

Série GEE
**Estratégia Industrial Europeia
e os Ecosystemas Industriais
Estratégicos**
Número 1
setembro de 2023



Caracterização do Ecosystema Industrial da Eletrónica em Portugal

Catarina Castanheira Nunes e Gabriel Osório de Barros

Index

Abstract.....	3
1. Introdução.....	4
2. Ecosistema Industrial da Eletrónica: Principais Setores e Produtos.....	5
3. Ecosistema Industrial da Eletrónica: Principais Indicadores Económicos e posicionamento face à economia nacional.....	11
4. Ecosistema Industrial da Eletrónica: Pilares de Competitividade.....	18
4.1 Pilar de competitividade Recursos Humanos e Mercado Trabalho	18
4.2 Pilar de competitividade Inovação, I&D e Empreendedorismo.....	21
5. Medidas de Política.....	24
6. Ecosistema Industrial de Eletrónica: oportunidades e desafios.....	25

Caracterização do Ecosistema Industrial da Eletrónica em Portugal¹

Catarina Castanheira Nunes e Gabriel Osório de Barros

Abstract

Este trabalho insere-se na série “**GEE – Estratégia Industrial Europeia e os Ecosistemas Industriais Estratégicos**” - centrando-se no Ecosistema Industrial da Eletrónica em Portugal, tendo por base a nova Estratégia Industrial da União Europeia (UE), que identificou 14 Ecosistemas Industriais Estratégicos com base na relevância económica, tecnológica e potencial contributo para a dupla transição (verde e digital) e reforço da resiliência da economia da UE.

No contexto atual existe um conjunto de dependências da UE num futuro próximo que importa discutir. O setor das tecnologias digitais aparece, desde logo, transversalmente em diversas áreas e o setor da Eletrónica, aparece estruturalmente como matéria-prima ou como produto final.

A análise inclui um foco particular em áreas já acompanhadas pelo Gabinete de Estratégia e Estudos (GEE), destacando pilares essenciais para a análise da competitividade nacional, tendo por base o conceito europeu do ecossistema. Assim, o objetivo deste trabalho é analisar a competitividade do Ecosistema Industrial da Eletrónica, considerando os fatores da competitividade. Para isso, são analisados dois pilares centrais: (i) Recursos Humanos e Mercado de Trabalho e (ii) Inovação, I&D e Empreendedorismo.

A análise abrange a competitividade do ecossistema bem como as medidas de política implementadas. O estudo enfatiza a importância do investimento contínuo em I&D, inovação e empreendedorismo, bem como uma aposta na integração que permite que as empresas concentrem os seus esforços em estratégias que impulsionem as vendas e a competitividade no mercado global.

JEL Classification: F43, L11, O32

Keywords: Eletrónica; I&D, Internacionalização

Nota: Este artigo é de responsabilidade exclusiva dos autores e não reflete necessariamente as posições do Gabinete de Estratégia e Estudos do Ministério da Economia e do Mar.

¹ Este trabalho beneficia do acompanhamento que o GEE, através do Dr. Paulo Inácio e da Dr.ª Guida Nogueira, realiza no âmbito da *Task Force* sobre “*Strategic Dependencies*” do “*Industrial Forum*” da Comissão Europeia, a quem os autores agradecem a partilha de informação.

1. Introdução

O Ecosistema Industrial da Eletrónica (EIE), é um dos Ecosistemas identificados pela União Europeia (UE) como sendo estratégico. A nova Estratégia Industrial da UE, identificou 14 Ecosistemas Industriais Estratégicos com base na relevância económica, tecnológica e potencial contributo para a dupla transição (verde e digital) e reforço da resiliência da economia da UE.

O EIE é caracterizado pela sua inovação e rápida evolução, desempenhando, assim, um papel vital na economia global e na competitividade nacional. Esta indústria abrange uma vasta gama de aplicações, desde o consumo de equipamentos eletrónicos até à aplicação de componentes eletrónicos em setores como o automóvel, o aeroespacial, a saúde e a energia, entre outros.

Perante a forte concorrência, os avanços tecnológicos e as rápidas mudanças no mercado, as empresas do ecossistema necessitam constantemente de inovar e adaptar-se para se manterem competitivas. Com estas exigências, surgem também oportunidades significativas para a melhoria, crescimento e desenvolvimento.

Este trabalho insere-se na série “**GEE – Estratégia Industrial Europeia e os Ecosistemas Industriais Estratégicos**” e propõe-se a analisar o EIE em Portugal, à luz do conceito que integra a Estratégia Industrial Europeia, com foco na análise dos dados disponíveis e na competitividade do ecossistema bem como nas medidas políticas disponíveis. O objetivo desta análise é identificar oportunidades e sugerir áreas de melhoria que possam ajudar a impulsionar a indústria da Eletrónica em Portugal e contribuir para o crescimento e desenvolvimento da economia nacional.

Ao longo do trabalho, será analisada a importância do investimento contínuo em investigação e desenvolvimento (I&D), da inovação e empreendedorismo, e das colaborações entre empresas, entidades do Sistema Científico e Tecnológico e outras entidades relevantes. Nesse sentido, será explorado o potencial da Eletrónica para impulsionar a economia nacional e fortalecer a posição de Portugal no cenário global. As conclusões deste trabalho procuram proporcionar uma base para futuras análises e para a definição de políticas públicas nesta área.

2. Ecossistema Industrial da Eletrónica: Principais Setores e Produtos

Os ecossistemas industriais abrangem um vasto conjunto de atores: desde as *start-up* até às empresas de maior dimensão que cooperam para satisfazer uma necessidade do mercado, passando pelas atividades de I&D, que apoiam a inovação industrial, pelos reguladores da atividade económica, por meio de políticas adequadas, e prestadores de serviços e fornecedores.

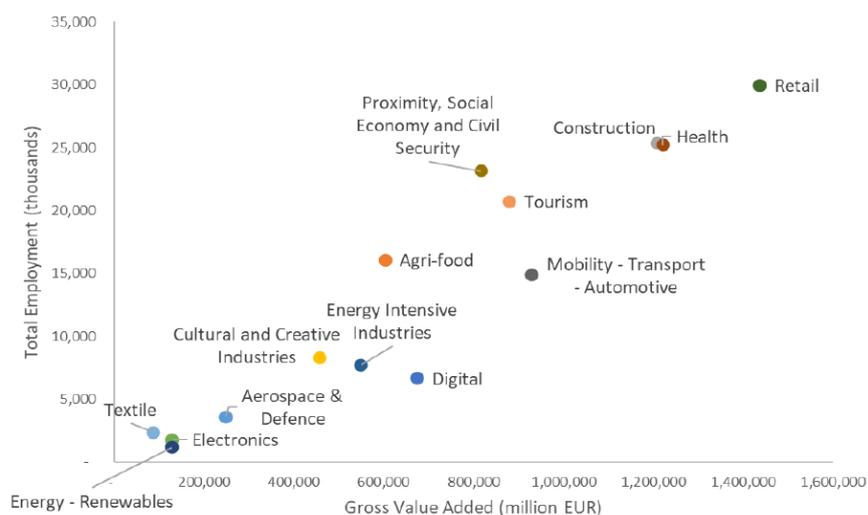
A análise através da perspetiva de ecossistema industrial permite enquadrar as oportunidades e os desafios da economia da UE no momento atual, em que a Europa enfrenta vários desafios, nomeadamente de implementação da dupla transição verde e digital, bem como do aumento da sua resiliência económica, social e (geo)política.

O impacto da crise da COVID-19 na economia europeia e o conflito na Ucrânia vieram, do ponto de vista europeu, reafirmar a necessidade de uma abordagem sob a forma de ecossistemas industriais, de análise e resposta às dependências estratégicas e ao posicionamento em matéria de cadeias de valor.

Foram identificados pela Comissão Europeia **14 ecossistemas industriais estratégicos**, com base na sua relevância económica e tecnológica e no seu potencial contributo, aproximadamente, 80% do Valor Acrescentado Bruto (VAB) e do emprego de todo o ecossistema empresarial da União Europeia. Adotando a mesma metodologia **para Portugal, estes 14 ecossistemas representam 82% do VAB e 98% do emprego**, na economia nacional.

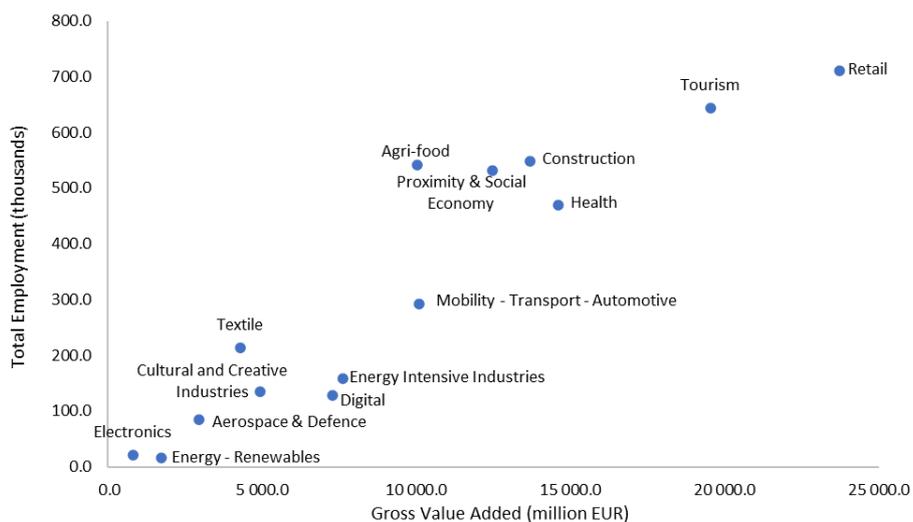
Os gráficos seguintes representam o posicionamento de VAB e emprego dos 14 ecossistemas industriais estratégicos, tanto no panorama da UE27, como de Portugal. De forma global, o padrão de posicionamento dos ecossistemas é relativamente semelhante, com exceção do Turismo (com VAB e emprego em níveis relativamente superiores em Portugal), Saúde (com VAB e emprego em níveis relativamente inferiores em Portugal) e o Têxtil (com VAB e emprego em níveis relativamente superiores em Portugal).

14 Ecosistemas Industriais Estratégicos na UE em 2019: VAB e Emprego



Fonte: Análise da Comissão Europeia com base em dados do Eurostat

14 Ecosistemas Industriais Estratégicos em Portugal em 2019: VAB e Emprego



Fonte: Análise do GEE com base no Sistema de Contas Integradas das Empresas (SCIE), INE.

O EIE, em termos de perímetro de atividades, abrange empresas de:

- Fabricação de equipamentos informáticos, equipamento para comunicações e produtos eletrónicos e óticos (CAE 26);
- Fabricação de máquinas e de equipamentos, não especificados (CAE 28).

Na UE, segundo o *Annual Single Market Report de 2021*, dados 2018, os principais intervenientes do EIE geram um volume de negócios de 128 mil milhões de euros (1,06% do valor agregado da UE), com 1,79 milhões de pessoas empregadas em 104.000 empresas, maioritariamente PME (98,9%).

Em Portugal, o EIE representava, em 2019, 0,3% do Valor Acrescentado Bruto e 0,9% das exportações.

Indicadores do Ecosistema Industrial da Eletrónica

Ecosistema	p	Empresas		Pessoal ao serviço		VN		VAB		EXPORTAÇÕES bens (ótica atividade empresa)			
		N.º	% Total PT	N.º	% Total PT	Milhões €	% PIB	Milhões €	% PIB	Milhões € (2019)	% PIB (2019)	Milhões € (2020)	Δ 2020/19
26 (Equipamentos Informáticos, equipamento para comunicações e produtos electrónicos e óticos)	1	316	0,02%	11 903	0,28%	2 746,70	1,29%	460,26	0,22%	1 761,07	0,83%	1 633,28	-7,26%
28 (Máquinas e de equipamentos, n.e.)	0,1	1 527	0,12%	25 467	0,60%	2 805,94	1,32%	901,40	0,42%	1 442,33	0,68%	1 346,06	-6,67%
Total Ecosistema Eletrónica		469	0,04%	14 450	0,34%	3 027,29	1,42%	550,40	0,26%	1 905,30	0,89%	1 767,88	-7,21%

Fonte: Breve caracterização dos 14 Ecosistemas Industriais em Portugal, Direção-Geral das Atividades Económicas (DGAE), 2021.

Este Ecosistema é composto por empresas que fabricam, projetam, montam e prestam serviços de manutenção. Os produtos são materiais, peças, componentes, subconjuntos e equipamentos que usam a eletrónica para desempenhar suas funções principais. Ou seja, estão presentes em grande parte dos departamentos de uma empresa, ao longo de um processo produtivo associado a um produto. Em concreto, **de salientar a presença da Eletrónica nas seguintes seis fases:**

No Desenvolvimento e engenharia de produto:

1. Na conceção e desenvolvimento de projetos através da concretização de uma ideia. No desenvolvimento e engenharia de produto, protótipos, testes de qualidade e desempenho e, finalmente, implementação do produto no mercado;
2. No desenvolvimento de produtos já implementados no mercado, tendo por base o feedback das equipas de marketing e trabalhando diretamente com as equipas de I&D;
3. No desenvolvimento de ferramentas e técnicas inovadoras que tornam os processos de fabrico mais eficazes e eficientes.

Na Produção:

1. Através da transformação do design em produto, em estreita colaboração com a equipa de design, de forma a minimizar tempos e custos de produção;
2. A ligação estreita com a equipa que gere os stocks de produtos intermédios com vista a que exista uma concreta eficiência no processo de fabrico, exige desenvolvimento dos setores que integram este ecossistema.

Na Cadeia logística e de Operações:

1. A aquisição e armazenamento de matérias-primas é crítica e a distribuição de produtos aos consumidores atempadamente e de forma eficiente, assume um carácter estratégico dada a concorrência e as necessidades do mercado;
2. A estreita colaboração com a equipa que gere as encomendas, com a produção, com os fornecedores de matérias-primas e canais de distribuição, impõe-se cada vez mais.

Nas Vendas:

1. O objetivo primário é gerar receita para o negócio por meio da venda de produtos, sendo necessário trabalhar de forma eficaz com as equipas de marketing, no sentido de se criarem mecanismos de angariação de novos mercados, manter os existentes e aumentar as vendas;
2. Sistemas que permitam o contacto direto com os clientes permite dar *feedback* às equipas de gestão, design e de produção no sentido de criarem valor para os produtos;
3. A especialização em nichos específicos, para garantir a sustentabilidade e manter a rentabilidade, desafiando a inovação.

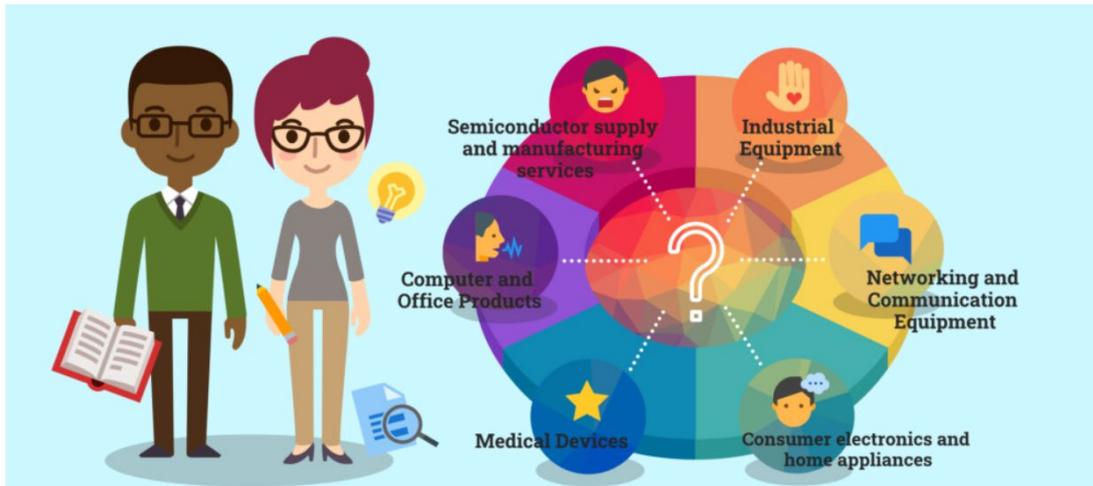
No atendimento ao Cliente:

1. A comunicação direta com os clientes; responder às suas perguntas, processar suas solicitações e resolver suas reclamações e por sua vez dar *feedback* aos diferentes departamentos da empresa fará que o controlo seja uma realidade.

No departamento de Tecnologias de Informação e Comunicação:

1. O departamento de TIC que é responsável pelo planeamento, implementação e manutenção de rede, comunicação e infraestruturas e equipamentos relacionados na empresa;
2. Por outro lado, aproveita as novas tecnologias para melhorar produtos e processos ou ajuda a planear novos processos que possam ajudar a expandir mercados e aumentar os lucros.

Concretamente, a eletrónica engloba produtos em que a sua sustentabilidade depende do investimento em I&D e na Inovação que vai sendo implementada e aplicada na cadeia de produção, com vista a responder às necessidades do mercado.



Fonte: Pat Research, Canadá, 2022

As cadeias de abastecimento global de componentes e de materiais, incluindo semicondutores e outras peças eletrónicas, apresentam uma interdependência significativa, decorrentes do desenvolvimento e aprofundamento do comércio internacional e das vantagens competitivas das diversas geografias. As interrupções na cadeia de abastecimento têm um impacto muito significativo na Economia e na Sociedade, bem como no acesso aos mercados globais para exportar.

Entre os principais produtos a analisar com particular atenção, pelo risco de dependência estratégica em termos de tecnologias digitais, constam os **semicondutores**. Tratam-se de componentes críticos na tecnologia digital, desempenhando um papel crucial em múltiplos domínios, como a Inteligência Artificial (IA), a computação quântica, a computação em nuvem, o 5G ou a Internet das Coisas. Devido à crescente dependência de várias tecnologias digitais, em relação aos semicondutores, esta área ganhou importância no que diz respeito à segurança e à resiliência da UE².

É importante salientar que a cadeia de valor da indústria de semicondutores é altamente integrada e interdependente, nomeadamente geograficamente, e cada etapa influencia diretamente as outras. Este contexto torna a indústria vulnerável à instabilidade dos procedimentos relacionados com o comércio, nomeadamente internacional, e à imprevisibilidade no fornecimento de produtos.

² Ver, Osório de Barros, Gabriel e Castanheira Nunes, Catarina. *Autonomia Estratégica Aberta na União Europeia: Desafios e oportunidades na era da Tecnologia Digital*. GEE Paper n.º 172, abril de 2023, https://www.gee.gov.pt/RePEc/WorkingPapers/GEE_PAPERS_172.pdf.

A produção de semicondutores requer, por sua vez, o acesso a matérias-primas raras e dispendiosas, muitas vezes provenientes de países fora da Europa, o que dificulta a criação de uma indústria de semicondutores forte e autossuficiente na UE. Além disso, a concorrência crescente por estes materiais por parte de países com economias maiores e indústrias mais estabelecidas torna ainda mais difícil para a Europa assegurar um aprovisionamento estável.

A pegada de semicondutores da Europa é relativamente pequena em comparação com outros blocos económicos como os EUA ou a China, com aposta forte em I&D e produção em elevada escala. Nesse sentido, trata-se de uma área importante para a Europa no sentido de evitar dependências, no presente e no futuro, aproveitando o potencial de novas tendências como a IA.

Outro aspeto crítico é o da cooperação empresarial com entidades do Sistema Científico e Tecnológico, pois para garantir um semicondutor diversificado e resiliente é fundamental ter uma eficiente cadeia de abastecimento. Neste contexto, a promoção da resiliência e da sustentabilidade das cadeias de abastecimento conferem um impulso à UE rumo à autonomia estratégica aberta e, por sua vez reúne competências internas, no espaço europeu, e retira benefícios do comércio internacional.

Os semicondutores estão, deste modo, associados a uma cadeia de fornecimento abrangente, incluindo componentes elétricos e circuitos integrados que são comuns em muitos dispositivos elétricos e eletrónicos, respondendo às necessidades de diversos setores de atividade como as telecomunicações, o automóvel, o aeroespacial, a saúde, o entretenimento e a energia, entre outros.

Além dos semicondutores existe um conjunto de produtos associados ao EIE e que impactam na Autonomia Estratégica Europeia.

Os **equipamentos eletrónicos**, em concreto, são críticos para a competitividade das economias de bases industriais robustas. Sendo um subsetor relativamente tradicional, dominado por empresas com longa presença no mercado é também um importante fornecedor de outros setores, o que faz com que seja muito sensível aos ciclos económicos.

Estamos perante um segmento que fabrica equipamentos que auxiliam os processos industriais. Os equipamentos englobam desde robôs industriais, aos sistemas de automação e controlo, equipamentos de processamento de *wafer*, montagem de semicondutores e equipamentos de embalagem, teste eletrónico e equipamentos de medição.

Perante a perda de pendor exportador dos EUA e do Japão, em favor da China, a UE terá de rever a sua importância relativa, dado estarmos perante um subsector sensível ao custo da energia, aos custos laborais, à necessidade de recursos humanos qualificados e sujeito a pressões nos preços das matérias-primas.

Um outro conjunto de equipamentos do EIE diz respeito aos **equipamentos de Rede e Comunicação** que se constitui como um segmento que compreende fabricantes de *hardware* e outros equipamentos de comunicação, nomeadamente *routers LANs, WANs*, painéis de distribuição, pontes, *hubs* e *gateways*.

No que se refere aos **produtos de informática e de escritório** são de referir que se constituem como uma gama de equipamentos eletrónicos ampla, como copiadoras, computadores, incluindo servidores, *mainframes* e escritórios.

Um dos exemplos claros da importância da autonomia estratégica deste ecossistema industrial foi detetada durante a pandemia da COVID-19, na área dos equipamentos de saúde, por dependerem de matérias-primas e de componentes importados de regiões fora da UE. No setor da Saúde inclui-se o fabrico de **equipamentos médicos usados em diagnósticos**, procedimentos cirúrgicos, imagens médicas, forense e pesquisa e formação na área da medicina. Nestes equipamentos incluem, nomeadamente, aparelhos de ultrassom, máquinas de raios X, máquinas de diálise e monitores de frequência cardíaca.

Um último conjunto de produtos a salientar no EIE são os **eletroeletrónicos e eletrodomésticos**, um segmento de produtos de consumo como, por exemplo, televisores, rádios, DVD *players*, sistemas de videojogos, telemóveis, câmaras e fornos eletrónicos.

Em suma, o EIE é fortemente impulsionado pela inovação e I&D com vista a desenvolver novos produtos, bem como a melhorar os processos de fabricação, em setores diversificados, nomeadamente, automóvel, aeronáutica, segurança e defesa, telecomunicações, produção de energia, entretenimento e saúde.

3. Ecossistema Industrial da Eletrónica: Principais Indicadores Económicos e posicionamento face à economia nacional

A evolução dos principais indicadores económicos entre 2010 e 2022 permite analisar a abrangência e a importância do EIE para a economia nacional.

Indicadores do Ecosistema Industrial da Eletrónica

	Unidade	Dados												
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Empresas e outras entidades nacionais														
Valor Acrescentado Bruto por empresa	€	467 960	444 817	486 173	510 774	583 204	586 854	628 374	670 539	710 274	738 830	707 828	774 197	
Volume de Negócios por empresa	€	1 839 396	1 987 333	2 104 595	2 029 585	2 163 269	2 350 783	2 402 624	2 679 103	2 870 201	3 012 825	2 884 613	3 213 653	
VABpm EE/VAB Nacional	%	1,17%	1,20%	1,35%	1,39%	1,45%	1,35%	1,38%	1,37%	1,33%	1,30%	1,35%	1,29%	
Recursos humanos														
N.º de pessoas ao serviço nas empresas	n.º	29 920	29 767	29 274	29 317	30 746	31 562	32 480	34 661	36 085	37 370	37 363	37 730	
Salário médio mensal	€	1 691	1 739	1 720	1 743	1 761	1 791	1 841	1 885	1 945	1 974	1 952	2 105	
Produtividade do trabalho (VAB por trabalhador)	€	33 345	31 949	33 730	34 584	35 907	34 529	36 294	36 544	36 336	36 437	34 006	37 120	
Investimento														
Taxa de Esforço do Investimento em % do VAB do EE	%	1,7%	12,5%	11,7%	13,8%	12,1%	14,8%	20,1%	22,1%	27,9%	19,5%	18,3%	17,0%	
Internacionalização														
Exportações das empresas do EE em % das exportações totais	%				8,4%	8,5%	8,4%	9,4%	9,9%	10,0%	10,6%	11,5%	11,0%	11,0%

Fonte: Análise do GEE com base no SCIE, INE.

Em síntese:

O número de empresas no EIE decresceu 1,4% em média entre 2010 e 2021 (no total das empresas cresceu 1,6%) mas o volume de Negócios cresceu em média 4,4% (no conjunto das empresas apenas cresceu 2,1%)

- O Volume de Negócios por empresa do EIE é de 3,2 mil M€ em 2021;
- O VAB das empresas do EIE cresceu 3,7% ao ano em média, no período 2010-2021. Em 2020, face a 2019, sofreu uma queda de 6,7% (a economia contraiu 10%), mas em 2021 cresceu 10,2% face a 2020;
- As Empresas do EIE representaram 1,3% do VAB total das empresas nacionais em 2021 (sendo constante ao longo do período em análise 0,9% de crescimento médio).

O emprego no EIE representa 0,9% do emprego no total das empresas nacionais

- o EIE representa 0,9% do emprego nas empresas em 2021;
- Destes valores resulta uma produtividade do trabalho muito superior no EIE quando comparamos com o conjunto das empresas nacionais (37,1mil € por trabalhador face a 25,7 mil € nas empresas portuguesas);
- Da maior produtividade resultam salários médios significativamente superiores em 2021: empresas do EIE pagam em média 1 376€ mensais e a média do total das empresas (871€)

Por cada unidade de investimento no EIE consegue-se obter maior valor acrescentado face ao panorama nacional (com exceção do período entre 2016 e 2019)

- A taxa de esforço do investimento, em 2021, no EIE é inferior (17%) ao verificado para o conjunto das empresas nacionais (20%);
- No período de 2018 a 2021 a taxa de esforço do investimento no EIE decresceu 13% enquanto no conjunto das empresas nacionais apenas decresceu 1,1%.

As empresas desta área foram menos afetadas pela quebra verificada no comércio internacional durante a pandemia do que o resto da economia portuguesa.

- As empresas do EIE apresentam uma forte componente exportadora, representando 11% das exportações de bens nacionais, em 2022;
- As Exportações do EIE cresceram em média 13%, no período 2013-2022, enquanto a economia registou um crescimento médio de 7,3%;
- As empresas associadas ao EIE representam 13% das importações de bens nacionais;
- As Importações do EIE cresceram em média 13,5%, no período em análise, e a economia registou um crescimento de 10,2%.

Neste contexto, e face a este desempenho económico recente, o EIE apresenta um potencial de desenvolvimento de produtos e serviços determinantes para a competitividade nacional, em termos de volume de negócios, de investimento e de comércio internacional. O EIE pode, deste modo, contribuir para uma economia nacional mais competitiva, mediante uma maior aposta em I&D e Inovação, associada a uma especialização produtiva e capacidade de exportação.

De entre as empresas que pertencem ao EIE, cinco pertencem ao Ranking das 500 maiores empresas nacionais, representando 28% do volume de negócios das empresas nacionais em 2021 (31% em 2020) e 16% do pessoal ao serviço.

EIE: Maiores Empresas Nacionais, 2022

NOME	Descrição da CAE	Mercados final	Volume de Negócios	Empregados	VAB	VAB / vendas (%)
BOSCH CAR MULTIMÉDIA PORTUGAL, S.A.	Fabricação de recetores de rádio e de televisão e bens de consumo similares	Automóvel	1 039 688 264	3 532	144 746 101	13,9
BOSCH SECURITY SYSTEMS - SISTEMAS DE SEGURANÇA, S.A.	Fabricação de aparelhos e equipamentos para comunicações	Tecnologia, Media e Telecomunicações	235 255 921	920	46 365 658	19,7
GROHE PORTUGAL - COMPONENTES SANITÁRIOS, LDA	Fabricação de outras torneiras e válvulas	Metalomecânica e Equipamentos	172 365 843	687	28 350 739	16,4
CONTINENTAL ADVANCED ANTENNA, SOCIEDADE UNIPESSOAL, LDA	Fabricação de recetores de rádio e de televisão e bens de consumo similares	Automóvel	88 606 572	540	15 118 329	17,1
MANITOWOC CRANE GROUP PORTUGAL, LDA	Fabricação de equipamentos de elevação e de movimentação, n.e.	Metalomecânica e Equipamentos	88 508 784	241	20 381 213	23,0

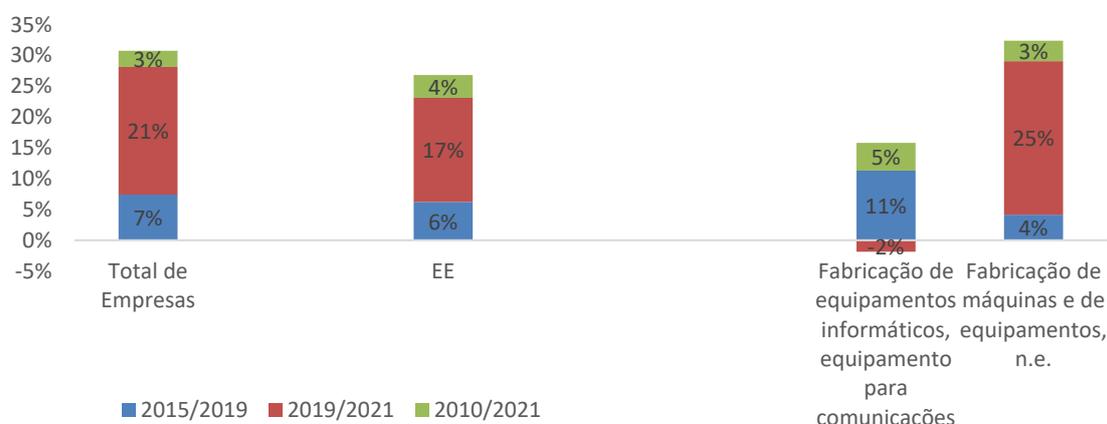
Fonte: Revista Exame, 500 Maiores Empresas Nacionais, 2022

Em 2021, de acordo com dados do INE, 83% das empresas do EIE em Portugal concentram-se no subsetor da fabricação de máquinas e equipamentos, sendo o resultado líquido do conjunto destas empresas três vezes maior do que aquele das empresas que fabricam Equipamento informático e de comunicações, ao que não será alheia a aposta em investimento naquele setor que representa 63,1% do total do EIE em 2021.

O crescimento do valor acrescentado bruto (VAB) reflete o contributo das empresas para a evolução da economia portuguesa. **O EIE registou um crescimento médio do VAB, de 2010 a 2021, superior ao verificado para o conjunto das empresas nacionais (3,7% e 2,6%, respetivamente).**

O VAB da EIE cresceu numa média anual em 6% entre 2015 e 2019, em linha com o total das empresas nacionais, mas no período 2019-2021 demonstra dificuldade em recuperar da pandemia, sobretudo devido ao subsetor da fabricação de equipamentos informáticos e de comunicação que decresceu em 1,9%, sendo que a fabricação de máquinas e equipamentos apresentou um aumento do VAB de 25%, o que compara com o crescimento de 21% para o total das empresas nacionais.

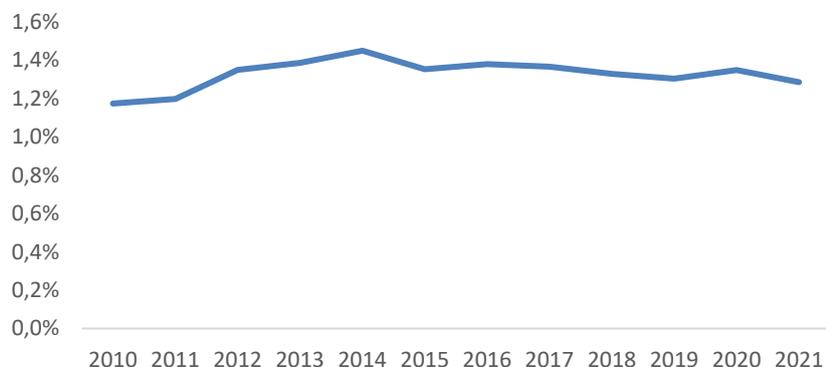
Evolução do VAB no EIE (%)



Fonte: Análise do GEE com base no SCIE, INE

No gráfico que se segue verifica-se um ganho de peso no VAB total do EIE a nível nacional, mantendo-se praticamente constante ao longo do período.

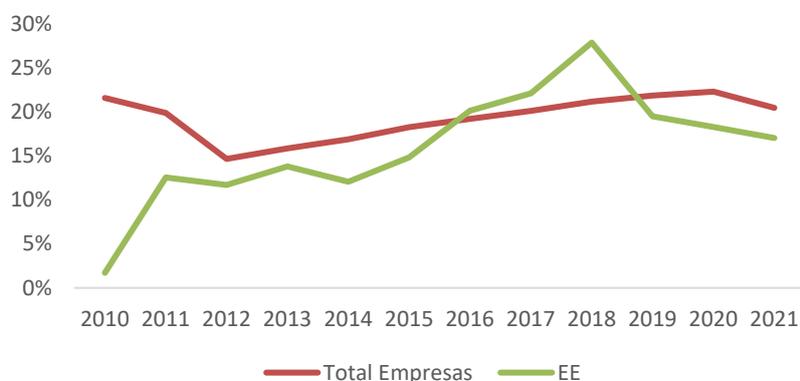
Peso do VAB do EIE no VAB total das empresas a nível nacional



Fonte: Análise do GEE com base no SCIE, INE

No que se refere ao investimento, a taxa de esforço do investimento no EIE é inferior (17%) ao verificado para o conjunto das empresas nacionais (20%). Ou seja, por cada unidade de Investimento no EIE consegue-se obter maior valor acrescentado, com exceção do período entre 2016 e 2018, em que a produtividade do EIE foi baixa, especialmente no subsetor das máquinas e equipamentos. Assim, genericamente, por cada unidade de investimento as empresas conseguem obter um maior valor acrescentado, quando comparado com o usado pela totalidade das empresas nacionais.

Taxa de Esforço do Investimento em % do VAB para o EIE e para o conjunto das empresas nacionais

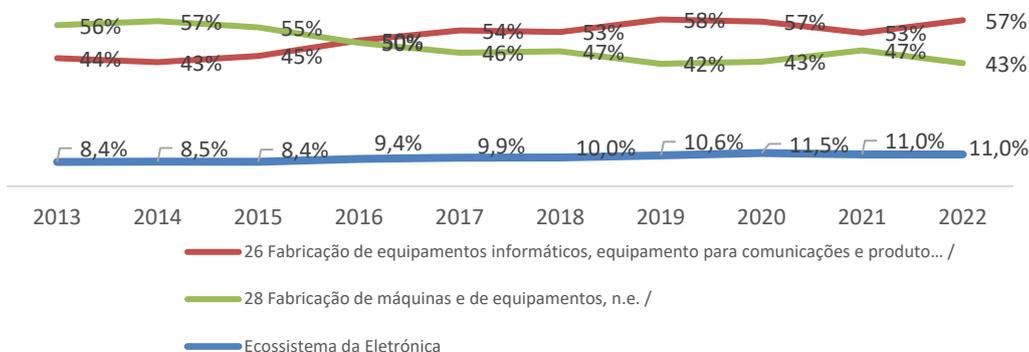


Fonte: Análise do GEE com base no SCIE, INE

No período de 2018 a 2021, a taxa de esforço do investimento no EIE decresceu 13% enquanto no conjunto das empresas nacionais apenas decresceu 1,1%. Apesar do investimento ter decrescido (11,6%), neste período, o VAB cresceu significativamente (2,3%), o que demonstra a resiliência do setor no contexto da pandemia e da respetiva crise e que sugere a capacidade produtiva do setor.

A importância dos mercados externos para o EIE em Portugal é sublinhada pela evolução do valor das exportações, tendo em conta as exportações de bens efetuada pelo conjunto das empresas nacionais.

Evolução do Peso das Exportações do EIE no conjunto das Exportações Nacionais de Bens



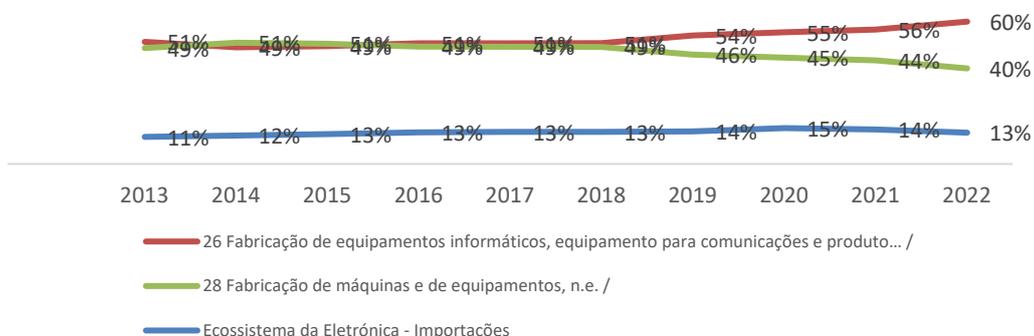
Fonte: Análise do GEE com base no INE para bens e Bando de Portugal (BdP) para serviços

O EIE tem apresentado uma evolução constante nas suas exportações, mas com alterações na sua composição, pois, a partir de 2016, começou-se a exportar mais equipamentos informáticos e de comunicação que máquinas e equipamentos, havendo mesmo uma troca de posição e de nível de exportações.

As exportações de produtos de equipamento informático e de comunicações representava 57% e as máquinas e equipamentos representavam 43%, sendo que, até 2016, havia uma preponderância de exportações superiores em máquinas e equipamento;

À semelhança do que se verifica com as exportações, a evolução das importações tem sido relativamente constante ao longo do período em análise, mas, a partir de 2019, começa-se a verificar discrepância nas importações passando os equipamentos informáticos e de comunicação a terem mais peso que as máquinas e equipamentos, chegando a 2022 com um peso de 60% e 40%, respetivamente.

Evolução do Peso das Importações do EIE no conjunto das Importações Nacionais de Bens

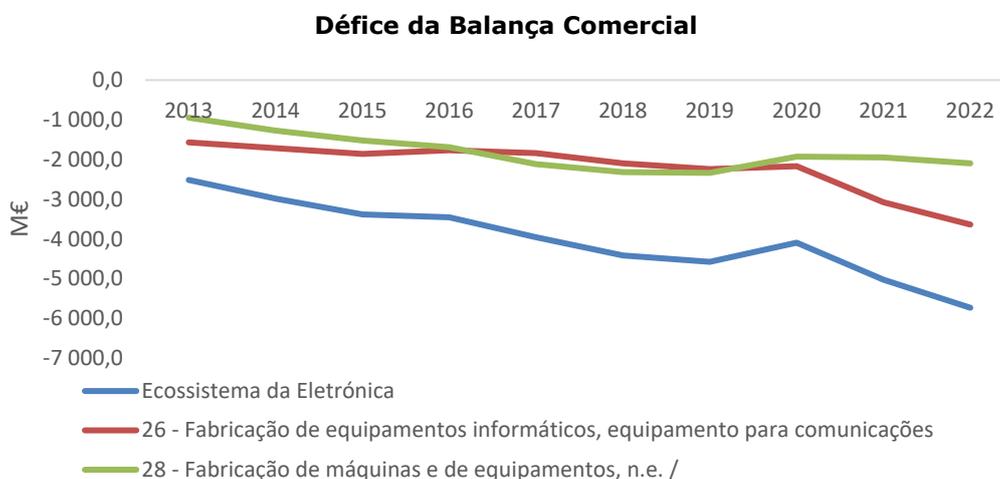


Fonte: Análise do GEE com base no INE para bens e Bando de Portugal (BdP) para serviços

As importações de produtos de equipamento informático e de comunicações representavam 60% e as máquinas e equipamentos representavam 40%, sendo que, até 2018, o peso de ambos era semelhante.

O nível de exportações e de importações de cada um dos subsetores da EIE em Portugal é idêntico, existindo diferenças quando analisamos a evolução da balança comercial. Em concreto, a fabricação de equipamentos informáticos e de comunicação regista um desequilíbrio da balança comercial de 5729,2 M€, superior ao da fabricação de máquinas e

equipamentos de 3635,6 M€, pelo que se torna crítico diminuir este desequilíbrio comercial registado.



Fonte: Análise do GEE com base no INE para bens e Bando de Portugal (BdP) para serviços

O défice comercial de bens na economia nacional, no período em análise registou um crescimento médio anual de 24,4%, bem superior ao verificado para o EIE que registou 14,2%, com grande peso do subsetor dos equipamentos informáticos e comunicação (14,7%) face ao subsetor de máquinas e equipamentos (13,5%).

4. Ecosistema Industrial da Eletrónica: Pilares de Competitividade

Com recurso a um conjunto indicadores, por comparação com a evolução das economias de outros países e de acordo com os pilares de competitividade (i) Capacitação de Recursos Humanos e Mercado de Trabalho e (ii) Inovação, I&D e Empreendedorismo, a presente secção analisa como o EIE pode contribuir para uma economia nacional mais competitiva e para a Autonomia Estratégica da Europa.

4.1 Pilar de competitividade Recursos Humanos e Mercado Trabalho

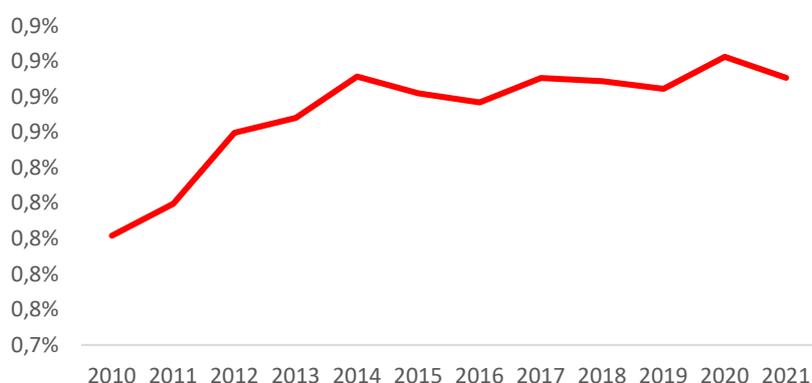
O mercado de trabalho e os recursos humanos de uma economia são determinantes para o seu nível de desempenho e de produtividade. O mercado de trabalho, traduzido na relação entre a procura de mão-de-obra pelas entidades empregadoras e a oferta pelos trabalhadores, é uma relação complexa e com a intervenção de vários atores.

A dinamização do EIE é determinante para uma maior eficiência na capacitação e afetação de recursos, sendo a qualificação, a adequação e a retenção dos recursos humanos fundamentais para este ecossistema que tem por base a Inovação e a I&D. No âmbito deste pilar de competitividade, são de salientar os principais indicadores do EIE em 2021:

- O peso do emprego (público e privado) na economia portuguesa é de 0,9%;
- A produtividade do trabalho é 44,4% superior à média total das empresas na economia portuguesa (não se considerando a atividade pública);
- As remunerações médias são 58,3% superiores à média total das empresas na economia portuguesa.

A força de trabalho nas empresas associadas ao EIE cresceu em média 2%, no período de 2010 a 2021, fixando-se em 37.730 trabalhadores, **o que compara com um crescimento médio de 1% nas empresas portuguesas**, para o mesmo período.

Peso do pessoal ao serviço do EIE no pessoal ao serviço total das empresas nacionais



Fonte: Análise do GEE com base no SCIE, INE

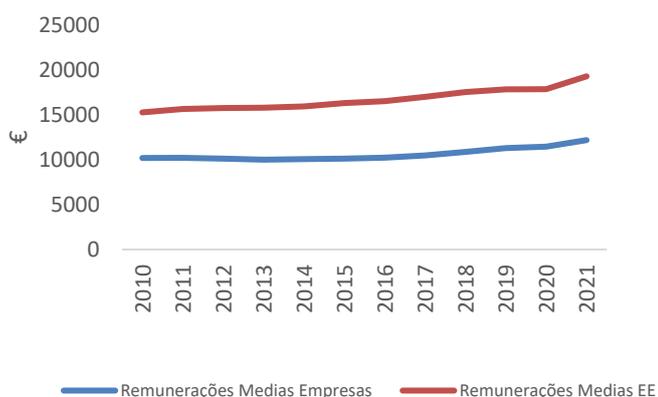
A força de trabalho, no EIE manteve-se entre 2019 e 2020, o que compara com a diminuição de 2% no conjunto das empresas em Portugal. Confirma-se assim que, mesmo numa situação adversa, as empresas que operam neste ecossistema conseguiram reter o emprego. Em 2021, o emprego no Ecossistema em análise representava 0,9% do emprego no total das empresas nacionais.

De salientar que **o nível de qualificações e competências do EIE é elevado pois 9,5% dos recursos humanos estão afetos à I&D, o que compara com 1,6% no total das empresas nacionais**. A educação e a formação associada a estes recursos humanos são essencialmente em ciências da engenharia e tecnologia, o que contribui para efeitos concretos na produtividade e, conseqüentemente, nas remunerações médias associadas.

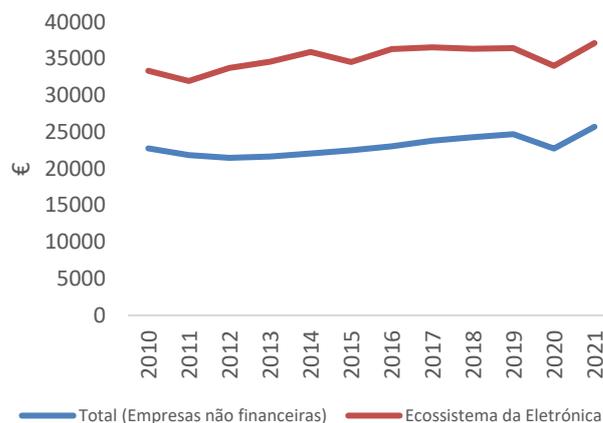
A capacidade produtiva deste Ecosistema é reforçada pela tendência de evolução da sua **produtividade**, idêntica à verificada para o conjunto das empresas não financeiras, mas com um **nível bastante superior** (30% superior), conforme gráfico infra.

Este nível superior de produtividade **reflete-se nas remunerações médias anuais que são significativamente superiores** às verificadas para o conjunto das empresas nacionais, cerca de 60% superior.

Remunerações Médias (2010-2021)



Produtividade do Fator Trabalho (2010-2021)



Fonte: Análise GEE, com base no INE.

A taxa de crescimento média anual da produtividade no total das empresas foi de 1,2% e as remunerações médias mais que acompanharam com uma taxa de crescimento média anual de 1,8%. A taxa de crescimento média da produtividade foi de 1%, no período em análise, e o crescimento médio das remunerações foi de 2,4%, muito superior à evolução da produtividade.

Esta diferença também é visível nos níveis salariais. A média dos salários nas empresas do EIE atingiu 1.379€ no ano de 2021, bem superior aos 871€ observados no total nacional. As principais razões prendem-se com o investimento em I&D que é feito por 13% das empresas do EIE e que corresponde a 4,2% do total investido em 2021. Investimento esse que é feito

essencialmente em recursos humanos (92%), que compara com 54% do total. Sabendo ainda que 79% do investimento em I&D tem como objetivo a promoção da produtividade e as tecnologias industriais (41,1% no total da economia).

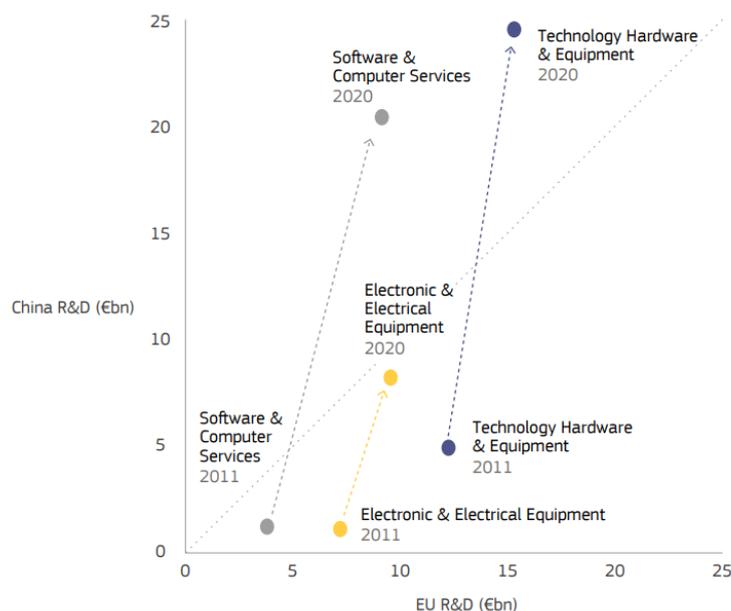
4.2 Pilar de competitividade Inovação, I&D e Empreendedorismo

A UE e o mundo enfrentam uma série de mudanças profundas e rápidas, inclusive nas áreas de clima, transição digital e geopolítica. A crise pandémica e a invasão da Ucrânia pela Rússia estão a causar sérios problemas sociais e económicos.

Se por um lado, a crise da COVID-19 estimulou investigadores, indústria, autoridades e instituições públicas, organizações da sociedade civil e pessoas, em todo o mundo, a trabalharem em estreita cooperação para identificar e codesenvolver soluções inovadoras e alcançar uma estabilidade e resiliência pós-pandemia, por outro lado, impõe-se, com crescente importância, acompanhar e aproveitar a profunda inovação que as tecnologias nos trazem e que poderão ajudar a enfrentar os desafios globais com que a Europa se depara. A invasão da Ucrânia pela Rússia veio acentuar esta necessidade de cooperação.

Na área da Eletrónica, é notório o investimento em I&D da China, que tem vindo a tornar evidente a dependência da UE deste bloco económico, para desenvolver produtos e serviços críticos, criando dependências estratégicas que importa abordar.

Investimento em I&D em 2011-2020, comparação do setor de TIC na UE e na China



Fonte: *The 2021 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*, Comissão Europeia.

Com vista a enfrentar esta realidade, a Europa está a desenvolver programas de incentivo à inovação e à I&D, que sejam cooperativos e eficientes.

A aposta na I&D neste Ecosistema Industrial, potencia a existência de atividades económicas baseadas em alta tecnologia e de elevado grau de conhecimento, podendo ser fator de retenção de recursos humanos e conhecimento especializado no seio da economia nacional e na Europa, podendo ser, mesmo, a I&D e Inovação um pilar de internacionalização da economia nacional.

No âmbito deste pilar de competitividade, são de salientar os principais indicadores do EIE em 2021:

- 4,2% da despesa total em I&D foi no EIE;
- 13% das empresas deste Ecosistema investem em I&D, que compara com 0,3% do total das empresas nacionais. De entre estas temos duas que estão entre as 500 maiores e são responsáveis por 35,8% desse investimento em I&D;
- 79,3% do investimento realizado em I&D destina-se a desenvolvimento experimental (61,8% no conjunto das empresas nacionais);
- 79% do investimento em I&D tem como objetivo a promoção da produtividade e as tecnologias industriais (41,1% no conjunto das empresas nacionais);
- 9,5% do pessoal ao serviço no EIE estão afetos à I&D e têm licenciatura ou mestrado em ciências de engenharia e tecnologia (1,6% no conjunto das empresas nacionais);
- 1,5% de Investimento em I&D em % do Volume de Negócios (0,5% no conjunto das empresas portuguesas).

Tendo em conta os associados da ANIMEE - Associação Portuguesa das Empresas do Setor Elétrico e Eletrónico, de âmbito nacional, que tem como objetivo o estudo e desenvolvimento da atividade industrial e comercial do Setor Elétrico e Eletrónico, Energia e Telecomunicações, bem como as empresas consideradas pela Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC), como as que mais investam em I&D em Portugal, conclui-se que, **em 2021, 0,6% das empresas do EIE estão entre as que mais investem em I&D.**

EIE: Lista de Empresas que investem em I&D em 2021

Lista de Empresas com mais despesa em atividades de I&D em 2021											
Designação	Despesa em I&D (milhares de €)	Recursos humanos em I&D			TOP	Posição	PME	N.º de empresas com I&D por grupo	Setor		
		Total ²	Diplomados do ensino superior								
			Total ³	Doutorados							
Grupo EDP	46 231	n.a.	n.a.	n.a.	10	6	-	9			
Grupo Bosch	25 818	572	556	34	50	11	-	3			
Grupo Efacec Power Solutions, S.A.	7 298	116	102	5	50	38	-	3			
Empresas do grupo Continental*	6 351	n.a.	n.a.	n.a.	50	45	-	2			
ATEP - Amkor Technology Portugal, S.A.	5 977	n.a.	n.a.	n.a.	100	52	-	-			
Vestas Portugal, Lda.	3 168	n.a.	n.a.	n.a.	100	92	-	-			
Preh Portugal, Lda.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-	105	-	-			
Glory Global Solutions (Portugal), S.A.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-	163	S	-			
HRV - Equipamentos Processo, S.A.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-	285	S	-			
EID - Empresa de Investigação e Desenvolvimento de Electrónica, S.A.	1 061	17	15	0	-	286	S	-			

Legenda:

- Serviços de informação, telecomunicações, eletrónica, energia, água, serviços financeiros e outros
- Indústrias de equipamentos, metalomecânica e outras

Fonte: Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional, DGEEC.

Neste universo, 1,9% dos recursos humanos estão afetos à I&D e destes 95,4% são diplomados.

Decorrente do pilar anterior de qualificações, onde verificamos alguma especialização setorial, há a realçar setores de alta tecnologia e de elevado grau de conhecimento, ligados à I&D, e conhecimento especializado e, ainda na criação de conhecimento técnico e científico junto das empresas, apostando em mais inovação, com claros ganhos para a sustentabilidade e produtividade das economias.

O investimento em I&D neste setor tem vindo a ser intensificado, pois em período pandémico (2019-2021) registou-se um acréscimo de 30% no montante investido em I&D por parte das empresas afetas a este ecossistema (que compara com um acréscimo de 37% para o conjunto das empresas nacionais). No entanto, há uma margem de melhoria significativa, nomeadamente através da aposta em projetos colaborativos e na promoção de mais atividades de inovação e I&D.

De referir, ainda, que estando em análise produtos e serviços que integram elevada componente de Inovação e I&D, é importante intensificar o registo dos Direitos de Propriedade. À semelhança do que acontece em outros setores de atividade também aqui a dinamização do registo de marcas e patentes configura-se muito importante na criação de valor para este ecossistema.

5. Medidas de Política

Nesta secção identifica-se um conjunto de medidas de política pública, cuja dinamização contribui para a competitividade do EIE e da economia nacional.

Medida	Descrição	Benefícios	Execução
PRR – Programa de Recuperação e Resiliência	Ferramenta importante para aumentar a resiliência das Cadeias de valor industriais estratégicas da UE.	Pode apoiar os investimentos nas várias fases da cadeia de produção	Em implementação
FEDER e Horizonte Europa	Acesso a financiamento que permite estimular a Inovação e a I&D	Garantir a prontidão tecnológica e industrial das inovações para apoiar o lançamento de novos produtos e serviços.	Em implementação
Europa Digital	Apoia interface de testes e experimentação de tecnologias	Garante a cooperação europeia em tecnologias específicas	Em implementação
INVEST UE	Apoio o empreendedorismo com base em Capital de Risco	Apoia fundos de ações que investem em tecnologias estratégicas na área de espaço e defesa	Em implementação
Transformação Digital e verde	Criação de estímulos para a Inovação e I&D nestas áreas	Promover a transição Digital e Verde	Em implementação
Propriedade Industrial	Criar incentivo ao Registo	Criação de valor para a economia europeia	Em implementação
Estimular parcerias	Promover projetos colaborativos e estabelecer regras de utilização de meios	Estabelecimento de parcerias estratégicas será um esforço contínuo, inclusive em áreas como matéria-primas, de forma a colmatar as dependências de matérias-primas e reforçar a resiliência do das cadeias de valor.	Em implementação
Programa Internacionalizar 2030	Estratégia ampla que pretende contribuir para a internacionalização da economia portuguesa intervindo nos seguintes eixos: a) <i>business and market intelligence</i> ; b) formação e qualificação de recursos humanos e do território; c) financiamento; d) apoio no acesso aos mercados e ao investimento em Portugal; e) desenvolvimento da marca “Portugal”; f) política comercial e custos de contexto.	Aumento das exportações de bens e serviços, o incremento do número de exportadores, o reforço do número de mercados de exportação, o crescimento do volume de investimento direto estrangeiro, o fortalecimento do investimento direto português no estrangeiro e o acréscimo do valor acrescentado nacional das exportações portuguesas, assim como da intensidade tecnológica e de conhecimento.	Em implementação

Medida	Descrição	Benefícios	Execução
Sistema de Incentivos à Inovação Empresarial	Regulamento o Sistema de Incentivos «Agendas para a Inovação Empresarial». Decorre da componente 5 do PRR - Capitalização e inovação empresarial.	Intensificar o processo de inovação e a progressão nas cadeias de valor através da promoção de estratégias de clusterização e de dinâmicas de inovação colaborativa, com base em parcerias entre instituições científicas e tecnológicas e as empresas.	Em implementação
Mecanismo de ajuste dos custos de produção de energia elétrica no âmbito do Mercado Ibérico de Eletricidade (MIBEL)	Estabelece mecanismo excecional e temporário de ajuste dos custos de produção de energia elétrica no âmbito do MIBEL, através da fixação de um preço de referência para o gás natural consumido na produção de energia elétrica transacionada no MIBEL, com vista à redução dos respetivos preços.	Atenuação dos impactos provocados pelo aumento do preço dos combustíveis nos diversos setores da atividade económica e nos consumos das empresas e das famílias.	Em implementação

6. Ecosistema Industrial de Eletrónica: oportunidades e desafios

O presente trabalho analisou o **Ecosistema Industrial de Eletrónica** (EIE), com foco nos fatores de competitividade. Tendo presente a sua relevância estratégica para a Indústria Europeia, e o seu contributo para a economia portuguesa, em diversas dimensões acima da média nacional (indicadores), sintetizam-se as seguintes **oportunidades e áreas para impulsionar o ecossistema**:

- Apostar na atração e na retenção de recursos humanos, incluindo o desenvolvimento de competências em áreas-chave;
- Promover o ajustamento da oferta formativa (ensino secundário, técnico-profissional e superior) às necessidades da indústria, reforçando a atratividade da mesma;
- Promover o aumento da intensidade em tecnologia e conhecimento no EIE, com a inerente aposta na proteção da propriedade intelectual;
- Apostar numa oferta diferenciada de nicho, associada a produtos de elevado valor acrescentado, possibilitando um aumento das margens e, em simultâneo, permitindo, fazer face à concorrência crescente de economias emergentes, que assentam a sua competitividade no fator custo;
- Reforçar a customização da oferta, adaptando-a cada vez mais às especificidades do perfil de clientes, através de um aprofundamento da flexibilidade produtiva, da valorização da componente de serviço associada à produção industrial e da disponibilização de soluções/sistemas complexos;

- Reforçar o recurso a tecnologias e procedimentos orientados para a eficiência energética, para a produção de energias limpas e para a redução do desperdício de materiais;
- Identificar estratégias para minimizar o impacto ambiental e contribuir para a economia verde, dada a crescente consciência global sobre questões ambientais;
- Apostar na gestão de riscos associados à cadeia de fornecimento, melhorando a resiliência da cadeia de fornecimento para lidar com interrupções e desafios globais;
- Reforçar a internacionalização ativa e passiva, aproveitando as oportunidades decorrentes da participação e reposicionamento competitivo no seio de cadeias de valor globais e do crescimento da procura em mercados emergentes, via exportação, licenciamento e investimento direto;
- Reforçar as redes de cooperação envolvendo empresas e infraestruturas de suporte e das redes de inovação, ganhando massa crítica para a qualificação e diferenciação da oferta, nomeadamente através de uma maior relação com fornecedores de tecnologia e com clientes;
- Consolidar o tecido empresarial, através de fusões, aquisições e/ou alianças estratégicas, reforçando os ganhos de massa crítica;
- Participar, em sede de instâncias internacionais competentes, na discussão de um processo de regulação da globalização visando a aproximação progressiva das exigências concorrenciais em matéria de saúde, segurança, ambiente e energia e trabalho.

O contexto atual tem vindo a colocar desafios ao paradigma da globalização, pelas disrupções nas cadeias de produção. No caso das matérias-primas, muitas provenientes de geografias distintas e longínquas, fora da Europa, têm vindo a provocar um aumento de preço de materiais, bem como maiores custos de transporte e tempo de entrega.

Quando se estuda a criação de mecanismos de Autonomia Estratégica da Europa nas matérias-primas e materiais intermédios, afigura-se crítica a diversificação de fontes de abastecimento, nomeadamente no setor da eletrónica.

