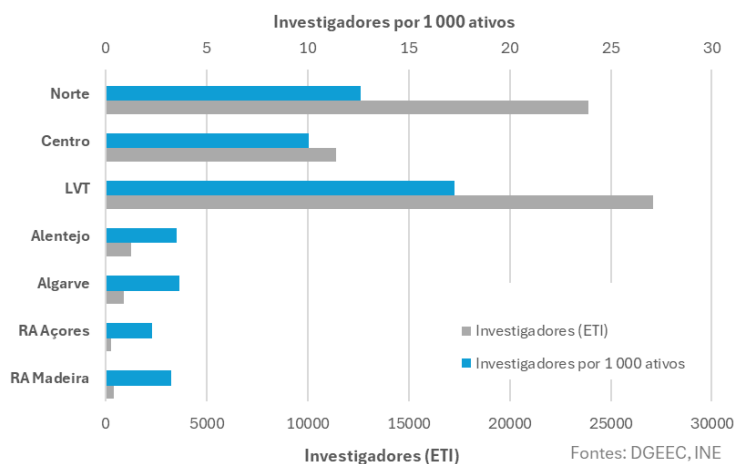


Figura 4 – Distribuição territorial dos investigadores em equivalente a tempo integral, por região.

Tabela 3 – Investigadores por região, valores absolutos e normalizados por população ativa.

Região (NUTS II)	Investigadores (ETI) ²	População ativa	Investigadores por 1 000 ativos
Norte	23 877,8	1 894 100	12,6
Centro	11 419,8	1 135 100	10,1
LVT ³	27 080,4	1 567 500	17,3
Alentejo	1 265,6	357 900	3,5
Algarve	911,2	249 600	3,7
RA Açores	288,9	125 200	2,3
RA Madeira	439,1	134 000	3,3
Total	65 282,8	5 463 400	11,9

A territorialização dos investigadores baseia-se na entidade de afetação principal, não captando dinâmicas de mobilidade inter-regional ou redes colaborativas distribuídas. Os indicadores apresentados devem ser interpretados como descritores estruturais da configuração institucional e territorial da capacidade humana em I&D, constituindo enquadramento para a análise do emprego científico e da sua sustentabilidade.

A análise territorial da massa crítica científica pode ser complementada, de forma exploratória, pela distribuição regional das operações do Portugal 2030 no domínio da investigação e inovação (ver Tabela 25). Esta informação permite enquadrar a relação entre capacidades científicas instaladas e esforço público programado à escala regional, contribuindo para a identificação de padrões de alinhamento ou assimetria estrutural.

A distribuição territorial do emprego científico financiado pela FCT, apresentada segundo a classificação NUTS II, encontra-se sistematizada no Anexo C (Tabela C.3).

2.2 Emprego científico de doutorados: estrutura e sustentabilidade sistémica

A caracterização do emprego científico constitui um elemento central para a compreensão da sustentabilidade do sistema científico e tecnológico, na medida em que condiciona a previsibilidade das trajetórias profissionais, a continuidade das equipas de investigação e a capacidade de acumulação e retenção de conhecimento ao longo do tempo. A presente secção analisa a configuração contratual do emprego científico e os instrumentos que enquadram a integração e estabilização de doutorados.

No período 2019–2024 foram celebrados 14 818 contratos com doutorados, de acordo com dados do Observatório do Emprego Científico e Docente da DGEEC. A distribuição acumulada por classes de duração, apresentada na Tabela 4 e representada na Figura 5, evidencia a coexistência de diferentes horizontes contratuais. Os vínculos por tempo indeterminado ou sem termo representam a categoria mais expressiva do total acumulado, seguidos dos contratos com duração entre um e três anos e dos contratos plurianuais intermédios. Os vínculos de muito curta duração assumem expressão limitada no conjunto do período.

Os contratos por tempo indeterminado ou sem termo representam a categoria mais expressiva do total acumulado, correspondendo a cerca de 45% dos vínculos celebrados. Os contratos com duração entre um e três anos constituem a segunda categoria mais representativa, seguidos dos contratos com duração entre três e seis anos. Os contratos de muito curta duração assumem expressão limitada no conjunto do período, enquanto os vínculos com duração superior a seis anos apresentam peso residual.

Estima-se (Silva e Sarrido, 2023) que em Portugal, mais de metade dos autores académicos correspondentes, cujas obras estão indexadas na base de dados Scopus, trabalham com contratos a prazo, uma das taxas mais elevadas entre os países da OCDE (OECD, 2021).

² Investigadores ETI, segundo dados da DGEEC, e população ativa definida segundo a metodologia do INE. Os indicadores normalizados visam caracterizar a intensidade relativa da massa crítica científica por região. A territorialização baseia-se na entidade de afetação principal do investigador e não capta redes inter-regionais ou mobilidade individual.

³ Conforme delimitação definida no Anexo B.2 – Unidades de análise e níveis de agregação.

2. CAPACIDADE CIENTÍFICA INSTALADA

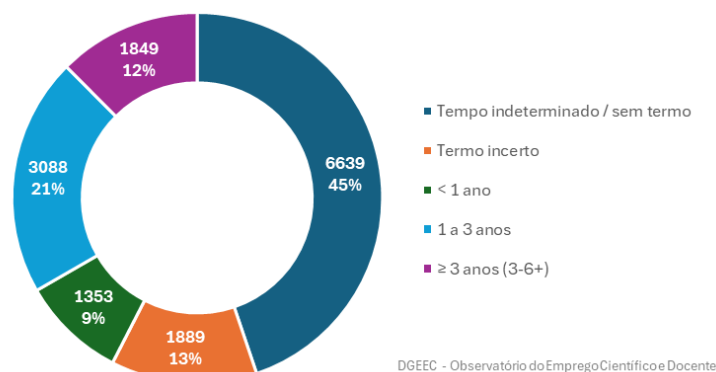


Figura 5 – Distribuição dos vínculos de investigação por classes de duração.

Tabela 4 – Duração dos vínculos de investigação e evolução recente.

A – Distribuição acumulada por classes de duração (2019–2024)

Classe de duração	N.º de contratos	% do total
Tempo indeterminado / sem termo	6 639	44,8
Termo incerto	1 889	12,7
< 1 ano	1 353	9,1
1 a 3 anos	3 088	20,8
3 a 6 anos	1 780	12,0
> 6 anos	69	0,5
Total	14 818	100,0

B – Evolução recente da composição temporal (%)

Ano	Curta duração (%)	Média duração (%)	Sem termo (%)
2019	3,5	75,7	20,8
2020	10,6	37,5	51,9
2021	10,3	45,2	44,5
2022	14,1	47,4	38,4
2023	8,6	37,6	53,8
2024	10,1	28,7	61,2

Nota: Distribuição acumulada de contratos celebrados com doutorados no período 2019–2024. Fonte: [Observatório do Emprego Científico e Docente](#), DGEEC. Os valores correspondem a fluxos anuais acumulados e não ao stock total de vínculos existentes.

Nos anos mais recentes verifica-se um reforço do peso relativo dos contratos sem termo. Estes dados descrevem padrões agregados de contratação, não permitindo inferir estabilidade efetiva de carreira, progressão individual ou adequação dos regimes contratuais às diferentes fases da trajetória científica.

A configuração do emprego científico resulta da coexistência de múltiplos instrumentos e regimes de vinculação. Para além dos procedimentos regulares de recrutamento para carreira docente e de investigação, coexistem concursos de estímulo ao emprego científico, regimes transitórios e programas específicos de cofinanciamento. A Tabela 5 sistematiza os principais instrumentos no período 2019–2024, distinguindo natureza do vínculo, horizonte temporal típico e expressão relativa no total de contratos celebrados.

Entre os instrumentos recentes, destaca-se o programa FCT Tenure, orientado para a integração permanente de doutorados em posições de carreira, em regime de cofinanciamento com as instituições beneficiárias. Na sua primeira edição foram atribuídas 1 104 posições permanentes, contribuindo para o reforço das condições de integração estável no sistema científico e tecnológico.

Dada a complexidade e diversidade de instrumentos e fontes de financiamento para o recrutamento de investigadores doutorados, a informação relativa aos instrumentos de emprego científico da FCT, incluindo a sua distribuição por área científica e por região NUTS II, bem como a articulação com os instrumentos de financiamento e os respetivos compromissos financeiros, encontra-se sistematizada no Anexo C (Tabelas C.1 a C.3). Estes instrumentos de apoio ao emprego científico da FCT envolvem montantes financeiros significativos, correspondentes a compromissos plurianuais ainda em execução.

Tabela 5 – Instrumentos estruturais de vinculação no emprego científico (2019–2024).

A – Contratos celebrados com doutorados (2019–2024)

Instrumento / Procedimento	Natureza do vínculo	Horizonte típico	N.º acumulado 2019–2024	% do total	Observações estruturais
Recrutamento regular carreira docente ES	Carreira	Sem termo	5 794	39,1	Integração estrutural no ensino superior
Recrutamento regular carreira investigação	Carreira	Sem termo	377	2,5	Integração em carreira de investigação
CEEC FCT	Contrato a termo	3–6 anos	2 344	15,8	Programa competitivo de estímulo ao emprego científico
Outros procedimentos FCT	Contrato a termo	Variável	2 536	17,1	Instrumentos complementares FCT
NT DL57	Regime transitório	Variável	1 121	7,6	Instrumento transitório específico
PREVAP	Regularização extraordinária	Permanente	307	2,1	Regularização de vínculos
Outros	Variável	Variável	2 339	15,8	Diversidade de regimes institucionais
Total	—	—	14 818	100	—

B – Instrumento estrutural adicional de integração permanente

Instrumento	Natureza do vínculo	Posições financiadas	Observações estruturais
FCT Tenure (1.ª edição, 2024–2025)	Carreira / Sem termo	1 104	Programa bienal de cofinanciamento para posições permanentes em investigação e docência

Nota: Os valores da Tabela A correspondem a contratos celebrados com doutorados no período 2019–2024, com base em dados do Observatório do Emprego Científico e Docente da DGEEC. A Tabela B apresenta posições financiadas no âmbito do programa FCT Tenure, anunciadas em 2024, não integrando ainda a série acumulada de contratos celebrados no período analisado.

Para além do setor público e académico, a dimensão empresarial constitui um componente relevante do ecossistema de emprego científico. O crescimento do número de investigadores em ETI nas empresas e o aumento do apoio à contratação de doutorados através de instrumentos públicos de incentivo à I&D empresarial evidenciam uma maior capacidade de absorção de recursos humanos altamente qualificados pelo setor empresarial no período recente.

Neste enquadramento, a sustentabilidade do emprego científico pode ser analisada enquanto propriedade estrutural emergente da interação entre três dimensões principais: a escala e evolução do emprego nos diferentes setores institucionais; a configuração contratual e a disponibilidade de mecanismos de integração permanente; e os compromissos financeiros plurianuais associados aos instrumentos de financiamento.

A Figura 6 sintetiza conceptualmente estas interdependências, enquanto a Tabela 6 sistematiza indicadores associados às condições de previsibilidade, continuidade e renovação do emprego científico. Estes indicadores devem ser interpretados como descritores agregados, não permitindo inferir qualidade de carreira, desempenho institucional ou impacto causal de instrumentos específicos. A informação detalhada por área científica e por região encontra-se sistematizada no Anexo C.

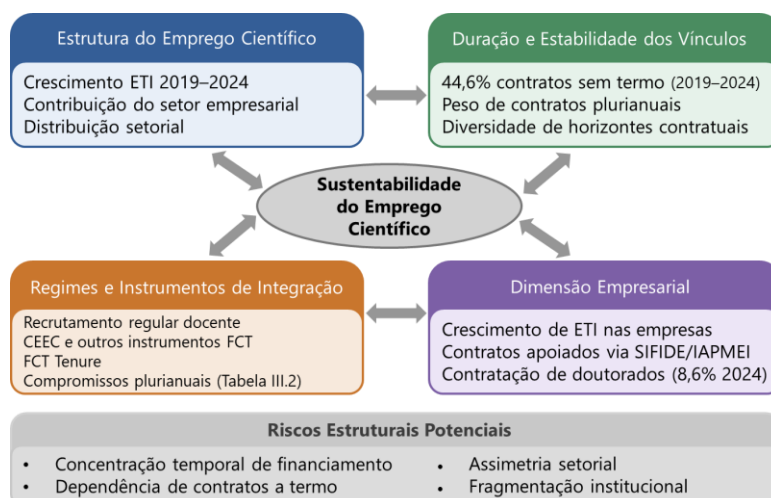


Figura 6 – Sustentabilidade do emprego científico e riscos estruturais.

Tabela 6 – Indicadores estruturais de sustentabilidade do emprego científico.

A – Indicadores agregados de sustentabilidade

Dimensão analisada	Indicador estrutural	Evidência	Fonte	Nota descritiva
Escala do emprego científico	Investigadores em ETI (total)	50 166 (2019) → 65 283 (2024)	DGEEC	Crescimento agregado de cerca de 30% no período
Distribuição setorial	Peso do setor empresarial no total ETI	~38% (2019) → ~47% (2024)	DGEEC	Reforço relativo do setor empresarial
Estrutura contratual	Vínculos sem termo nos contratos celebrados (2019–2024)	44,6% do total acumulado	Observatório DGEEC	Aumento de contratos permanentes
Estrutura contratual	Contratos 1–3 anos	20,8% do total acumulado	Observatório DGEEC	Peso relevante de vínculos plurianuais intermédios
Estrutura contratual	Contratos < 1 ano	9,1% do total acumulado	Observatório DGEEC	Expressão limitada de vínculos muito curtos
Instrumentos de integração permanente	Posições financiadas FCT Tenure (1.ª edição)	1 104	FCT	Instrumento específico para contratos sem termo
Compromisso financeiro	Posições financiadas FCT (instrumentos com montante identificado)	6 377 posições	Anexo C – Tabela C.1	Inclui DL57, CEEC Individual e Institucional e FCT Tenure
Compromisso financeiro	Montante global aprovado	1 608,9 M€	Anexo C – Tabela C.1	Compromissos plurianuais associados aos instrumentos
Dimensão empresarial	Contratos de doutorados em empresas apoiados por instrumentos públicos	538 (2015) → 1 010 (2020)	Informação SIFIDE / IAPMEI	Crescimento do apoio à contratação qualificada empresarial

B – Principais riscos estruturais identificáveis

Dimensão	Risco estrutural	Descrição sintética
Temporal	Concentração de compromissos financeiros em ciclos específicos	Dependência de programas com horizonte definido pode gerar descontinuidade após término
Contratual	Peso significativo de contratos a termo em determinados instrumentos	Exposição a ciclos de renovação e concursos
Setorial	Assimetria entre setores na oferta de integração permanente	Integração estável concentrada sobretudo no ensino superior e investigação pública
Institucional	Fragmentação de regimes de vinculação	Coexistência de múltiplos instrumentos com lógicas e horizontes distintos
Empresarial	Dependência de incentivos fiscais e programas de apoio	Integração empresarial condicionada por dinâmica de investimento privado
Territorial	Potenciais assimetrias regionais na absorção de emprego científico	Associadas à distribuição institucional e empresarial

Nota metodológica: Os indicadores apresentados correspondem a valores agregados, não permitindo inferir trajetórias individuais, qualidade de carreira ou impacto causal de instrumentos específicos, sendo utilizados exclusivamente como descritores estruturais das condições de sustentabilidade do emprego científico.

2.3 Unidades de I&D, dimensão e perfil científico

As unidades de investigação e desenvolvimento (UID) constituem a base do ecossistema científico nacional, agregando recursos humanos, infraestruturas e equipamentos científicos em torno de áreas de especialização e agendas científicas específicas. A análise apresentada incide sobre o número, a dimensão e o perfil científico das UID reconhecidas no exercício de avaliação realizado pela FCT em 2017-2018, que determinou o nível de financiamento para o período 2020-2024, estabelecido mediante assinatura de contratos programa entre a FCT e as Instituições de Gestão de cada UID. Em 2023-2024 decorreu um exercício de avaliação das UID que determinou o financiamento para o quinquénio 2025-2029.

A Figura 7 apresenta a distribuição das UID por classes de dimensão, expressas em número de investigadores integrados, que evidencia uma estrutura dominada por unidades de dimensão intermédia, com a maioria das unidades concentrada nos intervalos entre 26 e 100 investigadores integrados. Este padrão sugere a existência de uma base organizacional relativamente concentrada, não obstante se registar 20% de unidades com dimensão inferior a 25. Em simultâneo, a presença de um conjunto significativo de unidades de grande dimensão, com mais de 100 investigadores integrados, indica a acumulação de massa crítica em algumas estruturas de maior escala. As unidades de maior dimensão (>50 investigadores) concentram 77,1% do número de investigadores integrados.

A distribuição das UID por área científica e por região (NUTS II), permite caracterizar, de forma integrada, o perfil científico do sistema e a sua implantação territorial (Tabela 7).

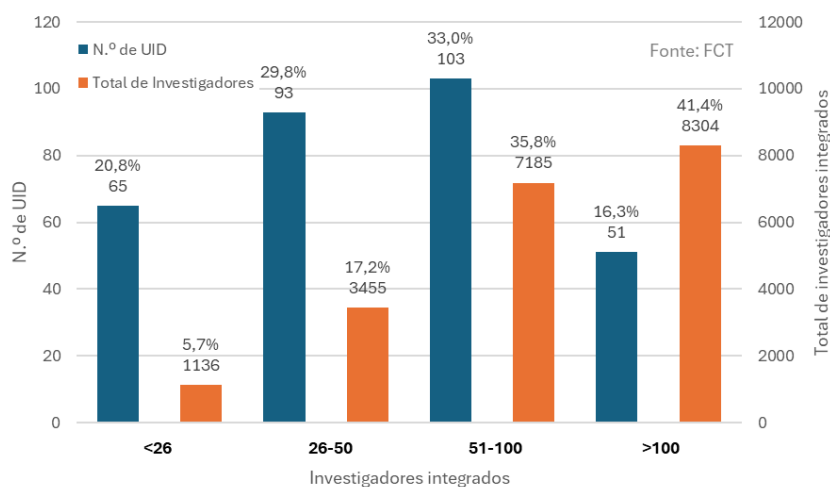


Figura 7 – Distribuição das unidades de I&D e do número de investigadores por classes de dimensão (investigadores integrados), 2024.

Tabela 7 – Unidades de I&D por área científica e região.

A – Número e dimensão média de unidades de I&D por área científica

Área científica (classificação FORD)	N.º de UID	% do total de UID	Investigadores integrados	% do total de investigadores	Dimensão média
Ciências Exatas e Naturais	56	17,9	4 538	22,6	81,0
Ciências da Engenharia e Tecnologias	62	19,9	3 914	19,5	63,1
Ciências Médicas e da Saúde	30	9,6	2 492	12,4	83,1
Ciências Agrárias	15	4,8	1 107	5,1	67,8
Ciências Sociais	87	27,9	4 687	23,3	53,9
Humanidades	62	19,9	3 432	17,1	55,4
Total	312	100,0	20 080	100,0	64,4

B – Unidades de I&D por região

Norte	88	28,2	5 782	28,8	65,7
Centro	69	22,1	4 581	22,8	69,4
LVT	131	42,0	8 399	41,8	62,7
Alentejo	10	3,2	848	4,2	84,8
Algarve	7	2,2	350	1,7	50,0
RA Açores	5	1,6	79	0,4	15,8
RA Madeira	2	0,6	41	0,2	20,5
Total	312	100,0	20 080	100,0	64,4

Notas metodológicas:

(A) Os valores correspondem ao número total de investigadores integrados em 2024, agregados por área científica principal administrativa das unidades. A área científica reflete a classificação utilizada pela FCT nos processos de avaliação e financiamento, não captando plenamente a natureza interdisciplinar de algumas unidades.

(B) A distribuição territorial baseia-se na instituição de gestão principal da unidade de I&D, conforme registado administrativamente na FCT. Cada unidade de I&D é contabilizada uma única vez, independentemente da existência de instituições participantes noutras regiões. A tabela descreve a implantação institucional das unidades e não permite inferir a distribuição territorial dos investigadores individualmente.

Do ponto de vista sistémico, a dimensão das UID constitui um descritor relevante da sua capacidade potencial para desenvolver agendas científicas de médio e longo prazo, participar em projetos competitivos de maior escala e articular-se com infraestruturas científicas e parceiros externos.

Importa ainda sublinhar que a classificação por área científica das unidades assenta em categorias meramente estatísticas (FORD), podendo não captar plenamente a natureza interdisciplinar, transversal ou híbrida de muitas estruturas de investigação. Saliente-se que no exercício de avaliação das UID 2023-2024, cada UID pôde escolher uma área científica principal e até mais duas áreas secundárias, garantindo uma componente efetiva de avaliação multidisciplinar nesse processo. As áreas FORD foram indicadas adicionalmente pelas UID, exclusivamente para fins estatísticos.

A distribuição das unidades de I&D por área científica evidencia uma configuração estrutural heterogénea do sistema, combinando domínios com elevada densidade institucional e outros caracterizados por um

menor número de unidades, mas com maior dimensão média. As Ciências Sociais e as Humanidades concentram uma parcela significativa do número de unidades, embora com dimensões médias mais reduzidas, refletindo padrões organizacionais historicamente mais fragmentados. Em contraste, as Ciências Médicas e da Saúde e as Ciências Agrárias apresentam um número mais limitado de unidades, mas com maior dimensão média em termos de investigadores integrados, sinalizando uma organização mais concentrada da capacidade científica. As Ciências Exatas e Naturais e as Ciências da Engenharia e Tecnologias ocupam posições intermédias, combinando massa crítica relevante com uma estrutura institucional diversificada, constituindo domínios-chave para a articulação entre produção de conhecimento, desenvolvimento tecnológico e interface com o sistema económico.

Do ponto de vista territorial, a distribuição das UID revela uma forte concentração institucional em LVT, que acolhe cerca de dois quintos das unidades reconhecidas, seguida pelas regiões Norte e Centro. Estas três regiões concentram 92,3% do número total de UID e 93,4% dos seus membros integrados, proporções que superam o seu peso demográfico relativo em 2024, correspondente a 86,3% da população residente e 84,0% da população ativa. As restantes regiões apresentam uma presença mais reduzida. Esta análise descreve exclusivamente a implantação institucional das unidades, não permitindo inferir níveis relativos de desempenho, especialização funcional ou adequação territorial.

Importa ainda referir o papel específico dos Laboratórios Associados (LA), estruturas reconhecidas pela FCT como entidades de elevada maturidade científica, massa crítica consolidada e relevância estratégica para o desenvolvimento do sistema científico nacional. Em regra, os LA resultam da agregação ou articulação de UID com desempenho científico consistente, assumindo missões de médio e longo prazo em domínios considerados estratégicos para o país. No modelo de financiamento das instituições de I&D, os LA têm ocupado posições diferenciadas das UID, refletida na atribuição de financiamento plurianual independente, valorizando a sua função integradora, enquanto estruturas com responsabilidade acrescida na coordenação científica, na consolidação institucional e na articulação internacional. Esta configuração traduz o reconhecimento do seu papel estruturante no ecossistema científico, não implicando, contudo, juízos comparativos de mérito face às restantes unidades avaliadas no mesmo quadro institucional, conforme sistematizado no Atlas dos Laboratórios Associados e na informação disponibilizada pelo Conselho dos Laboratórios Associados. Os atuais 40 LA resultaram de um processo de avaliação que determinou a atribuição do estatuto de LA e o financiamento para o período 2021-2025.

2.4 Financiamento competitivo de projetos de investigação

O financiamento competitivo de projetos de investigação constitui um dos principais mecanismos de estruturação do sistema científico e tecnológico, operando sobre uma configuração institucional e de recursos humanos previamente caracterizada nas secções anteriores e influenciando a afetação de recursos, a consolidação de agendas científicas e a capacidade das entidades para desenvolver atividades de investigação de forma continuada.

A análise incide exclusivamente sobre o financiamento competitivo associado a projetos de investigação homologados pela FCT, considerando o ano de homologação como referência temporal no período 2019–2025 (Tabela 8). Os valores reportados correspondem a montantes atribuídos por fonte de financiamento no momento da decisão e não refletem execução financeira, calendarização de pagamentos ou resultados científicos.

Tabela 8 – Financiamento competitivo associado a projetos de investigação, por ano de homologação, montantes atribuídos (2019–2025).

Ano de homologação	N.º de projetos	Financiamento atribuído (M€)	Financiamento OE (M€)	Financiamento FEDER (M€)	Financiamento médio por projeto (k€)
2019	61	12,8	11,8	0,9	209,4
2020	486	101,2	98,7	2,5	208,3
2021	672	88,9	87,2	1,7	132,3
2022	736	84,7	84,7	0,0	115,1
2023	52	4,2	4,2	0,0	79,9
2024	535	31,9	29,9	2,0	59,7
2025	1 397	223,3	89,9	133,3*	159,8
Total	3 939	546,9	406,5	140,4	138,8

* Inclui cofinanciamento PRR

Os dados da Tabela 8 permitem a análise das distribuições disciplinar (Tabela 9), institucional (Tabela 10) e territorial (Tabela 11) do financiamento.

A análise conjunta do número de projetos e dos montantes atribuídos evidencia padrões diferenciados entre domínios científicos, refletindo a heterogeneidade estrutural do sistema de investigação e as distintas escalas de financiamento associadas aos diferentes campos disciplinares. Áreas com maior intensidade tecnológica, experimental ou infraestrutural concentram uma parcela mais elevada do financiamento total, enquanto outros domínios apresentam montantes médios mais reduzidos.

Tabela 9 – Distribuição do financiamento competitivo associado a projetos de investigação por área científica, 2019–2025.

Área científica (FORD)	N.º de projetos	Financiamento atribuído (M€)	% do financiamento	Média por área (k€)
Ciências Exatas e Naturais	1 122	145,4	26,6	130
Ciências da Engenharia e Tecnologias	959	145,8	26,7	152
Ciências Médicas e da Saúde	813	118,2	21,6	145
Ciências Agrárias	399	57,5	10,5	144
Ciências Sociais	442	56,6	10,3	128
Humanidades	204	23,5	4,3	115
Total	3 939	546,9	100	139

A distribuição observada por classificação administrativa da instituição proponente evidencia uma concentração significativa do financiamento em entidades do ensino superior universitário público e em estruturas científicas de maior consolidação institucional, como os laboratórios associados e determinadas fundações públicas de investigação (Tabela 10). Outras tipologias de entidades apresentam participações mais reduzidas, refletindo a diversidade de modelos organizacionais existentes no sistema científico e diferentes capacidades institucionais para liderar projetos competitivos.

Tabela 10 – Financiamento competitivo associado a projetos de investigação por tipologia da instituição proponente, 2019–2025.

Tipologia de instituição proponente	N.º de projetos	Financiamento atribuído (M€)	% do financiamento
Ensino Superior Universitário Público	1425	197,9	36,2
Não discriminada	808	104,3	19,1
UID ou LA	745	105,4	19,3
Fundação pública com regime de direito privado	300	51,5	9,4
Ensino Superior Politécnico Público	146	20,2	3,7
Outra IPSFL de I&D	141	19,1	3,5
Ensino Superior Universitário Privado	134	15,6	2,9
Departamentos de IES	114	17,5	3,2
Laboratório do Estado	58	7,1	1,3
Centro de Interface (CIT)	31	3,1	0,6
Laboratórios Colaborativos (CoLAB)	25	3,3	0,6
Instituição de interface Universidade–Empresa	10	1,5	0,3
Entidade instituidora de universidade privada	2	0,3	0,1
Total	3 939	546,9	100

A distribuição territorial por região NUTS II, com base na localização administrativa da instituição proponente, evidencia uma forte concentração do financiamento em LVT, seguida pelas regiões Norte e Centro, em consonância com a maior densidade institucional e de capacitação científica nestas regiões (Tabela 11).

As restantes regiões apresentam volumes de financiamento mais reduzidos, refletindo padrões estruturais de implantação do sistema científico e tecnológico, mas não permitindo inferir a real distribuição geográfica da execução financeira, dos investigadores envolvidos ou dos impactos territoriais dos projetos.

As distribuições disciplinar, institucional e territorial apresentadas nas Tabelas 9 a 11 devem ser interpretadas exclusivamente como descritores estruturais da afetação do financiamento competitivo associado a projetos de investigação, não permitindo inferir níveis relativos de mérito científico, desempenho institucional, eficiência dos instrumentos ou impacto dos projetos financiados.

Tabela 11 – Distribuição territorial do financiamento competitivo associado a projetos de investigação, 2019–2025.

Região (NUTS II)	N.º de projetos	Financiamento atribuído (M€)	% do financiamento
LVT	1 505	197,5	36,1
Norte	1 375	196,6	35,9
Centro	859	128,4	23,5
Alentejo	83	11,5	2,1
Algarve	84	9,9	1,8
RA Açores	20	1,7	0,3
RA Madeira	13	1,3	0,2
Total	3 939	546,9	100

As taxas de sucesso das candidaturas a projetos em todos os domínios científicos (PTDC) têm sido variáveis ao longo das várias edições, com taxas significativamente superiores em edições que mobilizam fundos estruturais europeus (Figura 8).

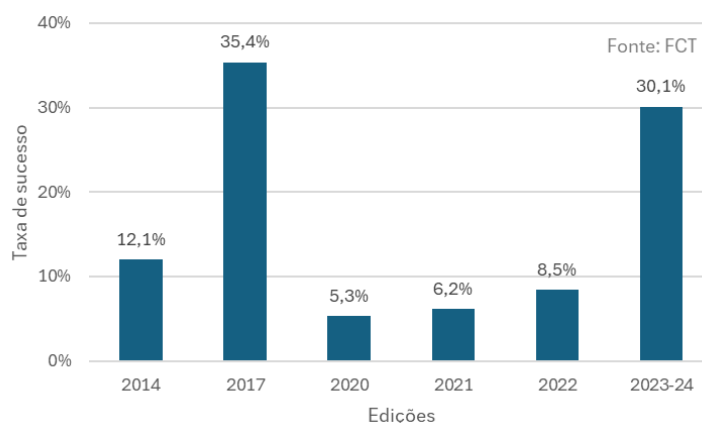


Figura 8 – Distribuição das taxas de sucesso das candidaturas a projetos em todos os domínios científicos.

Para além do financiamento competitivo associado a projetos de investigação nacionais, importa enquadrar o papel específico dos instrumentos nacionais de apoio à participação portuguesa no **European Research Council (ERC)**, apresentados de forma sintética na Tabela 12. Incluem projetos atribuídos diretamente a candidaturas classificadas com A e não financiadas por limitação de orçamento, apoio à preparação de candidaturas e mecanismos de apoio institucional para retenção e atração de bolseiros ERC.

No período 2019-2024, as instituições nacionais captaram aproximadamente 157,3 M€ em bolsas ERC, evidenciando a relevância deste instrumento europeu na afirmação internacional do sistema científico português. Pela sua natureza específica e pela lógica distinta de atribuição, estes apoios não são comparáveis nem agregáveis ao financiamento competitivo associado a projetos de investigação analisado anteriormente, devendo ser interpretados como instrumentos estratégicos de capacitação e consolidação institucional que atuam de forma sinérgica com os financiamentos do ERC.

A interpretação conjunta da informação apresentada nesta secção permite caracterizar, numa perspetiva quantitativa e estrutural, a afetação de recursos públicos associados ao financiamento competitivo de projetos de investigação homologados pela FCT, bem como enquadrar instrumentos nacionais complementares orientados para a valorização da participação portuguesa em programas europeus de excelência.

Tabela 12 – Instrumentos nacionais ERC-Portugal: projetos e emprego científico (2023–2025).

Ano	Projetos financiados (M€)	N.º de projetos	Emprego científico (M€)	N.º de contratos
A - Distribuição por ano				
2023	1,00	4	—	—
2024	1,50	6	—	—
2025	2,25	9	3,76	12
B – Distribuição territorial				
Norte	1,75	7	0,59	2
Centro	0,50	2	0,91	3
LVT	2,50	10	1,42	4
Algarve	—	—	0,84	3
C – Distribuição por área científica				
Ciências Físicas e da Engenharia	1,25	5	1,28	4
Ciências da Vida	3,50	14	0,73	2
Ciências Sociais e Humanidades	—	—	1,75	6
Total	4,75	19	3,76	12

2.5 Infraestruturas científicas e tecnológicas

As infraestruturas científicas e tecnológicas constituem componentes estruturantes do ecossistema científico, tecnológico e de inovação, fornecendo suporte material, técnico e organizacional às atividades de investigação, desenvolvimento experimental e inovação.

A análise das infraestruturas científicas baseia-se em informação administrativa da FCT e da DGEEC, relativa às infraestruturas integradas no **Roteiro Nacional de Infraestruturas de Investigação de Interesse Estratégico** (RNIE). Estes dados permitem caracterizar a distribuição temática e territorial da capacidade instalada.

A distribuição das infraestruturas científicas por área científica evidencia uma concentração nas Ciências Médicas e da Saúde e nas Ciências da Engenharia e Tecnologias, mantendo diversidade disciplinar nas restantes áreas (Figura 9). A Tabela 13 sintetiza a caracterização das infraestruturas científicas, distinguindo a sua distribuição por área científica e por região NUTS II e as suas Inserções europeias.

A análise territorial evidencia concentração significativa em LVT e na Região Norte, que, em conjunto, representam cerca de dois terços das coordenações nacionais. Esta distribuição acompanha a maior densidade institucional destas regiões, não permitindo, contudo, inferir intensidade de utilização ou impacto regional diferenciado.

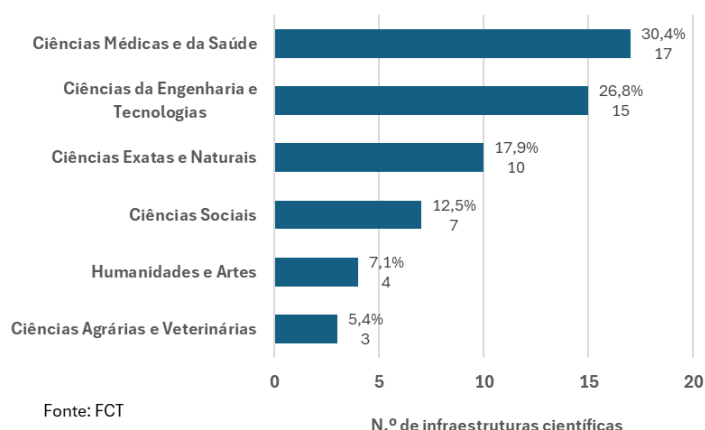


Figura 9 – Infraestruturas científicas por área científica.

A inserção europeia tem por referência o European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI), plataforma estratégica da União Europeia responsável pela definição do roteiro europeu de infraestruturas de investigação, e o estatuto jurídico de European Research Infrastructure Consortium (ERIC), instrumento

legal criado ao abrigo do direito da União Europeia para facilitar a criação e operação de infraestruturas de investigação de interesse europeu.

Tabela 13 – Caracterização estrutural das infraestruturas científicas.

	N.º de infraestruturas	% do total
A – Infraestruturas científicas e tecnológicas por área científica		
Ciências Médicas e da Saúde	17	30,4
Ciências da Engenharia e Tecnologias	15	26,8
Ciências Exatas e Naturais	10	17,9
Ciências Agrárias e Veterinárias	3	5,4
Ciências Sociais	7	12,5
Humanidades e Artes	4	7,1
Total	56	100,0
B – Distribuição territorial das infraestruturas científicas		
Norte	18	32,1
Centro	11	19,6
LVT	19	33,8
Alentejo	3	5,4
Algarve	1	1,8
Multirregional / Entidade Nacional	4	7,1
Total	56	100,0
C – Inserção europeia das infraestruturas científicas		
Infraestruturas incluídas no Roteiro Nacional	56	100
Infraestruturas associadas a ERIC	18	32,1
Infraestruturas associadas ao ESFRI	25	44,6
Integradas noutros consórcios europeus / internacionais	11	19,6
Sem alinhamento europeu formal identificado	19	35,7

Nota metodológica: As infraestruturas consideradas correspondem às identificadas pela FCT. A classificação por área científica e região segue a informação disponibilizada nas fontes, podendo não refletir plenamente infraestruturas de carácter transversal, multiutilizador ou com localização distribuída por mais de uma região. A classificação relativa à inserção europeia baseia-se na informação constante do RNIE e nas referências às infraestruturas incluídas no roteiro do ESFRI e aos consórcios com estatuto jurídico ERIC. As categorias não são mutuamente exclusivas, podendo uma mesma infraestrutura estar simultaneamente associada ao ESFRI e possuir estatuto ERIC.

Das 56 infraestruturas identificadas, 25 encontram-se associadas a infraestruturas constantes do roteiro do ESFRI, incluindo 18 integradas em consórcios com estatuto ERIC. Adicionalmente, 11 infraestruturas participam noutros consórcios europeus ou internacionais estruturados, permanecendo 19 sem alinhamento europeu formal identificado. Assim, considera-se que, no plano da inserção internacional, a capacidade instalada apresenta um grau expressivo de articulação europeia, dado que aproximadamente dois terços da capacidade infraestrutural nacional apresentam integração em redes europeias.

Importa sublinhar que Portugal acolhe a sede europeia da infraestrutura MIRRI ERIC (Microbial Resource Research Infrastructure), facto que constitui elemento distintivo do sistema científico nacional e evidencia capacidade de liderança institucional no domínio das infraestruturas de recursos microbiológicos.

O sistema nacional integra ainda 160 organismos tecnológicos identificados no **Mapeamento dos Organismos e Infraestruturas Tecnológicas Nacionais 2024** da ANI. Estes organismos asseguram funções de desenvolvimento experimental, validação tecnológica, prototipagem e apoio à inovação empresarial, disponibilizando igualmente infraestruturas especializadas, designadamente laboratórios e instalações de teste, salas limpas, instalações piloto e de demonstração, infraestruturas digitais e ambientes experimentais do tipo Living Lab.

A Tabela 14 apresenta a caracterização estrutural deste universo, segundo tipologia institucional, domínio tecnológico e distribuição territorial. A distribuição territorial revela concentração nas regiões Norte e Centro, que em conjunto representam cerca de dois terços dos organismos tecnológicos. Do ponto de vista tecnológico, destacam-se as Tecnologias Digitais, as Tecnologias da Produção, a Bioquímica e Biotecnologia e as Tecnologias dos Materiais, refletindo orientação para domínios industriais estratégicos e para a transição digital, incluindo entidades de natureza transversal ou multidomínio (Figura 10).

Em conjunto, as infraestruturas científicas do RNIE e os organismos tecnológicos mapeados pela ANI configuram um sistema infraestrutural articulado, combinando capacidade científica avançada com

recursos tecnológicos e empresariais de suporte à inovação, cuja dimensão e capilaridade territorial reforçam o potencial de interface ciência–empresa analisado na Secção 3.1.

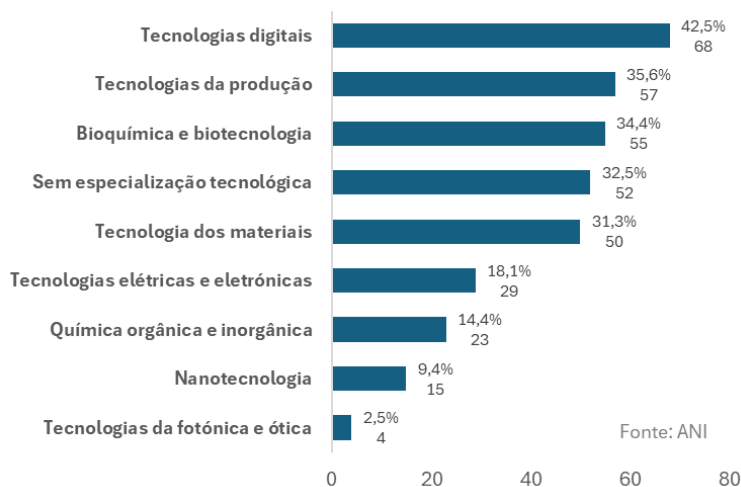


Figura 10 – Organismos tecnológicos por domínio tecnológico declarado.

Nota: % de organismos (n=160) que declaram cada domínio; respostas múltiplas permitidas.

Tabela 14 – Caracterização estrutural dos organismos tecnológicos.

	N.º	% do total
A – Organismos tecnológicos por tipologia		
Centros de Valorização e Transferência de Tecnologia (CVTT)		
Centros de Tecnologia e Inovação (CTI)	31	19,4
Laboratórios Colaborativos (CoLAB)	37	23,1
Outros CVTT	28	17,5
Outros organismos de valorização da I&D		
Gabinetes de Transferência de Tecnologia (TTO)	15	9,4
Organismos integrados em IES ou I&D	21	13,1
Organizações de acolhimento e valorização empresarial de base tecnológica		
Parques de Ciência e Tecnologia	9	5,6
Incubadoras de base tecnológica	19	11,9
B – Organismos tecnológicos por domínio tecnológico		
Tecnologias digitais	68	42,5
Tecnologias da produção	57	35,6
Bioquímica e biotecnologia	55	34,4
Tecnologia dos materiais	50	31,3
Tecnologias elétricas e eletrónicas	29	18,1
Química orgânica e inorgânica	23	14,4
Nanotecnologia	15	9,4
Tecnologias da fotónica e ótica	4	2,5
Sem especialização tecnológica	52	32,5
C – Distribuição territorial dos organismos tecnológicos		
Norte	54	33,8
Centro	54	33,8
LVT	31	19,4
Alentejo	14	8,8
Algarve	4	2,5
RA Açores	2	1,3
RA Madeira	1	0,6
Total	160	100

Nota metodológica: Os dados foram extraídos do Mapeamento dos Organismos e Infraestruturas Tecnológicas Nacionais 2024 da ANI, disponibilizado em formato PowerBI. O universo corresponde a 160 organismos. Cada entidade pode estar associada a mais do que um domínio tecnológico, pelo que o número total de especializações excede o número de organismos considerados. A informação é utilizada exclusivamente enquanto caracterização estrutural da capacidade tecnológica instalada.

2.6 Produção científica: volume, perfil disciplinar e qualidade relativa

A produção científica constitui uma expressão da capacidade científica instalada, refletindo a dimensão quantitativa do sistema, a sua composição disciplinar e o seu grau de inserção internacional. Nesta secção, a produção científica é analisada numa perspetiva estrutural e agregada, incidindo sobre volumes de publicações indexadas, intensidade relativa por investigador, distribuição por áreas científicas e indicadores de visibilidade internacional, sem qualquer avaliação normativa de desempenho institucional ou individual.

A análise assenta em dados bibliométricos provenientes de bases internacionais reconhecidas, articulados com informação estatística nacional relativa a recursos humanos em investigação, permitindo análises normalizadas e comparáveis no tempo e no espaço. Os indicadores mobilizados são utilizados exclusivamente como descritores da atividade científica, reconhecendo-se explicitamente as suas limitações enquanto medidas de qualidade, impacto ou relevância social do conhecimento produzido, em linha com os princípios de avaliação responsável defendidos por *Coalition for Advancing Research Assessment* (CoARA).

A evolução do volume de publicações científicas permite caracterizar a dinâmica global da atividade de investigação, enquanto a relação entre publicações e investigadores, contabilizados em ETI, fornece uma medida sintética da intensidade média da produção científica no sistema.

A Figura 11 evidencia uma trajetória de crescimento sustentado da produção científica nacional entre 2015 e 2021, período em que o número de publicações indexadas aumentou 37,6, culminando num máximo histórico em 2021. No horizonte alargado 2015–2024, a taxa média de crescimento anual composta foi de aproximadamente 2,2, refletindo uma tendência globalmente positiva, ainda que marcada por diferentes fases de evolução. A partir de 2022 observa-se uma inflexão, com uma redução acumulada de 11,5 entre 2021 e 2024. Esta desaceleração poderá refletir efeitos diferidos da pandemia COVID-19, designadamente interrupções em atividades experimentais, limitações à mobilidade científica e atrasos na maturação de resultados de investigação, cujos impactos se manifestam com desfase temporal. A tendência recente deve, por isso, ser interpretada com prudência enquanto fenómeno estrutural consolidado.

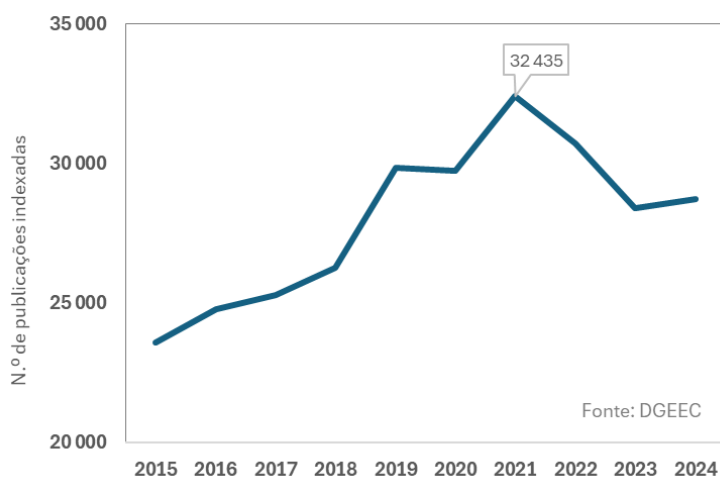


Figura 11 – Evolução da produção científica nacional (publicações científicas indexadas).

Complementarmente, a Tabela 15 sintetiza os principais indicadores agregados de produção científica, integrando o número absoluto de publicações, a taxa de crescimento anual, a intensidade média por investigador em ETI total e ETI não empresarial, a produção por milhão de habitantes e o peso relativo da produção científica portuguesa no total da União Europeia. Esta análise conjunta permite analisar simultaneamente a escala do sistema, a intensidade média da atividade científica e o seu posicionamento relativo no contexto europeu.

A evolução da intensidade média por investigador revela uma estabilidade relativa até 2021, seguida de uma redução mais acentuada no período subsequente. Entre 2015 e 2024, a produção média por ETI diminuiu cerca de 27,9, sendo particularmente expressiva a variação negativa observada entre 2021 e

2024. Esta dinâmica resulta de um crescimento do número de investigadores (68,8) significativamente superior ao crescimento da produção agregada (21,8).

Tabela 15 – Produção científica: volumes agregados e intensidade relativa.

Ano	Publicações científicas indexadas	Taxa de crescimento anual (%)	Publicações por investigador ETI	Publicações por investigador ETI não empresarial	Publicações por milhão de habitantes	% de publicações sobre o total da UE
2015	23 579	5,9	0,61	0,88	1 468	3,2
2016	24 787	5,1	0,60	0,89	1 599	3,3
2017	25 292	2,0	0,56	0,86	1 650	3,3
2018	26 245	3,8	0,55	0,85	1 689	3,4
2019	29 839	13,7	0,59	0,96	1 918	3,5
2020	29 721	-0,4	0,56	0,95	2 114	3,6
2021	32 435	9,1	0,58	1,03	2 338	3,7
2022	30 719	-5,3	0,52	0,94	2 187	3,9
2023	28 407	-7,5	0,46	0,83	2 025	3,9
2024	28 714	1,1	0,44	0,83	1 971	3,8
Média	27 974	—	0,55	0,90	2 092	3,6

Fonte: DGEEC

No plano comparativo europeu, observa-se um aumento progressivo do peso relativo da produção científica nacional entre 2015 e 2022, de 3,2 para 3,9 estabilizando em torno deste valor nos anos subsequentes. Apesar da inflexão descendente do número absoluto de publicações após 2021, o posicionamento relativo manteve-se globalmente estável, sugerindo que a desaceleração recente ocorreu num contexto europeu igualmente marcado por ajustamentos de base.

Tal comportamento sugere uma expansão acelerada da base de recursos humanos científicos, acompanhada por um ritmo de crescimento da produção mais moderado, podendo refletir processos de integração de novos investigadores, ciclos de financiamento e efeitos temporais associados à maturação científica.

A distribuição da produção científica por áreas permite caracterizar o perfil disciplinar do sistema e identificar especializações relativas.

A Tabela 16 apresenta a distribuição média da produção científica nacional no período 2019–2024 por grandes áreas científicas, segundo a classificação FORD, evidenciando o peso relativo de cada domínio no conjunto da produção científica indexada. No período considerado, a produção concentra-se sobretudo nas áreas das Ciências Exatas e Naturais, que representam 36,8 do total, e das Ciências Médicas e da Saúde, com 27,8, seguindo-se as Ciências da Engenharia e Tecnologias, com 18,5.

Tabela 16 – Distribuição da produção científica por áreas científicas.

Área científica FORD	N.º de publicações ¹	% do total	Publicações por ETI da área	Índice de Especialização Relativa ³
Ciências Exatas e Naturais	14 061	36,8	1,0	1,1
Ciências da Engenharia e Tecnologias	8 443	18,5	0,4	1,2
Ciências Médicas e da Saúde	10 573	27,8	1,7	1,0
Ciências Sociais	1 797	9,9	1,0	1,2
Ciências Agrárias e Veterinárias	3 812	4,7	0,6	1,1
Humanidades e Artes	864	2,2	0,2	0,7
TOTAL²	39 549	100	0,7	—

¹ Valor médio para o período 2019–2024.

² Devido à contagem global, o somatório das áreas pode ser superior ao total de publicações, uma vez que a mesma publicação pode ser considerada em mais do que uma área científica.

³ Peso da área em PT/ Peso da área na UE, $IER = \frac{\left(\frac{\text{Publicações PT na área}}{\text{Total de Publicações PT}}\right)}{\left(\frac{\text{Publicações UE na área}}{\text{Total de Publicações UE}}\right)}$

A análise da intensidade média da produção por investigador em ETI evidencia diferenças relevantes entre áreas científicas. As Ciências Médicas e da Saúde apresentam a maior intensidade média, com 1,7 publicações por ETI no período 2019–2024, refletindo padrões de publicação caracterizados por elevada frequência editorial e forte integração em redes internacionais de investigação. As Ciências Exatas e Naturais e as Ciências Sociais registam valores próximos de 1,0 publicação por ETI, situando-se em

patamares intermédios de intensidade média. Em contraste, as Ciências Agrárias e Veterinárias, as Ciências da Engenharia e Tecnologias e, sobretudo, as Humanidades e Artes apresentam intensidades médias inferiores, refletindo especificidades disciplinares quanto a ritmos de produção, formatos de disseminação científica e peso relativo de tipologias não indexadas nas bases bibliométricas internacionais.

A interpretação da intensidade disciplinar deve ser articulada com o Índice de Especialização Relativa (IER), que compara o peso de cada área na produção científica nacional com o respetivo peso na União Europeia. Valores superiores a 1 indicam uma especialização relativa do sistema científico português superior face à média europeia, enquanto valores inferiores a 1 sinalizam subespecialização relativa.

Os resultados mostram especialização relativa superior nas Ciências da Engenharia e Tecnologias, nas Ciências Sociais, nas Ciências Exatas e Naturais e nas Ciências Agrárias e Veterinárias, sugerindo um peso proporcionalmente superior destas áreas na configuração científica nacional comparativamente ao padrão europeu. As Ciências Médicas e da Saúde apresentam um alinhamento com a média da União Europeia. Em contraste, as Humanidades e Artes registam um peso relativo inferior ao padrão europeu na produção indexada.

Estes indicadores, em articulação com a distribuição de unidades de I&D, investigadores e financiamento científico, permite identificar convergências estruturais ou assimetrias entre capacidade instalada e produção observada, sem que tal implique juízos normativos sobre desempenho ou qualidade científica.

É evidenciada o predomínio de áreas com elevada tradição de publicação em revistas indexadas internacionais, devendo a interpretação da intensidade média por ETI considerar as especificidades dos padrões de comunicação científica próprios de cada domínio.

Para complementar a análise de volumes e perfil disciplinar, são mobilizados indicadores bibliométricos agregados que permitem situar a produção científica nacional em termos de visibilidade internacional e posicionamento relativo. Em particular, considera-se a proporção de publicações integradas no Top 10 mais citadas a nível mundial, a proporção de publicações em revistas do primeiro quartil e a taxa de coautoria internacional (Figura 12).

No período em análise, a percentagem de publicações nacionais no Top 10% mais citadas mantém-se estável em torno de 12,8, situando-se consistentemente acima da média da União Europeia quando considerada a mesma base de dados. O rácio médio PT/UE no período é de 1,06, sugerindo um posicionamento relativo favorável no contexto europeu. Observa-se igualmente uma trajetória positiva na proporção de publicações em revistas do 1.º quartil, que ultrapassa 50% em 2023 e 2024, bem como um aumento sustentado da coautoria internacional, que atinge 56% em 2024. Regista-se ainda uma proporção média de 56% de publicações em acesso aberto (dados não mostrados).

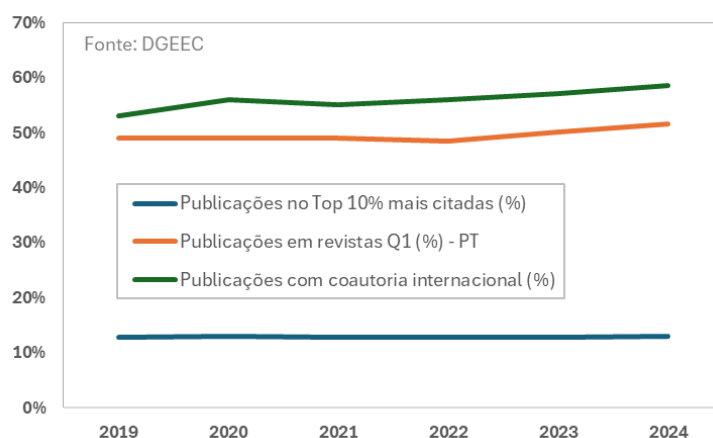


Figura 12 – Indicadores de visibilidade internacional da produção científica.

Os valores anuais detalhados e os rácios comparativos Portugal–União Europeia encontram-se apresentados na Tabela C.4 do Anexo C.

Importa, contudo, salientar que estes indicadores foram calculados com base na base de dados InCites da Clarivate Analytics, assente na Web of Science. Resultados obtidos a partir de outras bases

bibliométricas podem apresentar variações, decorrentes de diferenças na cobertura temática, indexação de revistas e metodologias de normalização de citações. Em particular, segundo o European Innovation Scoreboard 2025, que utiliza dados da base Scopus através da plataforma Scival, o desempenho nacional no indicador “Publicações no Top 10 mais citadas” corresponde a 79,8 da média da União Europeia, expressa sob a forma de índice relativo com média UE igual a 100. Este valor não é diretamente comparável com os resultados apresentados na figura, dado que decorre de universos documentais e metodologias distintas.

As diferenças observadas entre fontes bibliométricas não traduzem necessariamente divergências substantivas na qualidade da produção científica, mas antes variações metodológicas inerentes às bases de dados utilizadas. Para efeitos de consistência interna, todos os indicadores apresentados nesta secção assentam numa única fonte bibliométrica, garantindo coerência comparativa ao longo da série temporal.

Estes indicadores são utilizados exclusivamente como sinais agregados de visibilidade e reconhecimento científico internacional e não devem ser interpretados como medidas diretas de excelência, impacto societal, relevância económica ou desempenho institucional.

2.7 Consolidação do investimento global da FCT na capacidade científica instalada

O financiamento científico competitivo associado a projetos de I&D, instituições (UID e LA), pessoas (bolsas e emprego científico), infraestruturas, bem como a escala financeira associada aos instrumentos de cooperação internacional e da computação científica nacional são apresentados de forma consolidada (Tabela 17).

Tabela 17 – Financiamento da FCT por instrumento e por ano, em M€.

Ano	Projetos de I&D	UID (incluí LA)	Emprego científico	Bolsas	Infraestruturas (PT+EU ¹)	Cooperação internacional ²	FCCN ³	Outros ⁴	Total anual
2018	392,2	105,3	259,9	—	7,9	—	—	—	765,2
2019	12,8	99,3	151,2	78,7	23,7	63,2	23,7	—	452,6
2020	101,2	105,3	236,4	69,3	45,2	55,1	27,4	—	640,0
2021	88,9	99,3	174,4	84,0	35,1	52,8	18,7	—	567,2
2022	84,7	100,1	203,1	97,8	0,7	82,0	28,0	—	617,9
2023	4,2	105,7	165,2	98,1	1,1	90,5	26,8	1,0	517,7
2024	31,9	111,7	97,5	115,3	0,9	164,8	43,1	1,5	592,0
2025	223,2	105,1	63,9	122,8	1,8	97,3	43,5	9,1	699,4
TOTAL	939,1	950,5	1 351,5	666,2	116,4	605,7	211,2	11,6	4 852,0

Montantes aprovados por ano de decisão, de acordo com a informação administrativa disponibilizada pela FCT. Não correspondem a despesa executada e devem ser interpretados exclusivamente como descritores da escala e da distribuição temporal do financiamento público da investigação.

¹ Inclui pagamento de quotas em infraestruturas científicas do ESFRI.

² Inclui pagamento de quotas em organizações científicas internacionais (73,9), parcerias internacionais com EUA e Fraunhofer (17,2), ANI e Eureka-Air Centre (3,8), comparticipação WIDERA Teaming (3,3), outros (1,5), cooperação bilateral (0,2).

³ Inclui RCTS, B-On, Computação Avançada, Ciência Mais Digital e outros investimentos de menor dimensão.

⁴ Inclui ERC Portugal e FCT Mobility.

A cooperação internacional e a computação científica nacional são duas dimensões da atividade da FCT que merecem destaque por não serem detalhadas noutras secções deste documento. A FCT promove e coordena as relações internacionais de Portugal nos domínios da ciência, tecnologia e inovação, atribuindo financiamento através de diferentes instrumentos de cooperação, a diversas áreas científicas, nomeadamente, como o Espaço e Observação da Terra, a Física de Partículas, a Nanotecnologia, as Ciências e Tecnologias do Mar, ou as Ciências Polares, e contribuindo para a implementação de prioridades comuns no contexto internacional, ou como resposta a desafios societários globais.

No âmbito da sua atuação neste contexto a FCT tem assegurado a cooperação com organismos internacionais, como a UE e outras entidades de relevância global, como a UNESCO ou a ONU, representando Portugal em fóruns relevantes de cooperação internacional e de política científica europeia ou internacional. No contexto europeu, a FCT tem sido responsável por acompanhar e contribuir para a preparação do Conselho Competitividade da UE e do seu Grupo de Investigação, bem como do Comité para o Espaço Europeu de Investigação (ERAC), assim como assegura a representação nacional no Fórum para o Espaço Europeu de Investigação (ERA Forum). Além disso, promove a participação de Portugal no atual Programa-Quadro Horizonte Europa/HE (Pilares I e IV), apoiando ainda as discussões para o desenho do futuro Programa-Quadro (PQ10), coordenando também a promoção e participação nas Parcerias Europeias do Pilar II do HE, financiando a participação nacional nos concursos transnacionais lançados por estas Parcerias.

A FCT assegura ainda o acompanhamento técnico e o compromisso financeiro em diversas Organizações Internacionais de que Portugal ou a FCT são membros, como por exemplo, a ESA, o CERN, o ESO, o ESRF, a AIEA, o INL, o EMBL/EMBO, o SKAO, o GBIF e o CYTED. Através de parcerias internacionais muito relevantes, a FCT tem implementado longos períodos de colaboração, com foco em áreas estratégicas para Portugal em I&D e inovação, como parte do programa GoPortugal, que inclui as Parcerias com as Universidades Americanas MIT, CMU, UTA e UC Berkeley, as parcerias com a Fraunhofer, a Fundação AKDN ou a Fundação la Caixa.

Após negociação de acordos e instrumentos de cooperação internacional em I&I, tanto bilaterais como multilaterais, abrangendo a cooperação com múltiplos atores internacionais, a FCT implementa com regularidade concursos bilaterais, para o financiamento de projetos conjuntos de I&D e com vista à criação de redes de cooperação, através da mobilidade de investigadores, com países como França, Alemanha, Brasil, Índia, China e África do Sul, além de promover ativamente a cooperação com a CPLP e PALOPs. Destaque, ainda, para a promoção da mobilidade de recursos humanos altamente qualificados através do programa FCT Mobility.

Os Serviços Digitais FCT articulam-se em vários pilares, que cobrem desde serviços mais infraestruturais, tais como os serviços de conectividade disponibilizados através da Rede de Ciência, Tecnologia e Sociedade (RCTS), com vários serviços conexos, tais como de autenticação e autorização. Esta plataforma avançada, serve aproximadamente 600.000 alunos, professores e funcionários, e 70.000 investigadores. Também na vertente de infraestruturas físicas, são operados *datacentres* de Ciência, onde são alojados equipamentos de suporte às atividades de ensino superior e investigação. Mais recentemente tem sido desenvolvida a disponibilização de serviços avançados de computação partilhada através das plataformas integradas na rede do EuroHPC, nomeadamente o Deucalion e o Mare Nostrum5. Os serviços de conhecimento científico também têm assumido uma centralidade crescente, desde a B-On e rede RCAAP, mais focados nas publicações científicas, aos serviços mais recentes de gestão de dados de investigação FAIR, tal como o Pólen, no contexto das políticas de Ciência Aberta. Adicionalmente, são prestados diversos serviços digitais transversais de colaboração e cibersegurança, tais como videoconferência, vídeodifusão, gravação de aulas e eventos, produção de conteúdos multimédia, suporte ao RGPD e plataforma de ensino a distância (NAU).

Um dado importante é a execução financeira global da FCT ao longo dos anos e por fonte de financiamento (Figura 13), onde é realçada uma trajetória geral de aumento a partir de 2017, com um pico de execução em 2024 (828 M€) e um valor executado em 2025 superior em 98 M€ acima ao anterior máximo de execução que tinha ocorrido em 2022 (618 M€). A componente de receitas de impostos é predominante, cerca de 77% no período observado e a fração das despesas de funcionamento da FCT face ao volume executado tem variado entre 1,8 e 3,0.

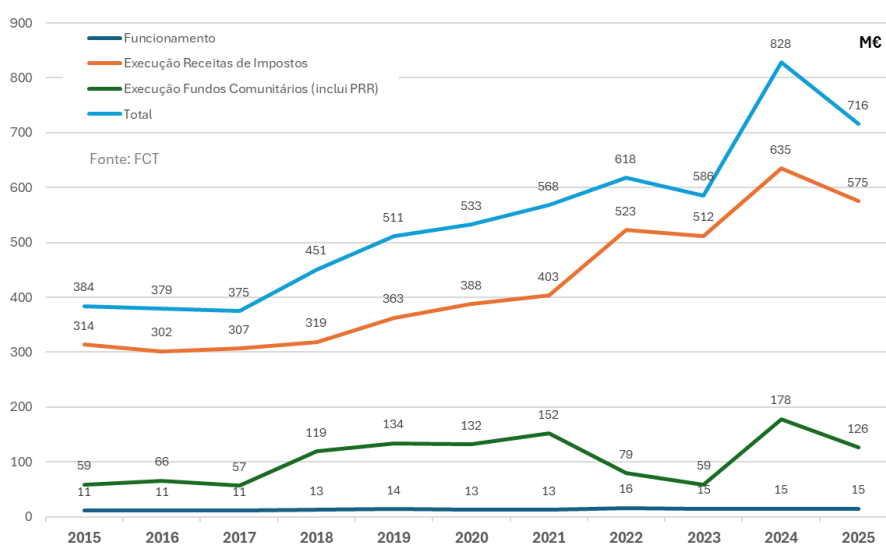


Figura 13 – Execução financeira da FCT no período 2015-2025.

3. Capacidade tecnológica, inovação e interface ciência-economia

A capacidade tecnológica e de inovação constitui uma dimensão central do ecossistema científico, tecnológico e de inovação, na medida em que traduz a aptidão do sistema para transformar conhecimento científico em soluções tecnológicas, produtos, processos e serviços com potencial de valorização económica e social. Esta secção analisa, de forma integrada, os principais componentes de base que suportam essa capacidade, com particular incidência nas estruturas de interface, nos mecanismos de colaboração entre ciência e tecido produtivo e nos resultados tecnológicos observáveis a nível agregado.

A análise desenvolvida nesta secção adota uma perspetiva quantitativa e descritiva, assente em indicadores que permitem caracterizar a existência, distribuição e intensidade das interações entre o sistema científico e o sistema económico. Não são avaliados impactos económicos, retornos financeiros, níveis de maturidade tecnológica ou organizacional, eficácia dos instrumentos de política pública existentes, diferenças relevantes de escala, recursos humanos, competências internas, ou diversidade funcional, dimensões que extravasam o âmbito do diagnóstico quantitativo de situação de referência.

O enfoque recai sobre quatro componentes do sistema de inovação:

- as **estruturas de interface e de transferência de tecnologia**, enquanto mecanismos organizacionais de mediação entre ciência e economia;
- os **projetos colaborativos academia-empresa**, enquanto expressão formal da cooperação em atividades de I&D;
- o **tecido empresarial com atividades de I&D**, enquanto elemento central da capacidade tecnológica instalada;
- os **resultados científicos e tecnológicos e a valorização do conhecimento**, observáveis a nível agregado, incluindo dinâmicas de empreendedorismo de base científica.

A informação utilizada provém de fontes administrativas e estatísticas nacionais, nomeadamente da ANI, do IAPMEI, da FCT e da DGEEC, sendo complementada, de forma explicitamente exploratória, por fontes como a Startup Portugal e a Dealroom. A utilização destas fontes complementares é limitada a funções de caracterização subjacente, sendo sempre explicitadas as respetivas limitações de cobertura, definição e comparabilidade.

A análise territorial é incorporada sempre que os dados o permitem, privilegiando níveis de agregação NUTS II e evitando desagregações excessivas que comprometam a robustez estatística. Do mesmo modo, a normalização de indicadores é utilizada quando adequada, de forma a permitir comparações estruturais entre regiões e tipologias de entidades, conforme explicitado no Anexo B. A análise contribui para a caracterização do sistema enquanto cadeia de valor do conhecimento, sem antecipar escolhas estratégicas ou deliberações políticas.

3.1 Estruturas de interface e transferência de tecnologia

As estruturas de interface e transferência de tecnologia assumem funções diversificadas, incluindo a facilitação da colaboração entre entidades científicas e empresas, o apoio à valorização de resultados de I&D, a transferência de tecnologia, a incubação e aceleração de iniciativas empresariais e a prestação de serviços tecnológicos especializados.

A caracterização apresentada nesta secção baseia-se em dados administrativos disponibilizados pela ANI, enquanto entidade com competências na identificação, reconhecimento e acompanhamento de um conjunto alargado de estruturas de interface no contexto das políticas públicas de inovação. A informação utilizada permite uma análise da diversidade organizacional destas entidades, bem como da sua distribuição territorial, não contemplando avaliações de desempenho, eficácia ou impacto.

Do ponto de vista organizacional, o ecossistema nacional de inovação caracteriza-se por uma pluralidade de tipologias institucionais, refletindo diferentes modelos de mediação ciência-economia e distintas fases de maturidade dos instrumentos de política. Entre as tipologias identificadas incluem-se,

designadamente, os Centros de Interface Tecnológica (CIT)⁴, os Laboratórios Colaborativos, os Gabinetes de Transferência de Tecnologia e Inovação, os polos de inovação e parques de ciência e tecnologia, bem como outras estruturas de interface com funções híbridas ou multifuncionais.

A distribuição das estruturas por tipologia, sintetizada na Figura 14, evidencia o peso relativo destes diferentes modelos organizacionais no ecossistema nacional. Esta diversidade traduz opções institucionais consolidadas ao longo do tempo, bem como a coexistência de instrumentos orientados para a prestação de serviços tecnológicos, para a investigação colaborativa, para a valorização de conhecimento e para a dinamização de ecossistemas territoriais de inovação. Importa sublinhar que a classificação por tipologia assenta em categorias administrativas identificáveis nas fontes disponíveis, podendo não captar integralmente a natureza híbrida de algumas estruturas.

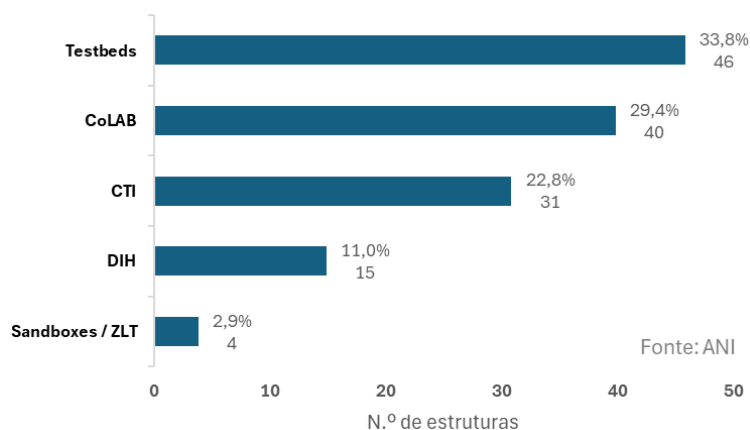


Figura 14 – Estruturas de interface e transferência de tecnologia por tipologia.

Do ponto de vista territorial, as estruturas de interface e transferência de tecnologia apresentam uma implantação alargada, com distribuição por todas as regiões NUTS II do país (Tabela 18). A sua localização reflete, em larga medida, a geografia das instituições de ensino superior, dos centros de investigação e do tecido empresarial, bem como estratégias regionais de especialização e de promoção da inovação. Esta distribuição territorial contribui para a capilaridade do sistema de mediação e para a aproximação entre capacidades científicas e necessidades tecnológicas em diferentes contextos regionais.

Tabela 18 – Estruturas de interface e transferência de tecnologia por região.

Região (NUTS II)	N.º de estruturas	% do total
Norte	48	35,3
Centro	42	30,9
LVT	36	26,5
Alentejo	4	2,9
Algarve	4	2,9
RA Açores	1	0,7
RA Madeira	1	0,7
Total	136	100,0

A distribuição das estruturas de interface e transferência de tecnologia por tipologia e região encontra-se detalhada no Anexo C, à qual se remete para consulta.

No seu conjunto, a caracterização das estruturas de interface e transferência de tecnologia permite enquadrar o contexto institucional e organizacional que sustenta a cooperação formal entre entidades científicas e empresas. É neste enquadramento que se inscrevem os instrumentos de colaboração analisados na secção seguinte, dedicada aos projetos colaborativos academia–empresa.

⁴ Para efeitos do presente relatório, utiliza-se a designação Centros de Interface Tecnológica (CIT) como categoria funcional e analítica, abrangendo o conjunto de entidades cuja missão principal é a intermediação entre o sistema científico e o tecido produtivo. Esta categoria inclui, mas não se limita, aos Centros de Tecnologia e Inovação (CTI) formalmente reconhecidos no âmbito das políticas públicas recentes, os quais correspondem a um subconjunto institucional específico deste universo mais amplo.

3.2 Projetos colaborativos academia–empresas

No presente relatório, os termos “projetos colaborativos academia–empresa” e “projetos com participação simultânea de entidades académicas e empresariais” são utilizados de forma equivalente, designando projetos de I&D que envolvem, de forma formal e explícita, pelo menos uma entidade académica e uma entidade empresarial. Podem incluir entidades de interface.

Os dados disponíveis permitem caracterizar, de forma quantitativa e estrutural, o número de projetos colaborativos identificados administrativamente, a sua evolução temporal (Figura 15), a distribuição por áreas científicas ou domínios tecnológicos, a repartição por setores empresariais agregados e a sua implantação territorial (Tabela 19). A análise desta tipologia de projetos assenta em dados administrativos provenientes da ANI e da FCT, cobrindo instrumentos de financiamento distintos, mas complementares, ao longo da cadeia de valor da investigação e inovação. Os projetos de investigação científica apoiados pela FCT são liderados por entidades não empresariais e orientados para a geração de novo conhecimento, com participação empresarial. A ANI apoia sobretudo projetos orientados para a inovação empresarial, a valorização tecnológica e a copromoção, envolvendo consórcios academia–empresa com diferentes configurações institucionais.

Esta caracterização fornece um retrato do perfil e da distribuição da cooperação formal entre academia e empresas, tal como captada pelos principais instrumentos públicos de apoio à investigação e à inovação.

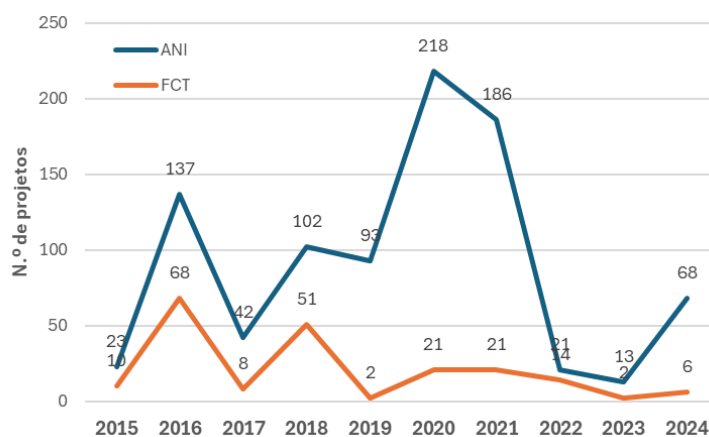


Figura 15 – Evolução do número de projetos colaborativos academia–empresa.

Esta representação temporal evidencia variações associadas a ciclos programáticos e fases de transição entre quadros de financiamento, bem como a coexistência de diferentes modos de articulação academia–empresa. Verifica-se a predominância de projetos apoiados pela ANI.

A distribuição dos projetos colaborativos por áreas científicas ou domínios tecnológicos, setores empresariais e regiões, permite caracterizar o perfil temático e territorial da cooperação academia–empresa Tabela 19. A dimensão territorial assume particular relevância analítica, na medida em que evidencia padrões de concentração regional que refletem a distribuição das capacidades científicas instaladas, da base empresarial com intensidade tecnológica e da utilização diferenciada dos instrumentos públicos de apoio à I&D.

Para além do universo de projetos identificados nas bases administrativas da ANI e da FCT, importa considerar um segmento específico de colaboração estruturante de grande escala, correspondente aos Projetos de Interesse Especial e de Interesse Estratégico de I&D enquadrados no Sistema de Incentivos à Investigação e Desenvolvimento Tecnológico, no âmbito do Regime Contratual de Investimento, geridos pela AICEP enquanto entidade intermédia dos programas Portugal 2020 e Portugal 2030. Estes projetos pressupõem a celebração de contrato de consórcio e a participação formal de entidades não empresariais do sistema de investigação e inovação, configurando consórcios estratégicos entre empresas e instituições científicas.

Tabela 19 – Projetos colaborativos academia–empresa por área científica, setor e região.

A – Projetos colaborativos por área científica ou domínio tecnológico.

Base principal: projetos PT 2020 com classificação temática disponível na ANI; cobertura parcial para PT 2030. Dados da FCT não incluídos, dado o seu diminuto peso relativo.

	N.º de projetos	% do total	Apoio público (M€)	% do total
Tecnologias da Informação e Comunicação	227	27,6	195,5	30,5
Tecnologias dos Materiais	119	14,5	99,8	15,6
Engenharia Mecânica	85	10,3	76,9	12,0
Engenharia Química	70	8,5	41,8	6,5
Bioteχνologias	73	8,9	49,2	7,7
Tecnologias Agrárias e Alimentares	69	8,4	55,1	8,6
Eletrónica e Instrumentação	45	5,5	32,6	5,1
Tecnologias da Construção	44	5,4	26,7	4,2
Automação e Robótica	34	4,1	37,1	5,8
Energia	23	2,8	15,9	2,5
Tecnologias do Ambiente	18	2,2	9,1	1,4
Outras / não especificadas	15	1,8	1,8	0,3
Total	822	100	641,8	100,0

B – Projetos colaborativos por setor empresarial (CAE agregada)

Base: CAE agregada do parceiro empresarial nos projetos PT 2020 da ANI; a FCT não dispõe de CAE comparável, pelo que a leitura é dominada pela componente ANI.

Indústrias transformadoras	460	36,4	126,6	37,6
Serviços intensivos em conhecimento (consultoria técnica e científica, I&D, engenharia)	261	20,7	75,9	22,5
Tecnologias de Informação e Comunicação	244	19,3	77,0	22,9
Saúde, biotecnologia e alimentação	115	9,1	21,6	6,4
Sociedade, criatividade e património	93	7,4	17,3	5,1
Energia e água	28	2,2	4,4	1,3
Outros setores (transportes, etc.)	62	4,9	14,0	4,2
Total	*	—	336,7	100,0

* A soma é superior a 822 por existirem projetos com a participação de mais de uma empresa e diferentes CAEs. A inexistência de informação CAE para alguns projetos justifica que o total de apoio público nesta tabela seja inferior ao apresentado na Tabela A.

C – Distribuição territorial dos projetos colaborativos.

Critério: NUTS II da entidade líder do projeto; dados ANI.

Norte	375	41,5	235,4	32,8
Centro	344	38,1	116,2	16,2
LVT	134	14,8	14,6	2,0
Alentejo	26	2,9	12,2	1,7
Algarve	24	2,7	235,4	32,8
RA Açores	—	—	—	—
RA Madeira	—	—	—	—
Total	903	100	717,6	100

Nota metodológica: As tabelas A e B baseiam-se predominantemente em informação proveniente dos projetos do Portugal 2020 apoiados pela ANI, para os quais existe desagregação consistente por domínio tecnológico e por setor de atividade económica (CAE). O universo considerado nestas tabelas compreende 822 projetos, correspondendo ao total de projetos colaborativos com classificação temática e/ou CAE empresarial identificável. Na tabela A, os projetos sem domínio tecnológico explicitamente classificado são incluídos na categoria “não especificado”. A tabela B utiliza uma agregação por grandes grupos CAE mutuamente exclusivos, assegurando a exaustividade e a ausência de dupla contagem. Cada projeto é classificado segundo o setor de atividade do parceiro empresarial líder, não refletindo o número total de empresas envolvidas nem a intensidade da participação empresarial em cada consórcio. A tabela C apresenta a distribuição territorial dos projetos colaborativos por região NUTS II, com base na localização da entidade líder do projeto. O universo considerado nesta tabela corresponde a 903 projetos, incluindo projetos do Portugal 2020 e do Portugal 2030. Este universo é mais amplo, uma vez que a informação territorial está disponível mesmo quando não existe, à data, classificação temática ou setorial consolidada. As diferenças de universo entre as tabelas refletem limitações e assimetrias próprias das fontes administrativas e dos momentos de consolidação dos dados, não devendo ser interpretadas como inconsistências estatísticas.

A Tabela 20 apresenta a síntese quantitativa destes projetos, não incluídos no universo da Tabela 19. Embora representem um número reduzido de iniciativas, concentram volumes de investimento significativamente superiores à média dos instrumentos concorrenciais e evidenciam igualmente padrões de forte concentração territorial. A sua distribuição regional, analisada em conjunto com a observada na Tabela 19, reforça a existência de territórios com elevada densidade de cooperação formal academia–empresa, coexistindo com regiões onde esta mobilização assume expressão mais limitada. Esta geografia da colaboração formal constitui um elemento estruturante do ecossistema nacional de investigação e

inovação, antecipando a análise mais aprofundada das assimetrias regionais, da redundância funcional e da densidade relativa de capacidades científicas e tecnológicas que será desenvolvida no Capítulo 5.

Tabela 20 – Projetos colaborativos estruturantes no âmbito do SI I&DT – Regime Contratual de Investimento.

A – Síntese global Fonte: AICEP

Indicador	Valor
Número total de projetos	31
Investimento total elegível (M€)	644,4
Incentivo público aprovado (M€)	290,4
Investimento médio por projeto (M€)	20,8
Incentivo médio por projeto (M€)	9,4

B – Distribuição territorial (NUTS II)

Região	N.º de projetos	% do total
Norte	20	64,5
Centro	7	22,6
LVT	4	12,9
Total	31	100,0

Nota metodológica: A presente tabela apresenta informação relativa a Projetos de Interesse Especial e de Interesse Estratégico de I&D enquadrados no SI I&DT – Regime Contratual de Investimento. O universo aqui considerado não se encontra incluído nos projetos colaborativos, sendo apresentado autonomamente atendendo à sua natureza contratual específica e à sua elevada dimensão financeira média. A classificação territorial baseia-se na localização da entidade líder empresarial do consórcio, não refletindo necessariamente a localização das restantes entidades participantes. Os indicadores apresentados devem ser interpretados como descritores subjacentes da colaboração formal academia–empresa de grande escala, não permitindo inferir intensidade colaborativa, desempenho dos projetos ou impactos científicos, tecnológicos, económicos ou sociais.

Na Tabela C.6 do Anexo C apresenta-se a distribuição territorial dos projetos colaborativos academia–empresa, expressa pelo número de projetos por milhão de população ativa, permitindo identificar padrões de concentração e dispersão espacial da colaboração formal.

Outros indicadores de colaborações academia–empresa, especificamente incluindo a participação de interfaces (CIT, Colab), poderão ser importantes para evidenciar o papel destas estruturas nas dinâmicas de colaborações tendo em conta, sobretudo, a qualidade e relevância dos resultados obtidos face a colaborações estabelecidas sem a participação destas entidades de interface. Uma análise quantitativa desta dimensão não é enquadrada no presente documento.

3.3 Empresas com despesa formal em I&D

As empresas com despesa formal em investigação e desenvolvimento refletem a incorporação sistemática de atividades de I&D no tecido produtivo. A presente secção analisa este universo empresarial numa perspetiva quantitativa e estrutural, enquanto descritor da base tecnológica e inovadora da economia, sem avaliação de desempenho, intensidade tecnológica ou impacto económico.

A análise baseia-se em dados estatísticos e administrativos provenientes da DGEEC e do IAPMEI, relativos às empresas que declaram despesa formal em I&D ou que participam em instrumentos públicos de apoio à investigação e inovação. Estes dados permitem caracterizar o número de empresas com atividades formais de I&D, a sua distribuição por setor de atividade económica, de acordo com a classificação de atividade económica-CAE (Figura 16), a sua dimensão empresarial e, quando a informação disponível o permite, a sua implantação territorial (Tabela 21).

Esta análise setorial permite caracterizar o perfil da base empresarial inovadora, evidenciando a presença relativa de setores industriais, tecnológicos e de serviços intensivos em conhecimento.

A Tabela 21 apresenta indicadores agregados relativos à dimensão das empresas com despesa formal em I&D, distinguindo entre micro, pequenas, médias e grandes empresas, bem como a distribuição territorial agregada por região NUTS II. Esta informação contribui para a compreensão da estrutura empresarial subjacente à capacidade tecnológica instalada, permitindo identificar padrões de concentração regional, sem inferir níveis de sofisticação tecnológica, intensidade de investimento, desempenho inovador ou impactos territoriais.

A identificação de empresas com despesa formal em I&D depende de critérios estatísticos e administrativos de reporte, podendo subestimar atividades de inovação não formalizadas ou não declaradas. Por outro lado, a existência de instrumentos de incentivo fiscal, como o SIFIDE, influencia a formalização e o reporte da despesa empresarial em investigação e desenvolvimento, condicionando a

composição do universo observado. Estas limitações são assumidas explicitamente e discutidas no Anexo B.

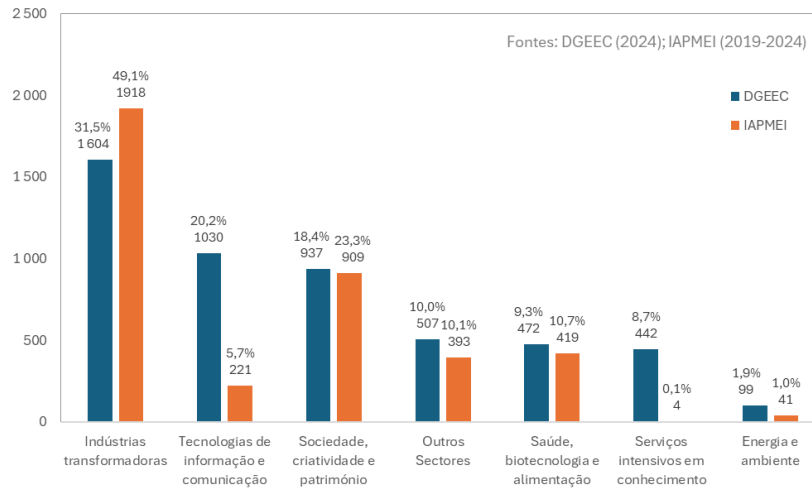


Figura 16 – Empresas com despesa formal em I&D ou com atividades de I&D&I, por setor de atividade económica.

Tabela 21 – Empresas com despesa formal em I&D ou com atividades de I&D&I, por dimensão e região.

A – Dimensão das empresas com despesa formal em I&D (DGEEC) ou com atividades de I&D&I acompanhadas pelo IAPMEI

Dimensão da empresa	N.º de empresas		% do total	
	DGEEC	IAPMEI	DGEEC	IAPMEI
Microempresas (≤ 9)	1 194	755	23,5	19,5
Pequenas empresas (10–49)	1 931	1 714	37,9	44,3
Médias empresas (50–249)	1 447	1 078	28,4	27,9
Grandes empresas (≥ 250)	519	282	10,2	7,3
n.d.		37		0,9
Total	5 091	3 866	100	

B – Distribuição territorial das empresas com despesa formal em I&D (DGEEC) ou com atividades de I&D&I acompanhadas pelo IAPMEI

Região (NUTS II)	N.º de empresas		% do total	
	DGEEC	IAPMEI	DGEEC	IAPMEI
Norte	1 982	2 038	38,9	52,7
Centro	1 080	1 310	21,2	33,9
LVT	1 692	237	33,2	6,1
Alentejo	164	223	3,2	5,8
Algarve	73	22	1,4	0,6
RA Açores	40	6	0,8	0,2
RA Madeira	60	30	1,2	0,8
Total	5 091	3 866	100	

Fonte: DGEEC, 2024; IAPMEI, 2019-2024

Os indicadores apresentados nesta secção devem, assim, ser interpretados como descritores estruturais da base empresarial com atividades de I&D no sistema nacional de inovação, integrados no enquadramento metodológico definido no Capítulo 1 e no Anexo B, constituindo uma base empírica para a análise subsequente dos resultados tecnológicos e da valorização do conhecimento.

No seu conjunto, a análise das empresas com despesa formal em I&D permite contextualizar os mecanismos de cooperação previamente caracterizados, evidenciando o papel do tecido empresarial enquanto suporte económico e organizacional dessas interações. A secção seguinte aprofunda esta leitura, explorando dimensões territoriais e alguns resultados observáveis associados à articulação entre o sistema científico e o tecido produtivo.

3.4 Resultados tecnológicos, valorização e interface ciência–economia

A análise da capacidade tecnológica e da interface ciência–economia integra a identificação de instrumentos, projetos colaborativos, resultados quantificáveis e mecanismos de proteção e valorização do conhecimento, direitos de propriedade industrial tais como pedidos e concessões de patentes e criação de empresas de base científica e tecnológica e considerando, quando relevante, a respetiva distribuição setorial e territorial para enquadramento das assimetrias regionais.

3.4.1 Patentes

As patentes constituem indicadores formais da atividade de I&D&I e da produção tecnológica passível de proteção. A Figura 17 apresenta a evolução dos pedidos de patentes das vias Nacional, Europeia e internacional (PCT), das patentes concedidas da via Nacional e das validações em Portugal de patentes europeias, no período 2019–2024, enquanto descritor agregado da formalização tecnológica. Os números demonstram a capacidade do sistema para gerar conhecimento passível de proteção.

Os pedidos e as concessões correspondem a atos distintos do ciclo de proteção, não sendo interpretável uma taxa de conversão direta no mesmo período, atendendo à defasagem temporal entre submissão e decisão. Regista-se um crescimento dos pedidos de patente pela via europeia, contrastando com uma diminuição das respetivas validações em Portugal. As demais distribuições temporais apresentam evolução relativamente estável, sem alterações de magnitude relevante. O número total de pedidos de patentes por milhão de habitantes manteve-se em cerca de 73 no período em análise.

A distribuição territorial (não mostrada) dos três indicadores evidencia um padrão de forte concentração em três regiões — Norte, Centro e LVT — que, em conjunto, representam a quase totalidade da atividade registada. Nos pedidos destaca-se o Norte com 39 do total do período, seguido de LVT (28) e do centro (27). Nas concessões, a hierarquia territorial mantém-se semelhante, embora com ligeira recomposição relativa: Centro (34), LVT (33) e Norte (28) apresentam valores próximos, sugerindo alguma variação na transição entre pedido e concessão. Nas validações de patente europeia em Portugal, observa-se maior concentração no Norte (42) e LVT (31), com o Centro a registar valor intermédio (20). A presença relativamente mais expressiva de LVT nas validações poderá refletir a localização de sedes empresariais e estruturas jurídicas responsáveis pela extensão territorial da proteção.

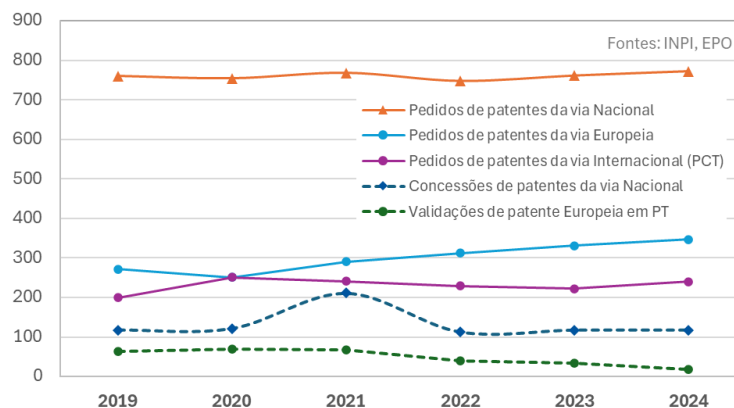


Figura 17 – Pedidos, concessões e validações de patentes.

Complementarmente, a Tabela 22 apresenta números anuais de patentes e rácios de patentes por ETI, por número de publicações, ou por número de projetos colaborativos, que indicam a intensidade relativa da produção tecnológica e a sua evolução recente.

Tabela 22 – Volumes agregados de patentes e indicadores relativos.

Pedidos	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Pedidos de patentes da via Nacional	752	745	764	760	821	871
Pedidos de patentes da via Europeia	272	251	290	312	331	347
Pedidos de patentes da via Internacional (PCT)	199	251	241	229	222	240
Concessões e Validações						
Concessões de patentes da via Nacional	115	124	208	108	156	163
Concessões de patentes da via Europeia	110	119	116	67	137	148
Validações de patente Europeia em PT	63	69	67	39	34	18
Rácios						
Pedidos de patentes por 1000 investigadores ETI	24,4	23,5	23,0	23,0	22,0	22,3
Pedidos de patentes por 1000 publicações	41,0	42,0	39,9	42,4	48,4	50,8
Pedidos de patentes por n.º de projetos colaborativos	13,2	5,7	7,0	62,0	105,7	21,4
Patentes concedidas por 1000 investigadores ETI	5,7	5,9	1,2	0,7	0,5	0,3
Patentes concedidas por 1000 publicações	9,7	10,5	2,1	1,3	1,2	0,6
Patentes concedidas por n.º de projetos colaborativos	3,1	1,4	0,4	1,9	2,6	0,3

O número de pedidos de patentes por ETI apresenta uma ligeira descida, verificando-se uma tendência crescente do rácio dos pedidos de patentes face ao número de publicações nos anos mais recentes do período em análise. Em relação ao número de patentes concedidas por ETI ou por publicação verifica-se uma tendência de evolução quase paralela, sugerindo algum grau de correlação entre os rácios apresentados. Ainda assim, é também evidente um maior aumento do número de patentes concedidas por unidade de publicações face ao aumento das patentes concedidas per capita (ETI) nos anos mais recentes (Figura 18).

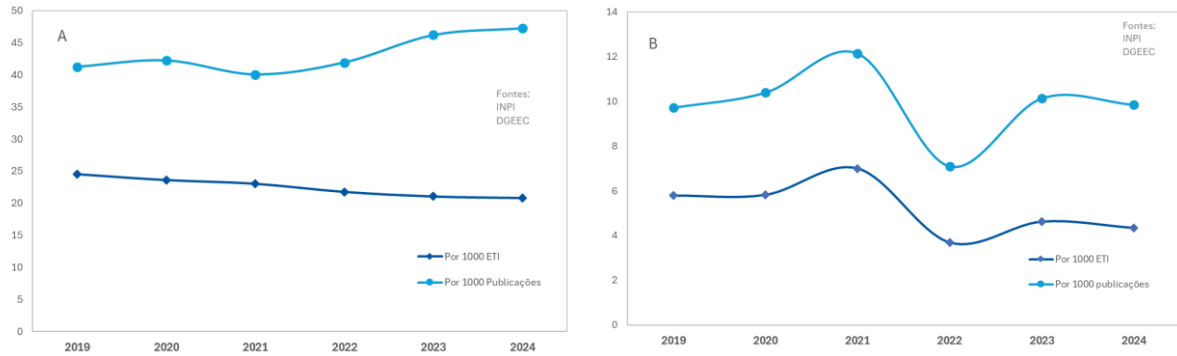


Figura 18 – Rácios de pedidos de patentes (A) e de patentes concedidas (B).

3.4.2 Empreendedorismo *deep-tech*

O empreendedorismo científico constitui uma dimensão relevante da capacidade do ecossistema para transformar resultados de investigação em atividade económica com múltiplos impactos.

Apesar da relevância das *spinoffs* académicas enquanto mecanismo de valorização do conhecimento e de transferência de resultados de investigação para o tecido económico, não se encontra disponível uma série nacional consolidada, homogénea e comparável que permita a sua quantificação. Por esse motivo, a presente secção não inclui indicadores temporais relativos à criação de *spinoffs* académicas, privilegiando uma análise focada nas *start-ups deeptech* com base em fontes agregadas disponíveis.

A evolução do número de *start-ups deeptech* criadas (Figura 19) evidencia tendências gerais de criação empresarial associada à produção de conhecimento científico e tecnológico. Não permite, contudo, inferir taxas de sobrevivência, trajetórias de crescimento, orientação de mercado ou impactos económicos das entidades criadas, atendendo à natureza agregada dos dados e às limitações das fontes utilizadas.

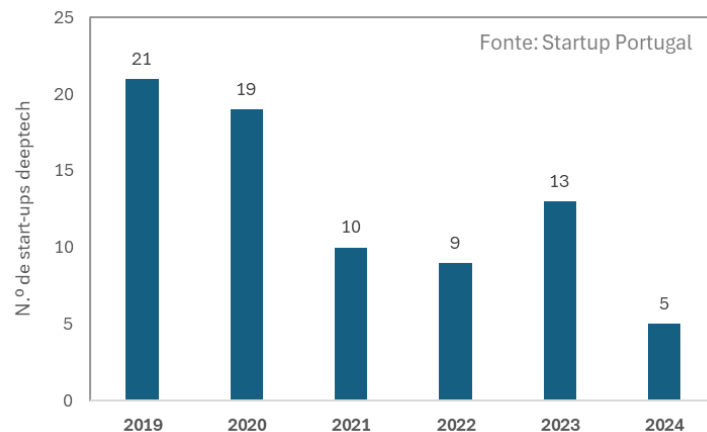


Figura 19 – Evolução da criação de *start-ups deeptech*.

Complementarmente, a Tabela 23 caracteriza o empreendedorismo *deeptech*, com indicadores relativos do stock de *start-ups* identificadas, em relação à sua distribuição setorial e territorial, bem como a sinais iniciais de escalabilidade empresarial e de mobilização de financiamento privado de mercado. Estes indicadores permitem captar a existência de trajetórias incipientes de valorização do conhecimento

científico, reconhecendo simultaneamente as limitações de cobertura ou granularidade, em particular no que respeita à identificação de rondas de financiamento e critérios de escalabilidade.

Tabela 23 – Indicadores exploratórios de escalabilidade empresarial (*deeptech*).

A – Geração de start-ups deep tech

Indicador	Valor	Nota
N.º de start-ups deep tech identificadas	77	Definição operacional Dealroom
Pico de criação (ano)	2019	21 start-ups
N.º de criações 2019–2020	40	Concentração temporal
N.º de criações 2021–2024	37	Ritmo decrescente

B – Distribuição setorial

Setor	N.º	%
Software	20	26
Saúde	16	21
Energia	10	13
Espaço	10	13
Segurança	6	8
Outros	15	19
Total	77	100

C – Distribuição territorial (NUTS II)

Região	N.º	%
LVT	27	35
Norte	21	27
Centro	13	17
Algarve	2	3
Açores	1	1
Fora de PT	13	17
Total	77	100

D – Escalabilidade (análise exploratória)

Indicador	Valor	Nota
Critério adotado	>50 colaboradores ou financiamento > €10M	
<i>Scale-ups deep tech</i> identificadas	5	
<i>Scale-ups</i> sediadas em Portugal	2	
<i>Scale-ups</i> sediadas no estrangeiro	3	
Rondas Série A ⁵ identificadas	1	MicroHarvest

E – Financiamento privado

Ano	Investimento mínimo (M€)	N.º de rondas
2019	2,5	7
2020	3,0	16
2021	10,4	8
2022	18,5	12
2023	37,8	15
2024	5,5	10

F – Investimento mínimo por setor (valores declarados)

Setor	M€
Software	44,5
Saúde	n.d.
Alimentação	n.d.
Energia	n.d.

n.d. – não discriminado na fonte

A mobilização de recursos privados ao longo da cadeia de valor do conhecimento pode envolver diferentes mecanismos, designadamente capital de risco, e instrumentos fiscais de incentivo à I&D, como o SIFIDE. As respetivas limitações enquanto indicadores de escalabilidade, esforço empresarial em I&D ou transição para fases mais avançadas de valorização económica são apresentadas de forma na Tabela 24.

Tabela 24 – Financiamento privado e mecanismos de alavancagem de I&D: capital de risco vs. SIFIDE.

Dimensão analítica	Capital de risco (VC)	SIFIDE
Natureza do instrumento	Financiamento privado de mercado	Incentivo fiscal público indireto
Origem dos recursos	Investidores privados	Despesa privada empresarial alavancada por benefício fiscal
Lógica de seleção	<i>Ex ante</i> , orientada para risco e retorno	<i>Ex post</i> , baseada em despesa elegível
Posição típica na cadeia de valor	Preferencialmente fases avançadas, quando existentes (TRL elevados)	Predominantemente fases intermédias, I&D formal
Tipo de sinal captado	Escalabilidade e confiança de mercado	Esforço empresarial em I&D
Cobertura setorial	Seletiva, concentrada	Ampla, transversal
Função analítica no relatório	Indicador de base de transição para escala	Indicador de base de mobilização privada em I&D
Limitações principais	Cobertura incompleta, viés para poucos casos	Não mede adicionalidade nem qualidade da I&D
Relação com escalabilidade	Direta, ainda que limitada no contexto nacional	Indireta, não informativa sobre escala

⁵ Uma ronda Série A em *deep tech* corresponde ao momento em que uma empresa de base científica demonstra maturidade técnica suficiente para justificar investimento institucional significativo, visando escalar tecnologia, consolidar os DPI e estruturar entrada no mercado.

3.4.3 Fontes de Financiamento

A Tabela 25 apresenta informação agregada relativa a investimentos relevantes do Portugal 2030, do Plano de Recuperação e Resiliência, que permite caracterizar escala, diversidade funcional e orientação programática do apoio público recente à investigação, inovação e colaboração ciência-empresa. É ainda apresentada informação agregada sobre o esforço programado no âmbito do Portugal 2020, incluída para efeitos de contextualização histórica e estrutural, não devendo ser utilizada para análises comparativas diretas, atendendo às diferenças de enquadramento, maturidade e lógica de intervenção dos instrumentos considerados.

Os indicadores apresentados permitem caracterizar os mecanismos formais através dos quais o conhecimento científico é protegido e progressivamente mobilizado ao longo da cadeia de valor.

Tabela 25 – Esforço público programado em investigação e inovação por região (NUTS II)

Fonte: Portugal 2020 – Lista de operações; Portugal 2030 – Lista de operações; Estrutura de Missão Recuperar Portugal, PRR

A – Programação regional no âmbito do Portugal 2030

NUTS II	N.º de operações	Fundo total aprovado (M€)	Observações
Norte	708	293,4	Maior concentração de operações e financiamento
Centro	452	204,6	Elevada densidade de projetos de I&I
LVT	304	98,3	Menor peso relativo no financiamento regional
Alentejo	42	28,3	Programação mais concentrada
Algarve	58	26,6	Escala regional reduzida
RA Açores	19	5,4	Cobertura limitada
RA Madeira	—	—	Sem operações identificadas
Omisso	256	183,3	Sem identificação NUTS II
Total	1 839	840,0	—

B – Programação relevante no âmbito do PRR, investimentos selecionados

Investimento PRR	Âmbito funcional dominante	N.º de projetos	Montante aprovado (M€)	Observações
Inovação colaborativa ciência-empresa (Agendas e projetos integrados)	Inovação empresarial colaborativa	87	3 190,9	Agregação de C05-i01.01, C05-i11, C12-i01.01, C16-i02 e C16-i03
Inovação, capacitação científica e implementação de projetos de I&D em contexto empresarial (não colaborativos)	Inovação empresarial e capacitação	19 592	1 236,3	—
Programas e projetos com atividades de I&D	Investigação e desenvolvimento	83 287	858,5	—
Contratação de pessoal para atividades de I&D	Reforço temporário da capacidade humana	1 498	251,1	Apoio transversal
Equipamento científico e infraestruturas tecnológicas	Infraestruturas e capacidade instalada	527	316,3	Apoio estrutural
Total	—	104 991	5 853,2	—

C - Esforço programado em investigação e inovação no âmbito do Portugal 2020

Região (NUTS II)	N.º de operações	Financiamento aprovado (M€)	Observações
Norte	1 993	1 158,1	Apoios orientados para o reforço das capacidades de investigação e inovação e para a promoção da inovação empresarial e da cooperação ciência-empresa.
Centro	1 357	685,1	
LVT	856	241,9	
Alentejo	230	149,5	
Algarve	156	45,0	
RA Açores	81	27,7	
RA Madeira	48	24,8	
Omisso	780	587,7	
Total	5 481	2 919,9	

Nota: A tabela apresenta informação agregada sobre o esforço público programado em investigação e inovação no âmbito do Portugal 2030, do PRR e do Portugal 2020, utilizada exclusivamente para fins de caracterização estrutural e contextual. Os dados não permitem inferir níveis de execução, eficiência dos instrumentos ou impactos regionais. Ver enquadramento metodológico no Capítulo 1 e no Anexo B.

No seu conjunto, os indicadores e descritores apresentados permitem caracterizar a capacidade instalada do sistema, a sua distribuição territorial e setorial e, ainda que de forma exploratória, as principais dimensões da valorização do conhecimento e do empreendedorismo científico, evidenciando padrões de organização, articulação institucional e enquadramento programático, bem como as limitações inerentes às fontes disponíveis e à natureza dos indicadores mobilizados.

Os dados evidenciam a coexistência de uma base científica significativa, de dinâmicas relevantes de colaboração formal e de sinais estruturais de valorização de conhecimento e criação empresarial, enquadrados por um conjunto diversificado de instrumentos de política pública e mecanismos de mobilização de recursos privados. Em simultâneo, verificam-se assimetrias territoriais persistentes, forte heterogeneidade nos processos de transição entre ciência e mercado e limitações inerentes à interpretação agregada dos indicadores disponíveis.

A análise territorial, sempre que adotada, foi construída como um instrumento de descrição da implantação espacial do stock estrutural de capacidades, não permitindo inferir níveis de coesão, adequação regional ou impacto económico. Do mesmo modo, os resultados científicos, tecnológicos e empresariais analisados são considerados apenas enquanto manifestações agregadas da atividade do sistema, sem avaliação de qualidade, relevância ou sucesso.

O presente Capítulo estabelece uma ponte clara entre a caracterização da capacidade científica instalada (Capítulo 2), e a análise subsequente da natureza da investigação desenvolvida, do seu posicionamento ao longo da cadeia de valor e das necessidades estruturais de I&D (Capítulo 4).

4. Desafios sociais e necessidades de I&D&I

4.1 Conceitos de investigação fundamental, investigação aplicada, desenvolvimento experimental e inovação

A definição clara e harmonizada dos conceitos de **investigação fundamental, investigação aplicada, desenvolvimento experimental e inovação** (ver definições na secção 1.2) é essencial para assegurar uma interpretação consistente dos dados apresentados e para permitir uma análise rigorosa da estrutura, distribuição e dinâmica do sistema ao longo da cadeia de valor do conhecimento.

A investigação pode ser de natureza fundamental, se se referir à produção de conhecimento original sem um objetivo imediato de aplicação ou aplicada se for orientada para a resolução de um problema específico ou para um resultado utilizável. A distinção entre investigação fundamental e aplicada é relevante, mas não deve ser entendida como uma dicotomia rígida, uma vez que ambas evoluem frequentemente em interação. A investigação fundamental alimenta continuamente a base de conhecimento sobre a qual assentam aplicações futuras e desempenha um papel central na resiliência e adaptabilidade do sistema científico, preservando diversidade cognitiva e permitindo responder a desafios emergentes. O modo de definição de prioridades de investigação pode ser *bottom-up* se for definido pelo investigador ou *top-down*, se for definido por agendas estratégicas, políticas públicas ou missões.

Estas duas dimensões (natureza e definição de prioridades) são ortogonais, não equivalentes. Isso significa que todas as combinações são possíveis.

Investigação fundamental *bottom-up* assenta em perguntas definidas livremente pelos investigadores, motivadas pela curiosidade científica e sem objetivos de aplicação pré-definidos. São exemplos a Física teórica sobre matéria escura, ou a Matemática pura, ou a Biologia molecular básica. São Instrumentos típicos as bolsas do European Research Council ou os projetos individuais em agências nacionais em diversos países incluindo na FCT. Esta investigação fundamental é uma componente de base essencial da cadeia de valor do conhecimento, assegurando a produção contínua de novos conceitos, métodos e princípios científicos que, a médio e longo prazo, sustentam a investigação aplicada, a inovação e as respostas a desafios sociais. O seu principal valor reside na criação de capacidade científica duradoura e na renovação do potencial do sistema, sendo analisada neste relatório como parte integrante do stock de base de capacidades científicas. A sua contribuição para a inovação e o desenvolvimento é frequentemente indireta, não linear e visível apenas ao longo do tempo.

A sua solidez depende de recursos humanos qualificados, estabilidade institucional e financiamento adequado a horizontes de maturação científica. O seu impacto manifesta-se de forma cumulativa, através da formação avançada, da criação de novos campos científicos e do reforço da inserção internacional. Neste enquadramento, a investigação fundamental constitui um pilar estruturante do ecossistema de investigação e inovação e uma base indispensável para o desenvolvimento científico, tecnológico e económico a longo prazo

O conceito de **investigação aplicada top-down** assenta em problemas definidos por necessidades sociais, económicas ou tecnológicas e em objetivos concretos e frequentemente com horizonte temporal definido. São exemplos o desenvolvimento de vacinas para uma doença específica, as tecnologias para transição energética ou soluções para resiliência climática. São instrumentos típicos Programas *mission-oriented* do Horizon Europe, ou programas nacionais em áreas temáticas específicas de diversas agências, incluindo a FCT (por exemplo o Programa de I&D para a prevenção e combate de incêndios florestais). É um caso clássico em contextos de política pública e inovação.

Investigação aplicada bottom-up é menos discutida, mas muito relevante. Aqui, o investigador identifica uma potencial aplicação e a ideia não emerge de uma agenda política. Pode ser investigação dirigida à resolução de um problema identificado pelo investigador ou uma investigação com orientação clara para uma aplicação, mas da iniciativa do investigador. São exemplos a proposta de um novo algoritmo com potencial industrial ou o desenvolvimento de uma aplicação específica para um novo biomaterial descoberto em investigação anterior ou uma nova classe de sensores par determinadas aplicações práticas. Instrumentos típicos incluem as *Proof-of-concept grants* (como as do ERC), e programas de transferência de conhecimento *bottom-up* em instrumentos do EIC. Este modelo é crucial para inovação disruptiva, porque não está limitado por agendas predefinidas. Muitas das tecnologias transformadoras

das últimas décadas resultaram de ideias inicialmente propostas por investigadores, sem enquadramento prévio em agendas políticas ou industriais.

Este tipo de financiamento desempenha um papel particularmente importante na criação de novas trajetórias tecnológicas e na abertura de oportunidades de inovação que não seriam antecipáveis através de abordagens exclusivamente orientadas por prioridades definidas centralmente.

Instrumentos como o European Innovation Council têm vindo precisamente a reforçar este espaço intermédio entre descoberta científica e aplicação, mantendo uma componente significativa *bottom-up*⁶.

Investigação fundamental *top-down* é frequente em áreas estratégicas, mas embora seja frequentemente ignorado é extremamente relevante. Assenta em objetivos científicos fundamentais definidos como estratégicos e sem exigência de aplicação imediata. São exemplos programas estratégicos em computação quântica, em física de partículas, investigação fundamental em inteligência artificial, em astrofísica ou espaço profundo e os instrumentos típicos são as grandes infraestruturas científicas, programas estratégicos nacionais ou europeus ou *flagships* científicos. Um exemplo paradigmático é o CERN, mas claramente definida por uma agenda estratégica *top-down*.

O sistema europeu evoluiu deliberadamente para integrar os quatro quadrantes resultantes da combinação destas duas dimensões (Tabela 26).

Tabela 26 – Natureza da investigação (fundamental e aplicada) e modo de definição de prioridades (*bottom-up* e *top-down*)

Exemplos	<i>Bottom-up</i>	<i>Top-down</i>
Fundamental	ERC <i>grants</i> , projetos individuais. Fonte de novas ideias.	Programas estratégicos. Construção de capacidades estratégicas.
Aplicada	Inovação emergente de investigadores, PoC. Inovação emergente e inesperada.	Resposta a desafios societais.

O European Research Council constitui o exemplo mais claro de financiamento fundamental *bottom-up*, permitindo que os investigadores definam livremente as questões científicas que consideram mais promissoras. A atribuição de financiamento é mediante a excelência da procura. Este modelo tem sido decisivo para reforçar a excelência científica europeia e gerar descobertas com impacto transformador a longo prazo e há orientações de reforço do financiamento do ERC de 16 mil M€ atualmente para cerca do dobro no próximo programa-quadro (PQ10), o que reforça a importância deste programa e da aposta da EU na investigação fundamental *bottom-up*. Em paralelo, o HE inclui instrumentos claramente orientados por prioridades estratégicas *top-down*, tanto no domínio da investigação aplicada — nomeadamente através das missões e dos clusters temáticos — como também no domínio da investigação fundamental estratégica, por exemplo nas iniciativas emblemáticas em áreas como tecnologias quânticas, inteligência artificial ou saúde.

O desenvolvimento experimental consiste na utilização sistemática de conhecimento científico, tecnológico ou técnico existente, resultante de investigação ou de experiência prática, com o objetivo de desenvolver novos produtos, processos ou serviços, ou de melhorar substancialmente os já existentes. Inclui a conceção, construção e teste de protótipos, sistemas piloto ou provas de conceito, traduzindo o conhecimento em soluções operacionais e utilizáveis.

O desenvolvimento experimental baseia-se em conhecimento existente porque utiliza resultados da investigação fundamental e aplicada, bem como conhecimento técnico acumulado. Está orientado para uma finalidade concreta, porque tem como objetivo desenvolver ou melhorar produtos, processos ou serviços específicos, envolve incerteza técnica relevante, porque não é uma aplicação rotineira de conhecimento e produz protótipos, sistemas piloto ou provas de conceito operacionais, sendo os resultados tipicamente tangíveis e diretamente utilizáveis em contextos tecnológicos, industriais, clínicos ou sociais. Exemplos são a construção e teste de um protótipo funcional de um novo dispositivo médico, o desenvolvimento de um novo processo de fabrico com melhor desempenho, a criação e validação de

⁶ “Article 47 - EIC Pathfinder) The Pathfinder shall be implemented mainly through an open call for proposals for **bottom-up proposals** with regular cut-off dates per year and shall also provide for **competitive challenges** to develop key strategic objectives calling for deep-tech and radical thinking.” – [Regulation of the European Parliament and of the Council establishing Horizon Europe](#), p.43-44.

algoritmos para aplicação industrial, o desenvolvimento de um sistema piloto de produção de um determinado produto ou o teste e a otimização de novos materiais para aplicações específicas

A **inovação** consiste na introdução e implementação bem-sucedida de produtos, processos, serviços ou métodos novos ou significativamente melhorados, resultantes da aplicação de conhecimento científico, tecnológico ou organizacional, e que geram valor económico, social ou institucional.

A eficácia de um sistema de investigação e inovação não depende da predominância de um único modelo, mas da complementaridade e equilíbrio entre estes diferentes instrumentos.

Como sublinhado no relatório *Align, Act, Accelerate* (Heitor, 2024), nas recomendações da OCDE e em múltiplos *position papers* do European Research Council, os sistemas científicos mais competitivos e eficazes são aqueles que assentam num portefólio equilibrado que articula investigação orientada pela excelência e *bottom-up*, com investigação orientada por prioridades e desafios estratégicos, assegurando a complementaridade entre investigação fundamental e aplicada de forma mutuamente reforçada.

4.2 Distribuição da investigação ao longo da cadeia de valor do conhecimento

A presente secção analisa os instrumentos e os valores de financiamento atribuídos ao longo da cadeia de valor do conhecimento. A análise adota uma perspetiva agregada, assente na classificação funcional dos instrumentos de financiamento e dos projetos apoiados, conforme a sua orientação dominante ao longo da cadeia de valor. Esta classificação não pressupõe fronteiras rígidas entre categorias, reconhecendo que muitos projetos e programas incorporam simultaneamente múltiplas dimensões, ou seja, os instrumentos não são “puros” do ponto de vista funcional. A sua posição dominante na cadeia de valor é definida para efeitos de sistematização analítica, mas alguns instrumentos de financiamento abrangem atividades que se situam simultaneamente em mais do que um segmento da cadeia de valor. Por exemplo um programa de I&D em copromoção pode incluir componentes de investigação aplicada e de desenvolvimento experimental no mesmo projeto e certos instrumentos podem combinar finalidades distintas numa única arquitetura de apoio, por exemplo o mesmo instrumento pode financiar prova de conceito, prototipagem e preparação para mercado, cruzando valorização do conhecimento e inovação empresarial. Por outro lado, os financiamentos alocados a projetos de investigação, a unidades de investigação ou a pessoas são indiferenciadamente para a realização de investigação de natureza fundamental ou aplicada.

Não obstante as dificuldades identificadas, a Tabela 27A sistematiza tentativamente a distribuição dos principais instrumentos de financiamento por segmento dominante da cadeia de valor do conhecimento no período 2019–2024, detalhando a base subjacente à agregação representada na Tabela 27B. Esta sistematização permite identificar a diversidade funcional dominante dos mecanismos existentes, o seu grau de especialização ou transversalidade e as possíveis articulações entre instrumentos ao longo do percurso de maturação do conhecimento.

A Tabela 27B evidencia a configuração estrutural do financiamento ao longo da cadeia de valor do conhecimento, permitindo observar o peso relativo dos diferentes segmentos e a diversidade de instrumentos que os suportam. A distribuição observada resulta de opções institucionais e programáticas acumuladas ao longo do tempo, refletindo tanto prioridades explícitas de política científica como constrangimentos estruturais do sistema. A presente secção limita-se a descrever esta configuração, sem antecipar juízos sobre a sua adequação ou sobre a necessidade de reequilíbrios entre segmentos.

Os segmentos “Valorização do conhecimento e transferência de tecnologia” e “Capitalização, escala e financiamento indireto” apresentam, na presente versão da tabela, um nível de detalhe inferior ao previsto, em virtude da indisponibilidade, em tempo útil, de dados consolidados do Banco Português de Fomento.

Caso estivesse disponível, a informação relativa ao BPF seria mobilizada exclusivamente para efeitos de caracterização agregada do papel dos instrumentos financeiros públicos na capitalização, no investimento e no apoio ao aumento de escala de empresas inovadoras e de base tecnológica, incidindo sobre variáveis estruturais como o número de empresas apoiadas, os montantes mobilizados, a tipologia dos instrumentos, a fase de desenvolvimento das empresas e a respetiva distribuição setorial e territorial. A sua utilização teria natureza estritamente descritiva e contextual, não visando a avaliação de desempenho financeiro, a análise de risco ou retorno, a apreciação do mérito das operações ou a comparação de eficiência entre instrumentos, sendo o contributo do Banco enquadrado enquanto

mecanismo transversal de política económica pública, com efeitos indiretos sobre a inovação e a valorização do conhecimento.

Tabela 27 – Distribuição dos instrumentos de financiamento ao longo da cadeia de valor do conhecimento.

A – Distribuição agregada do financiamento por segmento da cadeia de valor do conhecimento (2019–2024).

Segmento da cadeia de valor	Montante (M€)	% do total
Investigação fundamental <i>bottom-up</i> ou orientada para desafios	4 300,2	20,5
Investigação aplicada e colaborativa	5 698,1	27,2
Valorização do conhecimento e transferência de tecnologia	860,8	4,1
Inovação empresarial e proximidade ao mercado	10 090,1	48,2
Capitalização, escala e financiamento indireto	n.d.	n.d.
Total	20 949,3	100

Nota metodológica: Os valores apresentados correspondem a montantes acumulados no período 2019–2024, integrando financiamento aprovado ou contratualizado pela FCT, participação nacional em programas da União Europeia, instrumentos geridos pela ANI, investimentos relevantes do PRR, instrumentos geridos pelo IAPMEI e pela AICEP. Os montantes incluem financiamento não reembolsável, investimento total associado a projetos, crédito fiscal atribuído no âmbito do SIFIDE e instrumentos financeiros reembolsáveis, não sendo diretamente comparáveis quanto à sua natureza económica. A classificação por segmento da cadeia de valor segue o posicionamento dominante de cada instrumento, podendo alguns abranger mais do que um segmento.

Segmentação considerada:

- Investigação fundamental ou orientada para desafios: Financiamento base e programático das UID, projetos FCT e Pilar I e IV do HE, bem como PRR TENURE e PRR EQUIPAR2.
- Investigação aplicada e colaborativa: Projetos colaborativos e consórcios ciência-empresa, Pilares II e III do H2020 e HE, Agendas PRR com componente de I&D e projetos colaborativos estruturantes do SI I&DT – Regime Contratual de Investimento (AICEP), não considerados no universo anterior de projetos colaborativos.
- Valorização do conhecimento e transferência de tecnologia: SAICT – Provas de Conceito, SI I&DT – Demonstradores, Núcleos de I&DT, estruturas de interface e instrumentos de demonstração.
- Inovação empresarial e proximidade ao mercado: I&D empresarial e copromoções PT 2030, incluindo crédito fiscal SIFIDE,
- Capitalização, escala e financiamento indireto: Instrumentos financeiros, mecanismos de coinvestimento e soluções orientadas para capitalização e crescimento empresarial.

B – Instrumentos de financiamento por segmento da cadeia de valor.

Instrumento / Programa de financiamento	Investigação fundamental <i>bottom-up</i> ou orientada para desafios	Investigação aplicada e colaborativa	Valorização do conhecimento e transferência de tecnologia	Inovação e mercado	Capitalização, escala
Projetos de investigação científica ¹	✓	✓			
Formação avançada e emprego científico ¹	✓	✓			
UID, financiamento base e programático ¹	✓	✓			
Conselho Europeu de Investigação, ERC	✓				
Projetos de investigação colaborativa academia-empresa		✓	✓		
Projetos mobilizadores, consórcios de I&D		✓	✓	✓	
Parcerias internacionais de I&D, Horizonte Europa – Pilar II		✓	✓		
Projetos de prova de conceito e valorização do conhecimento		✓	✓		
Estruturas de interface e transferência de tecnologia			✓	✓	
Projetos de I&D empresarial individuais ou em copromoção		✓		✓	
Agendas, programas integrados de inovação e reindustrialização, PRR		✓	✓	✓	✓
Instrumentos de inovação e demonstração tecnológica			✓	✓	
Incentivos fiscais à I&D, SIFIDE		✓		✓	✓
Instrumentos financeiros de capitalização e escala, BPF				✓	✓

¹No caso dos instrumentos de projetos de investigação científica, formação e emprego científico e UID a FCT não tem separação entre financiamento para investigação fundamental e investigação aplicada.

4.3 Articulação entre investigação fundamental, aplicada e orientada para desafios

A articulação entre investigação fundamental, investigação aplicada e investigação orientada para desafios (*top-down*) constitui um elemento crítico da coerência interna da cadeia de valor do conhecimento. Mais do que segmentos estanques, estes modos de produção de conhecimento correspondem a funções complementares, cuja interação recíproca condiciona a capacidade do sistema para gerar novo conhecimento, transformá-lo em soluções tecnológicas e responder a desafios científicos, económicos e sociais complexos.

A Tabela 28 sistematiza exemplos de instrumentos e mecanismos que promovem articulação entre segmentos da cadeia de valor, permitindo a compreensão das condições sistémicas que favorecem trajetórias contínuas de produção, transformação e valorização do conhecimento.

Tabela 28 – Mecanismos de articulação ao longo da cadeia de valor do conhecimento.

A – Instrumentos e mecanismos de articulação

Mecanismo / Instrumento	Investigação fundamental	Investigação aplicada	Investigação orientada para desafios	Observações
Projetos colaborativos academia–empresa		✓	✓	Ponte central entre produção científica e aplicação económica
Parcerias e missões orientadas para desafios sociais		✓	✓	Enquadramento finalístico explícito, tipicamente multissetorial
Consórcios de I&D e projetos mobilizadores		✓	✓	Integra vários estádios de maturidade tecnológica
Programas de prova de conceito	✓	✓		Transição entre resultados científicos e aplicação potencial
Estruturas de interface e transferência de tecnologia		✓	✓	Mediação organizacional transversal
Infraestruturas científicas e tecnológicas de uso partilhado	✓	✓	✓	Suporte técnico contínuo a diferentes segmentos
Parcerias internacionais de I&D (ex. Horizonte Europa – Pilar II)	✓	✓	✓	Articulação transnacional e orientação para desafios
Programas de formação avançada em contexto aplicado	✓	✓		Integração entre formação científica e aplicação
<i>Spinoffs</i> académicas e empreendedorismo científico		✓	✓	Articulação indireta via criação de entidades económicas
Instrumentos financeiros de transição para escala			✓	Atuam sobretudo a jusante da cadeia de valor

B – Tipologia de articulação observada

Tipo de articulação	Descrição sintética	Exemplos
Articulação sequencial	Encadeamento entre fases distintas da investigação e da inovação, em que os resultados de um estágio alimentam fases subsequentes através de instrumentos diferenciados	Projetos de investigação fundamental seguidos de prova de conceito e, posteriormente, projetos colaborativos ou empresariais
Articulação colaborativa	Coexistência, num mesmo projeto ou consórcio, de entidades científicas e empresariais com objetivos parcialmente diferenciados	Projetos colaborativos academia–empresa; consórcios mobilizadores
Articulação programática	Integração de diferentes fases da cadeia de valor no âmbito de um mesmo programa ou agenda estruturada	Agendas mobilizadoras do PRR; parcerias europeias orientadas para missões
Articulação institucional	Mediação assegurada por entidades ou estruturas dedicadas à interface entre ciência e economia	Centros de Interface Tecnológica; CoLAB; gabinetes de transferência de tecnologia
Articulação territorial	Ancoragem da articulação ciência–inovação em ecossistemas regionais ou locais	Projetos regionais de I&D colaborativa; infraestruturas partilhadas com base territorial
Articulação internacional	Inserção da investigação nacional em redes e consórcios transnacionais, com partilha de agendas e recursos	Projetos do Horizonte Europa; coordenação ou participação em redes internacionais
Articulação formativa	Ligação entre formação avançada e contextos de aplicação científica ou tecnológica	Doutoramentos em ambiente empresarial; programas de formação em contexto aplicado
Articulação por empreendedorismo	Transição da produção de conhecimento para entidades económicas autónomas	Criação de <i>spinoffs</i> académicas; <i>start-ups deeptech</i> de base científica

Importa sublinhar que a ausência de articulação perfeita entre segmentos não constitui, por si só, uma disfunção do sistema. A diversidade de ritmos, objetivos e lógicas de funcionamento é inerente à atividade científica e tecnológica. Contudo, descontinuidades estruturais persistentes podem limitar a capacidade do sistema para explorar plenamente o potencial da investigação fundamental, reduzir a eficácia da investigação aplicada ou comprometer a resposta a desafios complexos. Esta articulação resulta da configuração institucional quer da entidade financiadora, quer das entidades beneficiárias, dependendo em larga medida, da existência de instrumentos e ambientes institucionais híbridos, capazes de acomodar diferentes temporalidades, níveis de risco e formas de colaboração. Programas de financiamento que permitam continuidade entre fases, unidades de I&D com massa crítica diversificada e estruturas de interface eficazes contribuem para reduzir fricções e descontinuidades ao longo da cadeia de valor.

4.4 Domínios tecnológicos estratégicos e enquadramento nacional

A caracterização da investigação ao longo da cadeia de valor do conhecimento deve ser enquadrada no contexto das agendas tecnológicas estruturantes atualmente em consolidação a nível europeu e nacional. Sem proceder à identificação autónoma de áreas emergentes, importa reconhecer que o posicionamento do sistema científico e tecnológico português se desenvolve num quadro programático mais amplo, que influencia prioridades de financiamento, cooperação internacional e mobilização de investimento.

A nível europeu, a Plataforma de Tecnologias Estratégicas para a Europa (STEP) organiza o investimento em torno de quatro grandes domínios tecnológicos: (i) tecnologias digitais e inovação *deep tech*, (ii) tecnologias limpas e eficientes na utilização de recursos, (iii) biotecnologias e (iv) tecnologias de defesa. O STEP é um enquadramento de política tecnológica destinado a reforçar a autonomia estratégica europeia e a capacidade industrial em setores críticos.

O posicionamento nacional insere-se igualmente num processo estruturado de definição de prioridades tecnológicas de médio e longo prazo. Encontra-se em curso a elaboração da Estratégia Nacional para as Tecnologias Emergentes, iniciativa coordenada pelo PLANAPP em articulação com a ANI e a FCT, com apresentação pública prevista para o primeiro trimestre de 2026. Esta estratégia visa orientar o investimento e a inovação tecnológica em Portugal, através da definição de prioridades em três áreas: biotecnologias, tecnologias quânticas e materiais avançados.

A convergência entre os domínios identificados a nível europeu e as áreas priorizadas no exercício nacional evidencia a relevância de tecnologias de base científica intensiva, com forte interligação entre investigação fundamental, desenvolvimento tecnológico e capacidade industrial. A presença destas áreas no financiamento competitivo, na participação em programas europeus e na criação de iniciativas empresariais de base tecnológica sugere que o sistema nacional dispõe de competências distribuídas nestes domínios, ainda que com densidade e escala diferenciadas.

A referência a estes enquadramentos não corresponde à definição de prioridades normativas no âmbito do presente relatório. O objetivo consiste apenas em situar a distribuição observada da investigação e do financiamento num contexto estratégico mais amplo, reconhecendo que as opções de política pública em matéria de tecnologias críticas influenciam a evolução da cadeia de valor do conhecimento e a articulação entre investigação fundamental, aplicada e orientada para desafios.

4.5 Descontinuidades, lacunas e desafios ao longo da cadeia de valor do conhecimento

A análise da distribuição da investigação e da sua articulação ao longo da cadeia de valor do conhecimento evidencia descontinuidades estruturais, lacunas funcionais e desafios sistémicos que condicionam a capacidade do sistema científico e tecnológico para assegurar trajetórias contínuas de produção, transformação e valorização do conhecimento. A presente secção identifica esses elementos potenciais, sem formular juízos de valor ou recomendações estratégicas.

As descontinuidades não devem ser interpretadas como falhas pontuais, mas como resultantes da configuração acumulada do sistema, incluindo opções institucionais, modelos de financiamento, regimes de carreira científica e padrões de interação entre atores. Em muitos casos, refletem tensões inerentes à coexistência de diferentes lógicas de produção de conhecimento, temporalidades e incentivos.

Uma primeira categoria de desafios decorre da transição entre investigação fundamental e investigação aplicada, onde podem emergir lacunas associadas à ausência de instrumentos intermédios, à

descontinuidade temporal do financiamento ou à insuficiente valorização da translação científica. Estas lacunas não implicam ausência de capacidade científica, mas dificuldades na sua mobilização contínua ao longo da cadeia de valor.

Uma segunda categoria relaciona-se com a articulação entre investigação aplicada e desenvolvimento experimental, condicionada pela fragmentação dos instrumentos, pela assimetria entre capacidades académicas e empresariais e pela limitação de mecanismos de partilha de risco. Nestes contextos, resultados científicos relevantes não se traduzem automaticamente em desenvolvimento tecnológico sustentado.

Uma terceira dimensão emerge na ligação entre investigação orientada para desafios e estruturas de valorização, incluindo transferência de tecnologia, empreendedorismo científico e escalabilidade empresarial. Embora existam sinais de dinamismo, estes distribuem-se de forma desigual no território e entre domínios científicos, refletindo diferenças no stock de base de capacidades e na densidade dos ecossistemas locais.

Para além destas transições, identificam-se desafios transversais associados à escala média das atividades de I&D, à estabilidade dos recursos humanos, à coordenação entre instrumentos e à previsibilidade institucional, fatores que influenciam a sustentação de percursos de longo prazo ao longo da cadeia de valor.

A Figura 20 sintetiza as principais zonas de descontinuidade e tensão estrutural, bem como fatores transversais que influenciam múltiplos segmentos. A representação é conceptual e agregada, não correspondendo a cartografia exaustiva nem a diagnóstico operacional, e não permite inferir intensidade, causalidade ou prioridades de intervenção.

Em complemento, a Tabela 29 organiza os principais tipos de descontinuidade identificados, associando-os a segmentos da cadeia de valor e a fatores estruturais subjacentes, apoiando a análise integrada do Capítulo 4 e preparando a transição para a análise subsequente da coerência global do sistema.

Importa sublinhar que o reconhecimento destas descontinuidades não implica intervenção corretiva automática nem definição de prioridades estratégicas. Constitui antes um passo necessário para uma leitura informada do funcionamento do sistema, compatível com abordagens graduais e baseadas em evidência.

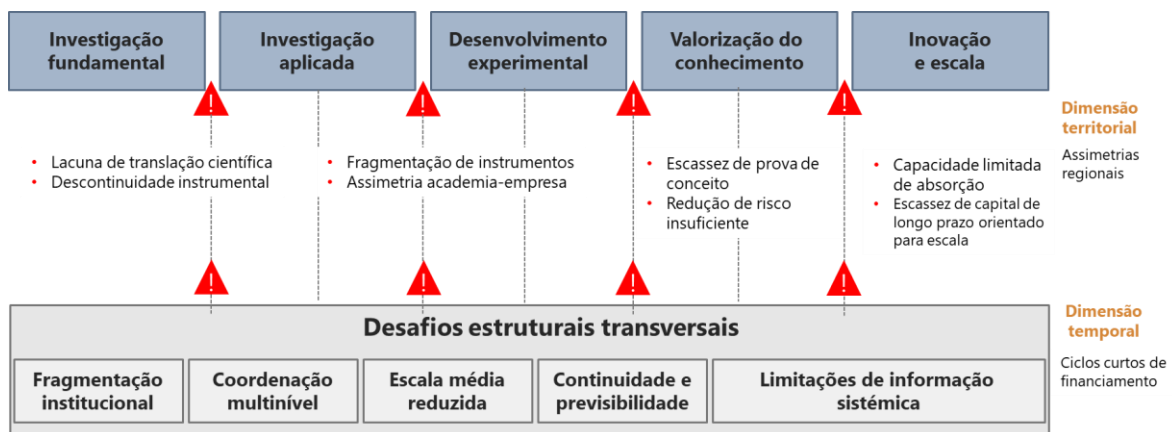


Figura 20 – Descontinuidades e desafios estruturais ao longo da cadeia de valor do conhecimento.

A análise integrada sugere que os principais desafios estruturais não residem na ausência de instrumentos isolados, mas na articulação entre eles, na sua previsibilidade temporal e na capacidade de acumulação progressiva de conhecimento ao longo da cadeia de valor, condição particularmente relevante em domínios emergentes intensivos em conhecimento e capital.

Tabela 29 – Tipologias de descontinuidade, lacunas e desafios estruturais.

A – Tipologias de descontinuidade ao longo da cadeia de valor.

Segmento / Transição da cadeia de valor	Tipo de descontinuidade	Fatores estruturais associados	Observações
Investigação fundamental → investigação aplicada	Funcional / instrumental	Especialização institucional; diferenciação de missões; fraca continuidade entre instrumentos de base e aplicados	A produção de conhecimento de fronteira nem sempre encontra mecanismos estruturados de transição para aplicação
Investigação aplicada → valorização do conhecimento	Instrumental / intermédia	Escassez relativa de instrumentos de prova de conceito; financiamento fragmentado	Fase intermédia pouco estruturada, crítica para reduzir risco tecnológico
Colaboração academia-empresa → inovação empresarial	Organizacional / de absorção	Capacidade limitada de absorção tecnológica pelas empresas; colaboração episódica	Projetos colaborativos não se traduzem sistematicamente em inovação empresarial sustentada
Inovação empresarial → capitalização e escala	Financeira / de mercado	Acesso limitado a capital de longo prazo orientado para a escala; reduzido n.º de <i>scale-ups deeptech</i>	Descontinuidade acentuada entre criação de start-ups e crescimento para escala
Cadeia de valor completa (análise territorial)	Territorial	Assimetrias regionais na densidade de entidades, projetos e instrumentos	Em vários territórios a cadeia de valor encontra-se incompleta ou fragmentada
Cadeia de valor completa (análise temporal)	Temporal	Ciclos curtos de financiamento; descontinuidade entre programas	Dificuldade em sustentar trajetórias longas de investigação e inovação

B – Desafios estruturais transversais.

Desafio estrutural transversal	Segmentos afetados	Nota descritiva
Fragmentação institucional	Todos	Multiplicidade de entidades, instrumentos e níveis de governação com coordenação variável
Escala média reduzida dos instrumentos	Investigação aplicada; valorização; inovação empresarial	Predomínio de projetos de pequena e média dimensão limita efeitos estruturais e de arrastamento
Continuidade e previsibilidade	Investigação fundamental; emprego científico; inovação	Ciclos de financiamento e vínculos de curta duração condicionam planeamento e retenção de capacidades
Articulação ciência-economia	Investigação aplicada; colaboração; inovação empresarial	Desfasamento entre agendas científicas e necessidades empresariais em vários domínios
Capacidade de absorção empresarial	Inovação empresarial; valorização	N.º limitado de empresas com I&D sustentada e competências internas
Coordenação multinível	Todos	Interação complexa entre instrumentos nacionais, regionais e europeus
Limitações de informação sistémica	Todos	Ausência de métricas robustas sobre TRL, redes, eficiência e impacto

5. Fragmentação e coerência do ecossistema

5.1 Concentração, dispersão e escala média das entidades do sistema científico e tecnológico

Esta secção analisa o grau de concentração e dispersão do sistema científico e tecnológico, bem como a escala média das entidades, enquanto propriedades estruturais do ecossistema nacional de investigação e inovação. A análise incide sobre a distribuição do financiamento público de I&D e sobre a relação entre número de entidades e dimensão média, sem proceder a juízos de valor sobre eficiência, desempenho ou adequação institucional.

A distribuição do financiamento público de I&D por entidades constitui um indicador relevante da configuração estrutural do sistema, permitindo identificar padrões de concentração em subconjuntos restritos de entidades ou, alternativamente, de dispersão por um número elevado de beneficiários. Estes padrões refletem opções acumuladas de política científica, critérios de elegibilidade, regimes de financiamento e características próprias dos domínios científicos e tecnológicos.

A Figura 21 representa graficamente a relação entre o número de UID financiadas em cada área científica e a respetiva dimensão média, medida em investigadores doutorados em equivalente a tempo integral. As linhas pontilhadas assinalam os valores médios do sistema, permitindo distinguir configurações relativas de maior concentração ou maior dispersão.

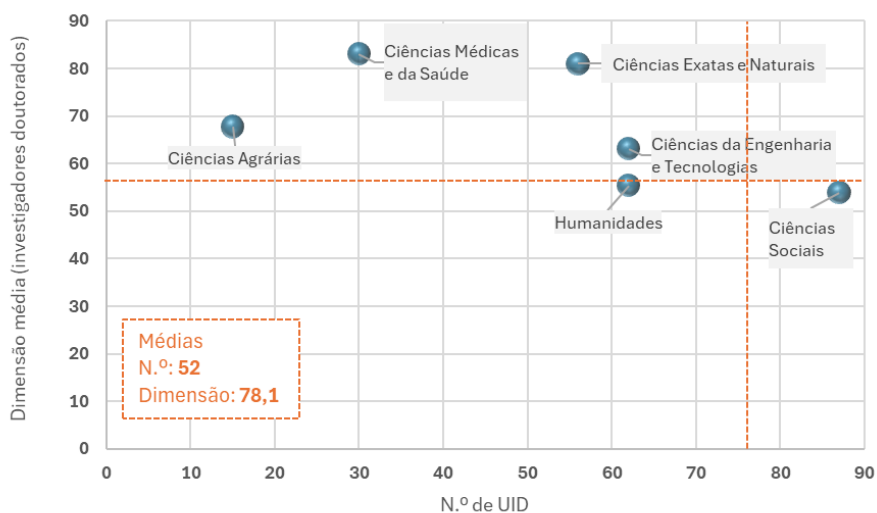


Figura 21 – Relação entre número de UID e dimensão média por área científica.

É evidenciada a existência de perfis estruturais diferenciados entre áreas científicas. Observam-se áreas caracterizadas por um número relativamente reduzido de entidades com dimensão média elevada, coexistindo com áreas onde o financiamento se distribui por um número mais alargado de entidades de menor escala média. Identificam-se ainda configurações intermédias, nas quais um número elevado de entidades se associa a dimensão média também significativa. Estes padrões ilustram a heterogeneidade estrutural do sistema e a diversidade das suas bases institucionais.

Complementarmente, a análise da percentagem de financiamento concentrada no conjunto das entidades de maior dimensão ou maior captação relativa permite caracterizar o grau de concentração do sistema. Estes indicadores são utilizados exclusivamente como descritores estruturais, não permitindo inferir qualidade científica, produtividade ou impacto das entidades analisadas.

Importa sublinhar que padrões elevados de dispersão ou de concentração não constituem, por si só, sinais de disfunção do sistema. A diversidade de configurações pode refletir heterogeneidade disciplinar, comunidades científicas distribuídas ou a presença de infraestruturas de grande escala.

A análise dos indicadores sintéticos de concentração confirma a existência de padrões diferenciados entre áreas científicas, coexistindo configurações mais concentradas em polos institucionais de maior

escala com áreas caracterizadas por maior dispersão estrutural do financiamento. No conjunto do sistema, observa-se uma distribuição globalmente dispersa quando medida por indicadores agregados, coexistindo, porém, com desigualdades internas relevantes na alocação de recursos entre entidades. A interpretação combinada de rácios de concentração, índice de Herfindahl–Hirschman e coeficiente de Gini permite captar simultaneamente a concentração no topo e a desigualdade global da distribuição. A sistematização técnica detalhada destes indicadores e respetiva nota metodológica é apresentada no Anexo C (Tabela C.9).

No domínio da investigação empresarial, alguns mecanismos de financiamento indireto e de incentivo fiscal, como o SIFIDE, contribuem para a dispersão da despesa empresarial em I&D por um elevado número de entidades e projetos. Este efeito constitui um elemento de base a considerar na análise da fragmentação e da escala média das atividades de investigação empresarial, sem que tal implique juízos de eficiência ou inadequação do instrumento.

5.2 Padrões de fragmentação institucional e instrumental

A fragmentação institucional e instrumental constitui uma propriedade recorrente dos sistemas nacionais de investigação e inovação, resultante da sedimentação histórica de entidades, instrumentos e regimes de financiamento criados em momentos distintos, com objetivos específicos, temporalidades próprias e diferentes lógicas de intervenção. A fragmentação é analisada enquanto característica estrutural do sistema, não sendo entendida como disfunção intrínseca, mas como padrão observável cuja configuração pode influenciar a coerência, a coordenação e a capacidade de articulação ao longo da cadeia de valor do conhecimento.

A análise incide sobre três planos interrelacionados:

- i) a multiplicidade de atores institucionais envolvidos no financiamento, execução e mediação da investigação e inovação;
- ii) diversidade de instrumentos programáticos e regimes de apoio;
- iii) os desalinhamentos temporais e funcionais entre fases da cadeia de valor.

A diversidade institucional e instrumental reflete a necessidade de acomodar diferentes tipologias de investigação, setores e perfis de beneficiários, podendo gerar sobreposição funcional, dispersão de recursos e custos de coordenação acrescidos.

A evidência apresentada nas Secções 2, 3 e 4 sugere que a fragmentação assume configurações diferenciadas ao longo do sistema. No domínio da investigação científica, a coexistência de múltiplos instrumentos competitivos, com calendários e critérios heterogéneos, afeta a previsibilidade e a continuidade das trajetórias de investigação e emprego científico. No domínio da inovação e valorização, entendidas em sentido lato, incluindo inovação de produto, processo, organizacional e social, a multiplicidade de programas e mecanismos de apoio, incluindo instrumentos diretos competitivos e instrumentos indiretos de natureza fiscal, contribui para uma distribuição atomizada da despesa em I&D e para uma elevada heterogeneidade de percursos organizacionais, tanto no setor empresarial como na administração pública e no setor social.

Neste contexto, os instrumentos de apoio à investigação e desenvolvimento assumem particular relevância estrutural, sobretudo no domínio empresarial. De acordo com o Relatório da Despesa Fiscal de 2024, a despesa fiscal associada à rubrica “Investigação e desenvolvimento empresarial” ascendeu a 883,7 M€ (769,5 M€ em 2023), sendo praticamente operacionalizada através do SIFIDE (875,5 M€). O peso dominante de um instrumento fiscal transversal, de aplicação *ex post* e com elevada capilaridade setorial e territorial, constitui um elemento estruturante do padrão de fragmentação do apoio público à I&D empresarial. Este modelo favorece a distribuição do esforço por um elevado número de entidades e projetos, influenciando a escala média das atividades apoiadas e dificultando a análise integrada do esforço público e privado em I&D no sistema nacional de inovação, sem permitir, por si só, inferir adicionalidade, seletividade ou eficiência.

Para além do SIFIDE, o ordenamento fiscal português contempla igualmente um regime de tributação favorável aplicável aos rendimentos provenientes da exploração de direitos de propriedade industrial, designado informalmente por “Patent Box”. Trata-se de um instrumento fiscal de natureza distinta, incidindo sobre rendimentos e não sobre despesa em I&D. Contudo, a informação pública disponível não

permite caracterizar de forma sistemática a sua utilização, quer em termos de número de beneficiários, quer de montantes abrangidos ou distribuição setorial, limitando a análise do seu papel estrutural no sistema nacional de inovação.

As principais dimensões de fragmentação identificadas, associadas a segmentos da cadeia de valor e a fatores estruturais subjacentes estão sistematizadas na Tabela 30.

Tabela 30 – Dimensões de fragmentação institucional e instrumental.

A – Tipologias de fragmentação observadas.

Dimensão de fragmentação	Segmentos da cadeia de valor afetados	Fatores estruturais associados	Observações
Fragmentação institucional	Investigação fundamental; investigação aplicada; valorização	Multiplicidade de entidades com missões parcialmente sobrepostas e enquadramentos jurídicos distintos	Resulta da evolução histórica do sistema; dificulta coordenação transversal sem implicar ineficiência intrínseca
Fragmentação programática	Todos os segmentos da cadeia de valor	Proliferação de programas e avisos com objetivos, critérios de elegibilidade e calendários diferenciados	Pode gerar dispersão de recursos e custos de coordenação para beneficiários
Fragmentação temporal	Investigação científica; emprego científico; inovação	Desalinhamento entre durações dos projetos, ciclos de avaliação e horizontes de financiamento	Afeta previsibilidade e continuidade das atividades e das trajetórias profissionais
Fragmentação instrumental (geral)	Investigação aplicada; valorização; inovação	Coexistência de instrumentos diretos competitivos e instrumentos indiretos de aplicação <i>ex post</i>	Dificulta a análise integrada do esforço público e privado em I&D
Fragmentação instrumental por instrumentos indiretos transversais	Inovação empresarial; valorização do conhecimento	Predomínio de incentivos fiscais <i>ex post</i> à I&D empresarial, com elevada capilaridade setorial e territorial	Contribui para a dispersão da despesa em I&D por um elevado n.º de entidades e projetos; não permite inferir seletividade, adicionalidade ou escala média das atividades apoiadas
Fragmentação funcional ao longo da cadeia de valor	Transição investigação–inovação (empresarial, organizacional e social)	Descontinuidades entre instrumentos de investigação fundamental, aplicada e valorização	Pode limitar transições eficientes sem implicar ausência de instrumentos
Fragmentação territorial	Investigação; inovação; estruturas de interface	Distribuição assimétrica de capacidades científicas, empresariais e institucionais	Expressa trajetórias históricas diferenciadas; não permite inferir adequação funcional regional
Fragmentação informacional	Todo o sistema	Heterogeneidade de fontes, definições e unidades estatísticas	Condiciona comparabilidade e integração da evidência quantitativa

B – Efeitos potenciais da fragmentação (descritivos).

Tipo de fragmentação	Efeitos observáveis	Nota interpretativa
Fragmentação institucional	Dificuldade de coordenação transversal entre entidades; multiplicação de interlocutores institucionais	Resulta da diversidade de missões e enquadramentos; não implica ineficiência intrínseca
Fragmentação programática	Dispersão de recursos por múltiplos programas e avisos; aumento dos custos administrativos para beneficiários	Pode limitar economias de escala e coerência temporal
Fragmentação temporal	Descontinuidade entre projetos e ciclos de financiamento; previsibilidade limitada das trajetórias de investigação	Afeta sobretudo investigação de médio e longo prazo
Fragmentação instrumental (geral)	Dificuldade de análise integrada do esforço público e privado em I&D; sobreposição parcial de instrumentos	Decorre da coexistência de lógicas <i>ex ante</i> e <i>ex post</i>
Fragmentação instrumental por instrumentos indiretos transversais	Elevada atomização da despesa em I&D empresarial; fraca seletividade <i>ex ante</i> dos apoios	Reflete o peso de base dos incentivos fiscais; não permite inferir adicionalidade
Fragmentação funcional ao longo da cadeia de valor	Ruturas nas transições entre investigação fundamental, aplicada e inovação organizacional, empresarial ou social	Pode limitar progressões eficientes sem ausência de instrumentos
Fragmentação territorial	Assimetrias regionais na densidade de capacidades científicas e de inovação	Expressa trajetórias históricas diferenciadas
Fragmentação informacional	Limitações na comparabilidade e integração de dados; dependência de indicadores indiretos estruturais	Condiciona profundidade do diagnóstico quantitativo

5.3 Mecanismos de coordenação, alinhamento e aprendizagem sistêmica

A coordenação, o alinhamento e a aprendizagem sistêmica constituem dimensões relevantes para a coerência funcional do sistema científico e tecnológico, sobretudo em contextos marcados por diversidade institucional, multiplicidade de instrumentos e fragmentação. No presente relatório, estas dimensões são tratadas como propriedades organizacionais e institucionais resultantes da configuração acumulada do sistema, e não como resultados atribuíveis a intervenções específicas ou a modelos normativos de governação.

A coordenação pode assumir formas diversas, incluindo mecanismos formais de articulação interinstitucional e práticas informais de alinhamento entre atores, programas e níveis de decisão. A sua presença influencia a capacidade do sistema para reduzir redundâncias, assegurar continuidade ao longo da cadeia de valor do conhecimento e sustentar trajetórias coerentes de investigação, inovação e valorização.

O alinhamento diz respeito à consistência relativa entre objetivos, instrumentos e temporalidades, tanto no interior de cada domínio de intervenção como entre diferentes segmentos do sistema. A evidência analisada nos Capítulos anteriores sugere que esta consistência não depende exclusivamente de centralização ou uniformização, mas da existência de referências comuns, previsibilidade institucional e mecanismos de ajustamento progressivo.

A aprendizagem sistêmica decorre da capacidade do sistema para observar os seus próprios resultados, realizar avaliações *ex post*, incorporar *feedback* e ajustar práticas ao longo do tempo. Pode emergir de avaliações formais, de processos de monitorização contínua, de experimentação institucional ou da circulação de conhecimento entre atores. A sua eficácia depende da disponibilidade de informação comparável, de um mínimo de estabilidade dos instrumentos e da existência de espaços de reflexão partilhada.

Coordenação e alinhamento não implicam a eliminação da diversidade institucional ou instrumental. Em sistemas complexos, a coexistência de múltiplas abordagens pode reforçar a capacidade adaptativa, desde que existam mecanismos que assegurem articulação, complementaridade e aprendizagem cruzada. A análise desenvolvida nesta secção incide, assim, nas condições que favorecem ou limitam estas dinâmicas.

Os principais mecanismos de coordenação, alinhamento e aprendizagem ao longo da cadeia de valor do conhecimento encontram-se representados de forma sintética na Figura 22, enquanto instrumento conceptual de apoio à análise. Trata-se de uma representação analítica, não prescritiva. A Tabela 31 organiza os mecanismos observáveis segundo funções e segmentos da cadeia de valor, permitindo uma visão integrada das formas através das quais o sistema pode reforçar a coerência funcional, sem antecipar opções estratégicas ou recomendações de política.

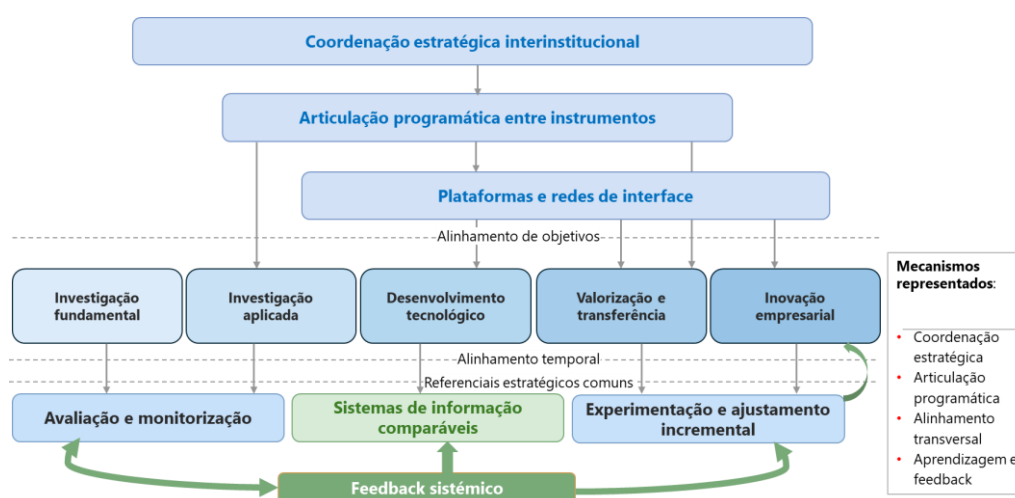


Figura 22 – Mecanismos de coordenação, alinhamento e aprendizagem sistêmica ao longo da cadeia de valor do conhecimento.

Tabela 31 – Tipologias de mecanismos de coordenação, alinhamento e aprendizagem sistémica.

A – Tipologias de mecanismos observáveis

Tipo de mecanismo	Função sistémica	Segmentos da cadeia de valor abrangidos	Observações
Coordenação estratégica interinstitucional	Redução de redundâncias e definição de prioridades comuns	Todos	Pode assumir forma formal ou informal
Articulação programática entre instrumentos	Complementaridade funcional e continuidade de financiamento	Investigação aplicada; desenvolvimento; valorização	Mitiga ruturas entre fases
Referenciais estratégicos partilhados	Alinhamento de objetivos e critérios	Todos	Não implica uniformização
Plataformas e redes de interface	Conexão entre investigação e inovação empresarial	Desenvolvimento; valorização; inovação	Facilitam circulação de conhecimento
Mecanismos de avaliação e monitorização	Produção de evidência comparável	Todos	Condição para aprendizagem
Instrumentos-piloto e experimentação	Teste incremental de modelos	Segmentos específicos	Permitem ajustamento progressivo
Sistemas integrados de informação	Transparência e comparabilidade	Todo o sistema	Reduz fragmentação informacional

B – Condições estruturais para aprendizagem sistémica

Condição estrutural	Descrição sintética	Nota interpretativa
Estabilidade mínima dos instrumentos	Horizonte temporal previsível	Permite acumulação de experiência
Dados comparáveis e acessíveis	Harmonização de definições e métricas	Reduz dependência de indicadores indiretos
Espaços formais de articulação	Fóruns interinstitucionais	Promovem alinhamento estratégico
Capacidade analítica institucional	Recursos técnicos para avaliação	Condiciona qualidade do feedback
Cultura de cooperação	Disposição para partilha de informação	Não depende apenas de desenho institucional

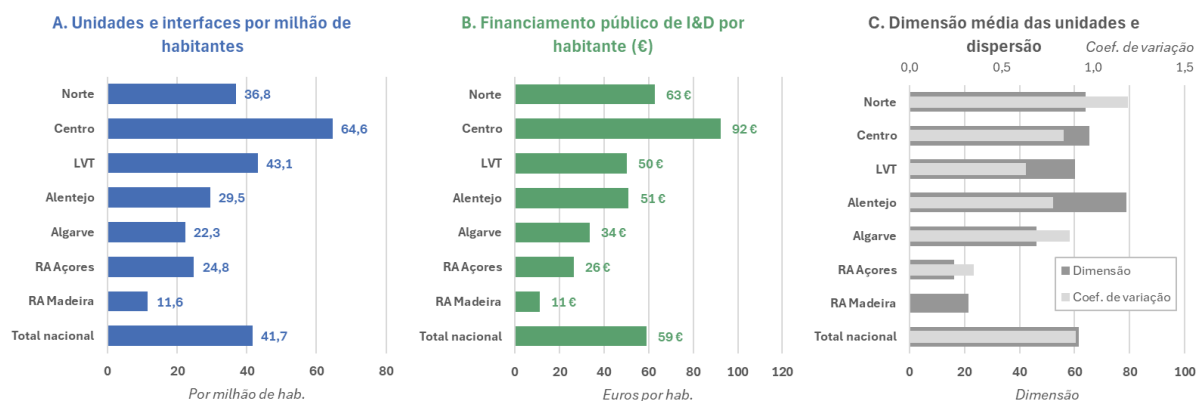
5.4 Redundância funcional e assimetrias territoriais

A distribuição territorial das capacidades científicas, tecnológicas e de interface constitui uma dimensão central para a compreensão da coerência e do funcionamento do ecossistema nacional de investigação e inovação. A presente secção analisa a redundância funcional e as assimetrias territoriais enquanto propriedades estruturais do sistema, resultantes de trajetórias históricas, institucionais e socioeconómicas diferenciadas, sem proceder a juízos de valor sobre desempenho, eficiência ou adequação regional.

A análise incide sobre a implantação territorial das entidades de I&D e das estruturas de interface, bem como sobre a densidade relativa destas capacidades em diferentes regiões. A coexistência de múltiplas entidades com missões semelhantes em determinados territórios pode traduzir redundância funcional, entendida aqui como sobreposição parcial de capacidades ou funções. Em contraste, a escassez relativa de entidades ou de mecanismos de interface noutros territórios pode refletir assimetrias estruturais na capacidade instalada e no acesso a recursos científicos e tecnológicos.

Importa sublinhar que a redundância funcional não constitui, por si só, um problema sistémico. Em contextos de elevada densidade científica e tecnológica, a sobreposição parcial de funções pode favorecer diversidade de abordagens, competição institucional e resiliência organizacional. Do mesmo modo, as assimetrias territoriais não devem ser interpretadas automaticamente como défices de desempenho regional, mas como expressão de diferentes especializações, escalas e vocações territoriais.

A Figura 23 apresenta três dimensões complementares: densidade institucional normalizada por população residente, financiamento público anual de I&D por habitante e escala média das Unidades de I&D, incluindo a respetiva dispersão relativa. A análise conjunta destes indicadores permite identificar padrões diferenciados de concentração, escala e heterogeneidade interna, não captáveis por indicadores isolados.



Fontes: FCT, ANI, PT 2030, PRR, INE

Figura 23 – Assimetrias territoriais na capacidade científica, tecnológica e de interface.

A Tabela 32 sistematiza estes resultados em três níveis analíticos; A, com indicadores territoriais agregados de densidade institucional e financiamento público anual de I&D normalizado; B introduz a dimensão da escala institucional média das UIDs e a sua dispersão interna, medida pelo desvio padrão e pelo coeficiente de variação; C integra estas dimensões por região.

O financiamento público apresentado corresponde ao montante acumulado no período 2019–2024, incluindo financiamento competitivo direto da FCT, operações do Portugal 2030 enquadradas no objetivo “Promover a I&I” e componentes do PRR com atividades formais de I&D. Estes montantes foram convertidos em média anual e normalizados pela população residente de 2024. O valor nacional resulta da aplicação da mesma fórmula ao total agregado e não da média aritmética das regiões.

Os indicadores evidenciam padrões territoriais diferenciados de densidade institucional e intensidade de financiamento público. O Centro destaca-se simultaneamente pela elevada densidade de UID e estruturas de interface por milhão de habitantes e pelo financiamento público anual de I&D por habitante mais elevado entre as regiões continentais. O Norte apresenta elevada massa crítica institucional e financiamento por habitante superior ao de LVT, embora inferior ao do Centro. Lisboa e Vale do Tejo concentra financiamento absoluto significativo, mas a normalização demográfica traduz-se num valor por habitante inferior ao do Norte e do Centro. O Alentejo evidencia financiamento por habitante moderado, inferior à média nacional e próximo do observado em LVT, destacando-se sobretudo pela dimensão média das UID mais elevada entre as regiões continentais. O Algarve e as Regiões Autónomas apresentam valores inferiores, compatíveis com a sua escala institucional e demográfica.

A análise da escala institucional média e da sua dispersão evidencia diferenças relevantes na configuração interna das regiões. O Norte apresenta heterogeneidade muito elevada na dimensão das UIDs, refletida num coeficiente de variação superior à unidade. LVT revela UID de dimensão média semelhante ao Norte, mas maior homogeneidade relativa, enquanto as Regiões Autónomas apresentam estruturas mais pequenas e com dimensão menos dispersa. Estes resultados confirmam que as assimetrias territoriais se manifestam não apenas na densidade institucional ou no financiamento por habitante, mas também na dispersão da dimensão das UID.

No plano estrutural, as assimetrias observadas refletem, em larga medida, a concentração histórica de instituições de ensino superior e de infraestruturas científicas em determinados territórios, a localização de polos empresariais e industriais e a presença diferenciada de estruturas de interface e apoio à inovação. A interação entre estes fatores contribui para padrões territoriais, que influenciam a capacidade de articulação local e regional ao longo da cadeia de valor do conhecimento.

No domínio da investigação empresarial e da valorização tecnológica, importa ainda considerar o papel de instrumentos indiretos de apoio, que tendem a dispersar a despesa por um elevado número de entidades e projetos. Estes mecanismos influenciam a geografia da atividade de I&D empresarial, reforçando a necessidade de interpretar as assimetrias territoriais num quadro estrutural e não normativo, articulado com a análise da fragmentação institucional e instrumental desenvolvida nas secções anteriores.

Tabela 32 – Indicadores de concentração, escala institucional e distribuição territorial normalizada.

A – Indicadores territoriais agregados

Região (NUTS II)	N.º de UID por milhão de hab.	Interfaces por milhão de hab.	Financiamento público anual de I&D normalizado (M€/hab.)
Norte	23,8	13,0	63
Centro	40,2	24,5	92
LVT	33,8	9,3	50
Alentejo	21,1	8,4	51
Algarve	14,2	8,1	34
RA Açores	20,7	4,1	26
RA Madeira	7,7	3,9	11
Portugal	29,0	12,7	59

B – Escala institucional média por região

Região (NUTS II)	Dimensão média das UID	Desvio Padrão	Coefficiente de variação	Observações
Norte	63,9	76,2	1,2	Elevada heterogeneidade interna, com UID de grande e pequena dimensão.
Centro	65,5	55,1	0,8	Estrutura institucional densa com dispersão moderada.
LVT	60,0	38,1	0,6	Estrutura relativamente homogénea com unidades de escala consolidada.
Alentejo	78,8	61,8	0,8	Escala média elevada com heterogeneidade intermédia.
Algarve	46,2	40,3	0,9	Estrutura de menor escala com dispersão relevante.
RA Açores	16,2	5,7	0,4	Estrutura reduzida e relativamente homogénea.
RA Madeira	21,3	0,1	0,0	Estrutura concentrada com baixa variabilidade interna.
Portugal	61,6	55,9	0,9	Sistema globalmente heterogéneo, refletindo concentração histórica e diversidade institucional.

C – Análise sintética das assimetrias territoriais

Região (NUTS II)	Padrão dominante observado	Nota descritiva
Norte	Massa crítica elevada com heterogeneidade interna muito elevada	Densidade institucional elevada, com valores acima da média nacional em UID e interfaces por milhão de habitantes. Financiamento por habitante intermédio, superior ao de LVT. Escala média elevada e dispersão interna muito acentuada, refletida no coeficiente de variação mais elevado.
Centro	Densidade institucional muito elevada e financiamento por habitante elevado	Região com maior densidade de UID e estruturas de interface por milhão de habitantes. Apresenta também o financiamento público anual de I&D por habitante mais elevado entre as regiões, com escala média elevada e heterogeneidade interna moderada.
LVT	Concentração institucional consolidada com intensidade relativa moderada	Densidade de UID por milhão de habitantes elevada, mas densidade de estruturas de interface inferior à do Norte e do Centro. Financiamento por habitante moderado, inferior ao do Norte e do Centro. Escala média elevada, com dispersão interna relativamente contida.
Alentejo	Escala média muito elevada com densidade institucional reduzida e financiamento moderado	Densidade institucional inferior à média nacional e financiamento por habitante inferior à média nacional, próximo do observado na Área Metropolitana de Lisboa. Destaca-se pela dimensão média das UID mais elevada, com heterogeneidade intermédia.
Algarve	Baixa densidade institucional com menor escala e dispersão relevante	Densidade de UID e de estruturas de interface por milhão de habitantes inferior à média nacional. Financiamento por habitante reduzido. Escala média mais baixa do continente, com heterogeneidade interna relativamente elevada.
RA Açores	Estrutura de pequena escala, relativamente homogénea	Densidade de UID por milhão de habitantes próxima de regiões continentais de menor densidade, mas densidade de interfaces reduzida. Financiamento por habitante baixo. Escala média reduzida e dispersão interna baixa.
RA Madeira	Estrutura muito reduzida e altamente homogénea	Baixa densidade institucional e financiamento por habitante muito reduzido. Escala média reduzida e variabilidade interna praticamente nula, sugerindo estrutura institucional concentrada e pouco diversificada em termos de dimensão das UID.
Portugal	Padrão assimétrico com combinações regionais diferenciadas de densidade, financiamento e escala	A configuração nacional resulta da coexistência de regiões com elevada densidade institucional e financiamento relativo elevado, com territórios de menor escala e menor intensidade de financiamento por habitante. A heterogeneidade interna observada em algumas regiões contribui para diferenças estruturais adicionais na configuração territorial do sistema.

A dimensão territorial aqui analisada evidencia que os padrões de fragmentação institucional e instrumental identificados na Secção 5.2 assumem expressão espacial diferenciada, sendo a eficácia dos mecanismos de coordenação e aprendizagem sistémica discutidos na Secção 5.3 determinante para assegurar maior coerência funcional entre regiões.

6. Posicionamento internacional

6.1 Indicadores internacionais de enquadramento

A presente secção analisa o posicionamento internacional do sistema científico e tecnológico nacional a partir de um conjunto selecionado de indicadores comparativos de enquadramento, com o objetivo de situar o desempenho estrutural do país face a referenciais europeus e internacionais. A análise incide sobre métricas consolidadas e amplamente utilizadas, privilegiando indicadores normalizados que permitem comparabilidade entre países, sem proceder a avaliações normativas ou a hierarquizações de desempenho.

Os indicadores considerados incluem o esforço em I&D, a capacidade humana, a produção científica, a inserção internacional e a articulação entre ciência e inovação. A seleção privilegia séries estáveis, com cobertura consistente e fontes reconhecidas a nível internacional, permitindo uma comparação ao longo do tempo e entre países. A inserção internacional do sistema é analisada através de indicadores de coautoria internacional, mobilidade científica e participação em redes de investigação.

A comparação internacional sintetizada na Tabela 33 mostra que o sistema científico e tecnológico nacional apresenta uma intensidade de recursos humanos próxima da média da União Europeia, mas um esforço global em I&D, e sobretudo uma componente empresarial, inferior ao observado em economias com maior tradição industrial e tecnológica. A produção científica por milhão de habitantes revela um posicionamento intermédio no contexto europeu, enquanto os indicadores de patenteamento refletem uma menor intensidade relativa de valorização tecnológica formal. Este enquadramento de base é relevante para interpretar a participação nacional em programas europeus analisada na Secção 6.2, na medida em que a capacidade de captação de financiamento competitivo e de coordenação de projetos se inscreve num contexto sistémico marcado pela escala do investimento, pela estrutura produtiva e pela densidade científica instalada.

Tabela 33 – Indicadores internacionais de enquadramento do sistema científico, tecnológico e de inovação.

Indicador	Portugal	EU27	Espanha	Alemanha	Países Baixos	Finlândia	Fonte
Despesa em I&D (% do PIB)	1,73	2,24	1,5	3,13	2,29	3,22	Eurostat
Despesa empresarial em I&D (% do PIB)	1,08	1,49	0,84	2,14	1,61	2,19	Eurostat
Investigadores ETI (% da população ativa)	1,59	1,59	1,22	1,98	2,03	2,28	Eurostat
Publicações científicas (por milhão hab.)	1 971	1 682	1 599	1 540	2 766	3 103	DGEEC (InCites™)
Pedidos de patentes científicas (por milhão hab.)	33	152	45	300	393	428	EPO

Nota metodológica: Os indicadores apresentados referem-se ao ano de 2024, último ano com dados consolidados disponíveis à data da elaboração do relatório. A informação baseia-se em dados harmonizados do Eurostat, da base bibliométrica Clarivate InCites e do European Patent Office.

No domínio da produção científica, os indicadores internacionais permitem situar o país em termos de volume relativo e visibilidade. Considerando métricas como publicações indexadas no top 10% mais citadas ou publicações no primeiro quartil, Portugal situa-se ligeiramente acima da média europeia (Tabela C.4 do Anexo C), de acordo com a base de dados utilizada (DGEEC, Clarivate InCites). Em relação à taxa de publicações com coautorias internacionais, a média no período analisado é de 56.

A comparação internacional evidencia ainda diferenças na repartição setorial do esforço em I&D, nomeadamente entre o setor empresarial e o setor público. Estas diferenças constituem propriedades estruturais dos sistemas nacionais e condicionam a forma como a ciência e a inovação se articulam com a economia e a sociedade.

6.2 Participação em programas europeus e cooperação internacional

A participação em programas europeus de investigação e inovação, bem como em mecanismos estruturados de cooperação científica internacional, constitui uma dimensão central do posicionamento internacional do sistema científico e tecnológico, refletindo a capacidade de integração em redes

transnacionais, de mobilização de financiamento competitivo e de alinhamento com agendas científicas e tecnológicas europeias.

A participação europeia constitui simultaneamente um indicador indireto da competitividade internacional e um mecanismo relevante de financiamento externo, devendo ser interpretada em articulação com a escala do sistema nacional e com o enquadramento comparativo apresentado na Secção 6.1.

A análise incide sobre a participação nacional no Programa-Quadro, com base em dados administrativos consolidados, considerando métricas agregadas como número de projetos com participação portuguesa, financiamento captado e papel desempenhado pelas entidades nacionais nos consórcios, distinguindo coordenação de participação. Estas métricas caracterizam a intensidade e a natureza da integração europeia, reconhecendo limitações de comparabilidade entre países de diferente dimensão e especialização, conforme discutido no Anexo B (B.5).

A participação portuguesa no PQ apresenta distribuição diferenciada por tipo de entidade e domínio científico-tecnológico. Instituições de ensino superior e unidades de I&D concentram parte significativa da participação e do financiamento, enquanto o envolvimento empresarial e de estruturas de interface reflete a estrutura produtiva e os mecanismos de participação previstos. Estas diferenças são tratadas como padrões estruturais, não como indicadores de desempenho.

O papel de coordenação constitui indicador adicional de capacidade organizacional e liderança científica. A distinção entre participação global e coordenação permite uma leitura mais fina do posicionamento nacional nas redes europeias de investigação e inovação.

A Figura 24 apresenta a evolução da participação nacional nos programas-quadro europeus, incluindo o número de projetos e o financiamento captado, com agregação por pilares estratégicos, designadamente Excelência Científica, Desafios Globais e Competitividade Industrial, Europa Inovadora e, no caso do Horizonte Europa, Alargamento da Participação e Reforço do Espaço Europeu de Investigação, permitindo evidenciar a transição da arquitetura tripartida do Horizonte 2020 para o modelo reforçado e mais integrado do Horizonte Europa. A Figura 25 descreve perfis de envolvimento institucional.

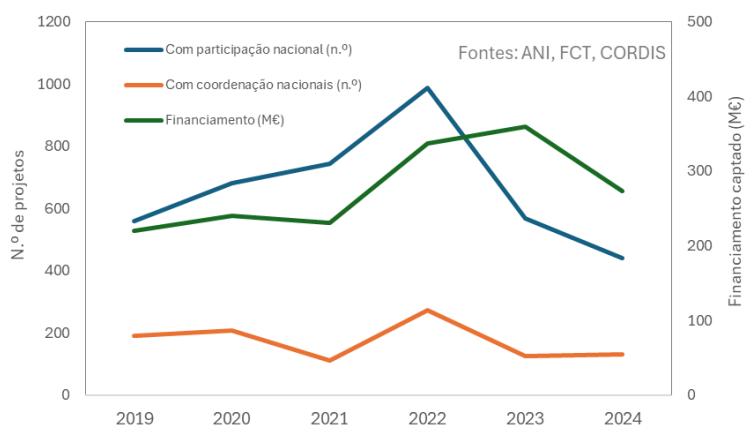


Figura 24 – Participação nacional em programas-quadro europeus: projetos e financiamento.

Complementarmente, a Tabela 34 sistematiza indicadores-chave de participação europeia. O financiamento corresponde a valores atribuídos (*Grant Agreement* assinado), em milhões de euros. Os dados referem-se aos instrumentos do H2020 e HE sob acompanhamento da FCT e da ANI e têm natureza agregada.

Importa sublinhar que a participação em programas europeus deve ser interpretada em articulação com o enquadramento internacional apresentado na Secção 6.1, bem como com as capacidades científicas, tecnológicas e institucionais analisadas nos Capítulos anteriores. A análise integrada destes elementos permite situar a participação europeia enquanto componente estruturante do sistema científico e tecnológico nacional, e não como substituto do financiamento nacional nem como métrica isolada de desempenho.

6. POSICIONAMENTO INTERNACIONAL

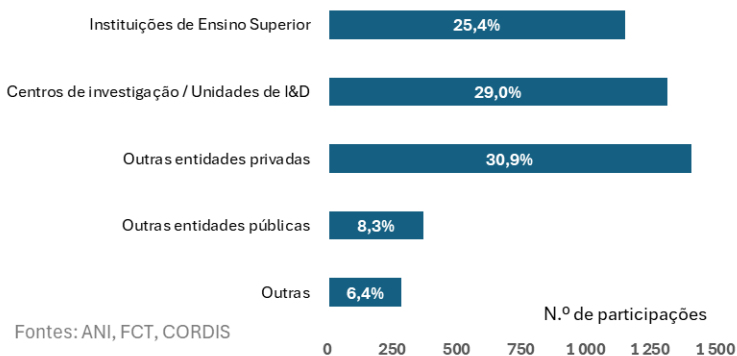


Figura 25 – Distribuição da participação em programas europeus por tipo de entidade.

Tabela 34 – Indicadores de participação nacional em todos os pilares do programa-quadro europeu.

A – Participação e financiamento (2019-2024)

Indicador	Valor
N.º de projetos com participação nacional	2 751
Projetos coordenados por entidades nacionais	719
Participações portuguesas em projetos	4 566
Financiamento europeu total captado (M€)	1 531,5
Quota de financiamento captado por Portugal no total do programa (%)	2,16

B – Indicadores relativos e comparativos

Indicador	Valor	Nota descritiva
% de projetos coordenados	26,1	Indicador de capacidade organizacional e liderança institucional
% do setor não académico	45,6	Inclui empresas, CoLAB e centros de interface. Exclui IES e unidades de investigação
Financiamento médio por projeto (k€)	557	Valor médio agregado, não ajustado por tipologia de instrumento

Os indicadores relativos resultam de rácios simples calculados a partir de agregações oficiais do *Dashboard* da Comissão Europeia, validadas pela FCT e ANI. Descrevem padrões estruturais de participação, coordenação e perfil institucional, não permitindo inferir desempenho científico, retorno financeiro líquido, impacto tecnológico ou socioeconómico.

Para além da participação em programas-quadro europeus, a cooperação científica internacional do sistema científico nacional é também apoiada por instrumentos coordenados pela FCT. De acordo com a informação agregada disponibilizada pela FCT, no período 2017–2025 foram apoiados 144 projetos de I&I no quadro de protocolos internacionais específicos (AKDN, La Caixa, KDT/Chips JU), envolvendo 188 entidades portuguesas. Entre 2018 e 2024, foram financiadas 279 ações de mobilidade científica no âmbito da cooperação bilateral, abrangendo 337 investigadores, com um financiamento executado de cerca de 1,4 M€, já contabilizado na informação agregada do PRR considerada no relatório. Estes instrumentos desempenham um papel complementar aos programas europeus, reforçando redes científicas internacionais e a continuidade da cooperação transnacional.

Importa ainda referir o Programa FCT Mobility, financiado no âmbito do PRR, que apoia a criação e consolidação de redes colaborativas internacionais através de estadas de média e longa duração de investigadores doutorados em instituições portuguesas e estrangeiras. O programa mobiliza um volume global de financiamento de 5 M€, já contabilizado na informação agregada do PRR considerada no relatório. A sua menção neste contexto visa qualificar os mecanismos de inserção internacional do sistema científico nacional, evidenciando instrumentos orientados para a mobilidade, a cooperação científica e o reforço de redes transnacionais.

Bibliografia citada ou consultada

CNCTI (2025a), Recomendação sobre a Integração do Ecosistema de Ciência e de Inovação. [Recomendação 07](#).

CNCTI (2025b), Recomendação para Instrumentos e Mecanismos de Financiamento à Ciência, Tecnologia e Inovação. [Recomendação 08](#).

Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P. (2020), Portuguese Roadmap of Research Infrastructures – 2020 Update. Fundação para a Ciência e a Tecnologia, <https://doi.org/10.34621/fct.edicoes.roteiro-1>.

Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P. (2022a), Atlas of Research Units. Fundação para a Ciência e a Tecnologia, <https://doi.org/10.34621/FCT.EDICOES.ATLAS-1>.

Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P. (2022b), Atlas of Associate Laboratories. Fundação para a Ciência e a Tecnologia, <https://doi.org/10.34621/fct.edicoes.atlas-2>.

Heitor, M. (2024a), Align, act, accelerate - Research, technology and innovation to boost European competitiveness. Directorate-General for Research and Innovation, European Commission, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/9106236>.

Heitor, M. (2024b), Que pirâmide humana? O conhecimento e as opções da política pública em Portugal 2000-2030. Imprensa Nacional.

Henriques, L. (2013) Diagnóstico do sistema de investigação e inovação – desafios, forças e fraquezas rumo a 2020. Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

OECD (2015), Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264239012-en>.

OECD (2021), OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2021: Times of Crisis and Opportunity, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/75f79015-en>.

OECD (2025). OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2025 - Driving Change in a Shifting Landscape. OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/5fe57b90-en>.

OECD/Eurostat (2018), Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>.

Partidário, M.R. (2021), Strategic thinking for sustainability (ST4S) in strategic environmental assessment. Cap. 4 em Handboool on Strategic Environmental Assessment. Fischer, T.B. e González, A. (Eds.). Edward Elgar Publishing, <https://doi.org/10.4337/9781789909937.00013>.

Rodrigues, M.L. (2025), Investimento em Ciência. Fundação Francisco Manuel do Santos, Lisboa.

Silva, P.L. e Sarrico, C. (2023), Doutoramentos em Portugal. Centro de Investigação de Políticas do Ensino Superior: Matosinhos, <https://hdl.handle.net/1822/85125>.

Anexos

Anexo A – Dicionário de indicadores

Tabela A.1 – Dicionário descritivo dos indicadores.

Indicador	Tema-chave	Fonte	Fórmula	Periodicidade	Limitações
Investigadores em ETI por setor institucional	1. Capacidade instalada	DGEEC (IPCTN)	Contagem de investigadores em ETI por setor institucional (ES, Estado, Empresas, IPSFL)	Anual	Não distingue regimes contratuais nem estabilidade dos vínculos
Investigadores em ETI por 1 000 ativos	1. Capacidade instalada	DGEEC; INE; Eurostat	(Investigadores ETI / população ativa) × 1000	Anual	Sensível a diferenças metodológicas entre países
N.º de unidades de I&D por área científica	1. Capacidade instalada	FCT; DGEEC	Contagem de unidades reconhecidas por área científica	Irregular (ciclos de avaliação)	Dependente dos critérios de avaliação vigentes
Dimensão média das unidades de I&D	1. Capacidade instalada	FCT; DGEEC	Investigadores ETI / N.º de unidades	Irregular	Não reflete produtividade ou impacto científico
N.º de infraestruturas científicas e tecnológicas ativas	1. Capacidade instalada	FCT; DGEEC; PT 2020 PT 2030	Contagem de infraestruturas nacionais e integradas em redes	Irregular	Diferenças de escala e função entre infraestruturas
Publicações científicas (indexadas)	1. Capacidade instalada	DGEEC; Clarivate InCites	Contagem anual de publicações indexadas com afiliação Portugal (nível agregado).	Anual	Sensível a mudanças metodológicas na base e a variações disciplinares; é um rácio estrutural, não uma métrica de desempenho.
Publicações por investigador (ETI)	1. Capacidade instalada	DGEEC; Clarivate InCites	Publicações científicas (indexadas) / Investigadores em ETI (total)	Anual	
Indicadores bibliométricos normalizados (Top 10% e Q1)	1. Capacidade instalada	DGEEC; Clarivate InCites	% de publicações no Top 10% mais citadas; percentagem de publicações em revistas Q1	Anual	Dependente da cobertura e normalizações bibliométricas; fortemente influenciado por padrões disciplinares de citação e publicação.
N.º de empresas com despesa formal em I&D	2. Necessidades de I&D	DGEEC; ANI; AT; IAPMEI	Contagem de empresas com despesa declarada em I&D	Anual	Subestima inovação não formalizada
Intensidade média de I&D empresarial	2. Necessidades de I&D	DGEEC	(Despesa empresarial em I&D / volume de negócios) × 100	Anual	Sensível à estrutura setorial
N.º de projetos de I&D com participação empresarial	2. Necessidades de I&D	FCT; ANI; IAPMEI; PT 2020 PT 2030	Contagem de projetos com pelo menos uma empresa participante	Anual	Não mede intensidade da participação
Distribuição setorial da procura empresarial de I&D	2. Necessidades de I&D	ANI; IAPMEI; AICEP; INPI	% de projetos por setor económico	Anual	Classificação setorial pode ocultar transversalidades. Indicador exploratório*
N.º de <i>start-ups</i> e <i>spinoffs</i> de base científica criadas	2. Necessidades de I&D	FCT; BPF; Startup Portugal	Contagem anual de novas entidades de base científica	Anual	Definição variável de “base científica”. Indicador exploratório*
N.º de projetos colaborativos academia–empresa	3. Relação academia–empresa	FCT; ANI; IAPMEI; PRR; PT 2020 PT 2030	Contagem de projetos com participação simultânea de academia e empresas	Anual	Não capta qualidade da colaboração. Indicador exploratório*
% de financiamento colaborativo no total da I&D pública	3. Relação academia–empresa	FCT	(Financiamento colaborativo / financiamento público total) × 100	Anual	Não distingue tipologias de colaboração
N.º médio de parceiros empresariais por projeto colaborativo	3. Relação academia–empresa	FCT; ANI; IAPMEI; PRR	Média de parceiros empresariais por projeto	Anual	Sensível a projetos de grande escala. Indicador exploratório*

ANEXOS

Indicador	Tema-chave	Fonte	Fórmula	Periodicidade	Limitações
Distribuição do financiamento por tipologia de instrumento	4. Investigação fundamental-aplicada	FCT; ANI; PRR; PT 2020 PT 2030	% do financiamento por tipologia de instrumento	Anual	Classificação por instrumento é um indicador imperfeito
% de financiamento orientado para fases próximas da aplicação	4. Investigação fundamental-aplicada	ANI; IAPMEI; BPF; PRR	(Financiamento aplicado / financiamento total) × 100	Anual	Não mede tempo até aplicação efetiva
N.º de projetos com participação simultânea de academia e empresas	4. Investigação fundamental-aplicada	FCT; ANI; PRR	Contagem de projetos mistos	Anual	Sobreposição com indicadores de colaboração
% de financiamento concentrado no top 10% das entidades	5. Fragmentação e coerência	FCT	(Financiamento top 10% / financiamento total) × 100	Anual	Não distingue concentração temática de institucional
N.º de entidades por área científica vs dimensão média	5. Fragmentação e coerência	FCT	Entidades por área / investigadores médios por entidade	Irregular	Dependente da classificação científica
N.º de estruturas de interface por milhão de habitantes	5. Fragmentação e coerência	ANI; IAPMEI; PT 2020 PT 2030	(Estruturas de interface / população) × 1 000 000	Anual	Não mede eficácia das estruturas. Indicador exploratório*
Proporção de investigadores com vínculo não permanente	6. Emprego científico	DGEEC; FCT	(Investigadores sem vínculo permanente / total) × 100	Anual	Não capta duração efetiva dos vínculos
N.º anual de doutorandos financiados	6. Emprego científico	DGEEC; FCT; PT 2020 PT 2030	Contagem anual de doutorandos financiados	Anual	Não indica inserção profissional posterior. Indicador exploratório*
Rácio doutorandos / investigadores doutorados	6. Emprego científico	DGEEC	Doutorandos / investigadores doutorados	Anual	Indicador indireto de renovação geracional. Indicador exploratório*
GERD e BERD (% do PIB)	Enquadramento internacional	DGEEC; INE; OCDE; Eurostat	(Despesa em I&D / % PIB) × 100 por setor institucional (GERD, BERD)	Anual	Diferenças metodológicas internacionais
Investigadores por 1000 ativos (Portugal vs. UE)	Enquadramento internacional	DGEEC; INE; OCDE; Eurostat	(Investigadores / população ativa) × 1 000	Anual	Comparabilidade condicionada
Participação nacional em projetos europeus por investigador	Enquadramento internacional	FCT; ANI; CORDIS	Projetos europeus / investigadores ETI	Anual	Sensível a ciclos programáticos

* Indicador de natureza exploratória, dependente da disponibilidade, cobertura e consistência dos dados, devendo ser interpretado como sinal estrutural e não como medida de desempenho, impacto ou prioridade estratégica.

A tabela seguinte apresenta uma síntese dos temas-chave e dos indicadores considerados nucleares para o diagnóstico quantitativo do ecossistema científico, tecnológico e de inovação, resultante de uma seleção informada a partir do dicionário completo de indicadores apresentado anteriormente. Esta síntese estrutura exclusivamente o diagnóstico quantitativo do sistema, não implicando qualquer hierarquização, priorização estratégica ou identificação de fatores críticos de decisão, dimensões que pertencem a fases subsequentes do processo ST4S.

O conjunto de indicadores encontra-se organizado em temas-chave correspondentes a dimensões críticas do sistema, nomeadamente capacidade instalada, emprego científico e sustentabilidade, relação entre ciência e economia, articulação ao longo da cadeia de valor do conhecimento, coerência sistémica e necessidades de investigação e desenvolvimento. A estes acresce um conjunto restrito de indicadores de enquadramento internacional, com função contextual e comparativa.

Sempre que possível, os indicadores mobilizam fontes estatísticas oficiais e administrativas consolidadas, assegurando comparabilidade temporal e territorial. Em casos específicos, são incluídos indicadores de natureza exploratória, explicitamente identificados como tal, destinados a captar dimensões menos estabilizadas do sistema, como a distribuição territorial da colaboração academia-empresa ou a duração dos vínculos de investigação. Estes indicadores exploratórios não devem ser interpretados como medidas de impacto, mas como instrumentos de instrumentos de análise do funcionamento do sistema e de ajustamento institucional.

A utilização de normalizações apropriadas, designadamente por população ativa, número de investigadores ou setor institucional, visa evitar distorções associadas a leituras em valores absolutos e permitir comparações mais robustas entre regiões e tipologias de entidades. A tabela constitui, assim, um mapa de análise transversal do relatório, articulando temas-chave, indicadores nucleares e fontes de informação, com o objetivo de facilitar a interpretação

integrada dos resultados apresentados, assegurando coerência metodológica, transparência analítica e alinhamento com uma abordagem de política pública informada por evidência.

Tabela A.2 – Temas-chave, indicadores nucleares e fontes.

Tema-chave	Enquadramento do tema	Indicadores nucleares	Fontes principais
1. Capacidade instalada (infraestruturas e massa crítica)	Dimensão, distribuição e composição da base científica e tecnológica nacional	Investigadores em ETI por setor institucional; Investigadores por 1 000 ativos; Publicações científicas; Publicações por ETI; Indicadores bibliométricos; N.º de unidades de I&D por área científica; Dimensão média das unidades de I&D (ETI/unidade); N.º de infraestruturas científicas e tecnológicas ativas	DGEEC; FCT; Clarivate InCites; INE; Eurostat; PT 2020 PT 2030
2. Necessidades de I&D	Procura efetiva e potencial de I&D por parte do tecido económico e da sociedade	N.º de empresas com despesa formal em I&D; Intensidade média de I&D empresarial; N.º de projetos de I&D com participação empresarial; Distribuição setorial da procura empresarial de I&D; N.º de <i>start-ups</i> e <i>spinoffs</i> de base científica criadas por ano	DGEEC; ANI; FCT; IAPMEI; AT; INPI; BPF PT 2020 PT 2030; AICEP; Startup Portugal
3. Relação universidades / institutos politécnicos – empresas	Intensidade, profundidade e estrutura da interação entre o sistema científico e o tecido empresarial	N.º de projetos colaborativos academia–empresa por ano; % de financiamento colaborativo no total da I&D pública; Número médio de parceiros empresariais por projeto colaborativo; Distribuição setorial das empresas com I&D colaborativa; N.º de projetos colaborativos academia–empresa; Distribuição regional da criação de <i>start-ups</i> e <i>spinoffs</i> de base científica, normalizada por população ativa ou investigadores	ANI; FCT; IAPMEI; PT 2020 PT 2030; PRR Startup Portugal
4. Relação investigação fundamental – aplicada	Continuidade e articulação ao longo da cadeia de valor do conhecimento	Distribuição do financiamento por tipologia de instrumento (investigação fundamental, orientada, colaborativa, inovação); % de financiamento orientado para fases próximas da aplicação; N.º de projetos com participação simultânea de academia e empresas	FCT; ANI; PT 2020 PT 2030; IAPMEI; PRR Startup Portugal; BPF
5. Fragmentação e dispersão do ecossistema	Grau de concentração, redundância e coerência institucional e temática	% de financiamento concentrado no top 10 das entidades; N.º de entidades por área científica versus dimensão média; N.º de estruturas de interface por milhão de habitantes	FCT; ANI; IAPMEI; PT 2020 PT 2030
6. Emprego científico	Sustentabilidade, estrutura e renovação do emprego em I&D	Proporção de investigadores com vínculo não permanente; Número anual de doutorandos financiados; Rácio doutorandos / investigadores doutorados; Distribuição da duração dos contratos de investigação ou tempo médio até estabilização profissional, por setor institucional (indicador exploratório, dependente da disponibilidade de dados)	DGEEC; FCT; PT 2020 PT 2030
Indicadores transversais de enquadramento internacional	Posicionamento relativo do sistema nacional em contexto europeu	GERD e BERD (% do PIB); Investigadores por 1 000 ativos (Portugal vs UE); Participação em projetos europeus por investigador	DGEEC; Eurostat; FCT; ANI; Cordis; INE; OCDE

Anexo B – Fontes e enquadramento metodológico

O presente anexo descreve as opções metodológicas adotadas na construção do diagnóstico quantitativo do sistema científico, tecnológico e de inovação nacional. O âmbito do exercício corresponde a uma análise estrutural do sistema, orientada para a caracterização de capacidades instaladas, dinâmicas observáveis e padrões de organização, com base em indicadores harmonizados e evidência empírica disponível.

B.1 Fontes de dados utilizadas

O diagnóstico quantitativo apresentado no relatório assenta num conjunto de fontes estruturais e complementares, selecionadas com base em critérios de oficialidade, cobertura nacional, estabilidade metodológica e fiabilidade estatística. As fontes são identificadas de forma agregada, evitando repetição indicador a indicador e privilegiando uma leitura integrada da base empírica utilizada.

Fontes estruturais

- **ANI – Agência Nacional de Inovação:** dados administrativos sobre empresas com atividades de I&D, instrumentos de apoio à inovação e projetos colaborativos academia–empresa, utilizados para caracterização da interface ciência–economia.
- **DGEEC – Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência:** fonte estatística nuclear para recursos humanos em ciência e despesa em I&D, incluindo informação proveniente do Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional (**IPCTN**).
- **FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia:** bases administrativas relativas a projetos de I&D financiados, unidades de I&D e emprego científico, utilizadas para caracterização da capacidade instalada do sistema científico, incluindo esclarecimentos formais sobre definições operacionais e critérios de imputação territorial.
- **IAPMEI – Agência para a Competitividade e Inovação:** informação sobre empresas inovadoras e tecido empresarial, utilizada para caracterização setorial e, quando aplicável, territorial das dinâmicas de inovação.
- **INE – Instituto Nacional de Estatística:** variáveis de enquadramento e normalização, designadamente população, população ativa, PIB e séries macroeconómicas necessárias à comparabilidade territorial e internacional.
- **Programas Operacionais Regionais (Portugal 2020 | Portugal 2030):** informação pública por aviso e por operação relativa a projetos de investigação, desenvolvimento e inovação com componente regional, utilizada para robustecer a análise territorial e para caracterizar, de forma estrutural, a distribuição regional do esforço público programado em investigação e inovação (NUTS II). No caso do PT 2020, a informação é mobilizada exclusivamente numa perspetiva agregada e territorial; no caso do PT 2030, permite igualmente uma análise estrutural por tipologia de instrumento.
- **Estrutura de Missão Recuperar Portugal (PRR):** A informação é reportada ao nível do subinvestimento, em conformidade com a natureza agregada e estrutural do exercício, incluindo dados sintéticos sobre projetos colaborativos entre entidades empresariais e científicas, sem identificação de projetos individuais.

Fontes complementares

- **AICEP:** informação agregada sobre internacionalização de empresas e investimento direto estrangeiro com conteúdo tecnológico, utilizada para enquadrar a integração em cadeias de valor globais.
- **Autoridade Tributária e Aduaneira:** Relatório da Despesa Fiscal (U-TAX) utilizado para caracterização do peso e evolução dos incentivos fiscais à investigação e desenvolvimento empresarial, em particular do SIFIDE, enquanto descritor da política pública de apoio indireto à I&D.
- **Banco Português de Fomento:** informação agregada sobre instrumentos financeiros de capitalização e financiamento a empresas inovadoras, utilizada para caracterizar mecanismos de transição para escala.

- **CNCTI**: documentação de contexto e relatórios estruturais do sistema científico, tecnológico e de inovação.
- **INPI – Instituto Nacional de Propriedade Industrial**: estatísticas agregadas sobre pedidos e concessões de direitos de propriedade industrial, utilizadas como descritores estruturais dos resultados tecnológicos.
- **Startup Portugal / Dealroom**: fontes exploratórias sobre dinâmicas empreendedoras de base científica, utilizadas apenas de forma indicativa, para a caracterização de padrões agregados de criação empresarial, distribuição territorial e sinais iniciais de escalabilidade.

Fontes internacionais de enquadramento comparativo

- **Eurostat, OCDE, CORDIS**, e bases bibliométricas agregadas (**Clarivate InCites™**): utilizadas exclusivamente para contextualização internacional, validação cruzada e interpretação comparativa de padrões estruturais. Estas fontes não são exploradas de forma sistemática indicador a indicador, nem utilizadas para avaliação de desempenho ou *rankings*.

As fontes programáticas e ecossistémicas são tratadas como complementares e, quando aplicável, exploratórias, sendo o seu uso explicitamente limitado à caracterização estrutural, sem leitura avaliativa.

B.2 Unidades de análise e níveis de agregação

Ao longo do relatório são utilizadas diferentes unidades de análise, em função da natureza do fenómeno observado e do nível de análise pretendido. As principais unidades consideradas incluem entidades institucionais (científicas, empresariais ou de interface), projetos de investigação e inovação, investigadores em equivalente a tempo integral, empresas e regiões.

A análise é desenvolvida predominantemente ao nível nacional, sendo introduzida desagregação territorial sempre que os dados o permitem de forma estatisticamente robusta. Nesses casos, recorrem-se preferencialmente aos níveis NUTS II.

As opções de agregação por setor institucional, área científica ou região são explicitadas em cada secção temática. A desagregação apenas é utilizada quando não compromete a fiabilidade estatística nem induz leituras artificiais ou excessivamente fragmentadas.

Para efeitos de harmonização territorial transversal ao relatório, adotou-se uma convenção analítica de agregação das sub-regiões Grande Lisboa, Península de Setúbal e Oeste e Vale do Tejo sob a designação Lisboa e Vale do Tejo (LVT). Esta opção visa assegurar consistência interna na análise de dados provenientes de diferentes fontes administrativas e estatísticas, num contexto de alterações da delimitação territorial da região de Lisboa ao longo do período temporal considerado. A agregação agora adotada não corresponde estritamente à delimitação NUTS II atualmente em vigor, sendo utilizada exclusivamente para fins analíticos e descritivos, não implicando qualquer interpretação normativa, administrativa ou institucional sobre a organização territorial subjacente.

No caso do financiamento competitivo da investigação, a imputação territorial segue exclusivamente a localização da entidade de gestão principal da unidade de investigação ou da instituição proponente do projeto. De acordo com esclarecimento formal da FCT, não são utilizados critérios alternativos de imputação territorial, designadamente com base na localização de entidades participantes, na execução financeira efetiva ou na afetação individual de investigadores a diferentes territórios.

B.3 Normalização de indicadores

Com vista a assegurar comparabilidade entre setores, regiões e, quando aplicável, países, os indicadores utilizados no relatório são, sempre que relevante, normalizados por população total, população ativa, PIB ou número de investigadores em equivalente a tempo integral.

A utilização de valores relativos é privilegiada em análises territoriais e comparativas, enquanto os valores absolutos são mobilizados sobretudo para caracterização de escala e capacidade instalada. A escolha do denominador é feita em função da natureza do fenómeno analisado, evitando normalizações artificiais ou metodologicamente frágeis.

As variáveis utilizadas para normalização têm como fonte principal o INE, no caso de indicadores nacionais e territoriais, e o Eurostat, no caso de enquadramento e benchmarking internacional, assegurando alinhamento com as práticas estatísticas europeias.

B.4 Séries temporais e tratamento de discontinuidades

A análise longitudinal dos indicadores assenta, sempre que possível, em séries temporais recentes e comparáveis, tipicamente no período 2019–2024. Sempre que existam ruturas metodológicas, lacunas de dados ou alterações institucionais relevantes, estas são explicitamente assinaladas.

O recurso a médias de período ou a valores agregados é utilizado apenas quando necessário para mitigar volatilidade estatística ou assegurar consistência mínima de leitura, sendo evitado sempre que comprometa a interpretação substantiva dos dados.

B.5 Comparabilidade internacional

A análise comparativa internacional baseia-se sobretudo em dados provenientes da OCDE e do Eurostat, permitindo enquadrar o posicionamento relativo de Portugal em indicadores selecionados.

Importa, contudo, reconhecer que diferenças metodológicas entre países, designadamente nos critérios de reporte, classificação institucional ou delimitação de atividades de I&D, limitam a comparabilidade direta de alguns indicadores. Estas limitações são assumidas explicitamente e consideradas na interpretação dos resultados apresentados.

B.6 Definições operacionais transversais

Ao longo do relatório são utilizadas definições operacionais com o objetivo de assegurar consistência terminológica e analítica. Estas definições têm natureza funcional e não correspondem necessariamente a categorias legais, administrativas ou normativas.

Entre as definições transversais utilizadas incluem-se, designadamente, emprego científico, entendido como investigadores envolvidos em atividades de I&D independentemente do regime jurídico do vínculo; projeto colaborativo, definido como projeto de I&D com participação simultânea de entidades científicas e empresariais; estrutura de interface, enquanto entidade dedicada à mediação entre ciência, tecnologia e economia; e empresa com atividades de I&D, entendida como empresa que declara despesa formal em I&D ou participa em projetos financiados.

No caso da informação proveniente da FCT, são utilizadas definições operacionais específicas, de acordo com esclarecimento formal da entidade. Designadamente, a designação “investigadores financiados” refere-se a investigadores beneficiários de contratos de mobilidade internacional no âmbito do instrumento FCT Mobility, correspondendo cada contrato a um investigador individual. Esta categoria não equivale a emprego científico estrutural nem a investigadores em equivalente a tempo integral. A designação “investigador integrado” corresponde a um investigador com o grau de doutor ou com o título de agregado que possui contrato ou vínculo com uma instituição portuguesa e dedica, no mínimo, 20% do seu tempo de trabalho a atividades de investigação desenvolvidas em território nacional, no âmbito de uma unidade de I&D. A contabilização de investigadores integrados corresponde a uma contagem simples de indivíduos, não ponderada por tempo de afetação, sendo cada investigador integrado contabilizado numa única unidade de I&D.

B.7 Notas metodológicas de enquadramento ST4S

O presente relatório tem natureza estritamente diagnóstica e quantitativa. Não procede a avaliações de impacto, desempenho ou eficiência, não identifica fatores críticos de decisão nem hierarquiza áreas científicas ou tecnológicas. Os indicadores mobilizados ao longo do relatório devem ser interpretados como descritores estruturais do sistema científico, tecnológico e de inovação, não constituindo métricas de desempenho nem instrumentos diretos de decisão estratégica.

Anexo C – Quadros e informação técnica complementar

O presente anexo reúne quadros, tabelas e informação técnica de carácter complementar, que suportam e detalham os resultados apresentados no corpo principal do relatório. A informação aqui incluída tem natureza essencialmente descritiva e documental, destinando-se a assegurar transparência metodológica, rastreabilidade dos dados utilizados e aprofundamento de leituras específicas, sem sobrecarregar a exposição analítica dos Capítulos principais.

Os elementos apresentados neste anexo são diretamente articulados com os Capítulos correspondentes do relatório, em particular com o Capítulo 3, sendo utilizados como base de apoio à interpretação dos indicadores e figuras aí apresentados. Salvo indicação em contrário, os dados mantêm o enquadramento conceptual e as mesmas limitações metodológicas explicitadas no Capítulo 1 e no Anexo B, não devendo ser interpretados de forma autónoma ou avaliativa.

Secção 2.1 Recursos humanos em I&D: escala, evolução e estrutura

Tabela C.1 – Emprego científico financiado pela FCT: posições apoiadas e montantes globais aprovados, por instrumento.

Instrumento de financiamento	Tipo de vínculo financiado	N.º de posições financiadas	Montante global aprovado (M€)	Horizonte temporal do compromisso
Norma Transitória DL 57/2016	Contratos a termo (até 6 anos)	1 696	368,4	2017–2021
CEEC Individual (1.ª–6.ª edições)	Contratos a termo (até 6 anos)	2 340	690,6	2018–2025
CEEC Individual (7.ª edição)	Contratos a termo (financiamento inicial de 3 anos)	400	126,8	2024–2026
CEEC Institucional (1.ª, 2.ª edições e Laboratórios Associados)	Contratos por tempo indeterminado e contratos DL 57	837	226,1	2018–2023
FCT Tenure	Contratos por tempo indeterminado (carreira docente ou de investigação)	1 104	197,0	2024–
Total	—	6 377	1 608,9	—

Nota: Montantes correspondem a valores aprovados, não a despesa executada. O número de posições financiadas refere-se a contratos atribuídos no âmbito de cada instrumento, correspondendo a posições de emprego científico financiadas, não a indivíduos únicos nem a ETI. A tabela funciona como quadro de consolidação da escala financeira dos instrumentos de apoio ao emprego científico.

Tabela C.2 – Emprego científico financiado pela FCT: distribuição dos contratos por área científica.

Área científica (FORD)	N.º de contratos de emprego científico	% do total
Ciências Exatas e Naturais	1 717	33,3
Ciências da Engenharia e Tecnologias	885	17,1
Ciências Sociais	725	14,0
Humanidades	719	13,9
Ciências Médicas e da Saúde	690	13,4
Ciências Agrárias	305	5,9
Outro	122	2,4
Total	5 163	100,0

Nota metodológica: A tabela apresenta a distribuição dos contratos de emprego científico financiados pela FCT por domínio científico, de acordo com a classificação FORD. Os valores correspondem ao número acumulado de contratos registados no ficheiro disponibilizado, não a indivíduos únicos nem a equivalentes a tempo integral. A classificação reflete a afetação principal de cada contrato a um domínio científico, conforme registado nos dados administrativos.

Tabela C.3 – Emprego científico financiado pela FCT: distribuição territorial dos contratos (NUTS II).

Região (NUTS II)	N.º de contratos de emprego científico	% do total
LVT	2 251	43,6
Norte	1 621	31,4
Centro	1 021	19,8
Algarve	149	2,9
Alentejo	85	1,6
RA Açores	27	0,5
RA Madeira	9	0,2
Total	5 163	100,0

Nota metodológica: A distribuição territorial dos contratos de emprego científico segue o critério administrativo da FCT, baseado na localização da entidade contratante associada a cada contrato. Os valores correspondem ao número acumulado de contratos de emprego científico financiados, não devendo ser interpretados como stock simultâneo de emprego científico nem como medida de intensidade territorial da investigação.

Secção 2.7 Produção científica: volume, perfil disciplinar e qualidade relativa

Tabela C.4 – Indicadores bibliométricos comparativos Portugal–UE (InCites Clarivate, 2019–2024).

Ano	Publicações no Top 10% mais citadas (%)			Publicações em revistas Q1 (%)			Coautoria internacional (%)
	PT	EU	PT/UE	PT	UE	PT/UE	
2019	12,8	12,4	1,03	49,0	47,8	1,02	53
2020	12,9	12,3	1,05	49,0	47,4	1,03	56
2021	12,7	12,0	1,06	49,0	47,0	1,04	55
2022	12,8	11,9	1,07	48,4	46,4	1,04	56
2023	12,8	11,9	1,08	50,2	48,5	1,04	57
2024	12,9	12,1	1,07	51,6	50,4	1,02	59
Média	12,8	12,1	1,06	49,5	47,9	1,03	56

Nota metodológica: Os indicadores foram extraídos da base InCites da Clarivate Analytics, assente na Web of Science Core Collection. O indicador “Publicações no Top 10% mais citadas” corresponde à percentagem de publicações nacionais situadas no decil superior mundial de citações, com normalização por área científica e ano de referência. O cálculo baseia-se numa janela móvel de cinco anos, considerando o volume acumulado de citações no período de referência. Assim, por exemplo, o valor reportado para 2019 reflete o desempenho relativo das publicações no intervalo 2015–2019. O indicador “Publicações em revistas Q1” corresponde à percentagem de publicações em revistas classificadas no primeiro quartil segundo o Journal Citation Reports. O rácio PT/UE resulta da divisão entre os valores percentuais nacionais e os valores médios da União Europeia. A média apresentada corresponde à média aritmética simples do período 2019–2024.

Secção 3.1 Estruturas de interface e transferência de tecnologia

Tabela C.5 – Estruturas de interface e transferência de tecnologia por tipologia e região.

Região (NUTS II)	CoLAB	CTI	DIH	Testbeds	ZLT e Sandboxes	Total
Norte	19	13	4	10	2	48
Centro	5	11	4	21	1	42
LVT	9	7	6	13	1	36
Alentejo	3	0	0	1	0	4
Algarve	4	0	0	0	0	4
RA Açores	0	0	1	0	0	1
RA Madeira	0	0	0	1	0	1
Total	40	31	15	46	4	136

A presente tabela cruza a tipologia funcional das estruturas de interface e transferência de tecnologia com a sua distribuição territorial por região NUTS II, com base na localização da sede das entidades identificadas administrativamente pela Agência Nacional de Inovação. Cada estrutura é contabilizada uma única vez, segundo a tipologia predominante. A tabela tem carácter descritivo e não permite inferir escala de atividade, intensidade de utilização, desempenho ou impacto das estruturas consideradas.

Secção 3.2 Projetos colaborativos academia–empresas

Tabela C.6 – Distribuição regional dos projetos colaborativos academia–empresa e indicadores de normalização.

Fonte: ANI, INE, DGEEC. Período: 2019–2024.

Região (NUTS II)	Projetos colaborativos (ANI)	População ativa (milhares)	Investigadores (ETI)	N.º de projetos por milhão de população ativa (2019-2024)	N.º de projetos por 1 000 investigadores (ETI)
Norte	375	1 894	23 877,8	198	15,7
Centro	344	1 135	11 419,8	303	30,1
LVT	134	1 568	27 080,4	85	4,9
Alentejo	26	358	1265,6	73	20,5
Algarve	24	250	911,2	96	26,3
Açores	0	125	288,9	0	0,0
Madeira	0	134	439,1	0	0,0
Total	903	5 463	65 282,8	165	13,8

Nota metodológica: A população ativa é apresentada em milhares, de acordo com a metodologia do INE. Os investigadores são contabilizados em equivalente a tempo integral (ETI). Os indicadores de normalização são apresentados exclusivamente para fins analíticos e comparativos.

Tabela C.7 – Criação de *start-ups* por região.

Região (NUTS II)	N.º de <i>start-ups</i>	% do total
Norte	22	28,6
Centro	13	16,9
LVT	28	36,4
Alentejo	0	0
Algarve	2	2,6
RA Açores	1	1,3
RA Madeira	0	0
Fora de Portugal	11	14,3
Total	77	100

Secção 3.6 Valorização do conhecimento e empreendedorismo científico

Tabela C.8 – SIFIDE: indicadores agregados selecionados (2019–2024).

Indicador	2019	2020	2021	2022	2023*	2024*
Despesa fiscal total em I&D empresarial (€ M)	535,1	710,9	641,5	959,7	1 084,1	31,8
Peso do SIFIDE na despesa fiscal de I&D empresarial (%)	≈99	≈99	≈99	≈99	≈99	≈99
N.º de empresas beneficiárias do SIFIDE	2 360	3 188	3 324	4 208	5 053	412
Despesa elegível declarada com registo e manutenção de patentes (€ M)	3,70	3,59	3,41	4,31	4,41	6,18
Peso da despesa com patentes no total da despesa elegível (%)	0,39	0,29	0,29	0,26	0,25	0,08

* 2023 e 2024 correspondem a períodos fiscais com processos ainda em fase de avaliação à data da extração dos dados.

A presente tabela sintetiza um conjunto restrito de indicadores agregados relativos ao Sistema de Incentivos Fiscais à Investigação e Desenvolvimento Empresarial (SIFIDE), com base em informação administrativa disponibilizada pela ANI e em valores consolidados de despesa fiscal reportados pela Autoridade Tributária e Aduaneira (U-TAX).

Os valores apresentados correspondem a despesa elegível declarada e a crédito fiscal atribuído, refletindo o uso do instrumento e os padrões de reporte associados, não constituindo uma medida direta de investimento efetivo em I&D, nem permitindo inferir adicionalidade, intensidade tecnológica, eficiência económica ou impacto dos apoios concedidos.

A composição funcional da despesa elegível declarada evidencia o predomínio de rubricas associadas a custos correntes e de capacitação interna, sendo que, no período 2019–2024, as rubricas Pessoal, Funcionamento e Capital/Fundos representam, em conjunto, 92,3% da despesa total, com pesos médios de 38,6%, 33,1% e 20,6%, respetivamente. A despesa associada ao registo e manutenção de patentes é apresentada exclusivamente como subcomponente funcional da despesa elegível, não devendo ser interpretada como indicador indireto de produção tecnológica ou de resultados de inovação.

Secção 5.1 Concentração, dispersão e escala média das entidades do sistema científico e tecnológico

A Tabela C.9 sistematiza um conjunto de indicadores destinados a caracterizar a estrutura de concentração do financiamento público de I&D por área científica, segundo a classificação FORD.

A unidade de observação corresponde à entidade beneficiária de financiamento público de I&D, tal como identificada nos momentos formais de atribuição de financiamento considerados. O universo integra entidades resultantes de dois ciclos distintos de avaliação e financiamento plurianual das Unidades de I&D, ocorridos em momentos temporais diferentes. Entre ciclos verificam-se alterações estruturais relevantes, incluindo fusões, desagregações, reconfigurações e criação de novas unidades, coexistindo com entidades que mantêm continuidade institucional. Assim, a correspondência entre entidades ao longo do período não é estritamente estática nem plenamente homogénea.

Para efeitos da presente análise, o financiamento é agregado ao nível da designação institucional vigente em cada ciclo, sendo posteriormente acumulado no período considerado. Não se procede à reconstrução longitudinal das identidades institucionais nem à consolidação retrospectiva de unidades resultantes de processos de fusão ou reestruturação, salvo quando tal seja explicitamente identificável e metodologicamente inequívoco. Consequentemente, os indicadores de concentração refletem a configuração institucional observada no período agregado, podendo incorporar efeitos decorrentes de reconfigurações organizacionais ocorridas entre ciclos de financiamento.

Foram calculados os seguintes rácios de concentração:

- **CR5:** percentagem do financiamento total da área captado pelas cinco entidades com maior financiamento.
- **CR10:** percentagem captada pelas dez entidades com maior financiamento.
- **CR20:** percentagem captada pelo conjunto correspondente ao topo 20 das entidades da área, ordenadas por financiamento, sendo o número de entidades incluídas arredondado por excesso.

Estes indicadores medem a concentração no topo da distribuição, sendo sensíveis ao número total de entidades em cada área.

Índice de Herfindahl–Hirschman calculado como

$$HHI = \sum_{i=1}^N s_i^2$$

onde s_i representa a quota de financiamento da entidade i no total da área. O valor é apresentado na escala convencional multiplicada por 10 000, permitindo comparabilidade com referenciais utilizados em análise concorrencial. Valores mais elevados indicam maior concentração estrutural do financiamento.

Coefficiente de Gini calculado com base na ordenação das entidades por financiamento crescente, utilizando a formulação clássica:

$$G = \frac{2 \sum_{i=1}^N i x_i}{N \sum_{i=1}^N x_i} - \frac{N + 1}{N}$$

onde x_i corresponde ao financiamento da entidade ordenada na posição i . O coeficiente varia entre 0 (distribuição perfeitamente uniforme) e 1 (concentração extrema). O Gini capta a desigualdade global da distribuição, não apenas a concentração no topo.

Interpretação e limitações

Os indicadores apresentados descrevem a configuração de base da distribuição do financiamento, não permitindo inferir qualidade científica, produtividade, eficiência alocativa ou adequação institucional das entidades analisadas. Valores elevados de concentração podem refletir a existência de infraestruturas de grande escala, especialização disciplinar ou opções programáticas específicas, não constituindo, por si só, sinal de disfunção.

Adicionalmente, os resultados são sensíveis:

- ao universo de financiamento considerado;
- à agregação por área científica dominante;
- ao período temporal acumulado;
- à eventual coexistência de financiamento competitivo e programático.

Os indicadores devem, por conseguinte, ser interpretados como descritores estruturais da arquitetura do sistema científico e tecnológico, integrando-se numa análise mais ampla das propriedades de escala, dispersão e coordenação institucional desenvolvida no Capítulo 5.

A natureza dinâmica das UID entre ciclos de avaliação, incluindo fusões, desagregações e reconfigurações organizacionais, pode influenciar marginalmente os indicadores apresentados. Os resultados devem, por isso, ser interpretados como descritores agregados da configuração institucional observada no período considerado, não refletindo necessariamente continuidade organizacional estrita ao longo do tempo.

A análise consolidada dos indicadores evidencia padrões estruturais diferenciados entre áreas científicas. As Ciências Médicas e da Saúde e as Ciências Agrárias apresentam os níveis mais elevados de concentração no topo, refletindo a presença de polos institucionais dominantes. Em contraste, as Ciências Exatas e Naturais e as Ciências Sociais revelam maior dispersão do financiamento, embora com desigualdade interna relevante. A Engenharia e as Humanidades situam-se em posições intermédias.

No conjunto do sistema, observa-se uma concentração relativamente baixa medida pelo HHI, coexistindo com um coeficiente de Gini elevado. Esta combinação sugere um modelo globalmente disperso em termos formais, mas com assimetrias estruturais significativas na distribuição do financiamento. Estes resultados descrevem configurações institucionais distintas, não permitindo inferir qualidade científica, eficiência ou adequação organizacional.

A linha “TOTAL (todas as áreas)” apresenta naturalmente valores de CR5 e CR10 muito inferiores aos observados por área, dado que o universo agregado é substancialmente maior. A análise comparativa deve, por isso, distinguir claramente entre concentração intra-área e concentração sistémica agregada.

Tabela C.9 – Concentração do financiamento por área científica (2019–2024)

Área científica (FORD)	N.º entidades	CR5 (%)	CR10 (%)	CR20 (%)	HHI (×10 000)	Gini	Padrão estrutural
Ciências Exatas e Naturais	112	18,6	30,8	55,3	187	0,54	Disperso com polos dominantes
Ciências da Engenharia e Tecnologias	85	25,0	42,6	57,9	267	0,56	Intermédio com concentração moderada
Ciências Médicas e da Saúde	63	36,9	56,9	65,1	460	0,62	Concentrado
Ciências Agrárias e Veterinárias	35	40,3	66,4	52,3	543	0,51	Concentrado em poucos polos
Ciências Sociais	131	23,0	35,4	62,4	209	0,61	Disperso com desigualdade elevada
Humanidades e Artes	68	32,9	49,9	59,7	357	0,57	Intermédio
TOTAL (todas as áreas)	494	6,7	11,8	59,8	51	0,58	Globalmente disperso