



TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS: INSERÇÃO DAS PMES EUROPEIAS NA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL



GOVERNO FEDERAL

Presidente da República

Jair Messias Bolsonaro

MINISTÉRIO DA ECONOMIA

Ministro da Economia

Paulo Guedes

Secretário Especial da Produtividade, Emprego e Competitividade

Carlos da Costa

Secretário de Desenvolvimento da Indústria, Comércio, Serviços e Inovação

Gustavo Ene

Subsecretário de Inovação

Igor Nazareth

Coordenador-Geral de Tecnologias Inovadoras e Propriedade Intelectual

Luciano Cunha de Sousa

Diretor Nacional da Iniciativa

Ganesh Inocalla

MINISTÉRIO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E COMUNICAÇÕES

Ministro da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações

Marcos Pontes

Secretário de Empreendedorismo e Inovação - SEMPI

Paulo Cesar Rezende de Carvalho Alvim

Diretor do Departamento de Apoio à Inovação - DEPAI

Jorge Mario Campagnolo

Coordenadora-Geral de Serviços Tecnológicos

Eliana Cardoso Emediato de Azambuja



MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES

Ministro de Estado das Relações Exteriores

Ernesto Araujo

Chefe do Departamento da Europa

Carlos Luís Dantas Coutinho Perez

Chefe da Divisão Europa III

Marcela Pompeu de Sousa Campos

DELEGAÇÃO DA UNIÃO EUROPEIA NO BRASIL

Embaixador

Ignacio Ybáñez

Primeira Secretária - Chefa do Sector FPI-Regional Regional Team Americas

Maria Rosa Sabbatelli

Adido Civil – Gerente de Projetos – Instrumento da Parceria (FPI) Regional Team Americas

Costanzo Fisogni

Perito do projeto e autor do estudo

Ana Teresa Lehmann

Consórcio Executor

CESO Development Consultants/WYG/ Camões, I.P.

CONTATOS

Direção Nacional da Iniciativa

dialogos.setoriais@planejamento.gov.br

www.sectordialogues.org

Nome do Projeto	Tendências Tecnológicas: Inserção das PMEs Europeias na Transformação Digital
Código do Projeto	PMEE0108
Beneficiários	Ministério de Economia, Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações
Tipo de Relatório	Final
Autor	Ana Teresa Lehmann
Data do Relatório	18/11/2019

Implementado por:



Uso e Divulgação dos Dados

Os dados da presente proposta não deverão ser divulgados e não deverão ser duplicados ou utilizados, no todo ou em parte, para qualquer outra finalidade que não a de avaliar a proposta.

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, e não representam, necessariamente, o ponto de vista do Governo Brasileiro e da União Europeia.

ÍNDICE

1. Enquadramento do Relatório e do Projeto	11
2. Indústria 4.0, Digitalização e Tecnologias Associadas.....	14
2.1. Introdução.....	14
2.2. Tecnologias Associadas à Digitalização e Indústria.....	19
3. A Experiência da União Europeia: Benchmarking de Iniciativas e Boas Práticas.....	27
3.1. Enquadramento: A Iniciativa <i>Digitising European Industry</i> e os Programas Nacionais de Indústria 4.0	27
3.2. Alemanha	31
3.3. Dinamarca	46
3.4. Espanha: políticas adotadas ao nível nacional.....	58
3.5. Espanha: O caso específico da Comunidade Autónoma do País Basco.....	70
3.6. Países Baixos.....	83
3.7. Portugal	94
3.8. Suécia.....	115
4. Capítulo 4: O Plano de Ação da Câmara Brasileira da Indústria 4.0 2019-2022; domínios e prioridades comuns com os casos europeus analisados.....	129
4.1. Ações e Iniciativas ligadas a cada Prioridade/Grupo de Trabalho definido pela Câmara Brasileira da Indústria 4.0 e seu cruzamento com <i>Benchmarking</i> de Iniciativas Europeias analisadas	131
5. Recomendações para Missão à Europa.....	136
6. Referências.....	138



SIGLAS E ACRÔNIMOS

ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
CESO	Development Consultants
DESI	Digital Economy and Society
DIH	Digital Innovation Hub
DTS	Digital Transformation Scoreboard
FME	Federação das Empresas do Setor da Tecnologia (Países Baixos)
IA	Inteligência Artificial
I&D (&I)	Investigação e Desenvolvimento (e Inovação)
IIoT	Industrial Internet of Things
IoT	Internet of Things (Internet das Coisas)
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
ME	Ministério da Economia
PME	Pequena e Média Empresa
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
TdR	Termos de Referência
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
TNO	Netherlands Organisation for Applied Scientific Research
UE	União Europeia


1. ENQUADRAMENTO DO RELATÓRIO E DO PROJETO

O presente documento consiste no Relatório Final previsto nos Termos de Referência do Projeto **“Technology Trends: Digital Transformation of Small Businesses and Industry of the Future”**, inserido na iniciativa Diálogos União Europeia-Brasil (10ª Convocatória; Diálogo: Pequenas e Médias Empresas – PMEs).

Esta constitui a terceira entrega da Perita Europeia Ana Teresa Lehmann (Perita Sénior da CESO-Development Consultants), no âmbito do Projeto supracitado, após ter entregue (em 5 de julho de 2019) o 1º *deliverable* (Estrutura Inicial do Relatório), bem como em 19 de julho de 2019 o 2º *deliverable* (Relatório Intermédio) entretanto validados. A Perita Europeia está em contato próximo com os responsáveis do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - MCTIC, Ministério da Economia - ME e SEBRAE, no sentido de garantir o cumprimento dos objetivos e a boa resposta ao pretendido no Projeto.

Este Projeto, tal como mencionado nos respetivos Termos de Referência (TdR - página 2), *“visa promover o intercâmbio de experiências e boas práticas realizadas na União Europeia e no Brasil com relação às políticas, programas e iniciativas (público-privadas) vinculadas à Indústria 4.0, que possibilitem a digitalização, a capacitação e treinamento profissional e os investimentos com o intuito de aumentar a produtividade das PMEs, tornando-se possível a inserção em negócios mais competitivos e globais”*.

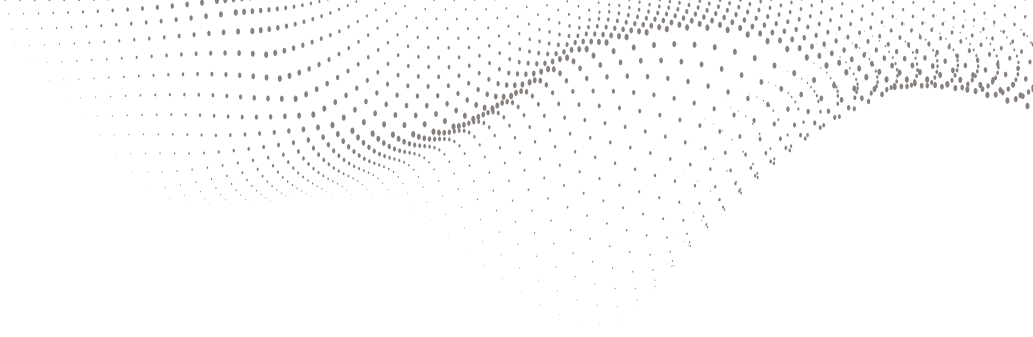
Nos TdR do Projeto, aduz-se também que as análises efetuadas no contexto do Projeto visam apontar oportunidades concretas de cooperação entre o Brasil e a UE, tanto desde o ponto de vista institucional como entre PMEs. Neste último caso, a ótica será sempre o da promoção da sua competitividade e internacionalização.



O presente Relatório estrutura-se de acordo com a seguinte sequência de capítulos:

- I. Um capítulo sobre Indústria 4.0, Digitalização e Tecnologias Associadas (Capítulo 2); este capítulo realizará uma análise sobre as tecnologias comumente associadas à Indústria 4.0 e à Transformação Digital. Com vista a fornecer um enquadramento útil para os capítulos seguintes, sempre tendo presentes os desafios específicos das Pequenas e Médias Empresas.

- II. Um capítulo (Capítulo 3) relatando, conforme previsto nos TdR, e de forma muito concreta, a experiência da União Europeia no domínio do Projeto, incluindo um estudo de *benchmarking* de iniciativas desenhadas e implementadas em diversos países e/ou regiões europeias no âmbito da Indústria 4.0 e da Transformação Digital, em particular conferindo maior importância às boas práticas dirigidas à digitalização de PMEs (o tipo de empresa predominante na Europa e também no tecido empresarial do Brasil). Será claramente identificado um conjunto de iniciativas e medidas de política pública (incluindo também iniciativas público-privadas de referência) que poderão ser consideradas boas práticas para inspirar as políticas a adotar no Brasil relativas a PMEs, bem como para fomentar a cooperação União Europeia-Brasil nos domínios previstos no Projeto. Este Capítulo desenvolverá em detalhe casos de países ou outros territórios da UE cujas instituições (governamentais e não governamentais) desenvolveram estratégias, políticas, programas e ações para promover e potenciar a transformação digital das PMEs. Nesta parte do Relatório, é adotado um modelo coerente e normalizado de análise para cada território, facilitando a análise comparativa. Além dos casos nacionais, há um caso regional estudado especificamente, o País Basco (Comunidade Autónoma pertencente ao Reino de Espanha), dado o seu pioneirismo e enfoque nas políticas de Indústria 4.0.



III. Um capítulo (Capítulo 4) que leva em conta a recente proposta de Plano de Ação da Câmara Brasileira da Indústria 4.0 2019-2022, concretamente os quatro eixos estratégicos que dão origem a quatro Grupos de trabalho (Desenvolvimento Tecnológico e Inovação; Capital Humano; Cadeias Produtivas e Desenvolvimento de Fornecedores) e tece considerações e sistematiza alguns exemplos pertinentes nesses domínios, sobretudo resultantes do *benchmarking* mencionado no ponto (ii) acima, relacionando também com a futura Missão à Europa da comitiva brasileira.

IV. O Capítulo 5 elaborará algumas recomendações para a Missão à Europa supracitada, a decorrer na semana 18-23 de novembro de 2019.



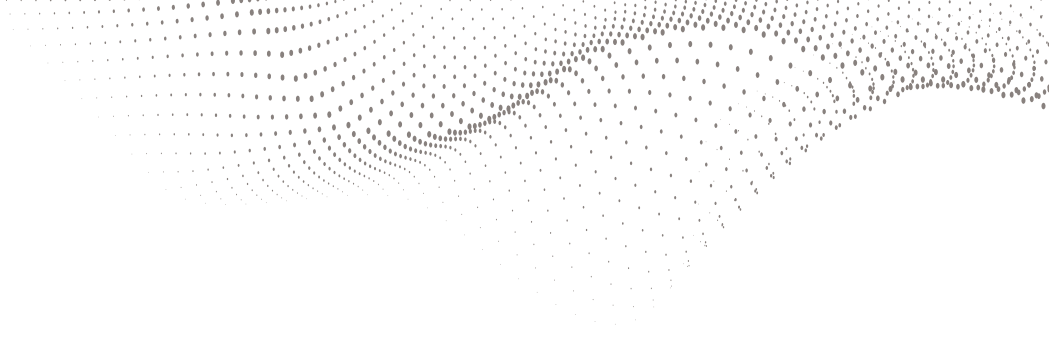
2. INDÚSTRIA 4.0, DIGITALIZAÇÃO E TECNOLOGIAS ASSOCIADAS

2.1. Introdução

Este Capítulo pretende fazer uma apresentação e análise prospetiva das principais tendências tecnológicas relevantes na atualidade, nomeadamente revendo as principais tecnologias que enquadram a Indústria 4.0, também considerada a Quarta Revolução Industrial. Este estudo sintético e prospetivo das referidas tecnologias terá sempre presente um quadro de adoção e difusão futura pelo tecido empresarial (sobretudo PME) e de um conjunto de características intrínsecas à Indústria 4.0 que podem ditar o sucesso ou o fracasso desta adoção e difusão. Este capítulo serve de base para os seguintes, tanto o de *benchmarking* de boas práticas (Capítulo 3) como os capítulos 4 e 5, que tratam, respetivamente, de propostas para políticas/medidas concretas a adotar e para cooperação internacional Brasil-UE.

A transformação digital está a impactar os mais variados setores e atividades, bem como a forma como vivemos e nos relacionamos com outras pessoas e organizações. Em termos de negócios e da economia, está a impactar toda a cadeia de valor, desde a conceção e design até ao serviço pós-venda – incluindo todas as outras atividades, desde a produção até à logística. Está a causar disrupção em todos os ramos de atividade, desde a manufatura até ao turismo, desde os serviços financeiros até à agricultura e pescas. Está aqui para ficar, e frequentemente se ouvem analistas especializados a afirmar que, no futuro, todos os negócios serão (de uma forma ou de outra) digitais.

No que releva para a temática deste Relatório, a transformação digital refere-se à integração de tecnologias digitais em todas as áreas de negócios, influenciando as formas como o valor é gerado e acrescentado, e os modelos de negócio. Quando aplicada à manufatura, o termo Indústria 4.0 é utilizado para retratar este fenómeno de transformação digital da indústria.



O conceito Indústria 4.0 foi lançado em 2011, na Hannover Messe, principal feira de tecnologias industriais do Mundo. É habitualmente usado para retratar o advento da Quarta Revolução Industrial, após as três anteriores:

- a Primeira, no final do século XVIII, assente na mecanização da força da água e do vapor;
- a Segunda, no final do Século XIX, baseada na produção em massa e na eletricidade;
- a Terceira, que se tem vindo a desenvolver nas últimas quatro décadas, fortemente assente na automação e nas tecnologias de informação (TIC).

Num artigo publicado pelo Fórum Económico Mundial, Schwab (2016) afirma que a Quarta Revolução Industrial é caracterizada por uma fusão de tecnologias que está a esbater as linhas entre as esferas física, digital e biológica; ou seja, é marcada pela integração de sistemas ciber-físicos. De acordo com Schwab, existem três razões pelas quais as transformações que se estão vivendo não representam um mero prolongamento da Terceira Revolução Industrial, mas antes uma distinta Quarta Revolução: velocidade, âmbito e impacto sistémico. Desde logo, a rapidez a que as transformações estão acontecendo não tem qualquer precedente. É um fenómeno exponencial e não linear, de grande amplitude e profundidade, que se apresenta disruptivo transversalmente a todas as atividades e setores. É complexo dada a convergência e a integração que supõe – não só de tecnologias, mas da relação humanos-máquinas.

A Quarta Revolução Industrial é viabilizada por um conjunto de grandes avanços em tecnologias como a Inteligência Artificial, a *Internet* das Coisas (IoT), Veículos Autónomos, Sensores, Automação, Robótica, Impressão 3D, Computação Quântica, *Big Data/Analytics*, Realidade Virtual e Realidade Aumentada, Nanotecnologia e Biologia Sintética, Manufatura Aditiva, entre outras. Diferentes fontes enfocam com maior ou menor ênfase determinados aspetos, e arrumam de distintas formas as características definidoras da Indústria 4.0. A Figura infra apresenta apenas um exemplo retirado do Digital Transformation Scoreboard 2018 da UE (pág. 18).



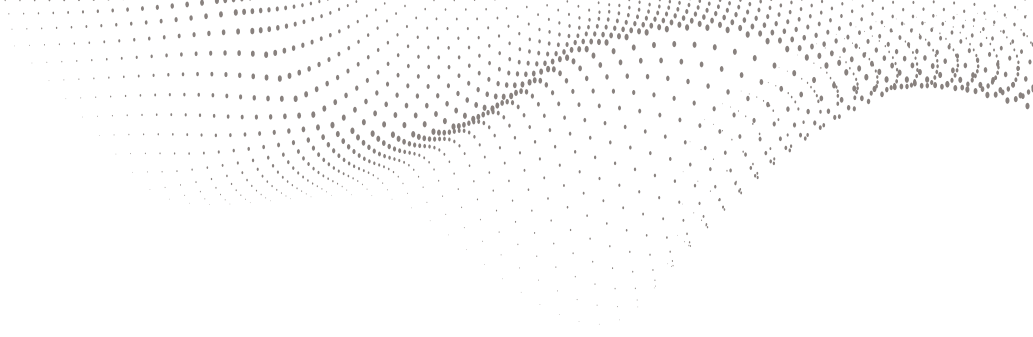
Figura 1. Overview de tecnologias utilizadas na Indústria 4.0

O que é, e bem, cada vez mais destacado, é o fato da Indústria 4.0 hoje em dia não se cingir somente à manufatura, mas também a uma miríade de serviços a ela associados, bem como à ligação de tecnologias 4.0 a outras atividades económicas como a agricultura, as pescas, a energia e as indústrias extrativas.

Por uma visão abrangente da Indústria 4.0

Outro aspecto pertinente e para o qual existe uma crescente sensibilidade radica na visão da Indústria 4.0 como sendo um fenómeno que transcende largamente o domínio tecnológico. É - inquestionavelmente - um fenómeno humano e social, porque as tecnologias e as máquinas interagem com pessoas de distintas maneiras. Daí que temas como o Capital Humano e a Formação sejam centrais, como se desenvolverá nos próximos capítulos deste Relatório.

Nesta senda de uma visão abrangente, atendendo aos âmbitos humano e social, Kagermann, Wahlster e Helbig (2013) descrevem a Indústria 4.0 como sendo um conjunto de 7 conceitos: (i) fábricas inteligentes; (ii) sistemas ciberfísicos; (iii) auto-organização; (iv) novos sistemas de distribuição e



aprovisionamento; (v) novos sistemas no desenvolvimento de produtos e serviços; (vi) adaptação às necessidades humanas; e (vii) responsabilidade social corporativa.

Por sua vez, e num raciocínio que leva em conta a inovação e o impacto no ambiente e na competitividade, Hermann, Blume, Kurle, Schmidt e Thiede (2014) referem que uma característica crucial da Indústria 4.0 é a capacidade de prever novos produtos e serviços e de responder à intensificação de variedade e de tecnologia com baixo custo e reduzido impacto ambiental.


No fundo, a *internet* e as tecnologias de suporte constituem uma infraestrutura intangível, um *backbone* passível de integrar objetos físicos, pessoas, máquinas inteligentes, linhas de produção e processos diversos através das (e perpassando as) fronteiras das organizações, de maneira a formar uma cadeia de valor ágil, inteligentes e em rede.

Dado o exposto, a Indústria 4.0 representa uma realidade muito mais complexa que uma mera melhoria das capacidades de produção baseada em novas tecnologias. Configura, desta forma, uma verdadeira mudança de paradigma tecno-económico, na taxonomia de Freeman e Pérez (1988).

É um conceito 360°, que afeta transversalmente toda a cadeia de valor, muito integrativo e distante das operações e atividades discretas e isoladas do passado. Marcado pela conectividade e complexidade, e causando uma transformação maior ao nível dos processos e dos modelo de negócio.

Como referido acima, consiste numa abordagem totalmente renovada às operações e processos, não só na fábrica mas em todos os elos e atividades da cadeia de valor, desde a conceção e design até ao serviço pós-venda, passando naturalmente pelas fases de produção, logística e comercialização.

Daí que, para uma empresa interessada em implementar a Indústria 4.0, será redutor centrar somente a Indústria 4.0 no aumento de produtividade do chão de fábrica. Seria perder consideráveis oportunidades e coartar o potencial desta grande transformação tecnológica, humana e social.



Os atores interessados em aderir a esta nova realidade terão de entender o potencial de estratégias colaborativas, de trabalhar em rede, de adotar uma abordagem necessariamente holística. Tendo como resultado esperado um maior impacto, e benefícios a diversos níveis: nos custos/eficiência, na produtividade, na inovação, na motivação dos recursos humanos, na capacidade de lançar novos produtos, serviços, canais de distribuição – e assim satisfazer melhor as necessidades dos clientes.

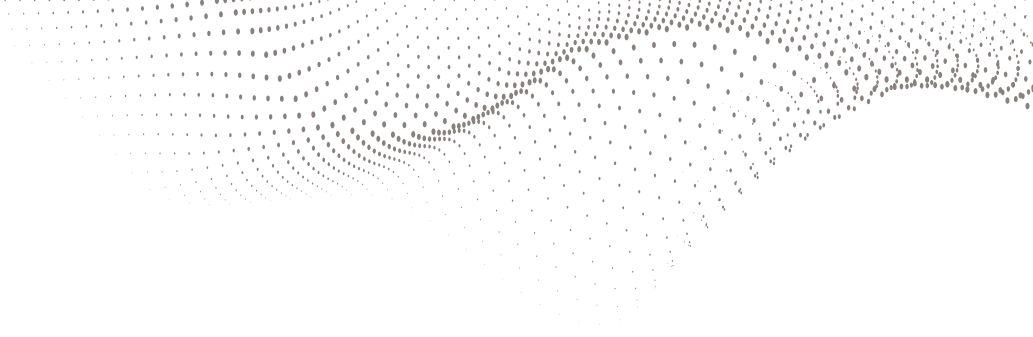
Indústria 4.0 e Competitividade das PMEs: Redes e Internacionalização

É, ainda, fonte de significativas oportunidades colaborativas entre empresas de distintos setores, dimensões, estádios de desenvolvimento (grandes corporações, PMEs, *startups*), bem como entre estas e outras entidades (laboratórios, universidades, centros de I&D, associações, etc). Daí que várias estratégias nacionais e regionais de Indústria 4.0 apostem no fomento e incentivo às ligações colaborativas, e à atuação multidisciplinar e em rede.

Importa, neste domínio, e numa ótica mais a jusante, explorar o impacto da Indústria 4.0 e em geral da digitalização das atividades económicas numa área com um enorme potencial para as empresas, sobretudo para as PMEs: a internacionalização.

A utilização de tecnologias digitais, como as plataformas digitais de venda *online*, permitem às empresas de pequena dimensão e com escassez de capital para investir, almejar penetrar mercados estrangeiros que outrora não poderiam abastecer. Utilizando o *e-commerce*, por exemplo, poderão evitar de estabelecer subsidiárias comerciais ns mercados em que querem vender os seus bens e serviços. Tal diminui sobremaneira os custos (e, conseqüentemente, os riscos) da internacionalização, democratizando a internacionalização e tornando-a mais exequível para PMEs e até micro-empresas, de todos os setores. Dito de outra forma, viabiliza uma internacionalização de baixo custo (*low cost*) acessível a muito mais empresas.

Também questiona decisivamente, e põe em causa, o próprio conceito de mercados – anteriormente muito centrado em territórios geográficos, e agora



muito mais enraizado em conceitos mais intangíveis inerentes à economia de plataformas e dinâmicas complementares que advêm da digitalização. Daí que os relevantes decisores de política pública necessitem de desenhar estratégias, medidas e políticas que levem em conta a desterritorialização dos mercados que emana de uma economia de plataformas.

Outro tema que é fundamental neste domínio, é a capacidade sem precedentes de escalar negócios, dado que com uma plataforma digital de apresentação e vendas dos seus bens e serviços, as PME's podem chegar a todo o mundo e assim crescer muito mais rapidamente, sem ter de comprometer recursos e fazer avultados investimentos como em momentos anteriores, onde tinham de abrir lojas físicas para terem uma montra para os seus bens e serviços.

Na secção seguinte, propomo-nos analisar especificamente algumas tecnologias, destacando o potencial que tais tecnologias terão de melhorar a competitividade das PME's – tal como preconizado nos objetivos deste trabalho.


2.2. Tecnologias Associadas à Digitalização e Indústria 4.0

2.2.1. Situando os desafios

A indústria atual enfrenta diversos desafios, que se relacionam com a vertiginosa rapidez da mudança tanto tecnológica, como societal.

Preocupações significativas de melhoria/otimização da eficiência no uso e gestão de recursos afirmam-se num cenário de escassez/reduzida disponibilidade de recursos naturais, de preocupação com a sustentabilidade do planeta, as alterações climáticas, os preços crescentes da energia, o envelhecimento populacional e a globalização dos mercados.

Há, desde logo, uma multiplicidade de desafios que emanam do lado da oferta (recursos/tecnologias), mas também não é menos verdade que desafios igualmente importantes provêm do lado da procura – com um consumidor/



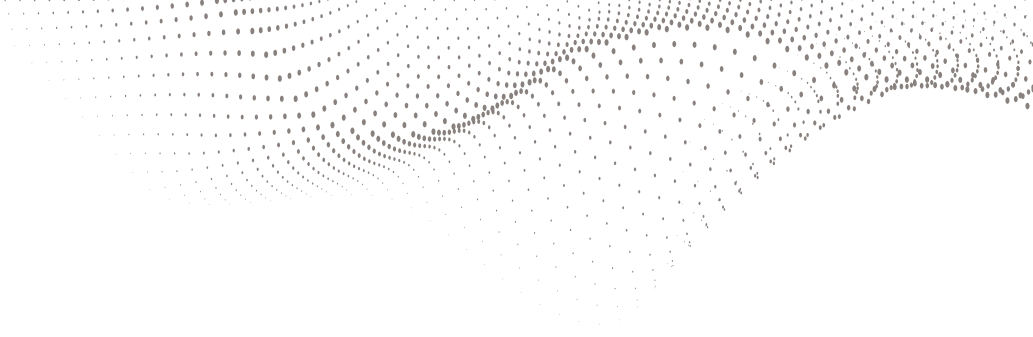
utilizador cada vez mais exigente, que quer sentir-se especial e ter produtos mais personalizados/customizados a preços apelativos. Desta forma, além da eficiência, há forte pressão para a inovação (de produto, serviço, de mercado e organizacional), para a disponibilização de um número acrescido de variedades dos bens/serviços disponíveis, de mais elevada qualidade, com um nível superior de serviços pós-venda e imediatismo de satisfação de necessidades. É neste fogo cruzado que se encontram as empresas hoje em dia, sejam as de grande dimensão, sejam as PMEs. E existe uma convicção cada vez mais generalizada de que será a digitalização e a implementação da indústria 4.0 que permitirão vencer estes desafios exigentes e simultâneos.

Estes desafios convocam as empresas (designadamente, as industriais – mas o mesmo pode ser aplicado a firmas de serviços) para uma gestão e ação muito mais ágil e responsiva – desde logo, como gerem a sua cadeia de valor. Suscitam mudanças relevantes na organização das empresas e adoção de modelos de negócio mais abertos e ágeis, sob pena de perderem terreno face à concorrência, ou desaparecerem.

Dadas estas circunstâncias, a implementação de medidas ligadas à indústria 4.0 cada vez mais deixa de ser uma opção para ser um verdadeiro e premente imperativo estratégico.

Além da questão da adoção de tecnologias e de novos modelos de negócio, há uma questão central: a da adaptação, requalificação e adaptação dos recursos humanos. Bem como o tema de adquirir dimensão, massa crítica e competências diferenciadoras, para o que é necessário cooperar com outras empresas e outros atores (ex: universidades, *clusters*, *innovation hubs*, etc). Num mundo globalizado e hipercompetitivo, esta cooperação adquire uma dimensão necessariamente internacional, algo que está muito no epicentro dos objetivos deste trabalho, centrado em fomentar a cooperação entre a União Europeia e o Brasil.

Em termos de *Drivers e Requisitos da Indústria 4.0*, a A tempestade perfeita aconteceu nos últimos anos, com uma apreciável (e até vertiginosa) redução



no preço das novas tecnologias (desde a sequenciação do ADN até aos *drones* e sensores), bem como no preço e na rapidez da *internet* de banda larga.

Exploraremos de seguida como estas circunstâncias, acompanhadas de considerações específicas sobre as distintas tecnologias, poderão ser utilizadas pelas PME's para seu benefício, em termos de promoção da sua competitividade através, nomeadamente da sua integração crescente nas cadeias de valor.


2.2.2. Internet das Coisas (IoT)

A IoT representa um vetor chave da transformação digital/da digitalização e está no epicentro da Quarta Revolução Industrial, porque justamente permite conectar dispositivos e tecnologias várias, representando a verdadeira interconexão de sistemas ciberfísicos que caracteriza a Indústria 4.0. Envolve a conexão entre sistemas e subsistemas de TIC, objetos, processos e aplicativos que, para além de comunicarem entre si, comunicam com humanos.

No âmbito industrial, é comum falar-se de IIoT (*Industrial Internet of Things*).

Espera-se que a IoT venha a ter um impacto enorme na produtividade e competitividade de todos os setores económicos. Consiste numa tecnologia horizontalmente aplicável, de largo espectro, sem a qual o conceito de Indústria 4.0 não faria qualquer sentido.

De acordo com o Statista Research Department (2019), estima-se que, em 2025 existam 75 biliões de dispositivos conectados. Já no próximo ano, em 2020, prevê-se que sejam de 30 biliões de dispositivos (o que representa a duplicação dos 15 biliões que havia em 2015). O que será acompanhado por um crescimento exponencial na capacidade de armazenamento e processamento de dados. Este crescimento verdadeiramente impressionante mostra muito o que está em causa na Indústria 4.0, e a rapidez de adaptação que tem de ocorrer.



Será a IoT que permitirá retirar proveito da economia de dados. Estima-se que, na atualidade, menos de 1% dos dados (potencialmente disponíveis) estejam a ser utilizados.

A IoT é portadora de enormes oportunidades para as PMEs. Juntamente com a Inteligência Artificial e o *Machine Learning*, é uma das grandes tendências tecnológicas da atualidade.

A IoT permite revolucionar os processos que subjazem aos negócios, permitindo poupanças decorrentes de eficiências assinaláveis que são promovidas – em áreas como a manutenção preditiva, a rastreabilidade dos *stocks*, as ordens ativadas por voz, entre outros. Ajuda também a agilizar e otimizar processos eliminando o desperdício, baixando tempos de execução e poupando em *inputs* com a integração de dispositivos e com a sensorização inteligente (matérias-primas, energia, mão-de-obra). Além de permitir uma interação mais eficaz entre consumidores e marcas, bem como em poupanças em atividades como gestão de *stocks*. Daí que as PMEs, que têm frequentemente reduzida disponibilidade de capital, possam sair a ganhar. Tornando-as organizações mais parecidas com ecossistemas integrados.

No entanto, há muita apreensão ainda relativamente ao que é a IoT, ao *Big Data* necessário para a sua implementação, entre outras inquietudes das PMEs. E há investimentos relevantes a fazer para tirar proveito destas potencialidades, e diversos estudos apontam que a maioria das PMEs ainda não está a implementar as potencialidades da IoT. Desta forma, importa calibrar incentivos para o apoio a um aumento do conhecimento das PMEs sobre a IoT e suas potencialidades, também aumentando a sensibilidade para uma visão (ecos) sistémica do desenvolvimento, e de canalização de apoios para as empresas de menor dimensão para ajudar na difusão da aplicação desta tecnologia. Bem como tentar promover o desenvolvimento de mais soluções chave-na-mão (dentro do possível) de IoT, que ainda escasseiam, mas que poderiam acelerar a adoção por parte das empresas em fase mais incipiente de contato com a tecnologia.

2.2.3. Inteligência Artificial


A Inteligência Artificial (IA), consiste na combinação de diversas tecnologias, permitindo que as máquinas compreendam, atuem e aprendam por sua conta ou em complemento aos humanos. Algumas destas tecnologias encontram-se descritas neste Capítulo (robótica, automação, *big data*, IoT, etc). A IA é um dos aspectos mais importantes e transversais no âmbito da Indústria 4.0.

Já desde meados dos anos 50 que as tecnologias que estão por trás da inteligência artificial se têm vindo a desenvolver. Contudo, esse desenvolvimento acelerou-se nos últimos anos, tendo havido também um cada vez maior leque de aplicações.

A IA suscita grandes expectativas e grandes desafios e receios, sobretudo quando se assume que poderá substituir a inteligência e as capacidades humanas. As aplicações da IA são em virtualmente todas as áreas da interação humana, da sociedade e da economia – desde previsões na Saúde, até automatização e melhoria de processos em fábricas e quaisquer outras organizações – ex: hospitais, passando por gestão do relacionamento com clientes e utilizadores, manutenção preditiva de equipamentos, e numa lista infundável de outras áreas (agricultura, pescas, minas, etc). O processamento de linguagem natural e o *machine learning* são muito promissores.

Existe na sociedade alguma apreensão com a potencial substituição do trabalho humano. No entanto, esta é uma discussão muito complexa, e a realidade está a provar que não é tão fácil como por vezes se diz substituir o talento, a mão e o cérebro humano por dispositivos de IA. Há potencialmente substituição de tarefas, mas também criação de emprego, e até mais qualificado, daí que o balanço global não seja nada evidente e que haja que estudar cada caso com muito rigor e profundidade.

Para as empresas, e para as PME's em particular, as tecnologias ligadas à IA poderão trazer benefícios em áreas como a capacidade de resposta às mudanças do mercado (designadamente, entender melhor as características e preferências dos consumidores), a manutenção preditiva de maquinaria,



dispositivos e equipamentos. Gerando redução de erros, redução de custos e, conseqüentemente, aumento da eficiência e do lucro. Permite previsões mais assertivas e estimula novos negócios.

2.2.4. Big Data/Analytics/Cloud

O *Big Data* e a aplicação de ferramentas analíticas permitem conhecer melhor o consumidor, prever as suas preferências (do lado da procura), bem como, do lado da oferta e da produção, otimizar processos e evitar riscos e erros, entre muitas outras potencialidades.

Em suma, permitem tomar melhores decisões em tempo real. Têm um potencial significativo na inovação, direcionando-a muito mais às reais preferências do consumidor e, conseqüentemente, aumentando a taxa de sucesso no mercado. As cadeias de valor do futuro (e várias já no presente) serão "*analytics driven*", alavancando o potencial dos dados para a boa gestão e coordenação das atividades fragmentadas que tipificam as cadeias de valor. Que assim poderão ser muito melhor integradas e geridas, com uma logística global que poderá situar-se num patamar muito mais eficiente e competitivo.

Todas estas dinâmicas são potenciadas pela utilização da nuvem (*cloud*), permitindo partilha de dados em tempo real, fluxos de dados mais eficazes e económicos intra-empresa, e por exemplo fluxos comerciais internos ao grupo e com terceiros mais eficientes e resilientes, que poderão ser reconfigurados de forma mais ágil que no passado. Permitindo, além disso, sistemas colaborativos mais flexíveis e rápidos, e mecanismos de execução baseados na nuvem muito mais eficazes.

No entanto, também quanto a estas tecnologias, persiste uma apreensão de uma parte significativa das PME's – sendo por isso aplicáveis os considerandos acima na parte de IoT e da Inteligência Artificial. Há ainda muito receio da utilização da nuvem, devido a temas de confidencialidade e de segurança cibernética, entre outros.

2.2.5. Automação e Robótica

Neste caso, estamos a falar de tecnologias de grande relevância num contexto em que é deveras difícil contratar pessoas em número suficiente para a indústria, bem como dado o potencial dos robôs quer autónomos, quer colaborativos (que interagem entre si e com os recursos humanos) de aumentar a produtividade e a eficiência. A automação e a robótica permitem substituir tarefas mais pesadas e mais perigosas, podendo contribuir para empregos de mais qualidade para os recursos humanos, e mais seguros e melhor remunerados (dado o aumento expectável na produtividade do trabalho e na produtividade global dos fatores de produção).

Neste particular, poderão ser utilizadas algumas políticas desenvolvidas na Europa para inspirar as políticas brasileiras – por exemplo, numa fase preliminar, disponibilizando vales de início ao planeamento de sistemas de automação e robótica, e em fases posteriores, de apoio ao financiamento de iniciativas nesta área. Aqui poder-se-ão dinamizar parcerias eficazes entre grandes empresas (que poderão atuar como fornecedores de sistemas integrados neste domínio) e PMEs, que serão clientes interessados na implementação destas tecnologias.

2.2.6. Realidade Virtual e Realidade Aumentada

Permitirá simulações, apresentação mais realista de bens e serviços, melhorar a experiência do consumidor, conseguir poupanças através da utilização de *bots*, por exemplo. Estas tecnologias poderão contribuir para uma significativa *melhoria* nos *websites* e plataformas de interface com o cliente, permitindo simulações mais ricas e estimulantes para decidir a compra de produtos ou serviços, assim gerando potencialmente maior volume de negócio.

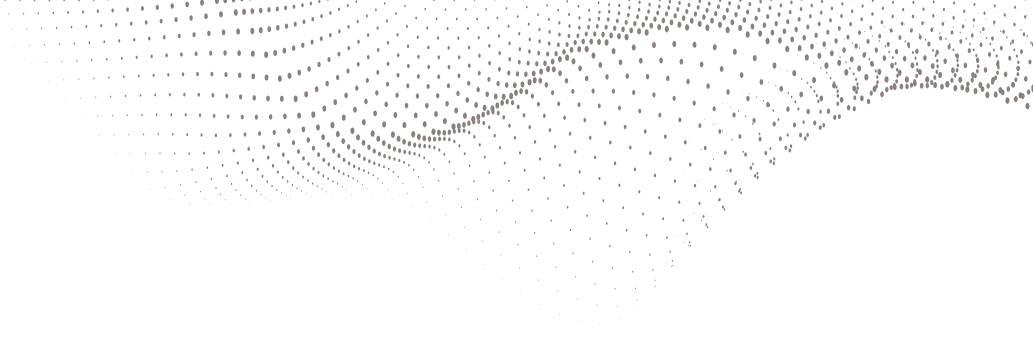


2.2.7. Impressão 3D

Permitirá gerar eficiências e reduzir custos com a produção de pequenas séries mais perto dos clientes, com menor investimento inicial e menores “custos afundados”, mais perto de um paradigma que cada vez mais se afirma com a necessidade de “customização de massas” – fazendo com que o consumidor seja mais fidelizado porque se sente tratado de forma mais personalizada, embora com produtos de baixo custo. Permite a manufatura aditiva que é uma característica incontornável da Indústria 4.0. E a redução de custos desta tecnologia torna-a mais acessível às PMEs, que não poderão estar a abrir fábricas de grande/média dimensão nos mercados onde querem vender, mas podem atuar através de fabrico rápido e mais económico de pequenas séries

2.2.8. Blockchain

Tem um manancial de aplicações à indústria, com grande potencial de ser aproveitado pelas PMEs, proporcionando rastreabilidade, controle mais eficaz de qualidade, processamento e movimentação mais rápida na cadeia de valor, combate à contrafação, permitindo aumentar a transparência nos processos e transações, facilitar os contratos (através dos contratos inteligentes/ *smart contracts*), entre uma miríade de outras aplicações. Organizações de referência como a OCDE e a Comissão Europeia têm inclusive páginas *web* e iniciativas específicas chamando a atenção para o potencial de aplicações da *blockchain* às PMEs, promovendo a competitividade e o acesso a mercados e a recursos (tal como financiamento e crédito) por parte destas empresas (ver por exemplo os links <http://www.oecd.org/cfe/smes/blockchainsmes.htm> e <https://ec.europa.eu/easme/en/section/innosup/blockchain-and-distributed-ledger-technologies-smes>).



3. A EXPERIÊNCIA DA UNIÃO EUROPEIA: BENCHMARKING DE INICIATIVAS E BOAS PRÁTICAS


3.1. Enquadramento: A Iniciativa Digitising European Industry e os Programas Nacionais de Indústria 4.0

3.1.1. Digitising European Industry

Considerando as diversas iniciativas nacionais e regionais para a digitalização da indústria que foram surgindo desde que a primeira iniciativa foi lançada em 2011, na Hannover Messe, a *Plattform Industrie 4.0* da Alemanha, a Comissão Europeia estabeleceu um instrumento político e um fórum de contato das diferentes iniciativas para assim facilitar apoio financeiro, coordenação e regulamentação específica, de forma a gerar novos investimentos em todos os setores industriais. O trabalho com os Estados Membros foi iniciado em 2016 (ver link) de forma a coordenar as diferentes iniciativas, articular o investimento em parcerias público-privadas, agrupando recursos para desenvolvimentos inovadores em tecnologias e plataformas digitais, incluindo infraestruturas para ciência e inovação.

Inicialmente, a Comissão Europeia incentivou a utilização das oportunidades oferecidas no âmbito do Fundo Europeu para Investimentos Estratégicos e dos Fundos Europeus Estruturais e de Investimento. Contudo, tem vindo a ser preparado um instrumento específico que vigorará no próximo ciclo de financiamento comunitário, com o anúncio do novo programa *Digital Europe* (ver link).

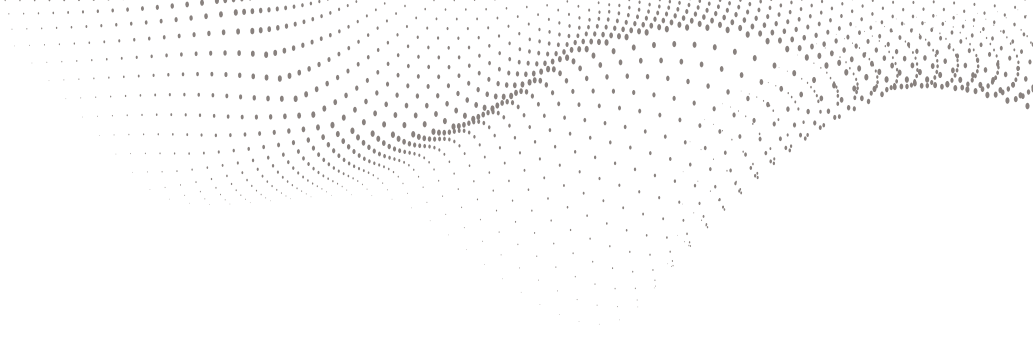
Assim, em concreto, como parte desta abordagem, a Comissão Europeia tem vindo a:

- 
- Ajudar a coordenar as iniciativas nacionais e regionais de digitalização da indústria, mantendo um diálogo contínuo a nível da UE com todos os agentes envolvidos;
 - Mobilizar as oportunidades oferecidas pelo Plano de Investimento da UE e pelos Fundos Europeus Estruturais e de Investimento;
 - Direcionar, tal como foi inicialmente anunciado, 500 milhões de euros numa rede pan-europeia de *Digital Innovation Hubs* (centros de excelência em tecnologia, *one-stop-shops* para a digitalização das PME), onde as empresas podem obter aconselhamento e testar inovações digitais;
 - Montar projetos piloto de grande escala para fortalecer tecnologias como a *Internet* das coisas, fabricação avançada e tecnologias em cidades e residências inteligentes, carros conectados ou serviços móveis de saúde;
 - Adotar legislação “à prova do futuro” para apoiar o fluxo livre de dados e esclarecer a propriedade dos dados gerados por sensores e dispositivos inteligentes; a Comissão Europeia também tem revisto as regras em matéria de segurança e responsabilidade dos sistemas autónomos.
 - Apresentar uma agenda de competências da UE que ajudará a dar às pessoas as competências necessárias para o emprego na era digital.

O *Stakeholder Forum* é um evento público e gratuito, organizado anualmente pela Comissão Europeia e por um Estado-Membro, no contexto da iniciativa *Digitising European Industry*.

Trata-se de um fórum que reúne representantes dos Estados-Membros e regiões, iniciativas nacionais para a digitalização, indústria, PME, universidades, *Digital Innovation Hubs* e centros de investigação e tecnologia.

Estando já na terceira edição, esta será organizada com o Ministério da Indústria, Comércio e Turismo da Espanha e terá lugar na tarde de 13 de



novembro de 2019 até ao meio-dia de 15 de novembro de 2019 no IFEMA Madrid (vide link).

A edição deste ano é particularmente relevante para a política industrial da Europa, uma vez que o debate sobre os futuros programas Horizon Europe e Digital Europe estará na ordem do dia.

Serão também debatidos os *Digital Innovation Hubs*, a Inteligência Artificial e as parcerias industriais para além de 2020, assim como as oportunidades de financiamento relevantes.

Sugere-se à Equipe do Brasil estar atenta a este Fórum e a futuras edições, cujos resultados e documentos serão certamente partilhados na página web respetiva, permitindo que os parceiros deste Projeto se inteirem das últimas medidas e das mais recentes oportunidades de cooperação com a UE

3.1.2. Overview dos Programas Nacionais de Indústria 4.0 da União Europeia

Um pouco por toda a União Europeia, e desde a iniciativa pioneira da Alemanha em 2011, já mencionada, têm aparecido diversos programas nacionais e regionais de digitalização e de promoção da Indústria 4.0.

O *Digital Transformation Scoreboard* (2018) da União Europeia faz referência a uma multiplicidade de políticas e programas nacionais de Indústria 4.0, alguns dos quais estão patentes na Figura 2 infra.

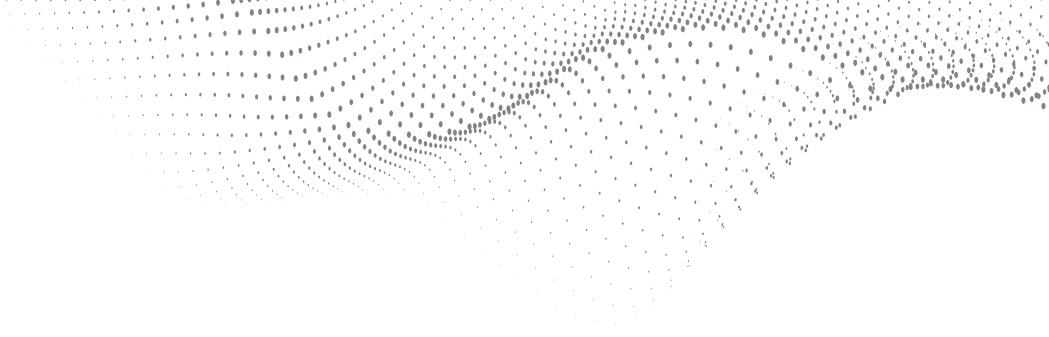
Nela se incluem, designadamente, os casos alvo de análise detalhada mais à frente neste Capítulo, sendo que alguns deles farão parte da Missão à Europa da Comitativa Brasileira (Espanha – em particular, País Basco, Países Baixos e Portugal).



Figura 2. Políticas e Programas Nacionais de Indústria 4.0 na UE: alguns exemplos
<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/european-countries-join-forces-digitise-industry>

Tal como referido no *Digital Transformation Scoreboard* (2018), as políticas de transformação digital dos países europeus assumem diferentes formas e características. Uns têm um pendor mais público, outros mais misto ou até mais assentes no setor privado; os orçamentos disponíveis variam; bem como o enfoque estratégico e as prioridades definidas.

O que é certo é que há uma consciencialização crescente dos Governos e dos agentes económicos de que o futuro da Indústria e da Economia se orientará num rumo digital, interdependente e conetado. Daí que a dinâmica



de desenho e implementação de políticas públicas e de iniciativas privadas e público-privadas é crescente e cada vez mais consolidada, aprendendo com as melhores práticas, e às vezes com processos de ensaio e erro, e – muito importante – de experimentação. Porque neste domínio não existem “balas de prata” ou receitas universalmente válidas.

As medidas têm sempre de ter presente um vasto conjunto de variáveis contextuais e de circunstâncias específicas, que têm de ser analisadas caso a caso, preferivelmente de forma participada e partilhada entre os diversos *stakeholders*. Porque o âmbito e a profundidade da transformação que a digitalização supõe faz com que todos estejamos convocados para participar dessa vaga transformacional.

Apesar de não haver receitas pré-estabelecidas e universais, dos casos analisados extrair-se-ão algumas áreas ou domínios de atuação que habitualmente não poderão faltar a uma política ou programa consistente e integrado de Indústria 4.0.


De seguida, apresentar-se-ão alguns casos selecionados de políticas oriundas de diversos países da União Europeia, que se julga ser do máximo interesse para a Missão à Europa da Equipe do Brasil (já que a preparação desta Missão levou em conta este benchmarking), bem como para o desenho e implementação de políticas futuras pelas Autoridades Brasileiras.

3.2. Alemanha

3.2.1. Enquadramento

3.2.1.1. Enquadramento económico sintético

A economia alemã é a maior da Europa e a quinta maior economia do mundo

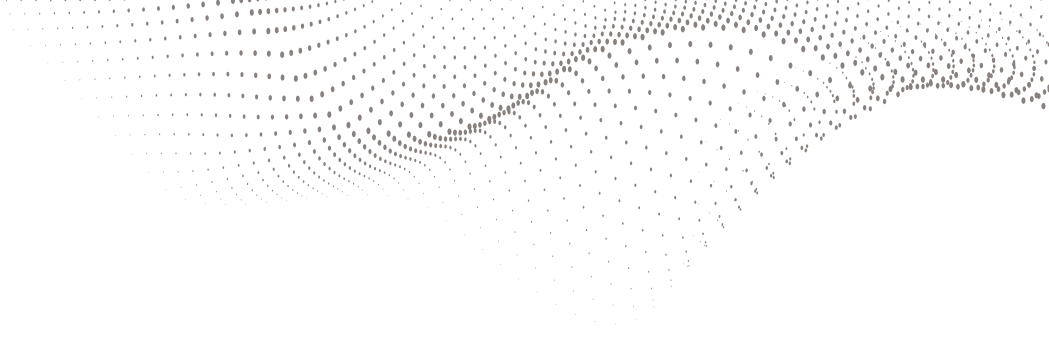


em termos de paridade de poder de compra. Trata-se de um dos principais exportadores de máquinas, veículos, produtos químicos e equipamentos domésticos. A Alemanha possui uma mão-de-obra altamente qualificada, mas, tal como com os seus vizinhos da Europa Ocidental, enfrenta desafios demográficos significativos. As baixas taxas de fertilidade e um significativo aumento na imigração são fatores que têm aumentado a pressão sobre o sistema de segurança social, obrigando a reformas estruturais.

Os esforços de estímulo e estabilização iniciados em 2008 e 2009 e os cortes fiscais introduzidos no segundo mandato da chanceler Angela Merkel fizeram aumentar o déficit orçamental da Alemanha – tanto o federal, como os estaduais e municipais – para 4,1% em 2010, mas gastos mais lentos e maiores receitas fiscais reduziram o déficit para 0%, em 2012, e, a partir de 2014, foram alcançados superávits orçamentais sucessivos, o mais alto dos quais, em 2018, de 1,7%. Uma emenda constitucional, aprovada em 2009, limita o governo federal a déficits estruturais de não mais de 0,35% do PIB por ano.

A economia alemã possui níveis de investimento baixos, pelo que foi lançado um plano do governo para investir 15 mil milhões de euros entre 2016-18, sobretudo em infraestrutura, o qual procurava estimular o investimento privado. Contudo, o consumo interno, o investimento e as exportações não permitiram o crescimento do PIB alemão em 2018 acima de 2%, tal como aconteceu em 2016 e em 2017 (2,2%, em ambos os anos), ficando-se por um modesto incremento de 1,4%, conforme dados do Eurostat.

As PME alemãs desempenham um papel importante, contribuindo em 54,0% para o valor acrescentado bruto e absorvem 63,2% do emprego, volumes relativamente inferiores às respetivas participações médias da UE de 56,8% e 66,4%. A distribuição das classes de tamanho das PME também difere da média da UE. As microempresas desempenham um papel menos importante, enquanto as pequenas e médias empresas contribuem com maiores parcelas para o VAB e emprego do que a média na UE. Devido à menor importância das microempresas, a média de 7,5 pessoas empregadas nas PME alemãs é muito superior à média da UE de 3,9.



As PME geraram um crescimento saudável nos últimos anos; o valor acrescentado e o emprego das PME aumentaram 20,0% e 11,2%, respetivamente, no período 2013-2017, superando as grandes empresas, que cresceram apenas 15,8% e 6,7% no que diz respeito a estes dois indicadores. Nota para o facto de as microempresas gerarem um crescimento de emprego acima da média, de 14,7%, entre 2013-2017.

3.2.1.2. Nível de Digitalização do País

A Alemanha ocupa o 12º lugar entre os 28 Estados-Membros da UE no Índice de Digitalidade da Economia e Sociedade (DESI, acrónimo em inglês) da Comissão Europeia de 2019. A Alemanha tem um bom desempenho na maioria das dimensões do DESI, graças à ampla disponibilidade e alta aceitação da banda larga fixa básica. O país apresenta desempenho acima da média em competências digitais e aumentou a sua pontuação na integração de tecnologias digitais por empresas. Embora tenha melhorado a aceitação da banda larga rápida, continua a ser inferior à média da UE no que respeita à aceitação da banda larga ultra-rápida. No que diz respeito às competências digitais, a Alemanha está entre os melhores desempenhos da UE. A participação de especialistas em TIC também aumentou desde 2017. Entre todas as dimensões, a Alemanha é a mais alta (nono lugar) no uso de serviços de *internet*; apenas 5% deles nunca usaram a *internet*.

O maior desafio digital do país é melhorar a interação *online* entre autoridades públicas e cidadãos. A Alemanha ocupa o 26º lugar no uso de serviços eletrónicos da administração pública, com apenas 43% de utilizadores, e apenas 7% dos indivíduos usam serviços de *e-health*.

De acordo com o DESI 2019, 84% das empresas apresentam um nível de maturidade digital ainda baixo ou muito baixo e carecem de suporte à digitalização, conforme se constata no gráfico seguinte.

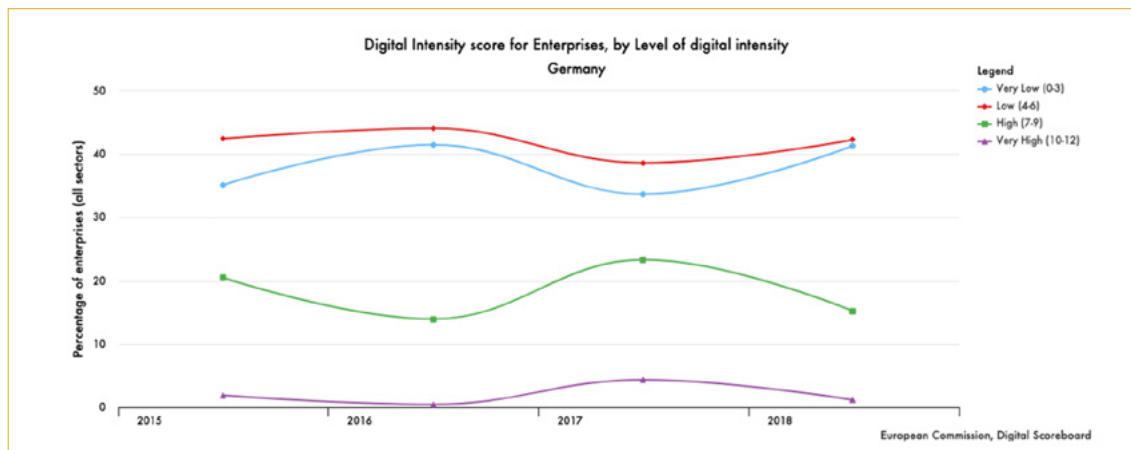


Figura 3: Avaliação da intensidade digital das empresas alemãs, 2015-2018

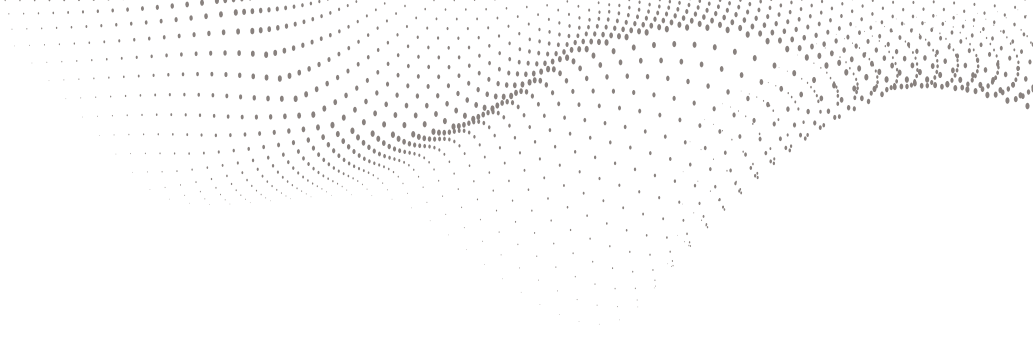
3.2.2. Políticas e Iniciativas ligadas à Indústria 4.0

3.2.2.1. Nome do Programa

A Alemanha possui a iniciativa nacional “Plattform Industrie 4.0”.

3.2.2.2. Data de Lançamento e Horizonte Temporal

Em 2011, a Alemanha apresentou um plano de ação intitulado High-Tech Strategy 2020, que tinha como foco o desenvolvimento de uma política estratégica para o país se tornar o principal fornecedor, integrador e gerador de padrões de tecnologias de produção inteligentes. Em 2013, as três associações industriais alemãs BITKOM (indústria digital), VDMA (indústria transformadora) e ZVEI (indústria eletrotécnica) estabeleceram uma iniciativa conjunta “Plattform Industrie 4.0”. A Plataforma foi inicialmente estabelecida como um instrumento para coordenar o rol de atividades dentro do “Forschungsunion Wirtschaft Wissenschaft”, um conselho de investigação do BMBF (Ministério federal para a Educação e Investigação) que o governo alemão havia criado para o período 2006-2013. Depressa



capacitaram a Plataforma como um instrumento para garantir e expandir o futuro da Alemanha como local de produção. O próprio conceito de indústria 4.0 foi desenvolvido por este conselho consultivo do BMBF e posteriormente trazido à prática pelas três associações industriais, e publicamente apresentado na Hannover Messe, em 2011. O conceito compreende os sistemas integrados em rede inteligente e digital, juntamente com a visão de que através desses sistemas ciberfísicos será possível uma produção amplamente auto-organizada.

Em 2015, o Ministério da Economia e Energia (BMW_i, acrónimo em alemão para 'Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie') anunciou que, juntamente com o Ministério da Educação e Investigação (BMBF, acrónimo em alemão para 'Bundesministerium für Bildung und Forschung'), iriam promover a Plataforma enquanto um instrumento nacional para o desenvolvimento da economia. Assim, em 2015-2016, a Plataforma evoluiu de um conselho consultivo para um instrumento nacional em que se define as principais políticas económicas e industriais da Alemanha.

A "Plattform Industrie 4.0" apresenta continuamente recomendações conjuntas, mas também promove e apoia proativamente ações e projetos nacionais, como é o caso dos centros de demonstração, projetos de investigação, e grupos de trabalho ao mais alto nível sobre os mais diferentes tópicos de relevância para a indústria 4.0. Presentemente, o trabalho técnico da Plataforma é realizado em 5 grupos de trabalho temáticos: arquiteturas de referência, investigação e inovação, segurança, estrutura legal, educação e formação.

3.2.2.3. Entidade(s) Responsável(is) e Modelo de Governança

São dois os Ministérios federais alemães encarregados da "Plattform Industrie 4.0": o Ministério da Educação e Investigação (BMBF) e o Ministério da Economia e Energia (BMW_i). A Plataforma possui um comité de direção, que inclui especialistas e representantes de empresas, associações e

sindicatos, dele fazendo parte a Deutsche Telekom AG, Robert Bosch GmbH, Bundesverband der Deutschen Industrie, IG Metall, SAP SE, Fraunhofer Gesellschaft, Siemens AG e Festo AG.

Os grupos de trabalho são criados em conjunto com outros Ministérios federais, com responsabilidade em analisar questões relacionadas a standardização e normas, segurança de sistemas em rede, estruturas jurídicas, investigação científica, acordos de trabalho e modelos de negócios.

A Plataforma é apoiada por políticos, empresários, cientistas, associações e sindicatos. No total, são mais de 300 agentes de mais de 150 organizações que participam nos trabalhos da Plataforma.

Plattform Industrie 4.0

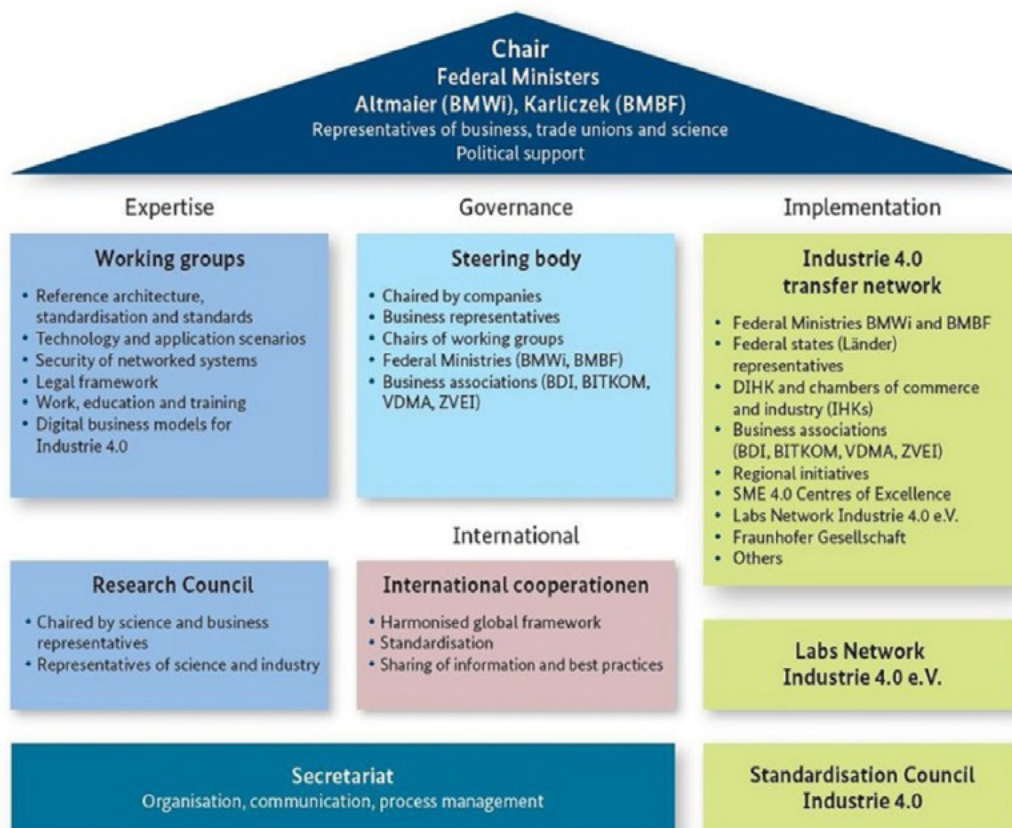


Figura 4: Estrutura de governança da “Plattform Industrie 4.0” (BMW, 2019). <https://www.plattform-i40.de/PI40/Redaktion/EN/Bilder/graphic-plattform-4-0.html>


3.2.2.4. Contextualização com outras Políticas Públicas

Em 2014, a Alemanha adotou a “Agenda Digital 2014-2017” e, em março de 2016, o Ministério Federal para Assuntos Económicos e Energia apresentou a “Estratégia Digital 2025” e a “Nova Estratégia Hightech”.

Na Alemanha, as competências digitais são consideradas uma questão transversal, desempenhando um papel importante em todas as estratégias relevantes: na estratégia de implementação do Governo Federal ‘Designing digitisation’ (vide link) e na ‘Estratégia de Inteligência Artificial’ (vide link), ambas adotadas em novembro de 2018; na ‘Estratégia Digital’ (vide link) do Ministério Federal de Educação e Investigação (BMBF) e no ‘Plano de Ação MINT’ (vide link; MINT é o equivalente em língua alemã para STEM), estes últimos apresentados no início de 2019.

Juntamente com os *Länder* (os Estados), a Conferência Permanente dos Ministros da Educação (*Kultusminister Konferenz* – KMK) adotou a estratégia “Educação na esfera do mundo digital” (vide link). Esta estratégia trata da educação escolar (ensino primário e secundário inferior), educação escolar profissional e ensino superior. A estratégia KMK estabelece o objetivo de, até 2021, todos os alunos serem capazes de usar um ambiente de aprendizagem digital e ter acesso à Internet, onde quer que seja considerado útil nas aulas por motivos educacionais.

São vários temas os abordados na ‘Ofensiva da Educação para a Sociedade Digital do Conhecimento’ (vide link), em particular a “DigitalPakt Schule” e as atividades de educação das MINT. O “DigitalPakt Schule” é projetado para moldar a transformação digital no sistema educacional. O Governo Federal apoia os *Länder* e os municípios no investimento na infraestrutura digital de educação municipal. Ao mesmo tempo, os *Länder* comprometem-se a implementar a educação digital por meio de abordagens educacionais, adaptação de currículo e transformação da formação e treino de professores. O objetivo é promover investimentos em todo o país para um total de 5 mil milhões de euros em cinco anos (2017-2021).

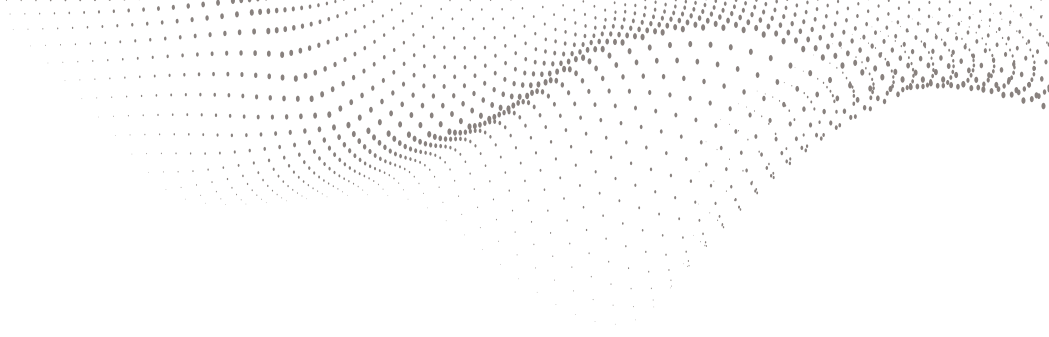


A Alemanha está empenhada em promover as novas tecnologias digitais e em fazer investimentos estratégicos com o apoio de programas da UE. A Alemanha é membro da 'EuroHPC Joint Undertaking' e assinou a Declaração que cria a Parceria Europeia de Blockchain e a Declaração sobre a Cooperação em Inteligência Artificial.

No contexto da 'Supercomputação 2.0' (vide link), o Governo Federal e os *Länder* concordaram, em 2016, numa segunda fase para a expansão gradual da infraestrutura de I&D de estruturas de computação e tecnologias de software. A Alemanha apoia assim projetos com um orçamento total de 450 milhões de euros.

O conjunto de organizações envolvidas no apoio à inovação na indústria é abrangente e inclui centros de investigação, universidades, empresas e consórcios de I&D, que beneficiam dos benefícios e incentivos do Governo Federal e dos Governos Estaduais. O sistema tem várias ferramentas para promover a inovação, o que se traduz em múltiplas opções para as empresas implementarem I&D. Por exemplo, o Governo Federal, através do BMWi, fornece financiamento direto para as PME através do Programa Central de Inovação das PME ('ZIM', vide link). As empresas com menos de 250 funcionários podem solicitar subsídio de investigação não reembolsável para cobrir as despesas associadas ao desenvolvimento de projetos de I&D, seja internamente ou por uma instituição de investigação, bem como serviços de consultoria para a implementação de novos processos e tecnologias. Os fundos, até € 350.000, podem cobrir até 55% das atividades de I&D e até 50% dos serviços de consultoria.

Os Governos Estaduais também possuem uma ampla gama de ferramentas para promover a inovação. Na Baviera, por exemplo, o Ministério de Assuntos Económicos, Infraestrutura, Transporte e Tecnologia oferece fundos para projetos conjuntos de investigação, bem como tem estabelecido o Programa de Desenvolvimento de Novos Materiais, o Programa de Tecnologias de Microsistemas e o Programa de Tecnologias de Informação e Comunicação. O Estado da Baviera oferece ainda o Programa para a Introdução de Tecnologias



(‘BayTP’, vide link), ao mesmo tempo que empréstimos e capital para start-ups recém-criadas em indústrias de alta tecnologia.

3.2.2.5. Eixos e Medidas do(s) Programa(s)


A “Plattform Industrie 4.0” tem como principais responsabilidades:

- iniciar alianças e redes nacionais e internacionais em temas relevantes para indústria 4.0;
- identificar tendências e desenvolvimentos no setor industrial e traduzir ou canalizar esse conhecimento em termos de indústria 4.0 para o tecido empresarial;
- desenvolver atividades no campo dos standards e normas e transmitir recomendações para trabalhos de comitês nacionais e internacionais.

A Plataforma não atua de forma direta, com centros de demonstração, em projetos de I&D ou em consórcios liderados por empresas, mas apoia de forma proativa qualquer ação inovadora em indústria 4.0.

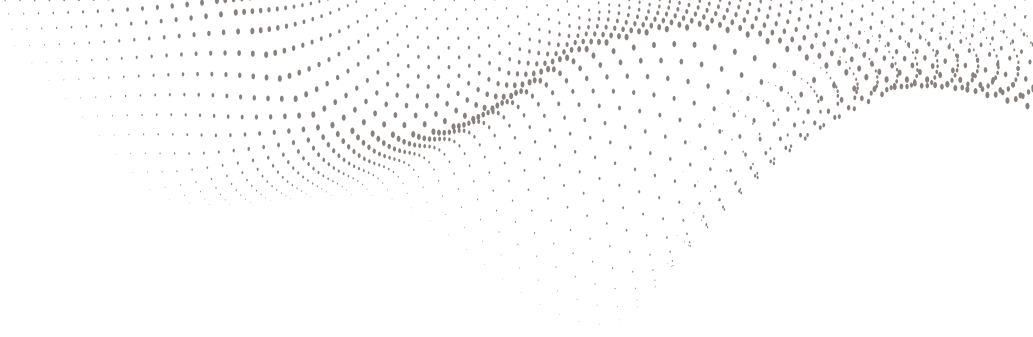
Na “Estratégia Digital 2025”, o Ministério Federal da Economia e Energia destacou as seguintes prioridades estratégicas:

- O estabelecimento de uma infraestrutura digital por todo o território, incluindo nas áreas rurais;
- O cultivo de uma nova era de start-ups através de uma série de medidas específicas para facilitar o acesso ao capital de risco (**Coparion-Fonds**, **High-Tech Start-Up Fund** e outros), um novo Concurso de Inovação Digital para start-ups (“**Gründerwettbewerb Digitale Innovationen**”), e a internacionalização das start-ups alemãs (serviços de informação, consultoria e apoio, aceleradores internacionais).
- Novas condições regulatórias para mais investimento e inovação, nomeadamente com o desenvolvimento de um enquadramento jurídico




digital que favoreça os princípios de concorrência aberta, segurança de dados e autonomia da informação. Para além disso, são previstas *sandboxes* regulatórias para o desenvolvimento de novas tecnologias e modelos de negócios. O Ministério procura trabalhar uma política de concorrência moderna que tenha em conta a situação do mercado global e não se limite ao mercado único europeu.

- O incentivo de “redes inteligentes” nas principais áreas de infraestrutura comercial da economia germânica (educação, energia, saúde, mobilidade e administração pública); o BMWi visa melhorar a base para redes inteligentes a nível europeu, trabalhando os standards.
- No que diz respeito à segurança de dados e à autonomia informacional, o Ministério procura tomar medidas que ajudem a convencer as PME de que a digitalização dos seus negócios é à prova do futuro. A Alemanha conta com o novo Regulamento Europeu Geral de Proteção de Dados, que permite um nível elevado e uniforme de proteção de dados e ajuda a eliminar regras nacionais fragmentadas de proteção de dados, ambiguidades legais e possibilidades de evasão.
- Várias medidas são tomadas para permitir novos modelos de negócios para as PMEs, no setor industrial e no setor de serviços. Envolvidos nesta iniciativa estão inúmeros centros de excelência na área de produção digital, centros **“Mittelstand Digital”** (*expertise* e prestação de serviços em comunicação digital, cloud computing, gestão de processos e e-commerce), o projeto **Go-Digital** (para PMEs do sector do comércio e artesanato) e o programa **go-Inno** (financiamento de 50% de taxas de serviços de consultoria). Além disso, o programa de Investimento Digital para PMEs oferece condições de crédito atrativas para projetos de digitalização e inovação, para financiamentos de no mínimo de 25 mil euros (**vide link**).
- Fazer uso da Indústria 4.0 para modernizar a Alemanha como local de produção é uma prioridade direta da “Estratégia Digital 2025”.



Foi anunciado, por exemplo, um programa de financiamento para a microeletrônica, para o período de 2017 a 2019, com subsídios governamentais que ascendem a um total de mil milhões de euros. O Ministério também planeia implementar as recomendações desenvolvidas pelos cinco grupos de trabalho da “Plattform Industrie 4.0”, particularmente nas áreas de standardização, estrutura legal, segurança de TI e trabalho. Foi desenvolvido um Plano de Ação para a Standardização da Indústria 4.0 no qual o RAMI 4.0 possui um papel central. Para além disso, o Ministério pretende reforçar a cooperação a nível internacional, nomeadamente com o Industrial Internet Consortium e com a China.

- Na área de I&D&i, o Ministério visa a excelência em tecnologia digital. A par da Indústria 4.0, as inovações são antecipadas no mercado de dados e na investigação desenvolvida in-house por parte de PMEs, através do programa de inovação do BMWi, “ZIM” (“Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand”), que dá relevo a métodos de fabricação, robótica de serviços e conectividade doméstica / casa inteligente.
- No que diz respeito à formação e competências, a tecnologia digital tornou-se um componente essencial da política educacional. De acordo com a estratégia, a BMWi deve trabalhar com sindicatos e empregadores de forma a criar meios para mais educação digital contínua e individualizada, com o objetivo de fornecer aos trabalhadores os conhecimentos básicos práticos essenciais em TI e conhecimentos suplementares em comunicações e desenvolvimento de projeto. Nota ainda para a “Hightech-Strategie 2025”, em que o Governo, encabeçado pelo Ministério da Educação e Investigação, estabeleceu seis prioridades temáticas: a economia digital e a sociedade; economia e energia sustentáveis; ambientes de trabalho inovadores; vida saudável; mobilidade inteligente; e segurança.
- Por último, a BMWi pretende criar uma nova Agência Digital federal, que se deve basear em três pilares: unir as competências, apoiar a agenda

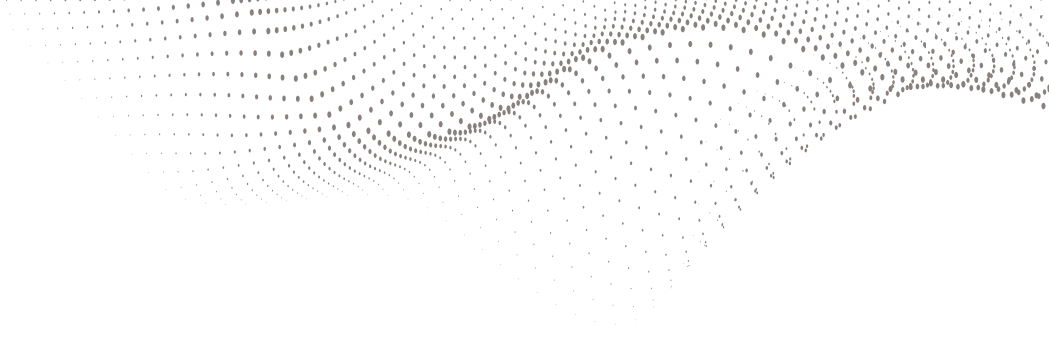


política digital e ampliar de forma sustentável as competências em digitalização. Uma Agência Digital que seja um ponto de contacto na tarefa de informar as empresas e os consumidores.

3.2.2.6. Resultados

São várias as iniciativas em curso na Alemanha para a digitalização da economia, tendo como alvo as PME. Começando com os centros de competência 'Mittelstand 4.0', em 2018, cerca de 40 milhões de euros de fundos federais foram disponibilizados para esta iniciativa. Já o programa Go-Digital, que promove serviços de consultoria para PME por empresas autorizadas, em matéria de processos de negócios digitalizados, desenvolvimento de mercado digital e segurança de TI, possui um orçamento global de 50 milhões de euros, podendo as PME solicitar até 30 dias de apoio cofinanciado. A contribuição do programa está limitada a 50% do custo total e a uma contribuição máxima diária de 1.100 euros.

A Plataforma alberga um mapa interativo que atualmente lista um total de 79 centros de teste ou TestBeds (vide [link](#)) em toda a Alemanha. Exemplos relevantes são o SmartFactoryOWL (Lemgo), a fábrica de demonstração (WZL) em Aachen, ou a SmartFactory de Kaiserslautern, bem como o Centro de Robótica e Mecatrônica, em Oberpfaffenhofen. Vários membros da Plataforma, incluindo empresas e associações, iniciaram ainda uma nova iniciativa intitulada "**Labs Network Industrie 4.0**", a qual apoia as empresas a encontrarem centros adequados onde possam testar as soluções i4.0 antes de realizarem qualquer investimento importante. Os resultados deste trabalho em ambiente de teste também informam nos esforços realizados em termos de standardização, no que diz respeito ao grupo de trabalho da plataforma sobre "Arquiteturas de Referência, Standards e Normas" e o "Conselho de Standardização 4.0" (vide [link](#)). Em suma, os centros de testes não apenas fornecem apoio para as PME, como também ajudam a impulsionar a standardização.




A iniciativa dos Digital Innovation Hubs, desenvolvida pela BMWi, visa apoiar o estabelecimento de centros digitais para promover a cooperação entre empresas em fase de arranque, no seio de uma região confinada, bem como a sua promoção no exterior, com o apoio da agência “Germany Trade and Invest”. Desde o lançamento da iniciativa, em 2016, contam-se 28 centros operacionais, em diferentes áreas temáticas, conforme é apresentado no Catálogo da Comissão Europeia (vide [link](#)).

O website da “Plattform Industrie 4.0” apresenta um mapa interativo que exhibe mais de 300 exemplos de aplicações Industrie 4.0. Estes exemplos servem de inspiração para as empresas – especialmente para as PME – para as ajudar a descobrir quais as aplicações em indústria 4.0 que melhor se aplicam ao seu próprio caso. Para além disso, o mapa apresenta vários locais onde as empresas podem testar tecnologias em condições reais. O mapa apresenta também serviços de consultoria fornecidos, por exemplo, pelas câmaras de indústria e comércio ou por iniciativas baseadas nos *Länder*, apresentando-se os resultados divididos por regiões. São ainda disponibilizados casos de estudo da França e do Japão para complemento informativo (vide [link](#)).

Além do mapa online, a “Plattform Industrie 4.0” desenvolveu uma bússola para a indústria 4.0 (disponível em língua alemã) para ajudar as empresas a encontrarem os serviços de suporte disponíveis. A bússola lista mais de 50 serviços de apoio não comerciais que estão disponíveis na Alemanha, tornando acessível para as empresas encontrar o que precisam para implementar com sucesso qualquer solução de indústria 4.0. Os serviços são divididos de acordo com o estágio de desenvolvimento das soluções e são fornecidas informações básicas, informações sobre oportunidades de testes específicos e informações sobre como implementar um projeto piloto.

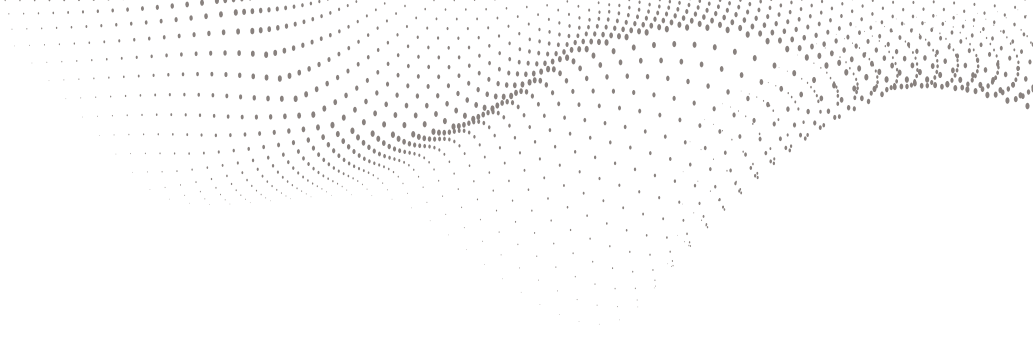
No âmbito dos trabalhos de disseminação da “Plattform Industrie 4.0”, foram realizados mais de 50 eventos para consciencialização das empresas. Estes eventos foram organizados em cooperação com as câmaras da indústria do comércio, associações e a par de outras iniciativas promovidas pelos *Länder*. A série de eventos veiculou informações sobre questões-chave



como cibersegurança, implicações legais, progresso na standardização e normalização, transferência de tecnologia, entre outros temas.

Os trabalhos da Plataforma também se desenvolvem em termos de recomendações. Foi recentemente apresentado o trabalho “2030 Vision for Industrie 4.0: Shaping Digital Ecosystems Globally” (maio de 2019; vide [link](#)), cujo principal objetivo é criar um enquadramento para uma futura economia de dados em consonância com os requisitos de uma economia de mercado com preocupações sociais e ambientais. Os campos estratégicos de ação interligados que são apresentados de forma a desenvolver a indústria 4.0 no âmbito deste trabalho são: autonomia, interoperabilidade e sustentabilidade.

A “Plattform Industrie 4.0” possui correntemente seis grupos de trabalho, com os seguintes enfoques temáticos: um grupo de trabalho aborda a ‘arquitetura de referência, standards e normas’; outro grupo de trabalho debruça-se sobre ‘investigação e inovação’; existe o grupo de trabalho sobre ‘segurança de sistemas em rede’; outro grupo de trabalho sobre os quadros legais; um grupo de trabalho sobre ‘trabalho, educação e formação’; e, por último, um grupo de trabalho dedica-se a ‘modelos empresariais digitais’. As recomendações decorrentes deste trabalho visam tanto as empresas quanto os decisores políticos. O grupo de trabalho que se dedica à standardização, por exemplo, desenvolveu um modelo que ilustra a base de interação entre os componentes de indústria 4.0 (vide [link](#)). O grupo de trabalho de I&D&i, por seu lado, elaborou uma agenda de investigação (vide [link](#)) na qual se identifica uma série de questões que as empresas apresentam como essenciais e onde estão nomeados os programas de financiamento dedicados. Já o grupo de trabalho sobre segurança de sistemas em rede apresentou uma diretriz de cibersegurança, que ajuda as empresas, particularmente as PMEs, a implementar processos digitalizados de forma segura. O grupo de trabalho sobre os quadros legais procura que os legisladores adotem processos de adaptação do quadro legislativo aos desafios da indústria 4.0, nomeadamente em termos de acesso a dados (vide [link](#)). O grupo de trabalho sobre formação tem analisado as novas competências que os trabalhadores precisam desenvolver. As




recomendações fornecidas pelo grupo de trabalho sobre novos modelos de negócio digitais abarcam os mecanismos básicos de determinação das oportunidades e desafios em indústria 4.0 para as empresas.

A Comissão de Direito da Concorrência 4.0 foi anunciada em 10 de setembro de 2018 pelo Ministério Federal Alemão para Assuntos Económicos e Energia. Este painel de especialistas de alto nível tem a tarefa de desenvolver propostas para modernizar o direito da concorrência de forma a dar resposta à economia dos dados, à disseminação de mercados de plataformas e à chamada “Indústria 4.0”. Apesar de ser uma iniciativa alemã, a Comissão de Direito da Concorrência 4.0 também está a desenvolver recomendações para o direito da concorrência da UE.

Ao nível dos incentivos, em 2017, o Ministério Federal da Economia e Energia lançou o programa de financiamento “go digital”, o qual visa apoiar PMEs com menos de 100 funcionários especificamente em três áreas: segurança de TI, marketing digital e processos de negócios digitalizados. As empresas financiadas podem obter conhecimento e apoio de empresas de consultoria autorizadas, começando com uma análise (fase 1) e, em seguida, os seus projetos avançam com medidas concretas de transformação (fase 2), os quais podem ser financiados.

O programa “go inno” também é financiado pelo Ministério Federal de Economia e Energia, disponibilizando serviços de gestão e consultoria de fundos para a preparação, desenvolvimento e execução de inovações de produtos e processos técnicos. Os serviços podem ser fornecidos apenas por consultores autorizados.

De entre as inúmeras iniciativas das *Länder*, pode ser destacada a iniciativa “Digitalbonus.Bayern” (vide [link](#)), parte da “Strategie Bayern Digital” (vide [link](#)), que procura apoiar as PMEs estabelecidas na Baviera, na introdução, desenvolvimento, ou melhoria de processos, serviços e produtos, através de hardware, software e migração ou transferência de sistemas e aplicações TIC em empresas e introdução ou melhoria de cibersegurança. Lançado em outubro de 2016, o “Digitalbonus.Bayern” é oferecido em 3 módulos:

- 
1. Standard (apenas concede no máximo 10.000 euros);
 2. Plus (apenas concede no máximo 50.000 euros);
 3. ou um empréstimo de até no máximo 2 milhões de euros.

Nas modalidades Standard e Plus, alguns custos do projeto podem ser subsidiados (até 50% para pequenas empresas e até 30% para médias empresas), incluindo os custos elegíveis os serviços prestados por prestadores, incluindo despesas com hardware e software necessários para implementar as medidas tomadas. Devido à elevada procura, a parcela anual para 2017 foi esgotada logo em maio desse ano e o programa foi interrompido até agosto de 2017. Em outubro de 2018, mais de 100 milhões de euros haviam sido mobilizados, o que estava acima do orçamento inicialmente previsto, pelo que foi estabelecido um limite mensal de 500 candidaturas para garantir a continuidade do programa.

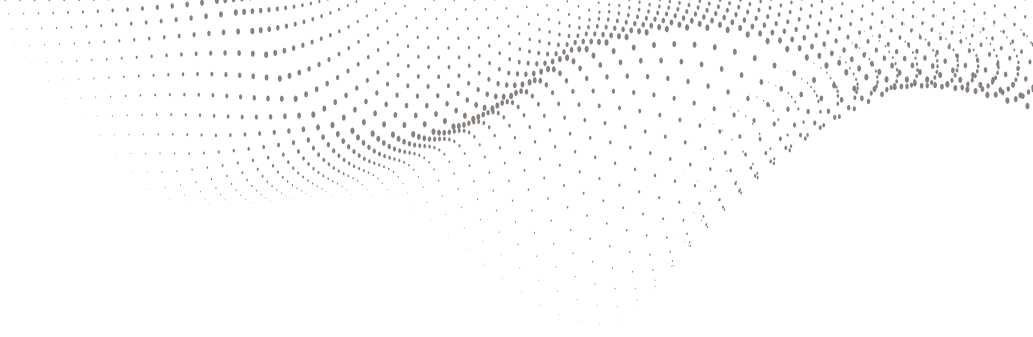
3.3. Dinamarca

3.3.1. Enquadramento

3.3.1.1. Enquadramento económico sintético

Com uma economia de mercado moderna e uma indústria avançada, a Dinamarca possui empresas líderes mundiais em produtos farmacêuticos, transporte marítimo e energia renovável, para além de um setor agrícola de alta tecnologia. Os dinamarqueses desfrutam de um alto padrão de vida, e a economia dinamarquesa é caracterizada por amplas medidas que favorecem o bem-estar apoiadas pelo governo. O envelhecimento da população é, contudo, uma questão que suscita uma atenção especial.

A Dinamarca é altamente dependente do comércio externo, sendo um exportador líquido de alimentos, petróleo e gás, desfrutando de um excedente confortável na balança de pagamentos, mas depende ao mesmo tempo da importação de matérias-primas para a sua indústria.



A economia tem crescido a um ritmo estável: 2,4% em 2016 e 2,3% em 2017, com um abrandamento em 2018, para 1,5%. O desemprego ficou-se pelos 5,8% em 2017, descendo para 5,1% em 2018.

A Dinamarca manteve um superávit saudável a nível orçamental até 2008, momento em que a crise financeira global alterou este cenário. Desde 2014, o saldo tem alternado entre superávit e deficit, registando-se, em 2017, um superávit de 1,4%, e em 2018 de 0,5%.

As PME's representam 60,0% do valor acrescentado bruto e 64,1% de todo o emprego, muito próximo das médias respetivas da UE de 56,8% e 66,4%. No entanto, com um valor acrescentado médio de 82.400 euros por pessoa empregada, a produtividade das PME's na Dinamarca é cerca de 90% superior à média da UE, que se situa nos 43.900 euros. A dimensão das PME's dinamarquesas é comparativamente grande, com uma média de 5,1 pessoas empregadas.

As PME's aumentaram o seu valor agregado e mantiveram o seu emprego estável nos últimos anos. O valor acrescentado bruto das PME's cresceu 14,3% em 2013-2017, mas o emprego das PME's praticamente não mudou, subindo apenas 1,2% no mesmo período.

3.3.1.2. Nível de Digitalização do País

A Dinamarca ocupa o 4º lugar entre os 28 Estados-Membros da UE no Índice de Digitalidade da Economia e Sociedade (DESI, acrónimo em inglês) da Comissão Europeia de 2019. A Dinamarca melhorou a sua pontuação em todas as dimensões, colocando-se em 1º lugar no uso de serviços de Internet, e possuindo aproximadamente 100% de cobertura da banda larga 4G, o que está muito acima da média da UE. Apenas 2% das pessoas nunca usaram a Internet e apenas três em cada dez ainda não possuem competências digitais básicas.

As PME's dinamarquesas têm vindo a transformar os seus negócios e a melhorar a sua evolução digital, o que se traduz numa posição de liderança

para as PME's que vendem on-line e um bom desempenho em termos de rotatividade de comércio eletrônico.

De acordo com o DESI 2019, 50,5% das empresas dinamarquesas apresentam um nível de maturidade digital ainda baixo ou muito baixo e carecem de suporte à digitalização, conforme se constata no gráfico seguinte.

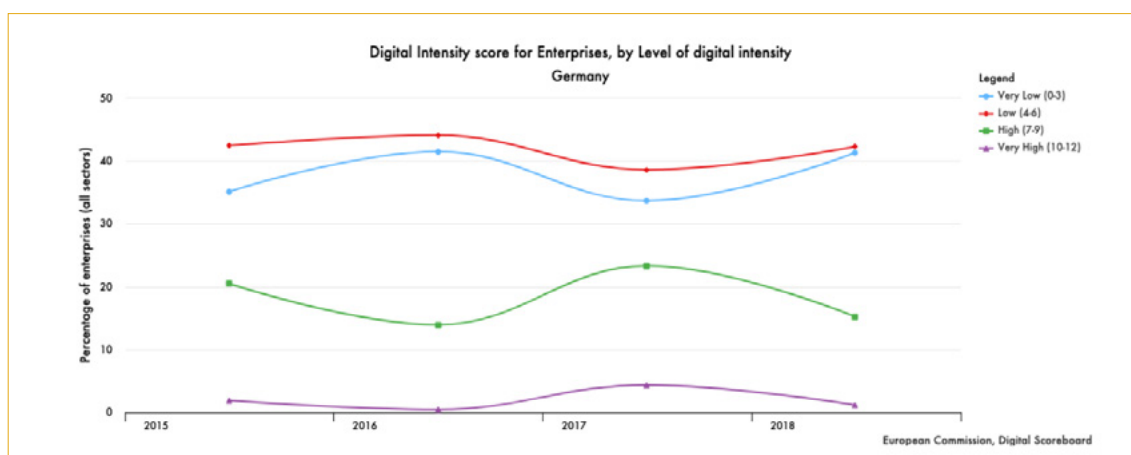


Figura 5: Avaliação da intensidade digital das empresas dinamarquesas, 2015-2018

3.3.2. Políticas e Iniciativas ligadas à Indústria 4.0

3.3.2.1. Nome do Programa

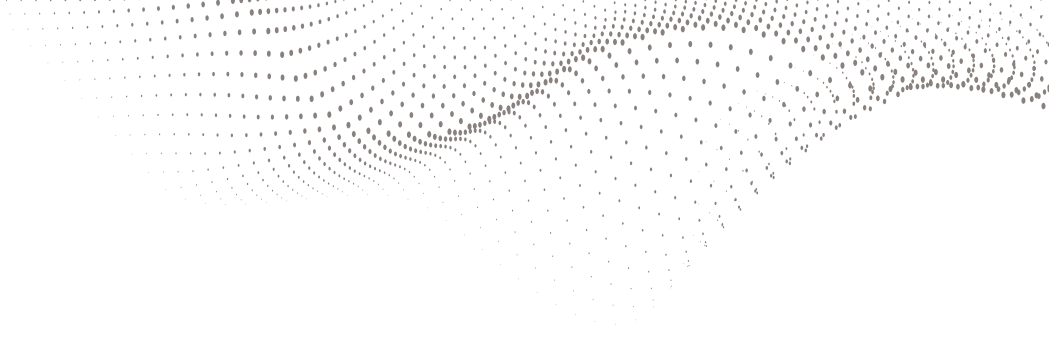
A Dinamarca possui a iniciativa nacional "MADE – Manufacturing Academy Denmark" (vide link).

3.3.2.2. Data de Lançamento e Horizonte Temporal

A iniciativa foi lançada em 2013.

3.3.2.3. Entidade(s) Responsável(is) e Modelo de Governança

O MADE surgiu como uma iniciativa *bottom-up*, onde o papel central coube



à Associação de Empresas do Setor Industrial Tecnológico, a qual reuniu 5 universidades em torno do diagnóstico de que o setor manufatureiro dinamarquês (reduzido após a crise a várias posições de nicho, sem grandes líderes) deveria reforçar a sua posição competitiva com uma colaboração mais forte em I&D. A constituição de um grande programa de investigação colaborativa dedicado, o MADE SPIR (*vide link*), pelo Fundo de Inovação catalisou a formalização da parceria estratégica.


Em 2013, o MADE foi estabelecido como uma associação independente, sem fins lucrativos, que hoje conta com mais de 100 membros (empresas, universidades, institutos, fundos privados e associações). O objetivo é fortalecer as empresas industriais, implementando novos conhecimentos em domínios tecnológicos avançados. Todos os anos, os membros do MADE contribuem com uma quota de associação, dependendo do tipo de organização e número de funcionários, e os membros ganham assim livre acesso a atividades, eventos e serviços do MADE.

3.3.2.4. Contextualização com outras Políticas Públicas

Desde 2008, assiste-se a um número substancial de políticas introduzidas na área de competências e inovação. Por exemplo, o Fundo de Inovação da Dinamarca (Innovationsfonden) foi criado em 2014 com o objetivo de gerar PMEs mais inovadoras, incentivando uma colaboração mais estreita com a academia e outros especialistas. O Fundo fornece diferentes incentivos, como sejam subsídios para (i) investigação estratégica, (ii) tecnologia avançada e (iii) inovação; e também oferece apoio na forma de serviços de consultoria.

Outra medida introduzida desde 2008 e que importa referir é a Rede de Inovação (Innovationsmiljøer – *vide link*), que compreende quatro redes nacionais de inovação nas quais atividades de I&D&I são organizadas para investigadores e empresas.

O desenvolvimento de uma estratégia de crescimento digital está na agenda política desde que, em 2013, uma primeira equipa foi criada pelo Governo



para estimular o crescimento da adoção das TIC e o crescimento da economia digital. Esta equipa era composta por 12 líderes empresariais experientes e por especialistas e visou apoiar as TIC e fortalecer o poder competitivo da Dinamarca por via do aumento da digitalização das empresas. Esta equipa veio a entregar as suas recomendações ao Governo dinamarquês em janeiro de 2014 e, neste seguimento, o Governo introduziu um plano de crescimento com várias iniciativas concretas para assim atender às recomendações dos especialistas.

O Governo e os partidos políticos chegaram a um acordo sobre o Plano de Crescimento para a Digitalização da Dinamarca em fevereiro de 2015, o qual havia sido publicado em dezembro de 2014 (*vide link*). O objetivo do Plano visou colocar as empresas dinamarquesas enquanto líderes no desenvolvimento e utilização das TIC para gerar crescimento e emprego.

Complementarmente, a “Estratégia Digital 2016-2020” (*vide link*) veio definir o trajecto para os esforços de digitalização do setor público dinamarquês e a sua interação com empresas e indústria. O Governo reconheceu assim a importância de fornecer confiança e segurança nas soluções digitais para impulsionar o desenvolvimento digital da Dinamarca. Em maio de 2018, o Governo publicou a ‘Estratégia Dinamarquesa de Segurança Cibernética e Informação 2018-2021’ (*vide link*), com o intuito de lançar 25 iniciativas e seis estratégias direcionadas para os setores mais críticos. Essas iniciativas variam entre melhorar a segurança cibernética e de informação, melhorar a resiliência tecnológica da infraestrutura digital e aumentar o conhecimento e as competências dos cidadãos, empresas e autoridades, com o objetivo de fortalecer a coordenação e a cooperação nesta área.

Em 2017 e no primeiro trimestre de 2018, foram introduzidas quatro novas medidas no Plano de Crescimento para Digitalização, entre as quais:

- Impulsodigitalizaçãodaindústria4.0(Industri4.0Digitaliseringsboost), medida que visa reforçar a inovação e a cooperação entre as PME e



os centros de inovação, cofinanciando o desenvolvimento de novos produtos, soluções ou conceitos comerciais;


- Laboratório FinTech, uma *'sandbox'* na qual empresas selecionadas podem testar produtos financeiros inovadores e modelos de negócios num ambiente seguro antes de ganhar escala e passar para o mercado;
- Parceria de Negócios para a Produção Avançada, que visa incluir todas as PMEs e em que são promovidas novas tecnologias para melhorar a competitividade;
- Estratégia para o crescimento digital da Dinamarca (Strategi for Danmarks digitale vækst), que inclui o programa 'SMV: Digital', o qual visa a melhoria da digitalização e do comércio eletrónico em pequenas e médias empresas.

Na “Estratégia para o crescimento digital da Dinamarca” lançada em 2018 (*vide link*), como parte de um acordo político, o Governo destinou quase mil milhões de coroas dinamarquesas, até 2025, para a implementação de diversas iniciativas, e estabelecendo como prioridade principal garantir que todos os dinamarqueses sejam os mais preparados digitalmente na UE.

Em novembro de 2018, o governo dinamarquês decidiu preparar uma estratégia para o uso de dados no setor público. A estratégia visa criar serviços mais coerentes e direcionados por meio de dados, além de garantir uma estrutura clara para o uso de dados.

Em março de 2019, o governo dinamarquês lançou ainda a Estratégia Nacional de Inteligência Artificial, tentando criar uma base ética comum para a IA, bem como um conjunto de metas para o uso da IA nos setores público, privado e académico. Acresce que a estratégia estabelece uma série de iniciativas para fortalecer ainda mais o desenvolvimento e a aplicação da IA da Dinamarca.

De referir ainda que, no âmbito específico da investigação, foi publicado, em junho de 2017, o “FORSK2025” (“RESEARCH2025”), um catálogo que



fornece uma visão consolidada das áreas de investigação mais promissoras no futuro, na perspetiva das empresas, entidades públicas e instituições de conhecimento, enquanto base de priorização para a investigação estratégica. O “FORSK2025” tornou-se assim a referência para os futuros investimentos em I&D, tendo em conta o conhecimento consolidado sobre as necessidades da sociedade e as novas oportunidades que a investigação pode suscitar. São identificados um total de 19 tópicos de investigação em quatro áreas principais: ‘Novas Opções Tecnológicas’; ‘Crescimento verde’; ‘Melhor saúde’; ‘Pessoas e sociedade’. Salientam-se dois temas de investigação mais relevantes: “A Dinamarca como país pioneiro digital” e “Produção futura”.

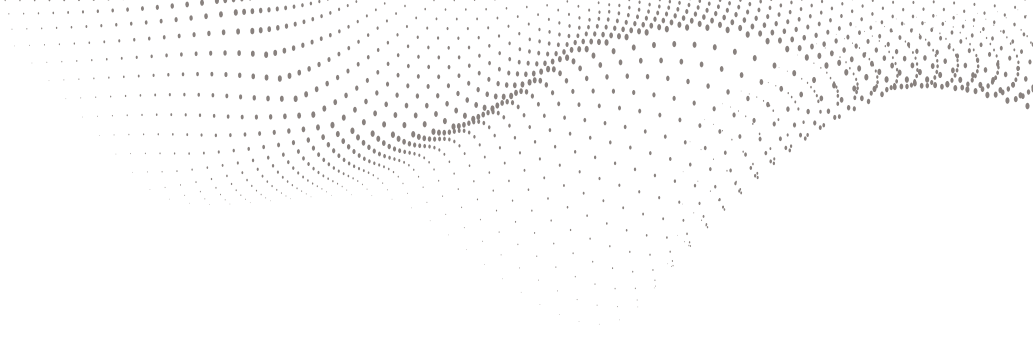
3.3.2.5. Eixos e Medidas do(s) Programa(s)

A iniciativa nacional MADE (Manufacturing Academy Denmark), iniciada em 2013, como uma abordagem ‘*bottom-up*’ para implementar a política de Indústria 4.0 na Dinamarca, é uma entre várias iniciativas de transformação industrial, mas com um papel mais relevante no alinhamento de estratégias de investigação e inovação públicas e privadas para a digitalização do setor.

O Governo lançou uma atualização desta estratégia nacional em 2018, com 38 iniciativas específicas destinadas ao desenvolvimento digital, divididas em seis eixos:


- ‘Hub digital para um ambiente de crescimento reforçado’;
- ‘Desenvolvimento digital das PME’;
- ‘Competências digitais para todos’;
- ‘Dados como impulsionador do crescimento nos negócios’;
- ‘Regulamentação ágil voltada para os negócios’;
- ‘Segurança reforçada de TI nas empresas’.

OMADE possui dois programas principais com que os seus parceiros industriais e académicos têm trabalhado em conjunto:

- 
1. MADE SPIR (Plataforma Estratégica de Inovação e Investigação), que visa desenvolver tecnologias avançadas de manufatura e fortalecer o ecossistema de fabricação dinamarquês (destinada a fornecedores, empresas clientes finais, investigação e educação). Este programa é financiado por fundos público-privados mistos, no valor de 183,5 milhões de coroas dinamarquesas (24,65 milhões de euros), entre 2014 e 2019. O programa de investigação está organizado em nove temas (com comités específicos, cada um liderado por um parceiro académico): (i) Desenvolvimento de produtos em alta velocidade; (ii) Plataformas modulares de produção para aceleração de alta velocidade; (iii) Impressão 3D e novos processos de produção; (iv) Desenvolvimento da cadeia de fornecimento; (v) Digitalização de cadeias de fornecedores; (vi) Personalização de produtos ao longo da vida; (vii) O ‘novo’ paradigma de fabricação; (viii) Automação hiperflexível; (ix) Sensores e controlo de qualidade.
 2. MADE Digital, que é uma plataforma de investigação e inovação que visa desenvolver uma abordagem nacional para a Indústria 4.0, onde há um enfoque nas muitas PME dinamarquesas. Este programa possui um orçamento total de 196 milhões de coroas dinamarquesas (26,33 milhões de euros), entre 2017 a 2019. O MADE Digital inclui 30 projetos de investigação digital, em que os temas são novamente distribuídos em 9 pacotes de trabalho: ‘produtos industriais inteligentes’; ‘Ferramentas de assistência digital’; ‘Tecnologias de sensores e dados de produção’; ‘Processo de fabricação digital’; ‘Fábricas inteligentes’; ‘Cadeias de fornecimentos inteligentes’; ‘Organização da produção digital’; ‘Automação com robôs colaborativos’; ‘Design digital’. O objetivo é fornecer novos conhecimentos e ajudar as grandes empresas e PMEs a implementar soluções digitais.

3.3.2.6. Resultados

“Competências digitais para todos” é uma das seis áreas de enfoque estratégico do plano de crescimento digital. O “Pacto Tecnológico

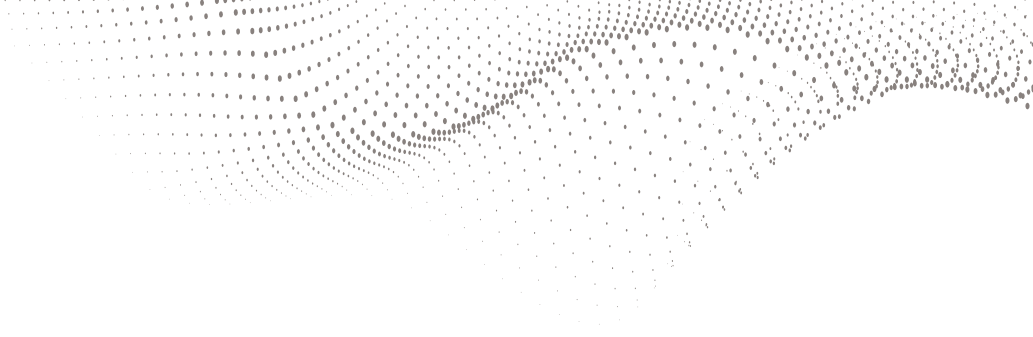


Dinamarquês”, uma das iniciativas incluídas no plano nacional de crescimento, fornece iniciativas projetadas para melhorar as competências STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) do povo dinamarquês. Entre 2019 e 2022, 20 milhões de coroas dinamarquesas (aproximadamente 2,7 milhões de euros) serão alocados anualmente para apoiar essas iniciativas. Foi anunciado que o Governo iniciará um projeto no valor de 43,4 milhões de coroas dinamarquesas (aproximadamente 5,8 milhões de euros), financiado por fundos estruturais, para melhorar o número de graduados em STEM, e estimulará ações nos setores privado, público e educacional, a fim de apoiar as competências tecnológicas e digitais. Como parte da Estratégia Digital 2016-2020, foi lançada inclusive uma iniciativa para incluir e treinar cidadãos que não possuem competências digitais básicas na comunicação com o setor público.

Aliás, de forma a dar resposta à escassez de competências, foi criado o ‘Forskerordningen’, um imposto especial mais reduzido para atrair não-dinamarqueses para trabalhar na Dinamarca.

O governo estabeleceu também um programa para melhorar o entendimento da tecnologia no ensino básico, com o fornecimento às escolas de equipamentos adequados, a apoiando o desenvolvimento das competências dos professores. O programa, que se iniciou em 2018 e decorre até 2021, destinou 68 milhões de coroas dinamarquesas (aproximadamente 9,1 milhões de euros) a 46 escolas que testaram o programa. Foram desenhados também programas de capacitação oferecidos pelas universidades e destinados a empresas, autoridades públicas e indivíduos.

As necessidades em competências digitais têm sido satisfeitas através de novos programas especializados, oferecidos como parte do ensino técnico e profissional secundário. O centro para a aplicação da TI no ensino profissional divulga experiências e novos conhecimentos sobre o uso da TI e da tecnologia no ensino em benefício de alunos e professores, trabalhando em estreita colaboração com investigadores de universidades dinamarquesas para criar




uma nova base de conhecimento em TI no ensino. Nos últimos dez anos, a admissão de novos alunos nos programas de ensino superior STEM duplicou. O governo estabeleceu o objetivo de aumentar o número de diplomados em STEM em 20% até 2028, como parte do Pacto Tecnológico Dinamarquês.

‘PME: Digital’, uma das iniciativas incluídas no plano de crescimento, ajuda as PMEs a explorar as novas tecnologias digitais. Por via do site **www.smvdigital.dk**, as PMEs podem obter subsídios para ajudá-las a esclarecer como podem transformar digitalmente o seu negócio. A iniciativa também foi projetada para melhorar o uso do comércio eletrónico pelas PMEs. 28% das PMEs dinamarquesas vendem on-line, mas a percentagem é quase o dobro entre as grandes empresas (54%). Entre 2019 e 2022, espera-se que até 2.000 PMEs beneficiem do programa.

Em 2018, a Dinamarca lançou a ‘Estratégia Digital de Saúde 2018-2020’ (vide link), que tem como objetivo ajudar os atores da área de saúde a assumir a responsabilidade de interconectar pacientes e estabelecimentos do setor de saúde. A digitalização permite que mais tarefas sejam realizadas perto dos pacientes e seja criado um sistema de saúde mais personalizado. A estratégia define cinco áreas prioritárias para alcançar os objetivos de colocar as necessidades do paciente em primeiro lugar e facilitar os fluxos de trabalho diários para os profissionais de saúde.

Também em 2018, o Governo dinamarquês lançou a estratégia de dados da saúde, cujo princípio fundamental é melhorar o uso dos dados para servir a investigação e melhorar a qualidade do sistema de saúde nacional. A estratégia inclui metas e iniciativas em três áreas, nomeadamente, em primeiro lugar, na transparência sobre o uso de dados de saúde, na privacidade aprimorada das informações dos cidadãos e no aumento da segurança cibernética. Em segundo lugar, foca-se no aumento da qualidade e coerência no acesso dos pacientes aos centros de saúde e hospitais. E, em terceiro lugar, debruça-se sobre a atualização da legislação para uma era digital.

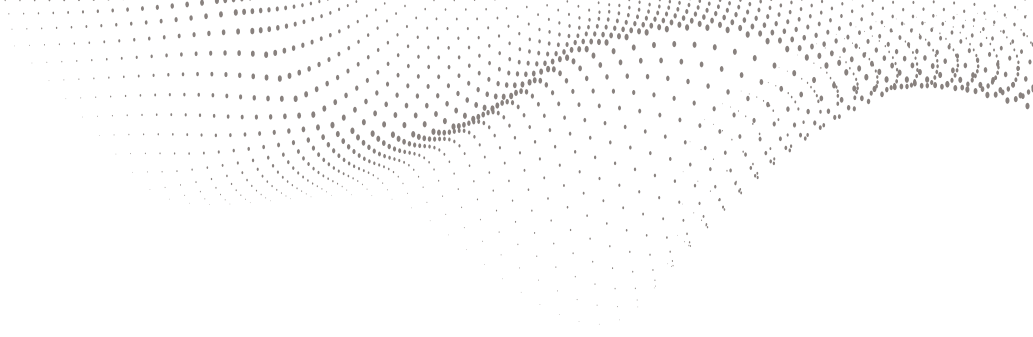


No plano de financiamento, o Fundo de Crescimento visa promover o crescimento e a renovação das PME's, por via de vários instrumentos que abrangem tanto as startups como também o crescimento de empresas já estabelecidas. Em articulação com investidores privados, o fundo cofinanciou o crescimento de mais de 6.000 empresas, com um compromisso total de mais de 17 mil milhões de coroas dinamarquesas (2,3 bilhões de euros).

O Fundo de Desenvolvimento de Mercado visa promover crescimento, emprego e exportações, especialmente das PME's em áreas com maior potencial para a Dinamarca. O fundo concede às empresas subsídios para testar e adaptar produtos inovadores com clientes finais, na fase do lançamento no mercado, onde o produto é totalmente desenvolvido com os clientes. O fundo apoia assim as empresas dinamarquesas a superar as barreiras de mercado, por exemplo, através do cofinanciamento de testes e da adaptação dos protótipos inovadores das empresas aos potenciais clientes. Segundo uma avaliação intermédia, 1 milhão de coroas dinamarquesas (0,134 milhão de euros) foram executados pelo Fundo de Desenvolvimento de Mercado. A mesma avaliação estima que as empresas que receberam cofinanciamento do Fundo tenham aumentado coletivamente o faturamento em 3,5 mil milhões de coroas dinamarquesas (0,47 mil milhões de euros), e as exportações em 2,7 mil milhões de coroas dinamarquesas (0,363 mil milhões de euros), havendo gerado entre 2000 e 3000 novos empregos até 2018.

A Parceria Empresarial para Produção Avançada visa superar as barreiras do mercado para maior automação e digitalização em pequenas e médias empresas, por meio de processos de negócios e atividades de informação específicos. A parceria contribui assim para que as empresas manufatureiras estejam expostas ao potencial económico da implementação da tecnologia de automação e digitalização. O acordo para o crescimento e desenvolvimento destinou 42 milhões de coroas dinamarquesas (5,64 milhões de euros) entre 2016-2019 à "Parceria empresarial para produções avançadas".


A ROBOT-NET, Rede de transferência de tecnologia de robôs, é uma parceria que visa a transferência de novas tecnologias de empresas de robôs para



empresas de manufatura. A rede é uma colaboração entre instituições da Dinamarca, Alemanha, Reino Unido e Espanha. 64 empresas de tecnologia ou manufatura receberam serviços de consultoria para dar resposta às suas necessidades de inovação / automação, além de um *business case* para desenvolvimento de produtos ou automação de robôs. Os oito projetos mais avançados receberam assistência de consultoria para projetos de demonstração e desenvolvimento de 1500 horas, onde também foram vinculados empresas a casos reais para realizar consultas de pilotos. Acresce ainda que a rede estimula eventos de laboratório abertos, apresentando tecnologia de ponta e estimulando *networking* entre empresas de tecnologia, investidores e utilizadores finais. A rede conta com 7,5 milhões de euros do Programa-Quadro de Investigação e Inovação da UE (Horizonte 2020), no período 2016-2019,

A RoboTekSyd, promoção regional de negócios de robôs, visa aumentar a produtividade e a retenção de empregos por meio da automação em pequenas e médias empresas. O 'Syddansk Growth Forum' alocou 25 milhões de coroas dinamarquesas (3,36 milhões de euros) para desenvolver novas soluções de automação em colaboração com universidades e PMEs que fornecem tecnologia de automação. O Fórum alocou 25 milhões de coroas dinamarquesas (3,36 milhões de euros) para o esforço: 7,5 milhões de coroas dinamarquesas (1 milhão de euros) do Fundo Regional e 17,5 milhões de coroas dinamarquesas (2,35 milhões de euros) de fundos regionais de desenvolvimento.

O Fundo de Inovação investe no desenvolvimento de novos conhecimentos e melhores posições de mercado para as empresas do país. O Fundo aloca financiamento para atividades de investigação estratégica, desenvolvimento de tecnologia e inovação. O Fundo foi criado em 2014 e aloca financiamento para atividades de pesquisa estratégica, desenvolvimento de tecnologia e inovação. O Fundo de Inovação é uma coleção de instrumentos de apoio usados anteriormente pelo Conselho de Investigação Estratégica, o Conselho de Tecnologia e Inovação e a Fundação de Alta Tecnologia.



Entre as realizações do fundo conta-se a “Grand Solutions”, que fornece investimentos significativos e projetos e parcerias de longo prazo com foco na investigação, desenvolvimento e/ou comercialização. Em 2015, 67 projetos da “Grand Solutions” foram realizados, destacando-se o Centro de Inovação Quântica (Qubiz) e o Centro Dinamarquês de Inovação Orientada para ‘Big Data Analytics’ (DABAI).

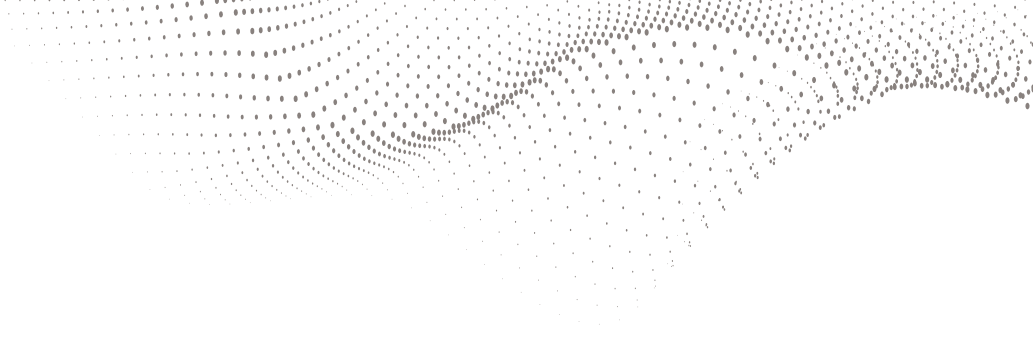
No campo da regulamentação, procura-se que a mesma potencie negócios ágeis (Agil Erhvervsrettet regulering), procura-se garantir que a regulamentação da Dinamarca seja modernizada para que o país possa atrair e reter empresas inovadoras que desejam desenvolver ou aplicar novas tecnologias e modelos de negócios digitais. A iniciativa estabeleceu seis princípios para a regulamentação ágil do comércio, da indústria e do setor público, bem como um ponto de entrada único para novos modelos de negócios, um check-up digital para verificar se a regulamentação comercial existente está atualizada, e concedem-se oportunidades para testes em campos com potencial particular de crescimento digital.

3.4. Espanha: políticas adotadas ao nível nacional

3.4.1. Enquadramento

3.4.1.1. Enquadramento Económico Sintético

Após uma prolongada recessão que começou em 2008, na esteira da crise financeira global, a Espanha marcou o quarto ano completo de crescimento económico positivo em 2017, com a atividade económica superando o seu pico pré-crise, em grande parte devido ao aumento do consumo privado. A crise financeira de 2008 levou efetivamente a uma contração económica que durou até ao final de 2013, com a maior contração de -3,5% a contecer justamente em 2013. Em 2017, o crescimento do PIB registou 2,7%, desacelerando para 2,3%, em 2018.



Até 2014, a contração nos empréstimos bancários, a austeridade fiscal e o alto nível de desemprego restringiram o consumo e o investimento doméstico. A taxa de desemprego subiu de cerca de 8%, em 2007, para mais de 26% em 2013, mas as reformas laborais levaram a uma modesta redução para 16,4% em 2017. O alto desemprego pressionou as finanças públicas de Espanha, enquanto os gastos com benefícios sociais aumentavam. O déficit orçamental atingiu 11,4% do PIB em 2010, mas a Espanha reduziu gradualmente o déficit para cerca de 3,3% do PIB em 2017. A dívida pública aumentou substancialmente - de 60,1% do PIB em 2010 para quase 96,7% em 2017.

As PME em Espanha geram 62,2% do valor acrescentado global, contra uma média da UE de 56,8%. Representam 72,4% do emprego, muito acima da média da UE (66,4%). As microempresas desempenham um papel particularmente importante no mercado de trabalho espanhol, representando 41,0% do emprego total na economia empresarial não financeira, 11,5 pontos percentuais acima da média da UE. A média de 3,3 pessoas empregadas nas PME é inferior à média da UE (3,9). O contributo das PME para a economia espanhola cresceu desde 2014, embora existam disparidades regionais. Em 2013-2017, o valor acrescentado das PME aumentou 20,2% e o emprego das PME em 14,0%. Mais recentemente, o valor acrescentado das PME aumentou 4,9% em 2016-2017, quando o emprego das PME cresceu 2,8%. No entanto, as PME ainda não recuperaram totalmente da crise financeira global. Em 2017, o valor acrescentado bruto e o emprego ainda estavam 17,1% e 14,4% abaixo dos respetivos valores de 2008.

3.4.1.2. Nível de Digitalização de Espanha

A Espanha ocupa o 11º lugar entre os 28 Estados-Membros da UE no Índice de Economia e Sociedade Digital (DESI) de 2019. A melhoria face à edição anterior deve-se a um melhor desempenho em algumas das dimensões do DESI avaliadas, nomeadamente a Conetividade e os Serviços Públicos Digitais. A Espanha tem um bom desempenho em Conetividade, graças à ampla disponibilidade de redes de banda larga fixas e móveis rápidas e ultrarrápidas

e à sua crescente expansão. No que diz respeito ao Capital Humano, a Espanha está ainda abaixo da média da UE.

Em particular, cerca de um quinto das pessoas na Espanha ainda não estão *online* e quase metade delas ainda não possui competências digitais básicas. Apesar da crescente procura no mercado de trabalho, a oferta de especialistas em TIC continua abaixo da média da UE. A maior parte do progresso foi feito na dimensão da Conetividade. No que diz respeito à integração de tecnologias digitais, enquanto cada vez mais empresas espanholas usam *big data* face a anos anteriores, o recurso à *cloud* e o comércio eletrónico estagnaram em comparação com o ano passado.

A Espanha está a ter bastante sucesso na área dos Serviços Públicos Digitais, tendo implementado a sua estratégia de governo eletrónico em tempo record. Tornou-se o quarto país da UE com melhor desempenho nesta área.

Contudo, de acordo com o DESI 2019, 87% das empresas apresentam um nível de maturidade digital ainda baixo ou muito baixo e carecem de suporte à digitalização, conforme se constata no gráfico seguinte.

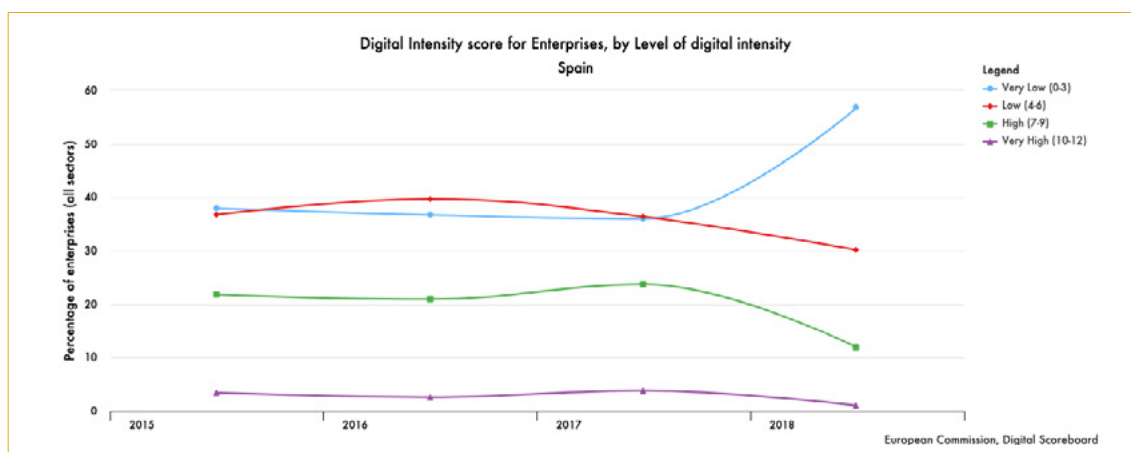
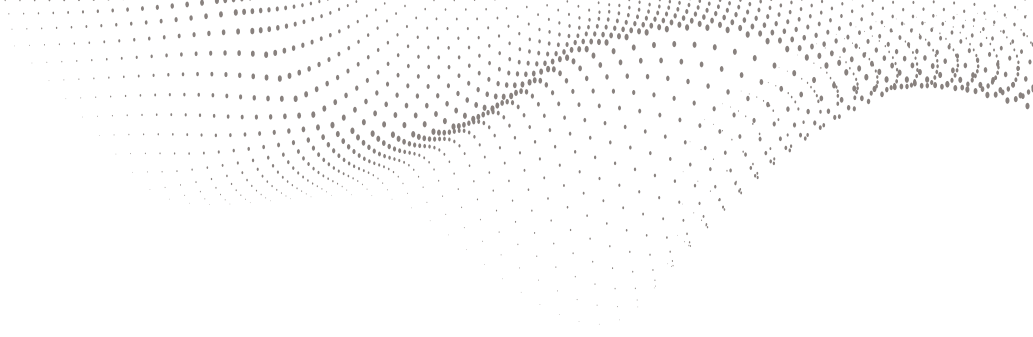


Figura 6. Avaliação da intensidade digital das empresas espanholas, 2015-2018



A atual Agenda Digital Espanhola remonta a 2013. O Governo está atualmente a trabalhar na estratégia “Espanha Start-Up Nation” como uma estratégia abrangente para incorporar a inovação e a digitalização em todos os aspetos da economia e da sociedade. Essa estratégia incluirá os seguintes elementos: 1) um novo plano para a implantação de infraestrutura digital; 2) investimento na habilitação de tecnologias digitais; 3) programas para promover competências e talentos, e 4) uma estratégia nacional de Inteligência Artificial.

Além disso, novas iniciativas, como o (tradução livre) “Plano de Modernização do Varejo 2019-2020”, incluído na “Agenda para a Mudança” ou a planeada “Estratégia para o Turismo Sustentável” promoverão a inovação e a digitalização em setores económicos específicos. Espera-se que essas novas políticas sejam realizadas em 2019.

3.4.2. Políticas e Iniciativas ligadas à Indústria 4.0

3.4.2.1. Nome do Programa

Industria Conectada 4.0

O Programa Industria Conectada 4.0, de âmbito nacional, visa introduzir a tecnologia digital na indústria para melhorar a competitividade da indústria espanhola num mercado cada vez mais global com o desenvolvimento de um modelo Indústria 4.0 onde a inovação é colaborativa, os meios de produção estão conectados, as cadeias de fornecimento estão integradas e com canais de distribuição digital e atendimento ao cliente.

3.4.2.2. Data de Lançamento e Horizonte Temporal

O Programa Industria Conectada 4.0 foi lançado em 2015.



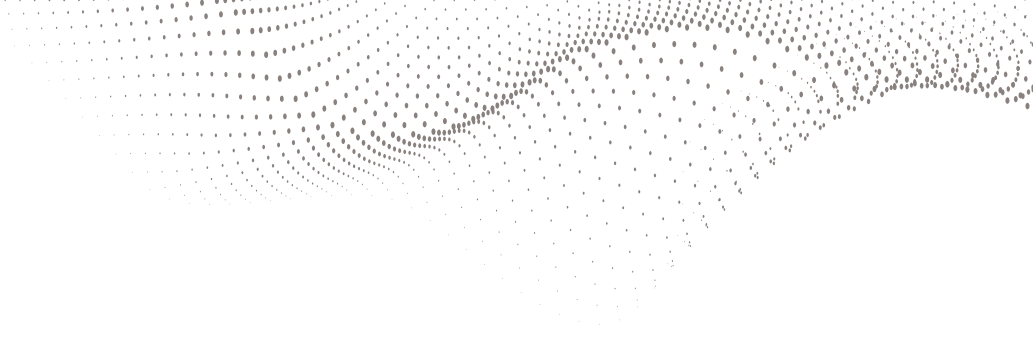
3.4.2.3. Entidade(s) Responsável(is) e Modelo de Governança

O programa espanhol de Indústria 4.0 foi lançado pelo Secretário Geral da Indústria e PME, dentro do Ministério da Economia, Indústria e Competitividade, hoje Ministério da Economia e Empresa.

A iniciativa definiu o modelo de governança que contempla a criação de diversos órgãos coordenados por uma Secretaria. Os principais órgãos executivos incluem o Conselho Diretor da Indústria Conectada 4.0 e a Direção Executiva da Indústria Conectada 4.0, que é presidida pelo Ministério da Economia, Indústria e Competitividade, hoje Ministério da Economia e Empresa, e tutelada também pelos Secretários Gerais dos Ministérios envolvidos na iniciativa. O Conselho Executivo é co-presidido pelo Secretário Geral do Ministério das Telecomunicações e Sociedade da Informação e pelo Secretário Geral da Indústria e PME. O Conselho Executivo também tem representantes da indústria, academia, agentes sociais, comunidade científica e associações industriais com papel relevante no desenvolvimento da Indústria 4.0 na Espanha. Essas duas diretorias são apoiadas por um Conselho Consultivo e um conjunto de Grupos de Trabalho que lidam com as atividades de Plataforma, DIH, I&D e standardização e regulação, entre outros. Os Grupos de Trabalho reúnem todas as partes interessadas envolvidas no desenvolvimento das várias linhas de ação estratégicas (8 no total) planejadas para o desenvolvimento do plano de ação do programa. O secretariado da iniciativa nacional é fornecido pelo Secretário Geral da Indústria e PME.

3.4.2.4. Contextualização no Âmbito de Outras Políticas Públicas

Importante mencionar o **Programa de Crescimento Empresarial**, promovido e apoiado pelo Ministério da Economia e Empresa, através da Escola de Organização Industrial. Este programa foi criado para melhorar a competitividade das PMEs espanholas e a sua capacidade de crescer no setor industrial. Em particular, o programa proporciona até 50 horas de orientação profissional (quase totalmente subsidiada) às PMEs espanholas



com potencial de crescimento, que pertençam a um dos seguintes setores: alimentos e bebidas; roupas e sapatos; indústria têxtil, couro (curtimento) e suprimentos básicos; jóias; e perfumes e cosméticos.


Os serviços disponíveis dentro do programa incluem:

- organização e análise de negócios;
- um plano de aconselhamento individualizado;
- acompanhamento e avaliação;
- marketing e comercialização;
- visitas a instalações comerciais.

O programa tem-se destacado em promover um conhecimento mais profundo das oportunidades de financiamento disponíveis, apoiando o desenvolvimento de novas ferramentas de comércio eletrónico e websites para que as PME's ganhem uma presença online e aumentem a sua participação no programa ICEX Next (vide link), que apoia as exportações e internacionalização.

Paralelamente ao programa Industria Conectada 4.0, a iniciativa nacional é também apoiada pela **Linha de Crédito ENISA para a Agenda Digital** (desenvolvimento de novos negócios digitais). Esta linha de crédito destina-se a incentivar a criação, o crescimento e a consolidação da empresa espanhola e a estimular o mercado de capital de risco. A linha ENISA na Agenda Digital foi criada em 2013 e fornece um instrumento financeiro que está entre o empréstimo tradicional e o capital de risco e não exige garantias, estando as taxas de juros vinculadas a resultados e opera com juros dedutíveis de impostos. As condições do empréstimo proporcionam um vencimento de longo prazo (4 a 9 anos), longo período de carência (1 a 7 anos) e juros em duas tranches. O crédito disponibilizado pela ENISA para os investimentos da Agenda Digital varia entre os 25.000 e os 1.500.000 €.

Acrescente-se que o Red.es criou o **Programa de Empreendedorismo Tecnológico** desde 2017. O seu objetivo é apoiar iniciativas públicas para



promover o empreendedorismo tecnológico na economia digital e fornecer apoio às empresas, através de serviços de incubação e aceleração. Nesse ambiente, o trabalho em rede é incentivado, são disponibilizados especialistas e formação ou mentoria. A Red.es destina 700.000 euros para esta ação, além dos 1,9 milhões de contribuições das entidades colaboradoras. A ajuda atribuída a cada beneficiário é entre 4.000 e 15.000 euros, incluindo aqueles que são diretos (financeira ou em espécie), como despesas de gestão. Entre as iniciativas apoiadas, algumas delas nacionais, contam-se o “Talentum Startups” e o “Yuzz”, coordenados respetivamente pela Telefónica e o Centro Santander de Empreendedorismo Internacional Center (CISE), com o apoio do Banco Santander. A iniciativa faz parte do “Plano para a Promoção da Economia Digital e Conteúdo Digital” da Agenda Digital para a Espanha.

3.4.2.5. Eixos e Medidas do(s) Programa(s)

O relatório “La Transformación Digital de la Industria Española” fornece uma perspetiva completa do Programa Industria Conectada 4.0, motivando um conjunto abrangente de medidas estratégicas e linhas de ação para lidar com a transformação digital efetiva da indústria espanhola. A estratégia espanhola está fortemente baseada na renovação da maquinaria de fabricação e desenvolvimento. A estratégia já está claramente planeando o desenvolvimento de estratégias de *Digital Innovation Hubs* e Plataforma para garantir que uma ação coordenada em nível nacional garanta que todas as PME's espanholas possuam os instrumentos necessários para estabelecer um plano de transformação digital e acesso a financiamento e apoio dos *stakeholders* de inovação em negócios e centros de competência para realizar suas ações de transformação digital. O Programa é apoiado por um conjunto adicional e complementar de ações de vários Ministérios para fortalecer a dimensão de habilidades digitais e apoiar ainda mais o desenvolvimento de novos projetos industriais de Investigação & Inovação.

A estratégia do Programa visa introduzir a tecnologia digital na indústria para melhorar a competitividade da indústria espanhola.




As grandes linhas de ação identificadas são:

- i) garantir o conhecimento e desenvolvimento das competências em i4.0;
- ii) fomentar a colaboração multidisciplinar;
- iii) impulsionar o desenvolvimento de uma oferta de habilitadores digitais para apoio às empresas tecnológicas; e
- iv) promover atuações adequadas com um enquadramento regulatório e trabalho a nível da standardização.

Um dos objetivos cruciais da iniciativa nacional é elevar a consciencialização sobre a Indústria 4.0 e, em particular, o desenvolvimento de um mercado onde os fornecedores de potenciais soluções para a Indústria 4.0 e os clientes desses serviços e produtos se possam relacionar. A visão da plataforma digital é aquela que conecta as iniciativas e espelha ações planeadas e destinadas a tais finalidades no nível regional. Nesta linha, a AMETIC (Associação Espanhola de Tecnologias de Informação e Comunicação e Eletrónica) criou o Comité Nacional de Indústria 4.0, com mais de 83 empresas trabalhando em vários comités que lidam com o desenvolvimento de *white papers* comuns e projetos colaborativos nas áreas de (1) capacitadores tecnológicos (2) Co-Criação Industrial (3) Talento 4.0 (5) *Benchmarking* e Disseminação.

Em termos de ações de I&D, são desenvolvidas duas grandes áreas. Por um lado, um programa anual de 100M € diretamente relacionado com o Programa Industria Conectada 4.0 e, em seguida, um programa complementar de 80M € de Ação Estratégica sobre Economia Digital e Sociedade, que lida com o desenvolvimento de projetos de desenvolvimento industrial nas áreas de Componentes e Sistemas, Internet do futuro, Computação em nuvem, Processamento massivo de dados, Computação de alto desempenho, Robôs e sistemas autónomos, Internet das coisas, e Manufatura aditiva. Adicionalmente, o Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Industrial (CDTI) gere um orçamento anual de 1.000 M € em empréstimos e subvenções para o desenvolvimento de projetos industriais, onde o tema da Indústria 4.0 é uma das prioridades apoiadas. Os programas e fundos do CDTI permitem a



colaboração transnacional no contexto da ERA-Net nas áreas de materiais e manufatura avançada (ManuNET, CoBioTech, SUSFood, EuroNANOMED). O CDTI também apoia a cooperação europeia através dos programas EUREKA e EUROSTARS e programas internacionais de cooperação bilateral com países como Argélia, Brasil, Canadá, China, Coreia do Sul, Egito, Índia, Japão, Malásia, Rússia, África do Sul, Tailândia.

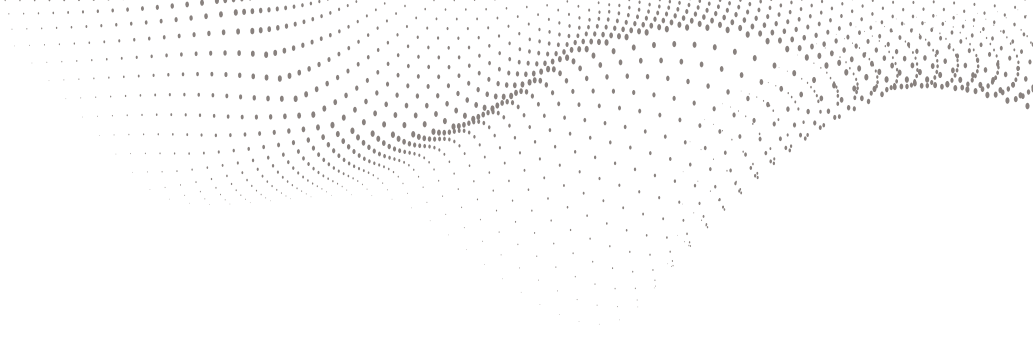
O Grupo de Trabalho para a normalização da Iniciativa Nacional I4.0 foi definido em julho de 2017. O Comité Executivo da Normalização do Grupo de Trabalho é tecnicamente coordenado pela Associação de Normalização Espanhola (UNE) e a Mondragon Corporation, mas incluirá também associações do setor industrial, empresas e universidades.

A linha de ação estratégica dos DIH enquadra-se no contexto da estratégia nacional de Clusters, havendo sido apoiado o desenvolvimento de 98 clusters, com investimentos anuais na ordem dos 11 M €.

A implementação do DIH está vinculada à estratégia da AEI (Agrupaciones Empresariales Innovadoras; vide link), que já definiu 98 clusters. Os serviços prestados por AEIs estão intimamente relacionados com os serviços previstos para os DIH:

- Vigilância Tecnológica e Inteligência Competitiva em I4.0;
- Disseminação e formação;
- Diagnóstico setorial;
- Estimular projetos para PMEs;
- Conexão entre a indústria e o domínio de TIC (inter-cluster, intra-cluster);
- Suporte financeiro;
- Desenvolvimento de demonstradores.

A Red.es promove o programa de “Oficinas de Transformación Digital” (vide link), os DIHs, que visa incentivar a sua criação e consolidação por todas as comunidades espanholas. Trata-se de um programa dotado de 5 milhões de



euros do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER), co-financiado pelo Programa Operacional de Crescimento Inteligente (POCint).

A iniciativa nacional disponibilizou a HADA (vide link), uma ferramenta de auto-avaliação da maturidade da Indústria 4.0 e pôs em prática, em setembro de 2017, a iniciativa “Activa Industria 4.0” (vide link) para apoiar a Indústria Espanhola no desenvolvimento de planos de transformação digital, com acesso a entidades consultoras acreditadas.. Com um investimento de 4M € anuais para aplicação do programa e complementado por fundos iguais dos governos regionais envolvidos e das empresas privadas envolvidas no programa, esta iniciativa, gerida pela Escola de Organização Industrial dependente do Ministério da Economia, Indústria e Competitividade, hoje Ministério da Economia e Empresa, procura atingir mais de 370 empresas industriais em 17 comunidades autónomas.

No âmbito do desenvolvimento de competências, é apoiado um programa de formação digital gerenciado pela Red.es e também dependente do Ministério da Economia e Empresa. O programa de competências digitais é apoiado por um orçamento anual de 45 milhões de euros no primeiro ano de aplicação do programa, com uma abordagem de formação ao longo da vida, que apoia ciclos de vida completos de educação e formação desde a formação profissional precoce e o emprego jovem até à formação contínua e empreendedora.

No âmbito da Redes, também encontramos o programa dos Assessores Digitais, no âmbito do qual serão prestados serviços por fornecedores especializados que actuam como “consultores digitais” para a realização de planos de digitalização, que ajudam as PME na incorporação de TIC nos seus processos (gestão de negócios, relacionamento com terceiros, comércio eletrónico e digitalização de serviços ou soluções).

Referência ainda ao programa DigitalXBorder (vide link) o qual apoia as PME que associam a digitalização às suas atividades de exportação. Trata-se de um programa intensivo de formação destinado a CEOs.



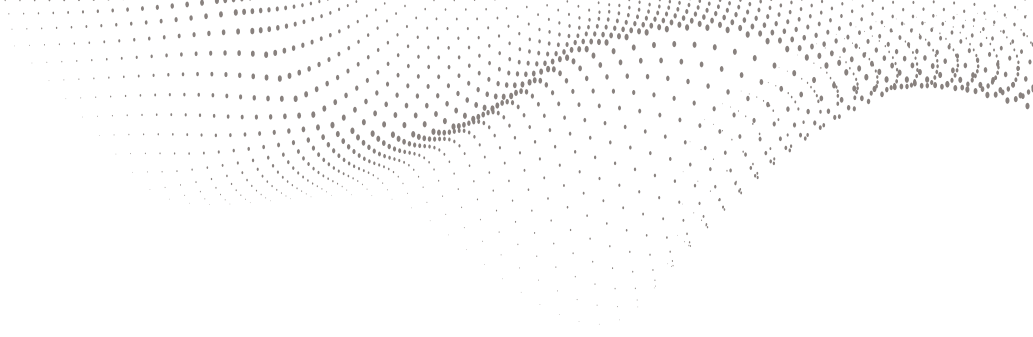
3.4.2.6. Resultados

Em 2018, o Ministério da Educação e Formação Profissional propôs incluir em todos os programas de ensino, em todos os níveis, básico, intermédio e superior, um conjunto de módulos específicos destinados a apoiar os estudantes na aquisição de competências na Indústria 4.0, desde *Big Data*, Redes de Comunicação, e outras competências relacionadas com as TIC. O Ministério tem como objetivo projetar novos programas ou modificar os já existentes para garantir que as necessidades dos novos setores digitais sejam cobertas.

A Espanha lançou também um novo projeto chamado “Escola de Pensamento Computacional” (vide link), projetado para ajudar os professores espanhóis a incorporar o pensamento computacional na sua prática diária através de programação e robótica. Cerca de 800 professores e 20.000 alunos do ensino básico, médio e superior estão previstos participar no ano letivo 2018-2019.

A Escola de Organização Industrial possui activo o Programa de Crescimento Empresarial (vide link), que tem como público-alvo as empresas espanholas do sector industrial. Trata-se de um programa de consultoria personalizada que consiste em 50 horas de aconselhamento com base em seis alavancas de crescimento: inovação, recursos humanos, operações, digitalização, marketing e comercialização e finanças. Cada projeto de consultoria está dividido em três fases: 1) diagnóstico; 2) avaliação; 3) acompanhamento. O custo do serviço de consultoria é de 6.497,29 euros, dos quais a empresa deverá suportar apenas 974,59 euros (impostos incluídos); o restante é subsidiado pela Secretaria Geral da Indústria e PMEs. O volume de investimento entre 2017 e 2018 superou os 2 milhões de euros. Desde o seu arranque, participaram cerca de 700 empresas com mais de 23.000 horas de assessoria e aconselhamento.

Em outubro de 2018, a Espanha apresentou as conclusões do grupo de trabalho sobre programação, robótica e pensamento computacional na sala de aula. Nesse grupo participaram 14 Comunidades Autónomas unindo forças




com universidades, empresas pioneiras e entidades da sociedade civil para desenvolver uma proposta normativa sobre o ensino dessas competências. O Ministério da Educação e Formação Profissional também lançou uma iniciativa chamada STEMGirls, que consiste numa ferramenta *on-line* de repositório que fornece uma visão geral das iniciativas internacionais e nacionais. Isso ajudará e motivará mulheres e meninas a escolher estudos relacionados com STEM e a superar os problemas de género na tecnologia.

O Ministério da Educação está envolvido em três áreas principais da iniciativa da Semana do Código: 1) juntando-se à rede de coordenadores da Semana do Código; 2) criando um site específico para incentivar os educadores a participar da iniciativa; e 3) oferecendo um curso *on-line* aberto (MOOC) na Semana do Código para formadores. Este último, com mais de 430 professores matriculados, visa ajudar os professores na organização de atividades para a Semana do Código nas suas escolas. A Espanha ficou em quarto lugar na “2018 Code Week”, com mais de mil eventos organizados.

O Ministério do Emprego criou um plano de formação em competências digitais e tecnológicas, cujo orçamento é de 60 milhões de euros. Este plano concentra-se em 12 áreas consideradas prioritárias em 23 setores da economia: 1) comunicações de banda larga; 2) cibersegurança; 3) gestão e manutenção de impressoras 3D; 4) inteligência artificial; 5) robótica; 6) *drones*; 7) veículos com motor elétrico ou autónomos; 8) computação em nuvem; 9) Internet das coisas; 10) análise avançada; 11) computação cognitiva; e 12) serviços de localização. Os grupos prioritários identificados são mulheres, pessoas com deficiência, trabalhadores pouco qualificados e trabalhadores com mais de 45 anos.

Outras medidas incluem um novo Mestrado em Indústria 4.0, projetado pela ‘Escola de Organização Industrial’ em colaboração com o Plano de Indústria Conectada 4.0. Este programa é projetado para formar especialistas generalistas em tecnologias emergentes no processo de produção de fábricas conectadas 4.0, e no projeto de novos produtos conectados.



Destaque para a área de e-saúde, em que as medidas tomadas pelas Comunidades Autónomas incluem a criação de portais de saúde. Várias Comunidades Autónomas já implementaram aplicativos móveis de e-health que permitem que os pacientes acessem a informações variadas através de qualquer smartphone. Os sistemas de saúde andaluz e catalão, em particular, criaram aplicativos, chamados *App Salud Responde* e *AppSalut*, respetivamente, com resultados muito positivos.

A plataforma HADA, um aplicativo on-line gratuito que permite às empresas obter uma avaliação de sua maturidade digital, é particularmente digno de nota. Existem mais de 2.000 empresas já registadas, 25% delas, curiosamente, da indústria de alimentos e bebidas.

No que diz respeito à iniciativa “Activa Industria 4.0”, o Governo Espanhol está na origem do financiamento na ordem dos 41,2 milhões de euros, entre 2017 e 2018. Em 2017, 187 empresas em toda a Espanha participaram na iniciativa. Devido aos atrasos na aprovação do Orçamento Geral do Estado Espanhol, o concurso de 2018 não foi lançado, mas no período 2019-2020 foi definida uma colaboração com a Escola de Organização Industrial (EOI) e as Comunidades Autónomas, com o objetivo de se alcançar a participação de 400 PME industriais.

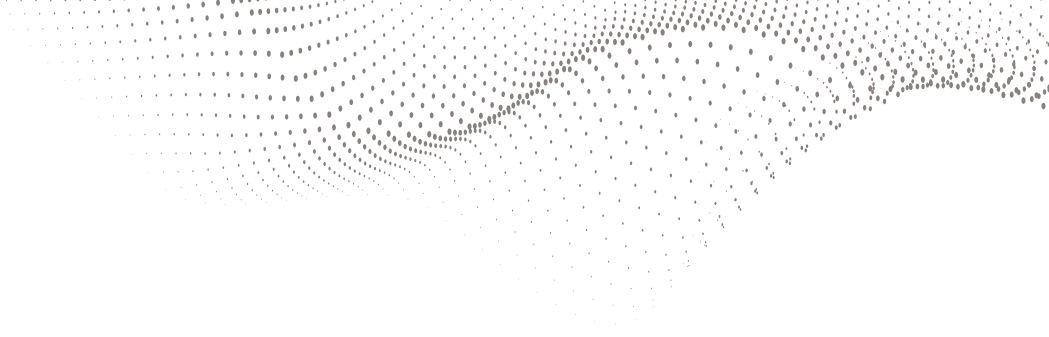
3.5. Espanha: O caso específico da Comunidade Autónoma do País Basco

3.5.1. Enquadramento

3.5.1.1. Enquadramento Económico Sintético

Pertencendo ao Reino de Espanha, sendo uma das suas 17 Comunidades Autónomas,¹ o País Basco possui uma das concentrações industriais mais

1. Uma comunidade autónoma é uma entidade territorial que, no ordenamento constitucional de Espanha, é



importantes da Espanha e da Europa. O PIB regional em 2018 foi de € 74.041 milhões, o maior dos últimos anos, com um crescimento consistente desde 2013. Os dados disponíveis do Instituto Nacional de Estatística espanhol evidenciam, em 2018, um PIB per capita em termos de poder de compra de € 34.079, valor acima da média nacional (€ 25.854), apenas ultrapassado em termos regionais pela Comunidade de Madrid (€ 34.916). A taxa de desemprego em 2018 foi de 9,6% (Espanha: 14,5%), a mais baixa desde 2013.


O País Basco abriga empresas altamente especializadas que são voltadas para a exportação, ajudando a torná-la uma das regiões mais ricas da Espanha. O sector industrial representa 12,6% do total de número de empresas na região, e esta base industrial responde por cerca de um quarto da produção económica da região, em comparação com 14% da Espanha.

A produção industrial é diversa. Todas as atividades derivadas do metal, como a produção de aço e máquinas-ferramentas, são muito importantes. No País Basco também estão domiciliados os principais fabricantes de autopeças e empresas de energia renovável. Outros setores - como a indústria química e petroquímica e as refinarias - também são dignos de nota, representando uma parte muito significativa do PIB da região. Em suma, os setores industriais mais fortes da economia basca são maquinaria, aeronáutica e energia. Novas tecnologias e iniciativas de I&D estão a tornar-se muito relevantes, e o mesmo se aplica aos parques tecnológicos. As empresas bascas fabricam uma ampla variedade de bens de capital, bens duráveis e outros produtos intermediários. O País Basco é, também, uma referência a nível mundial de política de clusters, pioneira e considerada muito bem-sucedida.

3.5.1.2. Nível de Digitalização do País Basco

De acordo com o recente estudo do Instituto Basco de Competitividade (Orkestra), intitulado “Economy and Digital Societies in the Basque Country 2018” (vide link), que avalia a digitalização da sociedade e economia bascas

dotada de autonomia legislativa e competências executivas, bem como da faculdade de se administrar mediante representantes próprios.



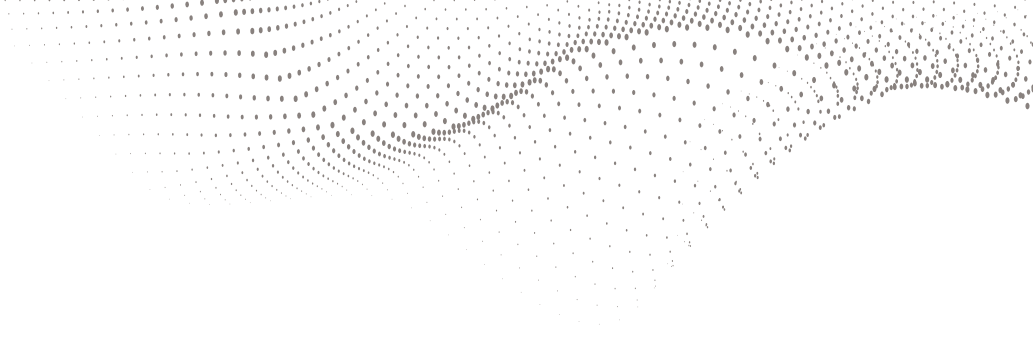
através do Índice de Economia e Sociedade Digital (DESI), se o País Basco, Comunidade Autónoma do Reino de Espanha, fosse comparado com os diversos países europeus (outro nível territorial, bem entendido), ocuparia o quinto lugar, com um valor de 62,99%, bastante superior à média da UE-28 (53,98%), e seis lugares acima na tabela comparado com o país a que pertence, Espanha, que ocupa o décimo primeiro lugar.

O grupo líder da transformação nacional é composto pelos países nórdicos, entre os quais a Dinamarca (71,73%), a Suécia (70,45%), a Finlândia (70,11%) e a Holanda (69,87%), e logo atrás, a uma certa distância, encontra-se a Comunidade Autónoma do País Basco, ligeiramente à frente do Luxemburgo (62,79%), da Irlanda (61,26%), do Reino Unido (61,21%) e da Bélgica (60,73%).

O País Basco não tem um desempenho cimeiro em nenhuma das dimensões, embora mantenha níveis de progresso acima da média da UE-28, com exceção da utilização da Internet nas famílias. A convergência para os países líderes é claramente evidente nas restantes dimensões, com resultados muito positivos em Conetividade, Capital Humano, Integração de Tecnologia Digital em Negócios e Serviços Públicos Digitais.

Salientando a Conetividade, o País Basco tem uma excelente quarta posição, com uma diferença de apenas 4 pontos em relação ao melhor desempenho, obtendo resultados positivos em todas as suas subdimensões e indicadores, com exceção da acessibilidade do acesso à Internet. Esses resultados promissores incluem os relacionados com redes de banda larga ultra-rápidas.

Destaque ainda para o Capital Humano, onde o País Basco ocupa a sétima posição. Os seus resultados em competências básicas precisam de melhorar, ao passo que nas competências avançadas obteve o segundo maior valor. Esta segunda posição esconde um impressionante contraste entre o notável nível de pessoas formadas no campo científico-tecnológico (STEM) e o baixo nível de especialistas em TIC no mercado de trabalho. Como consequência, há uma diferença de 12 pontos com o país com a maior pontuação em capital humano.



A digitalização das empresas continua a mostrar dois tipos de comportamento em relação à incorporação de tecnologias e a sua contribuição para as vendas *online*. Praticamente todos os indicadores de integração tecnológica experimentaram um notável crescimento líquido. Por outro lado, o crescimento do comércio eletrónico tem sido mais modesto, aumentando o fosso entre o desempenho da Comunidade Autónoma do País Basco quando comparada com os diversos países europeus.

3.5.2. Políticas e Iniciativas ligadas à Indústria 4.0

3.5.2.1. Nome do Programa


A “Estrategia de Fabricación Avanzada” define a política de indústria 4.0 do País Basco e é um passo importante para a incorporação de sistemas inteligentes nas fábricas de produção, o uso melhorado das capacidades e tecnologias emergentes em novos produtos e processos, a integração de materiais avançados em soluções de maior valor agregado, e maior eficiência e sustentabilidade no uso de recursos e integração de serviços de elevado valor acrescentado. A estratégia de fabricação avançada é uma área prioritária da Estratégia de Especialização Inteligente RIS3 Euskadi.

3.5.2.2. Data de Lançamento e Horizonte Temporal

A “Estrategia de Fabricación Avanzada” foi lançada em 2018.

3.5.2.3. Entidade(s) Responsável(is) e Modelo de Governança

A implementação da estratégia de Indústria 4.0 basca é realizada através de uma cooperação público-privada liderada por um Steering Group, do Consejo Vasco de Ciencia, Tecnologia e Innovación, constituído por deputados gerais de Araba, Bizkaia e Gipuzkoa, bem como por conselheiros das áreas da Saúde, Indústria, Finanças e Educação, os reitores da Universidade do País Vasco (UPV-EHU), Universidade de Deusto, e



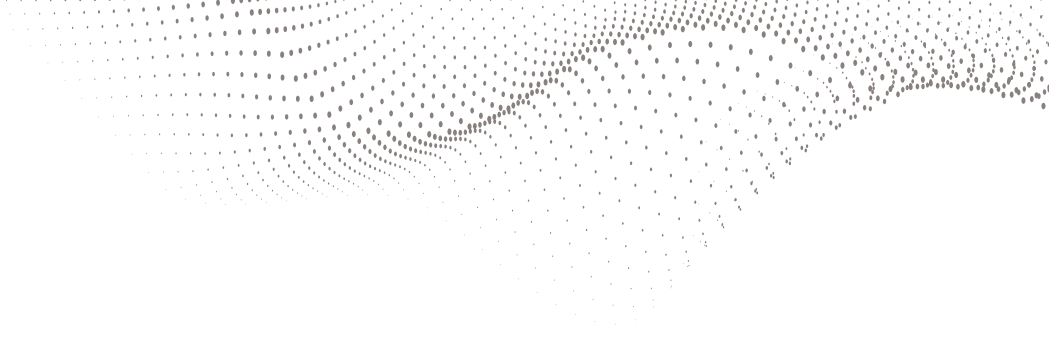
Universidade de Mondragón, bem como os responsáveis pela Ikerbasque e pela Agência Basca de Inovação (Innobasque).

Nos últimos anos, o Governo Basco definiu a sua Estratégia de Especialização Inteligente RIS3 que, entre outras coisas, abrange os campos da produção especializada com base no tecido industrial e nas capacidades tecnológicas do País Basco. Um desses campos é a intitulada Fabricação Avançada, para o qual o governo basco desenvolveu uma estratégia específica de Indústria 4.0 (vide link).

A missão da estratégia é fortalecer a posição do País Basco como uma economia com uma base industrial através da promoção da produção intensiva em conhecimento.

A estratégia tem cinco objetivos fundamentais:

- Valor acrescentado: Ajudar e orientar as empresas bascas para atividades de produção mais intensivas em conhecimento e com maior valor acrescentado;
- Integração de *Key Enabling Technologies* (KETs): Promover a convergência multidisciplinar e tecnológica de forma estruturada, de modo a desenvolver as melhores capacidades de produção e soluções, otimizando os recursos existentes;
- Cadeias de valor globais - Cluster 2.0: Integrar cadeias de valor internacionais de cadeias de valor locais e internacionais para enfrentar os desafios da Manufatura Avançada usando a soma das capacidades específicas de cada setor e de suas empresas;
- *Scaling Up*: Promover a colaboração e o suporte como um catalisador para a industrialização dos resultados de I + D + i em Manufatura Avançada;
- Talento: Apoiar a educação e a formação profissional em tecnologias e sistemas de gestão relacionados com o fabrico avançado.



O governo da implementação da estratégia está entregue a uma co-presidência público-privada do Consejo Vasco de Ciencia, Tecnología e Innovación, constituído por deputados gerais de Araba, Bizkaia e Gipuzkoa, bem como por conselheiros da áreas da Saúde, Indústria, Finanças e Educação, os reitores da Universidade do País Vasco (UPV-EHU), Universidade de Deusto, e Universidade de Mondragón, bem como os responsáveis pela Ikerbasque e pela Agência Basca de Inovação (Innobasque). Existe também um comité executivo encarregue da gestão executiva do programa, e um secretariado técnico, que supervisionam e acompanham os trabalhos do Pilar Estratégico 1 do programa, o DIH basco, o Pilar 2 relacionado com a formação para o emprego, e o Pilar 3 dirigido aos novos modelos de negócio, que incluem Serviços Avançados 4.0, Economia Circular e Empreendedorismo e Investimento 4.0.

Os Grupos de Trabalho são o elemento operacional do modelo de governança basco, responsáveis por identificar as áreas de trabalho e as suas respetivas linhas de ação.

Foi estabelecido também um Modelo de Referência que incorpora áreas tecnológicas e não tecnológicas para fazer evoluir a Indústria 4.0 no País Basco.

Foram identificadas **nove iniciativas** capazes de transformar o tecido industrial basco e melhorar assim a sua posição competitiva, nomeadamente:

1. Rede de Ativos Inteligentes de Manufatura Avançada
2. Plataforma Aberta Basca de Industria 4.0
3. Rede Inteligente de Formação
4. Promoção das disciplinas STEAM no ensino secundário
5. Economia Circular
6. Offshore
7. Uso de Calor
8. Serviços Avançados
9. Posicionamento Internacional

O programa é ainda apoiado por órgãos consultivos, como é o caso do LEHIA (Fórum dos Núcleos de Formação Vocacional), o FUICTE (Cluster de Formação em Engenharia, Ciência e Tecnologia) e o Fórum Intercluster de Peritos.

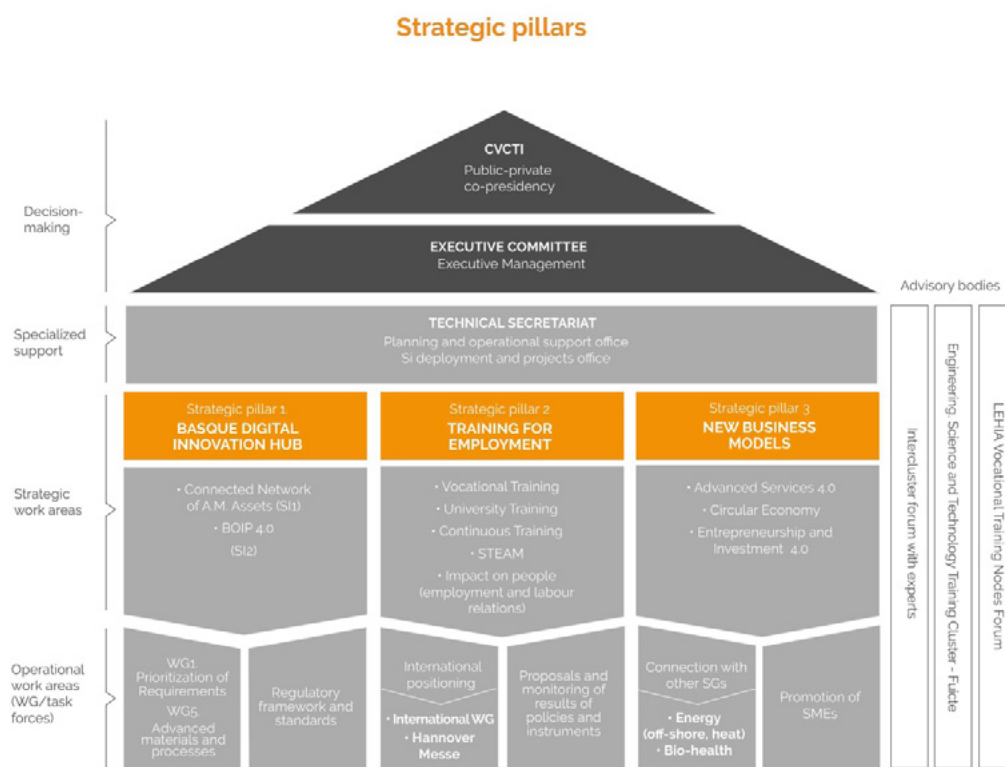
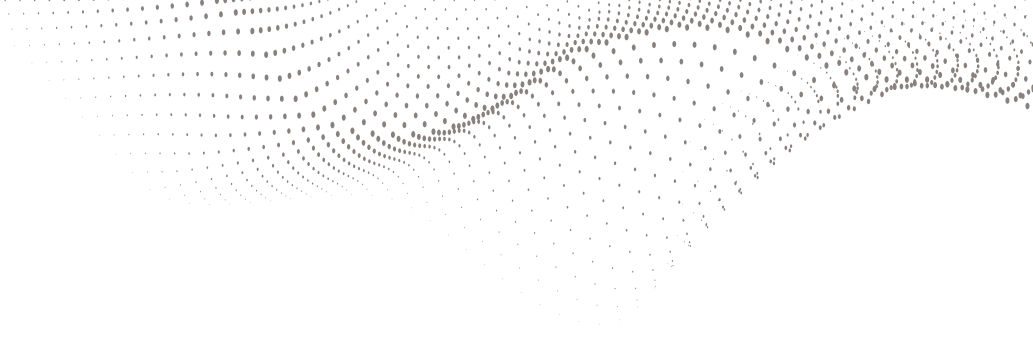


Figura 7. Estrutura de Governança do Programa de Indústria 4.0 do País Basco

3.5.2.4. Contextualização no Âmbito de Outras Políticas Públicas

O Governo do País Basco tem em execução o “Plano de Industrialização 2017-2020” com os seguintes objetivos:

- Manter e reforçar o peso da indústria na economia basca, criando um contexto que facilite a competitividade das empresas produtivas;
- Apoiar, em coordenação com outros Departamentos e Instituições, os processos de reestruturação e a sobrevivência de projetos empresariais viáveis, para reforçar e diversificar a alocação de fontes de financiamento e instrumentos disponíveis para o tecido industrial;


- 
- Aumentar a abertura para o exterior da economia basca;
 - Atrair novas atividades e investimentos estrangeiros de valor agregado que reforcem a competitividade da economia basca;
 - Promover o desenvolvimento industrial e tecnológico em campos energéticos do futuro em que a Euskadi possa construir vantagens competitivas sustentáveis;
 - Implementar a política energética definida na “Estratégia Energética 3E2020”.

O Governo basco apoia as PMEs e as empresas em dificuldade, implementando medidas que favorecem a sua competitividade, comprometendo-se com o desenvolvimento e a aplicação de instrumentos financeiros que, respeitando a condição de minimizar a interferência das instituições na livre concorrência, favorecem a restauração das condições competitivas de forma rápida e permanente, acelerando os processos formais de sair das dificuldades e exigir compromissos reais para o futuro a todas as partes envolvidas.

Estão em execução medidas de apoio ao sistema de empreendedorismo basco, visando ativar a cultura empreendedora na sociedade e atrair talentos empreendedores do exterior, por via do Plano de Apoio aos Empreendedores 2017-2020.

As instituições bascas têm assumido um compromisso de longo prazo com pesquisa e inovação, sempre com a perspectiva de contribuir para a melhoria competitiva das empresas e para a criação da riqueza económica e social de Euskadi, tendo sido construído o Sistema Basco de Ciência, Tecnologia e Inovação.

Da mesma forma, o Plano de Ciência, Tecnologia e Inovação Euskadi 2020 tem como missão melhorar o bem-estar, promover o crescimento económico sustentável e emprego da sociedade basca por meio de uma política de pesquisa e inovação baseada na especialização inteligente e na eficiência do sistema de ciência, tecnologia e inovação, tudo com o objetivo de



reforçar a posição de Euskadi como uma região europeia inovadora. Para a implementação e alcance de seus objetivos, o Plano possui uma série de instrumentos agrupados nas seguintes categorias:

- Formação tecnológica e promoção de I&D empresarial;
- Suporte para o ecossistema de inovação de negócios;
- Convergência de capacidades e promoção de I&D&I em cooperação;
- Geração de capacidades científico-tecnológicas;
- Gestão de talentos científicos, tecnológicos e de negócios;
- Abertura e internacionalização do sistema de I&D&I.

A Agência Basca para a Internacionalização, que faz parte do Grupo SPRI, tem feito um esforço para renovar, melhorar e tornar os programas e serviços mais atraentes no apoio à internacionalização do tecido empresarial basco. A Agência tem em marcha para 2019 quase 15 milhões de euros destinados a seis programas de apoio diferentes para promover a partida para o exterior de empresas e empreendedores bascos. Os subsídios destinam-se a apoiar cerca de 400 projetos de empresas da Euskadi.

3.5.2.5. Eixos e Medidas do(s) Programa(s)

A Estratégia de Fabricação Avançada do País Basco assenta, conforme já referido anteriormente, no Pilar do DIH basco, o Pilar 2 relacionado com a formação para o emprego, e o Pilar 3 dirigido aos novos modelos de negócio, que incluem Serviços Avançados 4.0, Economia Circular e Empreendedorismo e Investimento 4.0.

O DIH Basco apresenta-se como uma rede conectada de ativos e serviços avançados de manufatura, como uma infraestrutura para formação, investigação, teste e validação à disposição das empresas.

O DIH Basco atua em três áreas:

(i) Aconselhamento tecnológico e económico:

- Análise de Necessidade
- Avaliação tecnológica com visão 360°
- Colaboração e *coworking*
- Prospecção Tecnológica e Estado da Arte
- Análise Tecnológica
- Análise de viabilidade económica
- Prova de conceito


(ii) Design, prototipagem e validação:

- *Design* conceptual
- Simulação, arquitetura de soluções
- Análise de segurança
- Prototipagem, programação e validação experimental
- Transferência tecnológica para a industrialização

(iii) Consciencialização e formação:

- Sala de exposições
- *Workshops* de Formação (<1 dia)
- Formação (+ 1 dia)

O Departamento de Desenvolvimento Económico e Infraestrutura do Governo basco possui cerca de 200 milhões de euros para promover I&D, indústria 4.0, cibersegurança, internacionalização, renovação dos parques industriais, criação de startups e gestão avançada. Cerca de 170 milhões de euros estão destinados a programas tecnológicos que visam a estratégia de especialização inteligente (fabricação avançada, energia e biosaúde) e os programas específicos da estratégia basca da indústria 4.0.



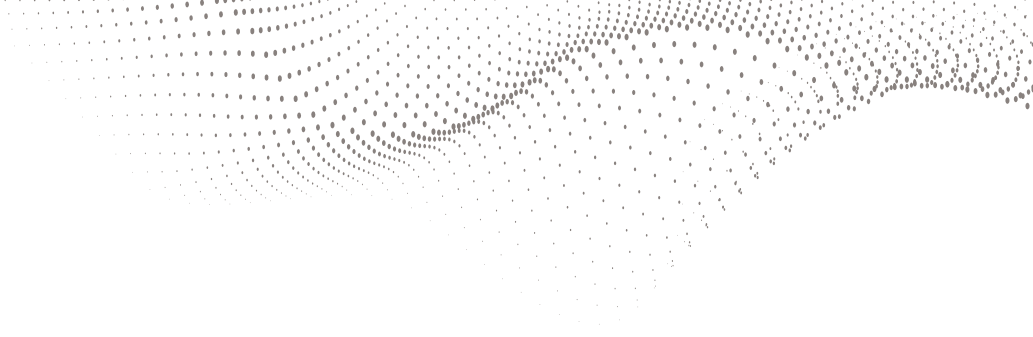
A estes números devemos somar os 15 milhões de euros que a Agência de Internacionalização Basca possui disponível para acompanhar a internacionalização de empresas e de jovens talentos, os 2 milhões de euros destinados a criar *startups*, os 3 milhões de euros para as empresas bascas avançarem na gestão avançada, e os 3 milhões de euros para continuar a renovar os parques industriais.

O BIND 4.0 é uma iniciativa público-privada internacional, um programa de aceleração destinado a atrair e apoiar as melhores startups inovadoras no domínio da Indústria 4.0, e acelerar o seu desenvolvimento e crescimento no ecossistema basco. O BIND 4.0 procura posicionar-se como uma ferramenta poderosa e ágil que promove o contacto entre as empresas industriais que operam no País Basco e os melhores talentos do mundo, incentivando o desenvolvimento de projetos inovadores e contribuindo para posicionar o País Basco como referência em empreendedorismo industrial. Desta forma, as empresas que colaboram nesta iniciativa têm a oportunidade de incorporar o talento e a tecnologia de startups no campo da Indústria 4.0, e as startups têm a oportunidade de acelerar o seu desenvolvimento e obter contratos real com a indústria, com empresas de referência internacional. O programa dura 24 semanas e tem lugar no País Basco.

3.5.2.6. Resultados

O Grupo SPRI tem alocados 5,81 milhões de euros em 2019 para incentivar a Indústria 4.0 através de programas de apoio integrado que incluem apoio para cibersegurança industrial, uma iniciativa pioneira que vai na sua segunda edição, prevendo-se que cerca de 215 projetos sejam apoiados durante o ano.

Está em execução o programa Ekintzaile que visa fornecer orientação e apoio financeiro para novos projetos empresariais inovadores. Ao longo de 2019, está disponível um total de 2,1 milhões de euros para ajudar cerca de 110 projetos empresariais inovadores. O programa é promovido pelo Grupo




SPRI é gerido através do BIC - Business and Innovation Centres de Bizkaia, Gipuzkoa, Araba e Ezkerraldea. Esta iniciativa faz parte da estratégia de empreendedorismo do Governo basco, UpEuskadi.

Liderada pelo Governo basco e pelo Grupo SPRI, a 3ª edição da aceleração BIND 4.0 tem estimado para o primeiro semestre de 2019 o apoio a 32 projetos de tecnologia de startups e 33 empresas bascas irão conduzir 44 projetos baseados em tecnologia Indústria 4.0. Através da colaboração entre startups inovadoras e empresas estabelecidas, serão desenvolvidos projetos relacionados com a fabricação avançada, energia e saúde, aplicando tecnologias da IoT, *Big Data*, segurança cibernética e inteligência artificial.

Contam-se já as seguintes empresas líderes da indústria localizadas no País Basco que participaram já no BIND 4.0: ABB, Grupo Alcor, CAF, CIE Automotive, Grupo Danobat, Euskaltel, Fagor Ederlan Taldea, a Iberdrola, a ITP, Maier, Mercedes-Benz Vitória, Michelin, Nem Solutions, Repsol-Petronor, Grupo Ulma; e as start-ups Addimen Bizkaia, Solutions Bigda, Bihartech, CreativiTIC Innova, DeciData, Embeblue, Glartek, HÙPI, Innovae Augmented Reality, Irisbond, Kontakt.io, Industry Zylk.

Está também em execução um conjunto de instrumentos financeiros na forma de subsídios, como é o caso do Hazitek, uma subvenção para a realização de projetos de Investigação Industrial ou de Desenvolvimento Experimental, competitivos ou estratégicos, no setor empresarial do País Basco e nas áreas de especialização do Plano Basco de Ciência, Tecnologia e Inovação 2020.

Outro subsídio disponível é o de cibersegurança industrial, que apoia projetos que tratam da convergência e integração de sistemas de proteção contra ataques cibernéticos para ambientes de Tecnologia da Informação ou Tecnologia Operacional em empresas industriais.



O subsídio Indústria 4.0 está disponível para projetos de Pesquisa Industrial e Desenvolvimento Experimental que envolvem transferência de tecnologia de fornecedores de tecnologia para empresas industriais, no campo de Fabricação Avançada, e que apresentem um efeito demonstrativo e permitam acelerar a transferência de resultados de projetos de I&D para o mercado.

O Ekintzaile é um subsídio para amadurecer uma ideia de negócio num Centro de Negócios e Inovação, e se a ideia se tornar numa empresa, esta pode aceder a empréstimos com condições favoráveis.

O Gauzatu Industria oferece subsídios para a criação/desenvolvimento de PMEs de base tecnológica e/ou inovadoras, financiando investimentos nas áreas de: Propriedade industrial, aplicações de TI, construção, instalações técnicas, maquinaria, ferramentas e equipamentos para processos informacionais.

O Governo basco já investiu 885 milhões de euros nos últimos seis anos para promover I&D através de programas de assistência técnica do Grupo SPRI, o que beneficiou 4.895 projetos empresariais e 677 projetos agentes da Rede Basca Ciência e Tecnologia (RVCT).

Especificamente, as empresas receberam cerca de 440 milhões de euros, o que envolve um investimento induzido de 1.708 milhões de euros, e 445 milhões de euros foram direcionados a projetos de investigação enquadrados na especialização inteligente e para melhoria dos resultados de centros de tecnologia e centros cooperativos de pesquisa.

Para 2019, o Governo basco tem planeado um investimento total de 166,1 milhões de euros, dos quais 83 milhões são destinadas a empresas. Em 2019, o objetivo é chegar a mais de 700 projetos de negócios e mais de 80 projetos relacionados com centros de tecnologia.

3.6. Países Baixos

3.6.1. Enquadramento

3.6.1.1. Enquadramento Económico Sintético

Os Países Baixos, a sexta maior economia da União Europeia, desempenha um papel importante como *hub* logístico europeu, com um superávit comercial consistentemente elevado, relações industriais estáveis e baixo nível de desemprego. A indústria concentra-se no processamento de alimentos, produtos químicos, refinação de petróleo e maquinaria elétrica. O setor agrícola é altamente mecanizado e emprega apenas 2% da mão-de-obra, mas fornece grandes excedentes para processamento de alimentos e sustenta o status do país como o segundo maior exportador agrícola do mundo.

Os Países Baixos fazem parte da zona do euro e possuem um setor financeiro altamente concentrado, com quatro bancos comerciais que detêm mais de 80% dos ativos bancários e quatro vezes o tamanho do PIB holandês.

Em 2008, durante a crise financeira, o déficit orçamental do governo atingiu 5,3% do PIB. Após uma recessão prolongada de 2009 a 2013, durante a qual o desemprego dobrou para 7,4% e o consumo das famílias se contraiu durante quatro anos consecutivos, o crescimento económico começou a avançar em 2014. Em 2017, o orçamento do governo retornou para um superávit de 0,7% do PIB, com um crescimento económico de 3,2%, e o PIB per capita finalmente superou os níveis pré-crise. O desemprego, por seu lado, atingiu 4,4% em 2017, e 3,6% em 2018.

As PME geram 61,8% do valor acrescentado bruto - superior à média da UE de 56,8% - e representam 64,2% do emprego total - ligeiramente inferior à média da UE de 66,4%. As PME neerlandesas empregam uma média de 3,2 pessoas, abaixo da média de 3,9 para a UE no seu todo. As PME do comércio grossista e retalhista contribuem com mais de um quarto do valor acrescentado global das PME, em 27,4%, acima da média da UE de 21,8%. Entre 2013 e 2017, o valor acrescentado e o emprego das PME aumentaram 16,6% e 5,7%, respetivamente.

3.6.1.2. Nível de Digitalização dos Países Baixos

O país classifica-se em 3º do total de 28 Estados-Membros no Índice de Economia e Sociedade Digital da Comissão Europeia (DESI) 2019. A sua classificação melhorou graças a um melhor desempenho em todas as dimensões do DESI, embora em alguns casos a melhoria seja muito limitada. Em termos de Conetividade, os Países Baixos mantiveram o mesmo excelente desempenho que nos anos anteriores, aumentando notavelmente a aceitação da banda larga móvel. Verificaram-se também aumentos notáveis nas dimensões de Utilização de Serviços de Internet, Integração de Tecnologias Digitais e Serviços Públicos Digitais.

Contudo, de acordo com o DESI 2019, 63% das empresas apresentam um nível de maturidade digital ainda baixo ou muito baixo e carecem de suporte à digitalização.

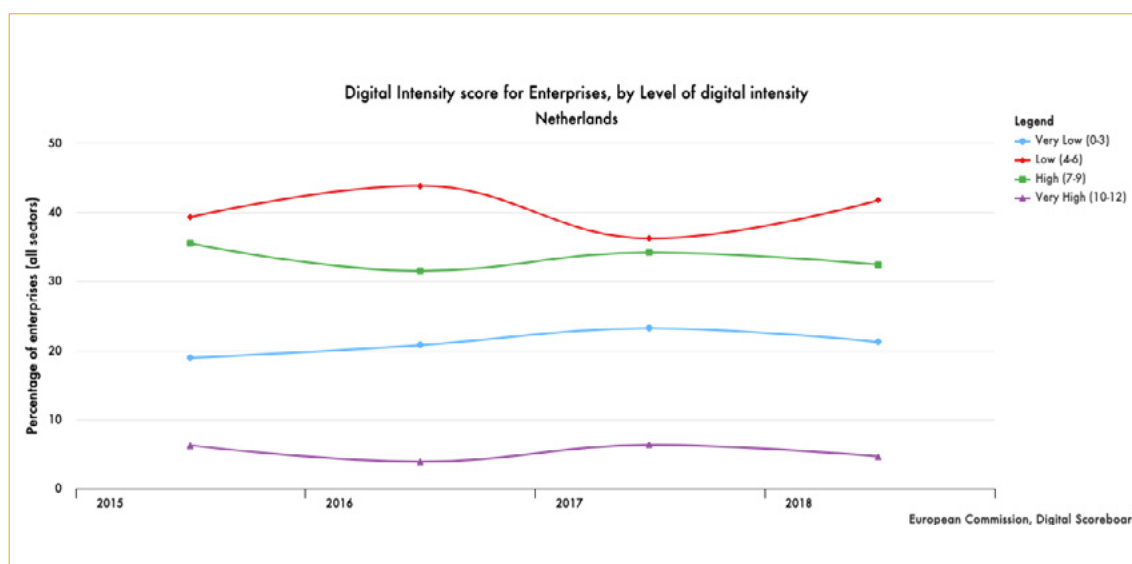
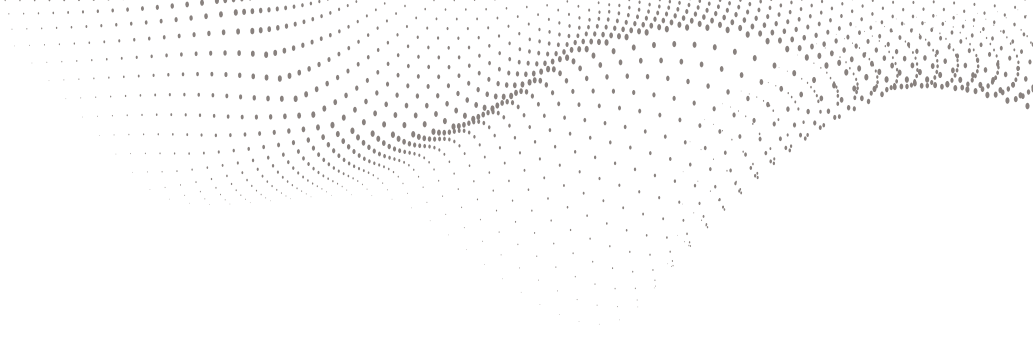


Figura 8. Avaliação da intensidade digital das empresas neerlandesas, 2015-2018



Os Países Baixos são o país melhor classificado no Uso de Serviços de Internet e em Serviços Públicos Digitais. No entanto, quanto ao *ranking* de Capital Humano, este caiu um pouco. Tal reflete tanto uma maior necessidade de profissionais com competências digitais por parte das principais indústrias de TIC, como também a dificuldade reconhecida pelo atual Governo holandês e por todas as partes interessadas de adaptar as políticas educacionais aos complexos desafios colocados pela transformação digital de todos os setores.

3.6.2. Políticas e Iniciativas ligadas à Indústria 4.0

3.6.2.1. Nome do(s) Programa(s)

A iniciativa dos Países Baixos para a indústria 4.0 intitula-se Indústria Inteligente – *Smart Industry*.

3.6.2.2. Data de Lançamento e Horizonte Temporal

A iniciativa *Smart Industry* foi lançada em 2015.

3.6.2.3. Entidade(s) Responsável(is) e Modelo de Governança

O Gabinete do Programa *Smart Industry* foi criado pelo Ministério dos Assuntos Económicos e coordena a implementação da Agenda de Implementação, o que na prática significa organizar eventos ou coordenar atividades dos hubs regionais do *Smart Industry* e do *Field Labs*.

O Gabinete do Programa está sob gestão de um Comité Diretivo, o qual inclui representantes da comunidade empresarial, universidades e instituições científicas e Governo.

Adicionalmente, o Fórum *Smart Industry* funciona como uma consulta estratégica de partes interessadas.



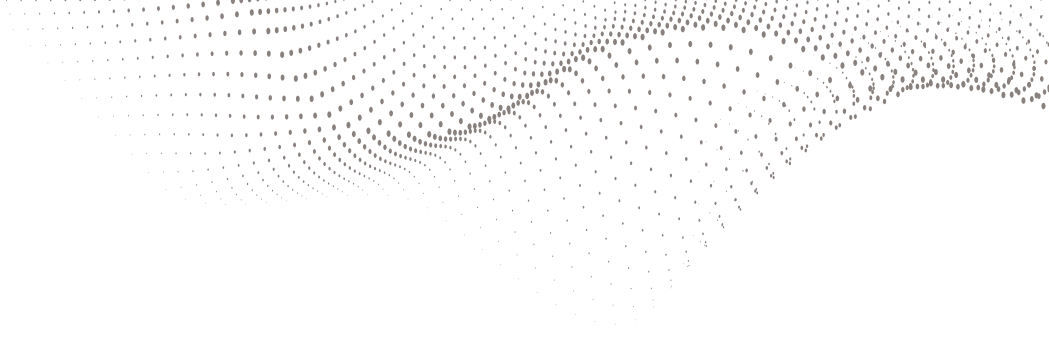
O *Smart Industry* é um programa de ação constituído por via de uma parceria público-privada e conduzido pela federação de empresas do setor de tecnologia (FME), o Ministério dos Assuntos Económicos e Climáticos, a Câmara de Comércio, a Netherlands-ICT (federação do setor TIC) e a TNO (Organização Holandesa para a Pesquisa Científica Aplicada). O programa inicial, de três anos (2015-2017), foi lançado após um ano de preparação. O catalisador foi um relatório conjunto da TNO, do Ministério dos Assuntos Económicos e Climáticos, da Câmara de Comércio e das principais organizações patronais sobre a importância da “indústria inteligente” para as empresas, instituições de conhecimento e governo nos Países Baixos, e seu potencial para desempenhar um papel de liderança nesta transição.

A Indústria Inteligente passou a ser um tema transversal dentro da política industrial. A agenda vem promover uma indústria holandesa que tire partido dos benefícios e das oportunidades digitais, com enfoque na produtividade e competitividade no mercado global. A abordagem foi formalizada com uma Agenda de Ação que apoia essa ambição. A Agenda de Ação é uma melhoria da então política de investigação e inovação e do Pacto Tecnológico, direcionado para o desenvolvimento do capital humano.

3.6.2.4. Contextualização no Âmbito de Outras Políticas Públicas

Os Países Baixos têm uma base científica e tecnológica muito sólida, sustentada pelas suas PMEs, com a mais elevada taxa de transferência de tecnologia da UE da academia para empresas novas e em crescimento. Também tem as pontuações mais altas em apoio à base científica e tecnológica de empreendimentos focados em tecnologia de classe mundial, com apoios disponíveis para engenheiros e cientistas para a comercialização das suas ideias e na adequação de subsídios do governo para aquisição de tecnologia em empresas novas e em crescimento.

Desde 2008, os Países Baixos implementaram uma série maciça de medidas políticas, após a primeira “Agenda Digital 2011-2015”. Em julho de 2016, foi publicada uma nova “Agenda Digital 2016-2017”, delineando ações para



uma maior digitalização da economia holandesa. Na anterior Agenda Digital, o foco estava no reforço das condições de enquadramento e na digitalização da administração pública. Esta Agenda contém uma abordagem integrada e um alargamento do âmbito de aplicação a quatro prioridades específicas do setor: indústria inteligente, saúde em linha, TIC no setor da energia e mobilidade inteligente.


A Agenda para estas ações de curto prazo divide-se em cinco linhas de ação: Educação, Conhecimento e Inovação; Infraestrutura rápida e aberta; Segurança e Confiança; Espaço para empreendedores; e Digitalização.

Na primeira linha de ação, foram criados mais de 140 laboratórios de formação em TIC nas escolas. A 'Agenda do Capital Humano das TIC' concentra-se no aumento da oferta de profissionais de TIC, em particular na cibersegurança e na análise de dados (com projetos com vários intervenientes, principalmente a nível regional). A investigação e a inovação são estimuladas pela criação de PPP para investigação e inovação e desenvolvimento e instalação de infraestrutura de I&D&I de alta qualidade (por exemplo, para a tecnologia quântica - *QuTech*) que também está aberta aos negócios.

No âmbito das segundas e terceiras linhas de ação, uma Plataforma de Conhecimento em *Internet Rápida* foi criada para acelerar a implantação da banda larga em linhas fixas, assim como o *5GFieldlab* (aberto a todas as empresas e instituições que queiram explorar este novo padrão), e foi lançada a Estratégia Nacional de Cibersegurança.

A quarta linha de ação dirige-se a ações para *startups* e *scaleups* (*Start-Up Delta*), a criação de serviços de governo digital, a agenda nacional de dados abertos, regulamentação e legislação com uma abordagem caso a caso das plataformas digitais, e desenvolvimento do mercado interno digital.

A quinta linha de ação abrange a digitalização em quatro domínios (indústria, saúde, energia e mobilidade). Por meio do programa *Smart Industry*, o governo holandês enfatiza especificamente a necessidade de promover a digitalização

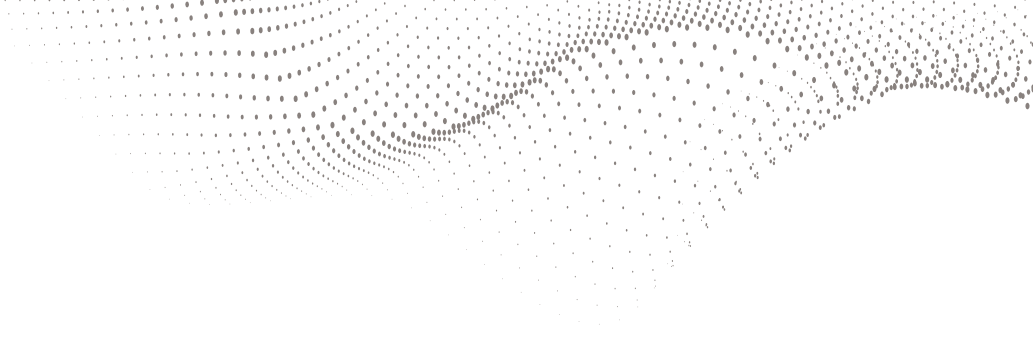


da produção. A principal prioridade é a implantação e o financiamento de redes de laboratórios de campo de empresas e institutos de conhecimento para desenvolver e testar aplicações de TIC. Agendas políticas específicas na área de *drones*, bem como padronização para a indústria inteligente estão a ser desenvolvidas em paralelo.

O «Pacto Tecnológico» (*Techniekpact*) é uma iniciativa de cinco regiões dos Países Baixos para melhorar a ligação entre a educação e o mercado de trabalho no setor da engenharia e reduzir a escassez de pessoal técnico. Ao todo, o Pacto Tecnológico tem 12 metas, que incluem a melhoria da conectividade e interação entre os prestadores de ensino primário, secundário e superior, fortalecendo a educação e formação vocacional e introduzindo ciência e tecnologia nos currículos das escolas primárias até 2020.

A nível setorial, destaque para a “Agenda de Construção 2017-2021”, focada nos três principais segmentos de mercado: infraestrutura de construção, construção de serviços públicos e habitação. Esta agenda tem a ambição de estreitar a cooperação entre empresas maiores e estabelecidas e PME. O núcleo da agenda é composto por 11 roteiros e 6 temas abrangentes, concebidos através de um diálogo aberto entre mais de 50 representantes do governo, grupos sociais e a própria indústria da construção.

Já em 2004, o Ministério de Assuntos Económicos lançou o “*Small Business Innovation Research Program*” ou “SBIR”, gerido pela Agência Empresarial dos Países Baixos (RVO.nl) e que visa estimular os empresários a apresentar soluções inovadoras para as questões sociais holandesas. O SBIR tem um orçamento anual de 2,5 milhões de euros e assume a forma de um concurso, em que as empresas com as melhores ofertas recebem um estudo de viabilidade. As empresas com os estudos mais promissores recebem financiamento para desenvolver ainda mais os seus produtos. Qualquer PME estabelecida na União Europeia pode participar se o seu projeto se enquadrar no âmbito de um dos temas atuais da SBIR: bioeconomia, energia e sociedade segura. A empresa mantém a propriedade intelectual do produto desenvolvido. Em 2017, 89% dos candidatos eram pequenos negócios. As empresas que




trabalham com *blockchain*, mobilidade e energia renovável foram as que receberam financiamento em estágio inicial do programa.

O plano integral para o sector neerlandês das PME («*MKB Actieplan*»), publicado em junho de 2018, define a continuação e/ou melhoria do conjunto de políticas existentes, como seja a política de I&D&I. O plano também acrescenta uma estratégia coerente que visa melhorar a produtividade, divulgando o conhecimento e as melhores práticas de forma mais eficaz (em particular na digitalização), modernizando a regulamentação e melhorando o acesso ao capital e às competências.

Também em junho de 2018, o governo holandês adotou a nova Estratégia de Digitalização, projetada para permitir que o país capitalize as oportunidades económicas e sociais associadas à transformação do mercado digital, abordando questões fundamentais como a proteção da privacidade e o futuro dos empregos. A estratégia destina-se a trazer, como parte de uma perspetiva estratégica coerente e quadro político, todos os vários esforços que estão sendo realizados por várias autoridades públicas, o setor privado e outras partes interessadas. Propõe também uma série de novas iniciativas específicas, como o programa “Acelerar a Digitalização de PMEs” (*‘Versnelling Digitalisering MKB’*) e os esforços para tornar a agricultura mais sustentável através das tecnologias digitais. A estratégia é projetada para fortalecer as bases para a digitalização, incluindo proteção da privacidade, segurança cibernética, habilidades digitais, concorrência justa e pesquisa e inovação inovadoras.

Os Países Baixos estão empenhados no avanço das novas tecnologias digitais e em investir estrategicamente nas tecnologias digitais através de programas coordenados pela UE: o país é membro da EuroHPC Joint Undertaking e assinou a Declaração sobre o Quadro de Cooperação para a Computação de Alto Desempenho. Também assinou a Declaração de Parceria Europeia Blockchain, bem como a Declaração de Cooperação em Inteligência Artificial.



A Agenda Nacional de Cibersegurança, adotada em abril de 2018, visa capitalizar de forma segura as oportunidades económicas e sociais da digitalização, protegendo a segurança nacional no domínio digital. Concentra-se no fortalecimento das capacidades dos Países Baixos para detetar, mitigar e responder de forma decisiva às ameaças cibernéticas, construindo barreiras bem-sucedidas contra o cibercrime e mantendo uma infraestrutura robusta e resiliente. A Agenda procura envolver todas as instituições sociais relevantes, incluindo empresas, através de parcerias público-privadas fortes e integradas.

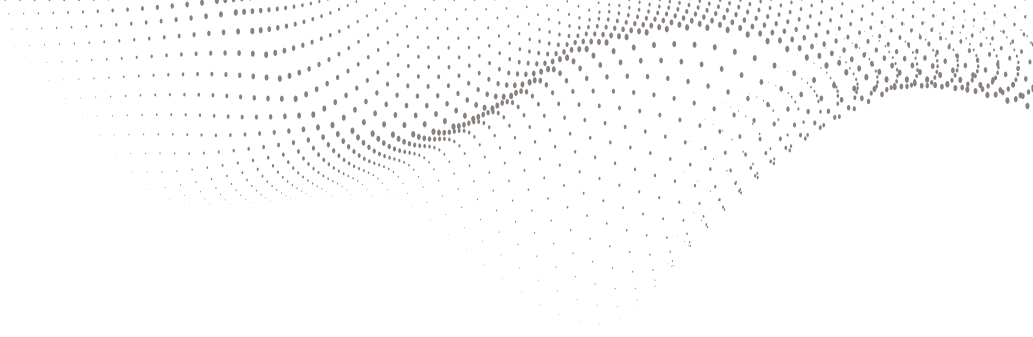
3.6.2.5. Eixos e Medidas do Programa

A Iniciativa para a Indústria Inteligente possui uma Agenda de Ação que contém 15 atividades no âmbito de três linhas de ação estratégicas:

- Linha de ação 1: capitalizando o conhecimento existente (principalmente através da consciencialização dos agentes); esta linha de ação é executada pelas Câmaras de Comércio;
- Linha de ação 2: acelerar os Field Labs, que se constitui como a ação principal e mais inovadora); esta linha de ação é gerida pela TNO e pelo Ministério;
- Linha de ação 3: Reforço da fundação (conhecimentos, competências, parâmetros TIC); estas ações são executadas respetivamente pela TNO, FME e Netherlands-ICT.

O programa foi preparado com uma metodologia *bottom-up*, adaptando-se aos desenvolvimentos regionais, ainda que a coordenação desses desenvolvimentos seja realizada a nível nacional e haja lugar ao interface com os programas / organizações da UE.

O programa “Indústria Inteligente” foi lançado em 2015 com um investimento de 165 milhões de euros para criar 35 laboratórios experimentais. A digitalização via indústria inteligente foi identificada como muito importante para o crescimento da economia holandesa, dada a sua forte dependência das exportações.



A “Indústria inteligente 2018-2021” será usada para introduzir a automação em larga escala. Isto deverá aumentar a produtividade e o crescimento económico nos Países Baixos, aumentando a criação de emprego, impulsionando as PME e reduzindo o consumo de energia.

O Ministério também lançou o módulo de bolsas MIT para promover a inovação entre as PMEs e alinhá-las melhor com programas de inovação nos setores com melhor desempenho. Os casos em que estas subvenções foram utilizadas incluem projetos de cooperação em I&D, estudos de viabilidade e controlos de conhecimentos.

De acordo com a Agenda de Implementação 2018-2021, em 2021, os Países Baixos devem ter a rede de produção mais flexível e melhor conectada digitalmente na Europa, com a qual as empresas de manufatura também obtêm economias substanciais de energia e material.


Os resultados pretendidos são:

- Mais crescimento económico através do aumento da produtividade;
- Mais emprego e empregos atraentes;
- Resolver questões sociais através de, por exemplo, menos uso de matérias-primas e energia.

Reconhecendo a importância estratégica da transformação digital para a indústria, a Iniciativa da Indústria Inteligente visa capitalizar a excelente infraestrutura do país e a alta penetração da Internet, bem como tirar partido da prática de longa data de cooperação público-privada entre redes de conhecimento e clusters.

3.6.2.6. Resultados

De entre as medidas em curso, o mecanismo de apoio específico que visa o reforço para a investigação conjunta e que apoia a inovação das PMEs tem em carteira cerca de 150 milhões de euros por ano para todos os sectores, sendo



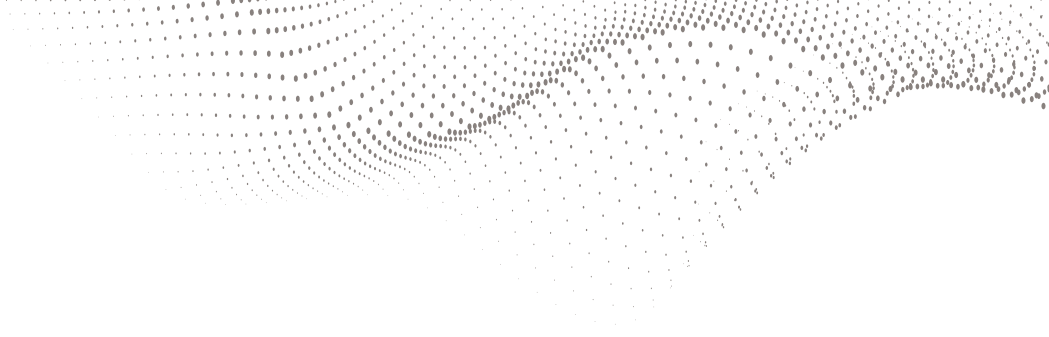
o seu principal mérito permitir um melhor alinhamento da programação de investigação entre organizações de investigação e uma clara abordagem baseada na procura, alavancando financiamento privado de base.

A Agenda Conjunta de Conhecimento e Inovação possui um programa de trabalho para 2016-19, com um orçamento de 803 milhões de euros. Este programa é implementado principalmente através de convocatórias de projetos das organizações nacionais de financiamento de ciência e tecnologia (NW, STW). Mas também 50% está ligado a iniciativas europeias no H2020 (recebendo cofinanciamento nacional). É intitulada "*Holland High-Tech*" a plataforma para gestão da Agenda de Conhecimento e Inovação, a Agenda do Capital Humano, a internacionalização, entre outras iniciativas.

No que diz respeito à Agenda do Capital Humano, ela foi lançada com o objetivo de dar resposta à crescente procura de profissionais em TIC. A agenda concentra-se nos conhecimentos e competências mais em falta no mercado de trabalho, havendo beneficiado, em 2018, 6.000 alunos.

Os *Field Labs* são ambientes práticos nos quais empresas e instituições de conhecimento desenvolvem, testam e implementam soluções inteligentes para o setor. Eles também formam um ambiente no qual as pessoas aprendem a aplicar essas soluções. Além disso, os *Field Labs* fortalecem os vínculos com a investigação e educação ou formação.

Atualmente, 39 *Smart Industry Field Labs* estão ativos, tendo sido investidos, desde 2015, 240 milhões de euros na sua criação. No final de 2018, os *Field Labs* haviam criado 753 parcerias (das quais três quartos com empresas), 275 projetos e 433 empregos diretos (nomeadamente, empresas com novos colaboradores contratados para implementar um projeto *FieldLab*). Para a criação de novos *Smart Industry Field Labs* e DIHs, foi desenvolvido um procedimento concorrencial com critérios, como seja um objetivo de inovação radical, um programa de pelo menos três anos com um coordenador de programa e vários projetos com vários parceiros públicos e privados, incluindo financiamento e coordenação com outros *Field Labs*.




Um dos mecanismos de apoio às PMEs são os *vouchers* de conhecimento (*kennisvouchers*). As PMEs podem solicitar um voucher no valor de 3.750 euros, emitido pela Agência Empresarial dos Países Baixos (*Rijksdienst voor Ondernemend Nederland - RVO*), que pode ser usado para adquirir conhecimento e know-how de instituições de I&D ou universidades. O orçamento anual para os vouchers de conhecimento é de 2 milhões de euros.

A TNO é a maior organização de pesquisa e tecnologia do governo holandês, empregando mais de 2600 profissionais. Desenvolve pesquisas aplicadas em 5 áreas de foco da sociedade: indústria; urbanização; vida saudável; energia; defesa, segurança e proteção. O Plano Estratégico TNO 2018-2020 (divulgado em abril de 2017) explica como essas cinco áreas correspondem a uma estratégia para combinar os desafios sociais e tecnológicos. A TNO posiciona-se como o “volante” da inovação, aumentando a quantidade e a velocidade da criação de conhecimento, maximizando o impacto, o foco e a cooperação por meio de seus primeiros programas de pesquisa, instalações de pesquisa e centros de inovação conjuntos.

A investigação para a Indústria é direcionada a cinco domínios de aplicação: (i) produtos flexíveis e gratuitos; (ii) espaço; (iii) química sustentável; (iv) semicondutores; e (v) informática em rede. As apostas para o domínio da aplicação ‘produtos flexíveis e livres’ nos próximos anos são: renovação industrial por meio de tecnologia inovadora - maior poder computacional através da nanotecnologia e computação quântica - desenvolvendo 5G com um amplo espectro de aplicações de usuário - Fotónica e ótica para observação e comunicação no espaço - novos materiais funcionais (nano) - conceitos da indústria inteligente com base em IoT, IA, *big data* e robótica.

O governo holandês está no processo de lançar um novo programa nacional de Inteligência Artificial no âmbito do plano de ação coordenado da Comissão Europeia para o desenvolvimento da IA na UE. O objetivo do programa é desenvolver e partilhar conhecimentos sobre IA e suas possíveis aplicações, bem como sobre questões relacionadas com a ética e as interações entre IA e os seres humanos. O programa envolverá parceiros regionais por parte de Amsterdão, Delft, Utrecht, Nijmegen, Groningen e Eindhoven.



Um dos instrumentos de assistência da TNO para as PME's é o "*Smart Industry Cluster*". Este é um projeto de aconselhamento e difusão de conhecimentos entre a TNO e grupos de pelo menos 5 PME's (máximo de 6 meses e máximo de 40.000 € de apoio da TNO) em torno das questões 'é uma tecnologia adequada para ser aplicada', 'quais são os próximos passos para implementar isso na minha empresa'

3.7. Portugal

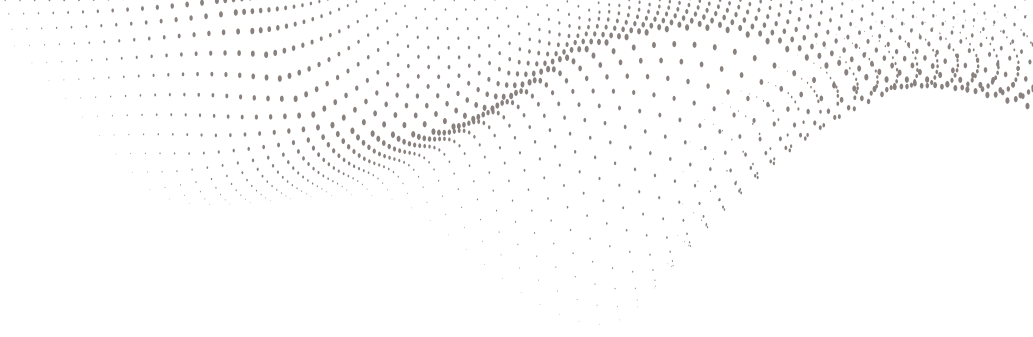
3.7.1. Enquadramento

3.7.1.1. SEnquadramento Económico Sintético

Portugal é uma economia diversificada, tanto em termos de setores industriais como ligados aos serviços. O país aderiu à União Económica e Monetária em 1999 e participou do grupo de países que aderiu ao euro logo a 1 de Janeiro de 2002, juntamente com outros 11 Estados-Membros da UE.

Em grande parte da década de 1990, a economia cresceu mais do que a média da UE, mas a taxa de crescimento desacelerou em 2001-08. Após a crise financeira global em 2008, a economia de Portugal contraiu-se em 2009 e entrou em recessão de 2011 a 2013, quando o governo implementou cortes nas despesas e aumentos de impostos para cumprir as condições de um pacote de resgate financeiro da UE-FMI, assinado em maio de 2011. Portugal cumpriu com sucesso o seu programa de ajustamento, em maio de 2014, e a recuperação económica ganhou força em 2015 devido à dinâmica das exportações e à recuperação do consumo privado. O crescimento do PIB acelerou em 2016 e, segundo dados provisórios, cresceu 2,8% em 2017, e 2,2% em 2018. A taxa de desemprego no final de 2018 era de 7%, tendo melhorado desde o pico de 16,2% em 2013.

As PME's são a espinha dorsal da "economia empresarial não financeira" em Portugal. Representam mais de dois terços (68,4%) do valor acrescentado



bruto (VAB) e mais de três quartos (78,0%) do emprego, contra uma média de 56,8% e 66,4%, respetivamente, no conjunto da UE. Representam, também, 99,7% do número de empresas em Portugal. As microempresas dão um contributo especialmente importante para o emprego global, proporcionando cerca de 4 em 10 postos de trabalho, contra uma média da UE de 3 em 10 postos de trabalho. As PME em Portugal são menores do que a média da UE, empregando uma média de 2,9 pessoas contra 3,9 na UE. A produtividade das PMsE portuguesas, calculada em termos de valor acrescentado por pessoa empregada, é de cerca de 22.000 euros, metade da média da UE.

O Governo atual foi responsável pela eliminação de algumas medidas de austeridade impopulares do Governo que o precedeu, ao mesmo tempo que conseguiu manter-se dentro da maioria das metas fiscais da UE. O défice orçamental caiu para 1,8% em 2018, o menor nível desde a restauração da democracia em 1974, e superou as projeções da UE e do FMI. Portugal saiu do procedimento relativo ao défice excessivo da UE em meados de 2017.

3.7.1.2. Nível de Digitalização do País

Segundo o Índice de Digitalidade da Economia e da Sociedade (DESI) da Comissão Europeia de 2019, Portugal ocupa o 19º lugar entre os 28 Estados-Membros da UE. Em comparação com a edição anterior, o país registou uma pontuação ligeiramente melhor a nível global, bem como em quatro das cinco dimensões consideradas, sem contudo melhorar a sua classificação face a outros países membros. A melhoria mais significativa corresponde ao âmbito dos Serviços Públicos Digitais (a variável com melhor desempenho de Portugal), impulsionada por um aumento considerável da percentagem de utilizadores da administração pública em linha. Registaram-se igualmente progressos na dimensão da Conetividade, graças a uma melhoria das taxas de utilização dos serviços de banda larga ultrarrápida fixa e móvel. O país tem um fraco desempenho nas dimensões de Capital Humano e de Utilização dos Serviços Internet. No que concerne à integração das tecnologias digitais por parte das empresas, Portugal apresenta uma pontuação ligeiramente

superior à da média europeia, tendo apresentado uma evolução positiva no que respeita à utilização de serviços de computação em nuvem pelas empresas e, na sequência de uma evolução favorável ao longo do ano transato, a percentagem de grandes empresas e de PME que vendem em linha está acima da média da UE.

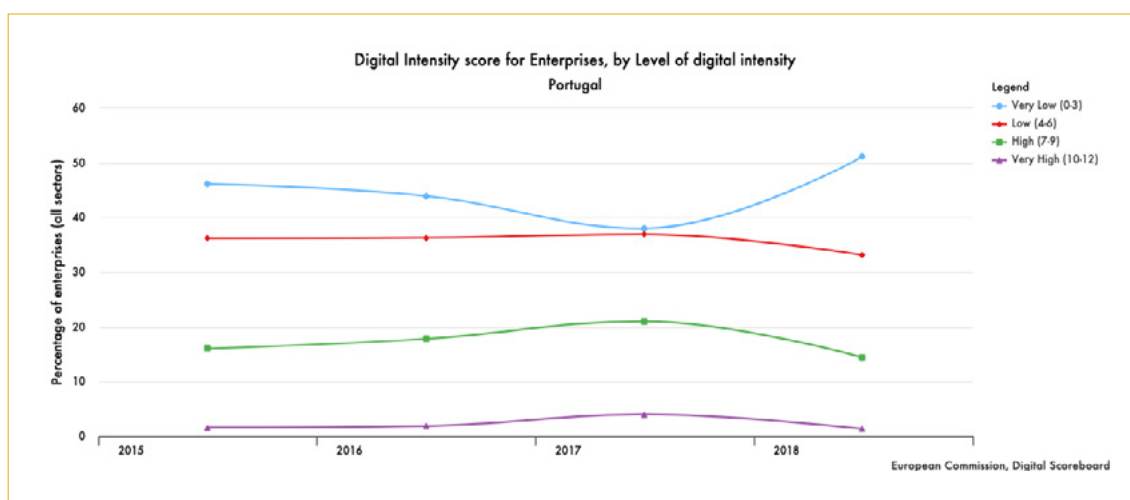
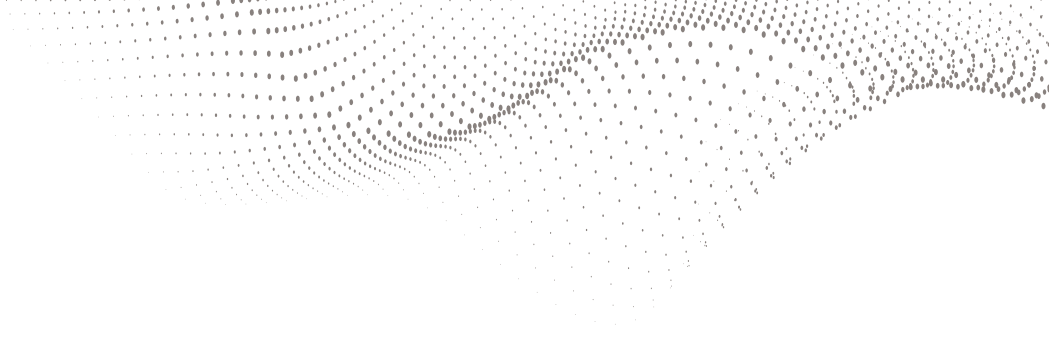


Figura 9. Avaliação da intensidade digital das empresas portuguesas, 2015-2018

De acordo com o DESI 2019, 84% das empresas nacionais apresentam um nível de maturidade digital baixo ou muito baixo e carecem de suporte à digitalização. Este indicador piorou de 2017 para 2018, quando no ano anterior o volume era de 75%.

A Agenda Digital para Portugal, que foi adotada em 2012 e posteriormente atualizada, procura melhorar a conectividade em banda larga e responder aos desafios sociais; por exemplo, prestar melhores serviços públicos aos cidadãos, promover a mobilidade inteligente, o emprego, o comércio eletrónico e a economia digital e reduzir o fosso digital entre as regiões urbanas e periféricas.

Foi lançada em 2017 a Estratégia para a Transformação Digital na Administração Pública.



Também em 2017, Portugal lançou duas iniciativas políticas abrangentes sobre as competências digitais e a digitalização da economia: respetivamente, a Indústria 4.0 e o INCoDe.2030 (Iniciativa Nacional para Competências Digitais, que funciona como a coligação nacional portuguesa no contexto da Coligação para a Criação de Competências e Emprego na Área Digital). A aplicação de ambas prosseguiu durante o ano de 2018, tendo, no caso da Iniciativa Indústria 4.0, e perante o lançamento em execução da quase totalidade das medidas inicialmente propostas (para quatro anos) em 2017-2018, ocorrido o lançamento da segunda fase do programa em 2019.

3.7.2. Políticas e Iniciativas ligadas à Indústria 4.0

3.7.2.1. Nome do Programa

Indústria 4.0

O Programa Indústria 4.0 é uma iniciativa do Governo português cujo principal objetivo é acelerar a adoção da indústria 4.0 pelo tecido empresarial. Consiste no mais ambicioso Programa de Modernização da Indústria Portuguesa das últimas duas décadas.

A monitorização e promoção deste Programa é da responsabilidade da associação COTEC Portugal, que assinou um protocolo com o Governo português aquando do lançamento oficial do Programa.

3.7.2.2. Data de Lançamento e Horizonte Temporal

O Programa Indústria 4.0 foi lançado publicamente em 30 de janeiro de 2017, com um horizonte de execução de 4 anos. Dado que 95% das medidas foram lançadas em execução mais rapidamente que o previsto (entre 2017 e 2018), em abril de 2019 foi lançada a Fase II do Programa Indústria 4.0, com um horizonte temporal até 2030, tal como o já referido programa INCoDe.2030.

3.7.2.3. Entidade(s) Responsável(is) e Modelo de Governança

A iniciativa tem como entidade responsável o Ministério da Economia de Portugal, cabendo à associação privada COTEC Portugal o papel de monitorização e acompanhamento das medidas a implementar, para além da promoção do programa junto das entidades relevantes.

Constitui uma verdadeira e estreita parceria com forte contributo público e privado. Na figura seguinte, são apresentadas as responsabilidades de cada elemento da estrutura de governança do Programa.






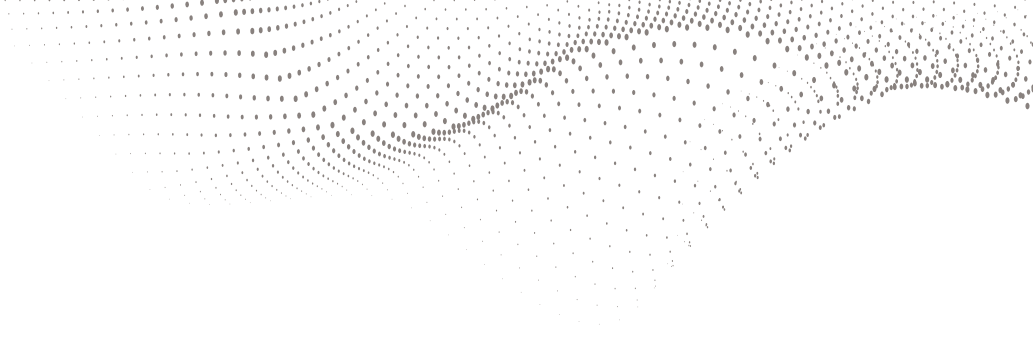
Estruturas Governativas	Principais Responsabilidades
 Entidade Gestora	<ul style="list-style-type: none">• Promoção e divulgação de conhecimento e do programa Portugal i4.0;• Mobilização e articulação operacional do programa, incluindo o desenvolvimento de ferramentas críticas para a comunicação e cooperação entre os agentes;• Criação e Gestão da Plataforma digital, acompanhamento das medidas e monitorização dos resultados;• Guarda e partilha do repositório de conhecimento gerado.
 Conselho Governamental	<ul style="list-style-type: none">• Definição de orientações de política pública;• Patrocínio institucional e articulação com os organismos públicos;• Validação das medidas a implementar a nível de política pública.
 Comité Estratégico	<ul style="list-style-type: none">• Acompanhamento, orientação e aconselhamento sobre diferentes tópicos
 Comunidade de especialistas	<ul style="list-style-type: none">• Participação nos grupos de trabalho e discussão das diferentes matérias;• Desenvolvimento e implementação de medidas do programa;• Assessoria técnica.
 Grupos de trabalho e diferentes entidades	<ul style="list-style-type: none">• Debate e discussão das diferentes matérias relevantes para o desenvolvimento i4.0;• Desenvolvimento e implementação de medidas i4.0.

Figura 10. Estrutura de governança do Programa Indústria 4.0 (Fonte: COTEC Portugal)

SA Iniciativa Indústria 4.0 foi construída utilizando um modelo inclusivo, integrador e assente numa estratégia *bottom-up*, através de entrevistas, *workshops* e consultas realizadas entre abril e junho de 2016 a 88 empresas, provenientes de diferentes sectores relevantes para a economia portuguesa, mas também devido ao seu nível de preparação para a adoção tecnológica, para além de outras 25 entidades de diversos tipos, como instituições académicas, institutos e associações. O resultado destas consultas foi a preparação de um conjunto de medidas que visavam acelerar a adoção da indústria 4.0 por empresas nacionais. Esse conjunto de medidas foi então



validado por um Comité Estratégico, formado por várias multinacionais com experiência em i4.0 em seus países de origem, além de outras entidades e empresas nacionais.


Este processo interativo de sondagem e validação resultou no Programa Indústria 4.0, composto por 64 medidas de iniciativa pública e privada. O Programa de âmbito nacional foi oficialmente apresentado em janeiro de 2017.

A implementação do programa obedeceu aos seguintes objetivos centrais:

- Acelerar a adoção da i4.0 pelo tecido empresarial português, dotando-o de conhecimento e informação;
- Capacitar e reajustar a força de trabalho nacional;
- Promover os fornecedores tecnológicos portugueses como players i4.0;
- Capitalizar o ecossistema científico e tecnológico;
- Criar um contexto favorável ao desenvolvimento de startups i4;
- Promover soluções tecnológicas nacionais em contexto internacional;
- Tornar Portugal um pólo atrativo para o investimento em i4.0;
- Comunicar o país enquanto Hub de partilha de experiências e know-how para atração de recursos;
- Criar condições favoráveis (legais e fiscais) para o investimento direcionado à i4.0.

Para garantir a articulação e integração de esforços, o Ministério da Economia e a COTEC Portugal assinaram um protocolo de coordenação e supervisão do Programa Estratégico Público, único em toda a Europa, com o objetivo de assegurar uma implementação eficaz das medidas e garantir resiliência face a ciclos políticos, dado que a COTEC é uma entidade independente e representativa de um vasto conjunto de empresas e setores.

No âmbito do protocolo, em adição à monitorização do Programa, a COTEC acumula a responsabilidade pela atualização das medidas, reconhecendo o carácter evolutivo e a elevadíssima dinâmica que caracteriza o contexto de desenvolvimento digital.

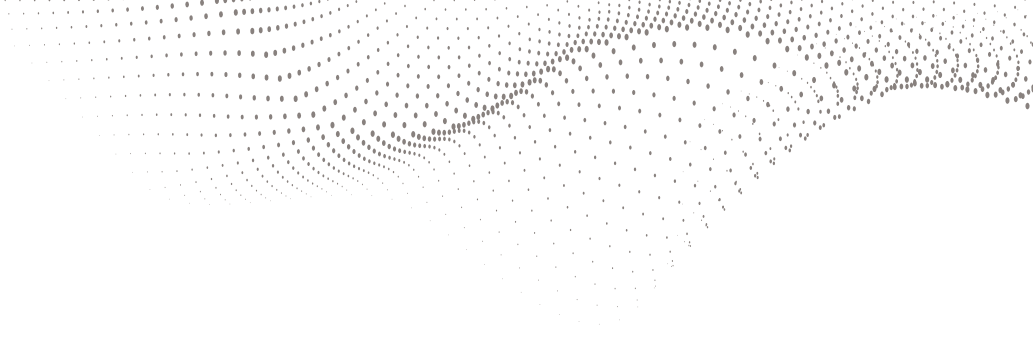


A primeira fase do programa possuiu um cariz sobretudo mobilizador e demonstrador. Depois de executadas 95% das medidas, foi preparada a Fase II do programa, a qual foi formalmente lançada pelo Governo de Portugal em abril de 2019.

3.7.2.4. Contextualização no Âmbito de Outras Políticas Públicas

Existem outros programas e iniciativas do Governo português que se cruzam diretamente com o Programa Indústria 4.0, e que dele são contemporâneos.

- “Iniciativa Nacional de Competências Digitais e.2030, Portugal INCoDe.2030”, tal como referido supra um programa integrado de política pública que visa promover as competências digitais. A iniciativa “Portugal INCoDe2030” está a ser realizada com vista a garantir a participação de Portugal em redes internacionais de I&D e a produção de novos conhecimentos nas áreas digitais. Esta iniciativa visa reforçar as competências básicas em TIC, abordando três grandes desafios: i) garantir a literacia digital, ii) estimular a especialização das tecnologias digitais e iii) produzir novos conhecimentos na cooperação internacional. Envolve distintos atores públicos e privados, e a coordenação do Programa é assegurada pela FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia.
- “Qualifica”, outro importante programa, liderado pelo IEFP-Instituto do Emprego e da Formação Profissional) que visa, cumulativamente com a iniciativa “Portugal INCoDe.2030”, aumentar o nível de competências de adultos através do ensino e formação profissionais. Este programa visa combater a escassez de competências laborais, o que também afeta pessoal qualificado, uma vez que o país tem um nível relativamente baixo de competências para adultos e baixas qualificações digitais.
- Programa INTERFACE (<http://www.programainterface.pt/pt>), que tem como objetivo a valorização dos produtos portugueses, através da inovação, do aumento da produtividade, da criação de valor e da incorporação de tecnologia nos processos produtivos das empresas




nacionais. O INTERFACE procura acelerar a transferência de tecnologia das universidades para as empresas, potenciar a certificação dos produtos, aumentar a competitividade da economia portuguesa e das empresas nos mercados nacional e internacional. São quatro as grandes iniciativas do Programa INTERFACE: (i) Apoio aos Centros de Interface Tecnológico (CIT); (ii) apoio aos Clusters de Competitividade; (iii) dinamização de Laboratórios Colaborativos (CoLabs); (iv) criação de Clubes de Fornecedores.

- Fundo de Inovação, Tecnologia e Economia Circular (FITEC), criado no final de 2016, foi igualmente criado para promover a cooperação entre as instituições de ensino superior e as empresas portuguesas. A gestão deste fundo foi atribuída à IFD – Instituição Financeira de Desenvolvimento.
- Plano de Ação para a Economia Circular, uma iniciativa que visa promover a mudança necessária do atual paradigma económico linear, cujo uso pouco eficiente e produtivo dos recursos extraídos conduz a prejuízos económicos e ambientais significativos. Portugal assumiu compromissos para os quais as medidas do Plano de Ação para a Economia Circular concorrem, como seja o Acordo de Paris e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030 das Nações Unidas. Está também alinhado com as políticas europeias, designadamente o Plano de ação da UE para a Economia Circular, e a Estratégia de Política Industrial da UE. Opera em três planos: nacional, regional e setorial. Existem diversas iniciativas diretamente ligadas à Indústria, que estabelecem sinergias com o programa Indústria 4.0.

▪ **3.7.2.5. Eixos e Medidas do Programa Indústria 4.0**

A Fase I do Programa Indústria 4.0 contou com a execução de 95% das 64 medidas que se organizaram em torno de 6 eixos estratégicos:



CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS	Adequar os conteúdos formativos do sistema de ensino nacional às novas tecnologias e promover medidas de requalificação e formação de profissionais.
ECOSSISTEMA DE COOPERAÇÃO	Promover a cooperação para o desenvolvimento e subsequente implementação de soluções e tecnologias inovadoras no quadro da 4ª revolução industrial.
STARTUP I4.0	Reconhecer papel das <i>startups</i> na inovação tecnológica e desenvolver um conjunto de medidas direcionadas à Indústria 4.0 em linha com a Estratégia Nacional para o Empreendedorismo da <i>Startup Portugal</i>
FINANCIAMENTO / APOIO AO INVESTIMENTO	Desenvolver um conjunto de mecanismos de financiamento destinados a projetos de âmbito Indústria 4.0 de forma a acelerar os investimentos e incentivar a adoção por parte do tecido empresarial português.
INTERNACIONALIZAÇÃO	Promover a tecnologia portuguesa para o mercado externo, incentivando assim a internacionalização das empresas e a atração de investimento no país.
ADAPTAÇÃO LEGAL E NORMATIVA	Garantir adaptabilidade legal e normalização técnica face aos desafios da nova revolução industrial, criando um ambiente propício ao desenvolvimento e investimento tecnológico.


Figura 11. Eixos Estratégicos do Programa Indústria 4.0

Apresentam-se seguidamente alguns exemplos de entre as 64 medidas, que se podem considerar emblemáticos.

Box 1. Capacitar 4.0

O programa **Capacitar i4.0** integra as iniciativas nacionais Indústria 4.0 e INCoDe.2030 e visa qualificar as pessoas e as organizações para responderem aos desafios da 4.ª Revolução Industrial. O programa **Capacitar i4.0** visa o desenvolvimento de competências emocionais e técnicas, das quais se destacam:

- A **atitude empreendedora** de alguém que explora continuamente novas áreas do conhecimento, que promove a sua partilha, fomenta o trabalho em equipa e é proativo e criativo na proposta de soluções alternativas, novos caminhos, serviços ou produtos. Alguém com espírito crítico, que persiste no livre debate de ideias e que não tem receio de experimentar, falhar, aprender com os erros, reinventar, emocionar-se, que tem a audácia de inverter o pensamento, contrariando tendências estabelecidas, explorando novos paradigmas. Alguém resiliente, com a clarividência necessária para criar uma equipa e traçar uma estratégia para implementar soluções e testá-las no mercado;
- A capacidade de **pensar global** e de desenvolver estratégias integradoras e escaláveis na cadeia de valor, promovendo sinergias, parcerias e o trabalho em colaboração, de forma ágil e eficiente;
- A facilidade em comunicar **em vários idiomas**, como o Inglês e Espanhol;



- O **domínio da matemática, estatística e do raciocínio lógico e abstrato**, possibilitando a análise e gestão de grandes quantidades de dados, transformando-os em conhecimento e valor para o negócio;

- Estar atento às constantes mudanças do '**Glossário do Universo Digital e da Caixa de Ferramentas**' de forma a não ficar 'perdido na tradução' e obsoleto face a processos e tecnologias emergentes;

- A capacidade de **programar e recorrer às inúmeras frameworks disponíveis e fóruns de discussão**, procurando acelerar o processo de desenvolvimento e resolução de problemas;

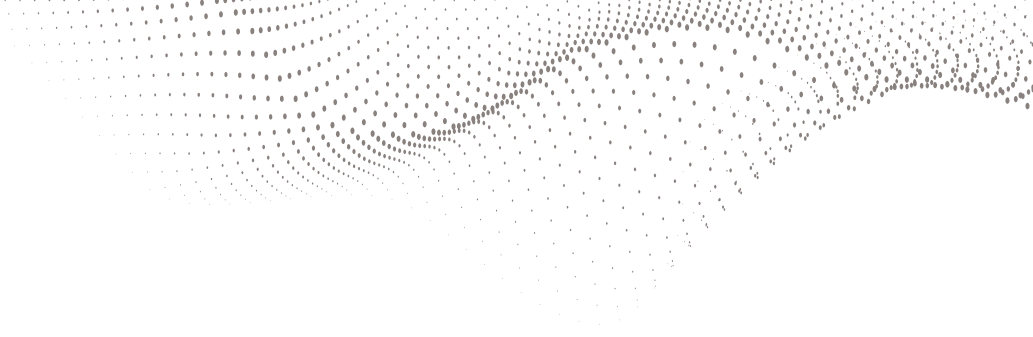
- **Reconhecer a importância das rotas digitais**, enquanto plataforma de promoção e venda dos seus produtos/serviços;

- Contribuir para implementação do modelo de '**fábrica inteligente**' integrando projetos que preconizem a criação, com recurso à internet das coisas e plataformas online, de um fluxo contínuo de informação, capaz de integrar dados e medir, em tempo real, o estado da arte dos projetos e os indicadores da organização;

- Promover uma cultura organizacional focada no '**aprender fazendo**', na partilha e na criação contínua de novo conhecimento.

Em suma, o programa Capacitar i4.0 tem como objetivos:

- Promover uma **rede de academias i4.0** nas empresas que desenvolvam planos de qualificação dos seus ativos empregados em resposta aos desafios da 4.ª Revolução Industrial, nos domínios do saber-saber, saber-ser e saber-fazer, reduzindo tempos de set-up no início de uma nova função e aumentando a eficiência da pessoa e da empresa, bem como a qualidade do produto ou serviço;



- Fomentar e capacitar o desenvolvimento de **learning factories** nas academias i4.0, como demonstradores de tecnologias, processos, operações e metodologias inovadoras;

- Impulsionar a **contratação de investigadores** nas áreas críticas i4.0 para assegurar excelência técnico-científica nas academias i4.0;


- Dinamizar **ações inter-empresas** promovidas por entidades da envolvente empresarial e centros de qualificação com experiência comprovada na prestação de serviços de formação individual e coletiva de pessoas, que contribuem para o desenvolvimento de competências digitais;

- Criar e testar instrumentos de **avaliação da maturidade das empresas** face aos desafios da Indústria 4.0;

- Fomentar a **criação de planos de ação e conteúdos de referência** disponíveis de forma universal e gratuita, via e-learning, para impulsionar a autoformação e qualificar a procura de serviços, alinhados com os instrumentos de avaliação e diagnóstico;

- Incentivar a criação de uma **rede de formadores qualificados nas temáticas i4.0**, assegurando a capacitação das academias i4.0 para dar resposta aos desafios do mercado com excelência técnica;

- Propor o alinhamento dos temas i4.0 em **parcerias de I&DT**.



Outra iniciativa a destacar é o FOOTure 4.0, um abrangente e robusto programa setorial de apoio à indústria 4.0 em Portugal, resumido na caixa seguinte, e que mostra que a Indústria 4.0 é aplicável e tem seguidores entusiastas nos setores considerados tradicionais.

Box 2. FOOTure 4.0

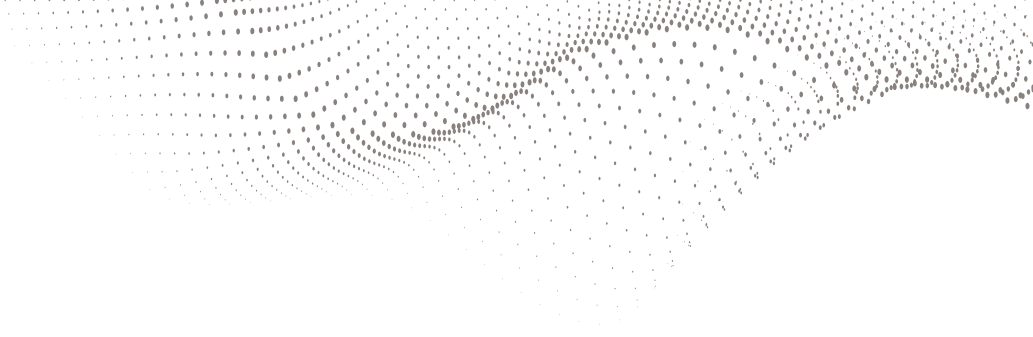
Objetivo: que o cluster português do calçado almeje “ser líder mundial na relação com os clientes através da sofisticação do produto, resposta rápida e nível de serviço”. Para concretizar essa visão, foram previstos quatro eixos estratégicos de atuação:

- **Eixo 1:** “Inovação da Experiência do Cliente”. A indústria portuguesa de calçado tem um grau ainda relativamente limitado de contacto com os clientes finais, o que tem implicações em temas como o desenvolvimento dos produtos e a definição de estratégias comerciais e promocionais. As ferramentas da Indústria 4.0 abrem novas oportunidades de atuação neste domínio. O Roteiro prevê, por exemplo, o desenvolvimento de novos modelos de negócio, a utilização de estratégias omni-canal e a adoção de processos de cocriação com o cliente.

- **Eixo 2:** “Fabrico Inteligente”. Enquadram-se aqui a adoção de tecnologias e processos destinados a aprofundar a produção rápida e flexível, transformações ao nível do desenvolvimento do produto e prototipagem eficiente, a reformulação da cadeia de valor em termos mais colaborativos e sustentáveis e, genericamente, a digitalização dos processos.

- **Eixo 3:** visa qualificar o cluster para atuar nestes domínios. Pretende-se atrair jovens e criar novas competências, qualificar a gestão de topo das empresas e promover o empreendedorismo qualificado.

- **Eixo 4:** composto pelas atividades de Liderança Setorial e Coordenação do Plano protagonizadas pela APICCAPS e pelo CTCP. No essencial este eixo contempla toda a coordenação do Plano de ação e as ações de benefício coletivo como a inteligência ou a promoção da imagem coletiva de uma indústria ou cluster.



O FOOTure 4.0 é da responsabilidade da APICCAPS (Associação Portuguesa dos Industriais de Calçado, Componentes, Artigos de Pele e seus Sucedâneos) e possui um investimento global de 49M€, financiado pelas empresas e por um conjunto integrado de sistemas de incentivos. Estão em curso cerca de 100 projetos de investimento, financiados no âmbito do Portugal 2020, dos quais se podem destacar os seguintes exemplos:

- Projetos SIAC quer nas vertentes de comunicação e imagem do cluster do calçado e moda no exterior, quer da produção e difusão de intelligence sectorial. São iniciativas transversais, mas em especial terão um efeito de alavancagem ao nível da aproximação ao cliente, em especial ao cliente final e retalhistas;

- Projetos conjuntos de Internacionalização e Qualificação, que permitem às empresas do cluster – em diferentes estados de maturidade na digitalização – fazer um upgrade ‘personalizado’ das suas skills nestas matérias.

- Projeto Mobilizador FAMEST: consórcio de 23 empresas e 9 entidades de I&D, visando desenvolver a implementação da Agenda de Investigação e Inovação assumida pelo Cluster Português do Calçado e Moda para o período 2014-2020, possuindo um investimento elegível de 5,9 milhões de euros.

- Foram executados 4 projetos de I&D em co-promoção, somando 3,5 milhões de euros de investimento, havendo 2 projetos arrancado em 2016 e outros 2 em 2017.

- O CTCP – Centro Tecnológico do Calçado de Portugal criou um FabLab em 2018, financiado pelo Norte2020, sendo destinado a designers para desenvolverem as suas coleções.

- Fábrica inteligente - Está em curso desde 2017, com 6 milhões de euros de investimento, 36 entidades (25 empresas e 11 instituições de I&D), em que o centro tecnológico é a entidade coordenadora, que consulta de forma ativa as necessidades das empresas.



Box 3. Learning Factories e Espaços de Demonstração e Teste de Tecnologias

Outra medida do Programa Indústria 4.0 a destacar é a criação de Learning factories, centros de demonstração i4.0 de tecnologias, processos, operações e metodologias inovadoras que contribuem para capacitar as pessoas e as organizações, nomeadamente:

- Integram planos de formação das academias i4.0, como laboratórios de experimentação, promovendo uma cultura formativa de “aprender fazendo”;
- Estabelecem protocolos com a comunidade académica para o desenvolvimento de projetos de inovação industrial e/ou de I&D, dissertações de mestrado, teses de doutoramento e pós-doc;
- Fomentam a contratação de investigadores nas áreas críticas i4.0 para assegurar excelência técnico-científica.
- Integram redes internacionais de I&D.
- Definem um plano anual de atividades com foco na I&D em i4.0 e em inovação de processo.
- Contribuem para a implementação do modelo de “fábrica inteligente” promovendo a criação de novo conhecimento e de fluxos contínuos de contínuo de informação, capaz de integrar dados e medir, em tempo real, o estado da arte dos projetos e os indicadores da organização.

As Learning Factories podem ser promovidas por médias e grandes empresas, centros tecnológicos ou de investigação, que demonstrem ter uma forte propensão para os mercados internacionais, para a I&D e inovação produtiva, com uma equipa com curriculum e experiência comprovada em I&D e que abrange as áreas nucleares âmbito da Learning Factories. De entre as experiências no terreno, há a destacar o I-Experience 4.0 Center Alfragide, da Siemens Portugal.

Box 4. Open Days

Trata-se de um evento de divulgação e promoção do conceito i4.0 associada a visita a uma empresa de referência no âmbito de um sector de atividade, com foco na inovação e nas soluções tecnológicas aplicadas. A divulgação é uma forma de chamada de interesse para outros empresários.

A metodologia do evento passa por um briefing inicial com a apresentação da empresa e das soluções tecnológicas aplicadas, seguindo-se um debate com moderador que coloca perguntas e abre a questões por parte do público, seguindo-se a visita às instalações da empresa. Trata-se também de um momento para networking, pois estarão presentes quadros seniores de outras empresas ou gestores que poderão ser inspirados pelo exemplo que a visita à empresa proporciona.

Em suma, o objetivo é a difusão alargada de conhecimento em matéria de indústria 4.0 com demonstração de soluções tecnológicas em diferentes cadeias de valor. Os eventos Open Days são promovidos pelo IAPMEI e pela COTEC Portugal.



Box 5. Financiamento: Síntese de Avisos i4.0

A iniciativa Indústria 4.0 de Portugal previu o lançamento de avisos específicos para a Indústria 4.0 através do Portugal 2020, com uma mobilização de fundos europeus até 2,26 mil milhões de euros (que seriam complementados com outro montante idêntico de co-financiamento pelo setor privado). Trata-se de incentivos não reembolsáveis destinados à consciencialização, adoção e massificação de tecnologias associadas ao conceito de Indústria 4.0. Estes incentivos destinam-se a projetos produtivos e de qualificação, como sejam:

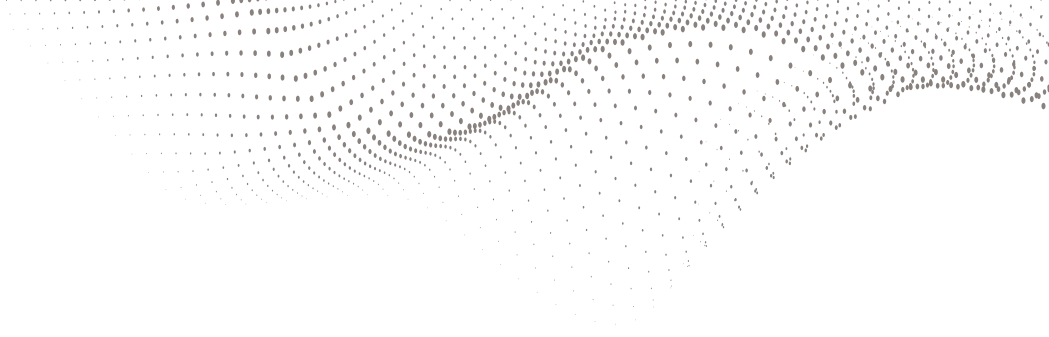
a. Vales i4.0, que visam a elaboração de um diagnóstico que produza um conjunto de recomendações no âmbito da definição de um plano de ação conducente à digitalização dos processos, da interconectividade dos produtos e do ajustamento do modelo organizacional da empresa;

b. Projetos Inovação Produtiva, projetos que contribuam para o aumento do investimento produtivo em atividades inovadoras, promovendo o incremento da produção transacionável e internacionalizável e a alteração do perfil produtivo do tecido económico;

c. Projetos de Qualificação e Internacionalização de PME (incluindo Contratação de Técnicos i4.0 nos Projetos de Qualificação de PME e projetos de Empreendedorismo Qualificado).

Estão ainda associados os apoios destinados a projetos ID&T, tanto individuais, por parte de empresas, como ainda projetos ID&T em copromoção.

Nota ainda para a iniciativa Clubes de Fornecedores Bosch que visa criar uma cadeia de fornecimento nacional eficiente, estável e sustentável em torno da empresa nuclear, a multinacional Bosch, aumentando por essa via o valor acrescentado nacional e diminuindo as importações, capacitando os fornecedores em diferentes áreas, inclusive em tecnologias em processos da i4.0. Está-se a tentar replicar o modelo com outras grandes empresas, nomeadamente com a EMBRAER, que tem duas importantes fábricas no Sul de Portugal



A Fase II do programa Indústria 4.0, elaborada com contributos de mais de 50 entidades, contempla um conjunto de novas medidas aceleradoras e recomendações assentes em três eixos: (i) Generalizar, (ii) Capacitar e (iii) Assimilar. As medidas incluem a partilha de conhecimento, experiências e benefícios como forma de estimular a transição massificada para a i4.0 através, designadamente, de uma ferramenta que permite às empresas fazer um autodiagnóstico sobre a sua maturidade digital - Shift to 4.0.

Está previsto um Roteiro para o Conhecimento i4.0, promotor do diálogo entre a academia e empresas, com reforço da iniciativa Open Days i4.0, que visa a apresentação e promoção de boas práticas.

Será criada também criada uma rede de Academias i4.0, em parceria com o IEFP e MTSS, para que se desenvolvam planos de qualificação dos seus colaboradores (*learning factories*).

A nova fase do programa Indústria 4.0 prevê também um conjunto de medidas para a promoção, facilitação e financiamento do acesso das empresas à experimentação de métodos e tecnologias i4.0, bem como o suporte do seu *scale-up* e transição digital, sendo disponibilizadas soluções de crédito adequadas às necessidades.

Serão lançados novos apoios à Inovação Produtiva e, entre outras medidas, serão criadas plataformas de colaboração tecnologia-indústria e promovida formação em cibersegurança.

Nesta nova fase da iniciativa, estima-se a mobilização de investimentos públicos e privados no valor de 600 milhões de euros nos próximos dois anos. Pretende-se envolver, até 2030, nas várias iniciativas, 20 mil empresas, formar mais de 200 mil trabalhadores e financiar mais de 350 projetos transformadores.



3.7.2.6. Resultados

No final do segundo ano do Programa i4.0, ou seja, no final de 2018, 95% das 64 medidas da fase demonstradora encontravam-se concluídas ou apresentavam algum nível de resultados. Assim, é reduzido o número de medidas que não se encontrava ainda em fase de preparação ou implementação pelas diferentes entidades responsáveis (5%).

Na mais recente avaliação do Programa realizado pela KPMG em conjunto com a COTEC Portugal, destacam-se como principais impactos gerados:


- Mais de 27.000 empresas abrangidas;
- Mais de 500 mil indivíduos abrangidos;
- Mais de 1 milhão de cidadãos tocados por campanhas de sensibilização das vantagens da utilização dos serviços digitais, através de vários meios de comunicação.

Segundo o último Ponto de Situação dos Sistemas de Incentivos às Empresas do Portugal 2020, publicado em julho de 2019, o conjunto de avisos direcionados projetos i4.0 totalizam um valor superior a mil milhões de euros de projetos aprovados e contratados.

Na figura seguinte são apresentadas algumas conclusões mais detalhadas desta avaliação.

EIXO I CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mais de 80.000 formandos frequentaram uma das 39 qualificações de nível não superior com dupla certificação. ▪ 200 elementos da população ativa participaram em diferentes ações de formação com especial incidência nas áreas TIC. ▪ Cerca de 2.000 indivíduos envolvidos nas mais de 50 ações formativas vocacionadas para o desenvolvimento das competências técnicas e comportamentais necessárias no contexto i4.0
EIXO II ECOSSISTEMA DE COLABORAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizado um investimento de 22,5 M€, entre os fundos públicos e privados, com o propósito de implementar o roteiro de Cluster do Calçado para a Economia Digital. ▪ 900 empresas marcaram presença nos <i>open days</i> de partilha e disseminação do <i>modus operandi</i> de 12 fábricas tecnologicamente avançadas no contexto i4.0. ▪ 20 empresas foram envolvidas nas campanhas de sensibilização para as vantagens da utilização dos serviços digitais. Estima-se que estas campanhas tenham tocado mais de 1 milhão de pessoas.
EIXO III STARTUP i4.0	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 600 <i>startups</i> foram abrangidas por programas de aceleração.
EIXO IV FINANCIAMENTO / INVESTIMENTO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quase 700 projetos elegíveis aos sistemas de incentivos, num valor de apoio estimado que ultrapassa os 580 milhões de euros..
EIXO V INTERNACIONALIZAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 500 empresas portuguesas marcaram presença nas principais feiras tecnológicas com vista à partilha de produtos e serviços de âmbito i4.0
EIXO VI ADAPTAÇÃO LEGAL E NORMATIVA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mais de 1.000 empresas tocadas pelas ações desenvolvidas pela GS1, as quais visara desenvolver e comunicar as normas e na disponibilização de ferramentas de suporte (Sync PT) e de desmaterialização de documentos (e-invoice)

Figura 12. Impacto da Fase I do Programa Indústria 4.0 (KPMG e COTEC Portugal)



Outro tipo de resultados que convém salientar é referente àqueles que envolvem cooperação internacional, tal como vertido no seguinte destaque:

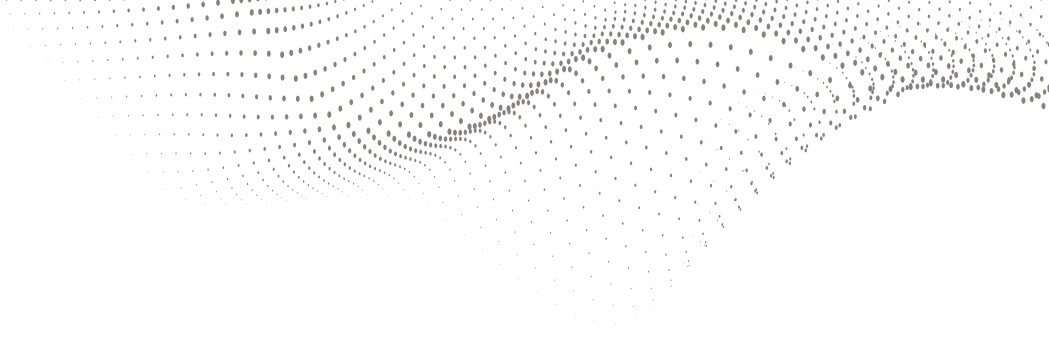
Box 6. Programa de Conexão Startup Indústria – CEiiA e ABDI

O **CEiiA – Centro de Engenharia e Desenvolvimento de Produto**, através da sua aceleradora 4Scale, e a **ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial**, lançaram em Novembro de 2018 o programa **Conexão Startup Indústria** que se destina a aproximar startups brasileiras da indústria portuguesa e startups brasileiras das grandes empresas da indústria brasileira. Inspira-se num programa lançado no Brasil pela ABDI em 2016, ligando grandes empresas e startups, que agora se reconfigura como programa de cooperação internacional.

O programa funciona da seguinte forma: identificam-se empresas portuguesas com **atividade industrial** que tenham interesse em lançar desafios tecnológicos para serem trabalhados em projetos piloto por startups brasileiras. Segue-se uma fase de resposta aos desafios por startups e a **ABDI e o CEiiA** conduzem depois um programa de matchmaking, que permitirá às grandes empresas escolher até duas startups com quem trabalhar.

Cada projeto piloto receberá um apoio da ABDI de cerca de **18 mil euros** para suportar despesas de desenvolvimento e irá decorrer no segundo semestre de 2019, com acompanhamento em Portugal por parte do CEiiA e no Brasil por parte da ABDI e da consultora Grow+.

Box 6. Programa de Conexão Startup Indústria – CEiiA e ABDI



A estratégia nacional na área de Inteligência Artificial, 'AI Portugal 2030', foi desenvolvida no âmbito da agenda digital, tendo por objetivo melhorar a capacidade de Inteligência Artificial em conjunto com o desenvolvimento de competências. Um dos principais objetivos da Iniciativa 'AI Portugal 2030' é promover e fornecer visibilidade à formação específica em IA em todos os níveis, desde a educação infantil até o nível de doutoramento, incluindo a formação ao longo da vida. As Universidades e Politécnicos Portugueses têm fornecido ativamente cursos de pós-graduação em áreas relacionadas com IA e a oferta está a aumentar a bom ritmo. Várias empresas portuguesas também oferecem formação especializada em IA e Data Science.

3.8. Suécia


3.8.1. Enquadramento

3.8.1.1. Enquadramento económico sintético

A Suécia possui uma economia pequena, aberta e altamente competitiva, com um padrão de vida bastante elevado e amplos benefícios de segurança social. Não pertence, contudo, à zona do euro devido exatamente à preocupação em manter a soberania do país sobre o seu sistema de segurança social.

A madeira, energia hidroelétrica e ferro constituem a base dos recursos de uma economia manufatureira que depende fortemente do comércio externo. As exportações, incluindo motores e outras máquinas, veículos automotores e equipamentos de telecomunicações, representam mais de 44% do PIB. A Suécia possui um superávit de cerca de 5% do PIB, o que é uma das margens mais altas da Europa.

O PIB cresceu cerca 2,4% tanto em 2016 como em 2017, e 2,3% em 2018, impulsionado em grande parte pelo investimento no setor da construção. Os preços e salários suecos cresceram apenas ligeiramente nos últimos anos, ajudando assim a apoiar a competitividade do país.



As PME suecas estão ao nível da média da UE, representando 59,7% do valor acrescentado e quase dois terços do emprego. As microempresas fornecem um quarto dos empregos, abaixo da média da UE. A produtividade das PME, definida como o valor acrescentado por pessoa empregada, é de cerca de 66.200 euros, muito acima da média da UE, de 43.900 euros. O número médio de pessoas empregadas por PME é de 3,0, inferior à média da UE de 3,9.

As PME têm crescido constantemente nos últimos anos. Entre 2013-2017, o valor acrescentado das PME aumentou 11,4% e o emprego das PME 8,1%. Mais recentemente, entre 2016-2017, o valor acrescentado das PME e o emprego aumentaram 3,6% e 2,5%, respetivamente.

3.8.1.2. Nível de Digitalização do País

A Suécia ocupa a 2ª posição entre os 28 Estados-Membros da UE no Índice de Economia e Sociedade Digital da Comissão Europeia (DESI) 2019. O progresso está assim em linha com a média da UE. A classificação da Suécia está ao mesmo nível da edição anterior no que toca às dimensões de conectividade, capital humano e integração da tecnologia digital, mas diminuiu nas categorias de uso de serviços de Internet e serviços públicos digitais.

Entre todas as dimensões, a Suécia ocupa a posição mais elevada em capital humano (2º), logo a seguir à Finlândia, com 77% da população com pelo menos competências digitais básicas e 46% com competências avançadas. A Suécia também possui o segundo maior número de especialistas em TIC na UE (6,6%), mas ainda sofre com a falta de profissionais com competências digitais avançadas.

Uma das cinco áreas da estratégia de digitalização sueca adotada em 2017 aborda as competências digitais (*vide link*). Há também uma estratégia específica para a digitalização das escolas primárias e secundárias e uma estratégia inteligente da indústria (*vide link*), com dois planos de ação focados no combate à escassez de mão de obra qualificada. Além disso, a Associação Sueca de Autoridades e Regiões Locais foi incumbida de aumentar

as competências digitais de políticos, altos funcionários e outras pessoas-chave da administração (*vide* link). Os resultados devem ser divulgados em fevereiro de 2021.

De acordo com o DESI 2019, 58,9% das empresas suecas apresentam um nível de maturidade digital ainda baixo ou muito baixo e carecem de suporte à digitalização, conforme se constata no gráfico seguinte.

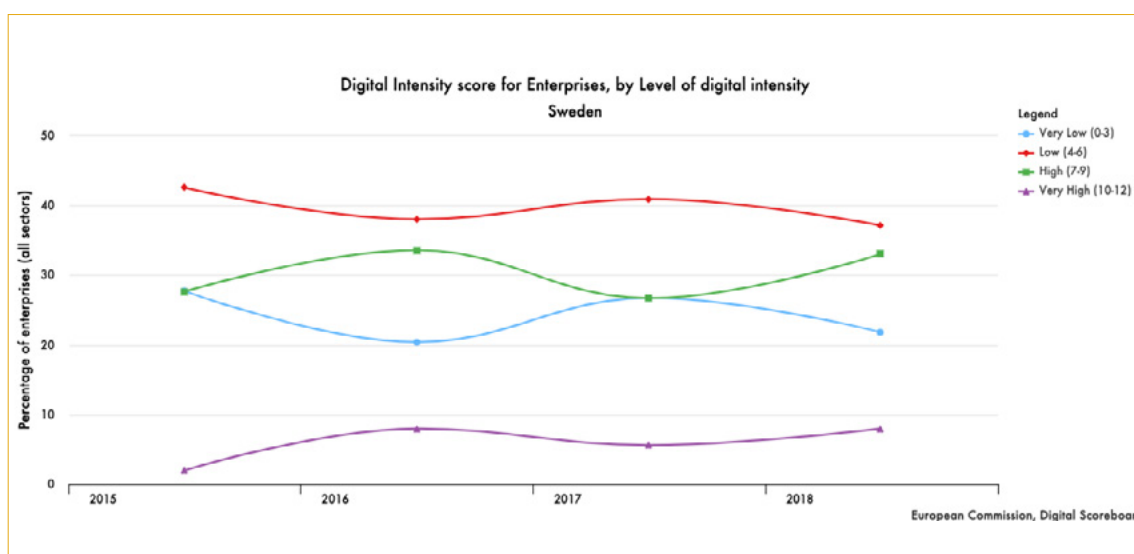


Figura 13: Avaliação da intensidade digital das empresas suecas, 2015-2018

3.8.2. Políticas e Iniciativas ligadas à Indústria 4.0

3.8.2.1. Nome do Programa

O programa intitula-se 'Smart Industry'.

3.8.2.2. Data de Lançamento e Horizonte Temporal

A iniciativa foi lançada em janeiro de 2016.



3.8.2.3. Entidade(s) Responsável(is) e Modelo de Governança

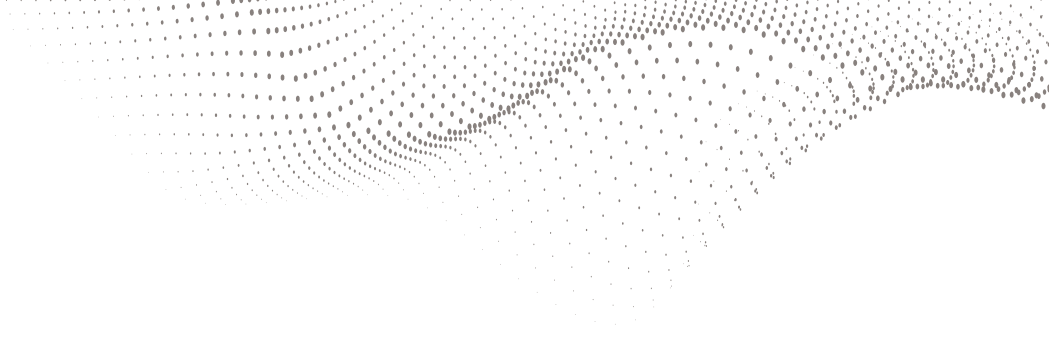
A estratégia 'Smart Industry' foi lançada pelo Ministério das Empresas e Inovação. O Governo sueco encarregou Vinnova (*vide link*), a agência governamental sueca que administra o financiamento estatal em I&D, assim como a agência sueca de energia (**Energimyndigheten**) e Formas (*vide link*), um conselho de investigação governamental dedicado ao desenvolvimento sustentável, de realizar iniciativas de financiamento para áreas estratégicas de inovação. As iniciativas foram lançadas com o apoio dos principais atores empresariais, do meio acadêmico e do setor público, identificando e definindo áreas consideradas prioritárias para concentrar a competência sueca e os esforços conjuntos.

Empresas suecas relevantes, autoridades públicas, e organizações de I&D apostaram na colaboração e uniram forças para assim coletivamente tornarem-se responsáveis por formular os desafios, estabelecer metas conjuntas de longo prazo e priorizar os investimentos feitos em investigação, desenvolvimento e inovação.

De forma a garantir que os objetivos do programa sejam alcançados e que se possa adaptar as atividades e os esforços conjuntos à evolução do tempo, as iniciativas são organizadas por uma direção e há um gabinete dedicado à gestão do programa. A Vinnova financia ainda a inovação de grupos-alvo específicos, incluindo PMEs e *startups*.

Dentro das áreas estratégicas do programa, dois tipos de financiamento estão disponíveis:

- Agendas estratégicas de inovação: visões, objetivos e estratégias para o desenvolvimento de uma área específica são definidos coletivamente por um grupo de atores.
- Programas estratégicos de inovação, que pretendem apoiar a implementação de agendas estratégicas de inovação e incluem projetos e outras atividades que contribuem para as visões e objetivos dessas agendas.




Atualmente, a Vinnova administra 16 áreas de inovação estratégica, das quais são relevantes para a 'Smart Industry' (*vide link*):

- Produção 2030: criação de uma base nacional de pesquisa, inovação e educação para uma produção sueca competitiva em 2030 em áreas prioritárias (*vide link*);
- Processamento de TI e automação (PiiA);
- Sistemas eletrônicos inteligentes, com o objetivo de tornar a Suécia líder mundial nesta área até 2025 (*vide link*);
- 'SIO Grafen' (*vide link*) é um programa nacional de inovação estratégica que apoia o desenvolvimento industrial de grafeno na Suécia;
- Internet das Coisas: fornecimento de máquinas, veículos, mercadorias, roupas e outras coisas, além de pessoas, com sensores e processadores embutidos, nomeadamente para solucionar desafios societários (*vide link*);
- *Lättvikt*: Design de produtos leves (*vide link*);
- 'Metalliska material': o que revela uma estratégia específica para a indústria metalúrgica sueca (*vide link*).

3.8.2.4. Contextualização com outras Políticas Públicas

A estratégia nacional é, em muitos aspectos, baseada numa agenda estratégica anterior, publicada em 2014, pela Associação das Indústrias de Engenharia da Suécia (**Teknikföretagen**), "Made in Sweden 2030" (*vide link*), a qual descreve a necessidade de se estabelecer um programa estratégico de inovação na produção, cobrindo toda a cadeia produtiva. Teknikföretagen defendia que o financiamento nacional deveria ser direcionado para o fortalecimento da capacidade de inovação da indústria. E reivindicavam também iniciativas de inovação estratégica e bancos de testes pré-competitivos, necessários para demonstrar novas ideias para empresas e mercados.

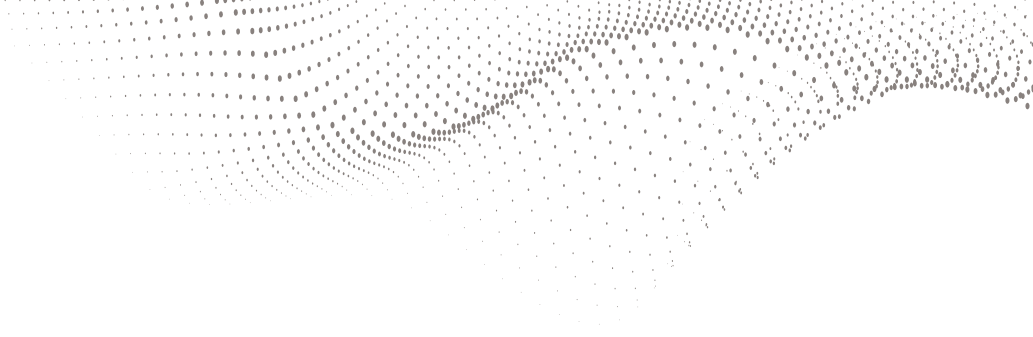
A estratégia nacional de digitalização adotada em 2017 aborda as competências digitais, destacando a necessidade de todos os cidadãos contribuírem e



participarem numa sociedade digital. Torna-se assim relevante modernizar o sistema educacional, incluindo garantir que o ensino superior corresponda às necessidades dos alunos e do mercado de trabalho por competências digitais; e enfoque na aprendizagem ao longo da vida e no aumento de competências digitais no setor público. De facto, se a estratégia da indústria inteligente de 2016 visa a escassez de mão de obra qualificada, já a estratégia nacional de digitalização destina-se ao ensino médio obrigatório e ensino superior introduzindo, a partir de 2017, as competências digitais na programação nos currículos. Foram criados centros digitais físicos, Digidelcenter (*vide link*) em 15 municípios da Suécia, onde os cidadãos podem participar em formações que visam desenvolver competências digitais, onde se pode obter ajuda com questões digitais e testar a tecnologia fornecida. Esta ação é financiada em 1 milhão de euros por parte do Governo e da Internet Foundation (*vide link*).

Um dos objetivos da digitalização do setor público é simplificar a administração para empresas suecas. O portal de e-business (*vide link*) reúne mais de 45 agências governamentais diferentes que fornecem informações, apoio direcionado e permitem, por exemplo, o registro de empresas e o cálculo de impostos. O programa piloto 'Serverat' já simplificou os processos de aplicativos por via de serviços digitais para microempresas da indústria de alimentos e bebidas e foi entretanto estendido para cobrir a indústria do turismo.

Em maio de 2018, o Governo adotou o roteiro sueco para a inteligência artificial (*vide link*), que visa tornar o país um líder mundial e, ao mesmo tempo, melhorar o bem-estar e a competitividade. Este roteiro indica três áreas em que o Governo identifica a importância das partes interessadas trabalharem juntas: educação e investigação; inovação e uso; e estrutura e infraestrutura. As ações sugeridas incluem não apenas o aumento do número de especialistas em IA treinando engenheiros e pessoas já ativas, mas também a introdução de conteúdo de IA em caminhos de educação não técnica. O roteiro inclui o desenvolvimento de regras, padrões, normas e princípios éticos para orientar uma IA ética e sustentável.




Em 2018, sete autoridades, lideradas pela Agência Sueca de Contingências Civis, foram mandatadas para desenvolver um plano de ação abrangente (*vide link*) com base nos objetivos da estratégia nacional de cibersegurança (*vide link*) para 2019-2022. O objetivo do plano é contribuir para a coordenação de ações e atividades realizadas pelas autoridades.

O Governo definiu ainda os chamados “programas de parceria para inovação” em cinco áreas: 1. Viagens e transportes de próxima geração; 2. cidades inteligentes; 3. Economia circular de base biológica; 4. ciências da vida; 5. Indústria conectada e novos materiais. O objetivo desses programas de parceria é colaborar em conjunto nos esforços de inovação para fortalecer a competitividade da Suécia e, ao mesmo tempo, atender aos desafios sociais do presente. Foram definidos três desafios horizontais, nomeadamente, a digitalização, as ciências da vida e a tecnologia ambiental e climática.

3.8.2.5. Eixos e Medidas do(s) Programa(s)

Em janeiro de 2016, o Governo sueco (Ministério da Empresa e Inovação) adotou medidas para fortalecer o desenvolvimento da indústria sueca, lançando uma nova estratégia de industrialização para a Suécia. “Smart Industry” (*vide link*) visa fortalecer a competitividade do setor industrial e reforçar a posição da Suécia como um local atraente para a produção industrial. Foram escolhidas quatro áreas de particular importância:

- Indústria 4.0 - As empresas do setor industrial sueco devem-se tornar líderes da transformação digital e da exploração do potencial da digitalização;
- Produção sustentável - a Suécia visa aumentar a eficiência de recursos e uma deve promover uma produção mais sustentável. Esses objetivos são vistos como uma contribuição para a criação de valor, a criação de empregos e a competitividade do setor industrial;
- Aumento de competências industriais - O sistema deve atender às necessidades do setor industrial e promover o seu desenvolvimento a longo prazo.

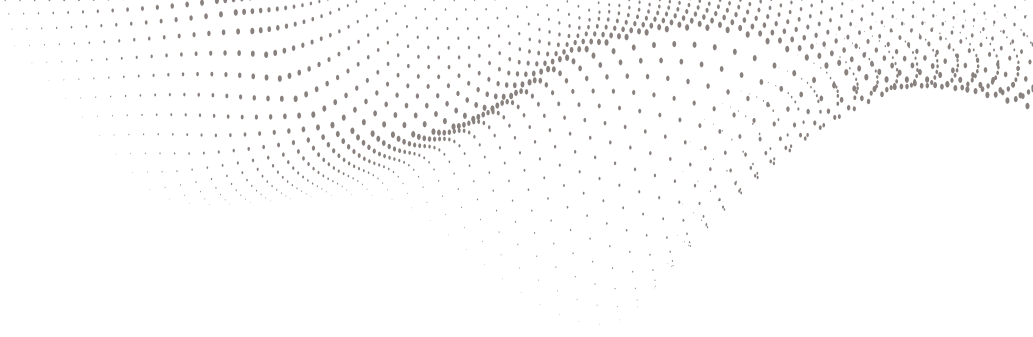
- 
- *Testbeds* na Suécia - com esta iniciativa, a Suécia quer ser líder em áreas de investigação científica que contribuam para a produção industrial de bens e serviços inovadores.

O plano de ação visa realizar a estratégia por meio de medidas que fortaleçam a visão e o objetivo da Indústria Inteligente e, ao mesmo tempo, contribuam para a sua implementação em áreas prioritárias, nomeadamente:


- Promover a transformação digital ao nível regional: o Governo designou a Agência Sueca para o Crescimento para apoiar os atores com responsabilidade de desenvolvimento regional na contribuição para a implementação da indústria inteligente (troca de experiências, financiamento de projetos);
- Facilitar que pequenas e médias empresas passem pela transformação digital e aumentar a consciencialização para a digitalização nos negócios e na produção sustentável. O Governo pretende solicitar uma autoridade, em cooperação com a indústria, para destacar e visualizar bons exemplos de empresas inteligentes da indústria sueca.
- Promover uma voz ativa da Suécia ao nível da cooperação da UE; especialmente no que diz respeito à legislação e iniciativas da UE de apoio à transformação industrial e ao desenvolvimento sustentável.


Na área de foco “Indústria 4.0”, o plano de ação atendeu às seguintes necessidades:

- Estimular o desenvolvimento, a disseminação e o uso de tecnologias digitais com maior potencial para liderar a transformação do setor. A Vinnova reuniu as partes interessadas em programas estratégicos de inovação, que iniciaram projetos ambiciosos para uma indústria sueca digitalizada. Como resultado, a Vinnova iniciou projetos em várias áreas, incluindo comunicações móveis em minas e robôs de autoaprendizagem na indústria. É também estimulada a inovação aberta, por via da colaboração entre grandes empresas industriais e jovens empresas em crescimento rápido.

- 
- Aproveitar os recursos da digitalização, independentemente do setor, tamanho da empresa e localização geográfica. No âmbito de uma atribuição do Governo à agência sueca de crescimento, várias iniciativas piloto são realizadas com foco nos esforços de desenvolvimento de competências que visam aumentar as ideias das empresas sobre a digitalização. Trata-se da iniciativa de digitalização das PME, 'Digitaliseringslyft', que é desenvolvida pela agência sueca de crescimento.
 - Incentivar novos modelos empresariais e organizacionais a aproveitar o potencial da nova tecnologia.
 - Atender às novas necessidades de conhecimento para o desenvolvimento digital.
 - Estandardizar condições e infraestrutura para a era digital. O governo promove a participação na padronização internacional por meio de uma iniciativa governamental atribuída à Federação Sueca de Normalização. O governo também promove um trabalho ativo nos processos da UE relevantes para a digitalização do setor. Os processos prioritários incluem a implementação do mercado único digital, o plano para a indústria europeia digitalizada e a introdução da regulamentação de proteção de dados.

Na área de foco "Produção Sustentável", o plano de ação atende às seguintes necessidades:

- Desenvolver novas ou melhorar tecnologias, bens e serviços existentes no que diz respeito a emissões significativamente reduzidas, eliminação gradual de substâncias particularmente perigosas, maior eficiência energética e de recursos, maior reutilização e reciclagem, e maior desempenho ambiental.
 - Adquirir o potencial de novas tecnologias digitais e outras para a conversão numa economia circular e livre de combustíveis fósseis.
 - Incentivar modelos de negócios que criam valor com base na economia circular. Aqui, o Governo pretende instruir a Vinnova a
- 

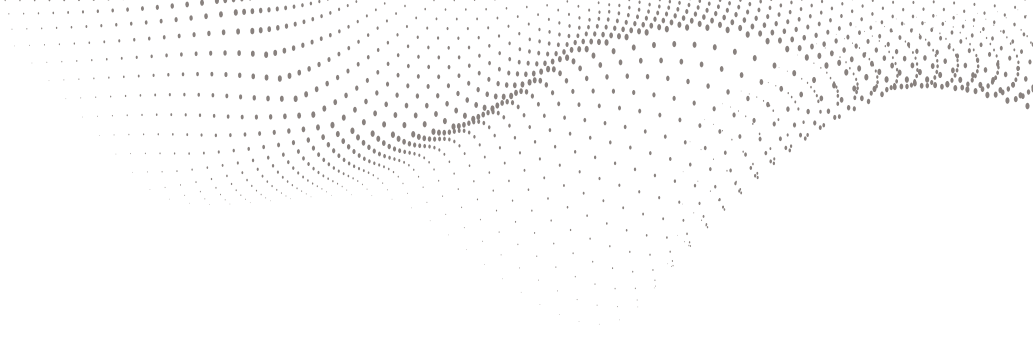


apoiar o desenvolvimento de modelos de negócios circulares para que agrupamentos e colaborações em economia circular e simbiose industrial possam ser facilmente desenvolvidos e replicados. Outras medidas abordam o uso de resíduos de mineração para reciclagem. Esses recursos podem incluir minerais necessários para produtos avançados, como células solares e turbinas eólicas.

- Garantir que os regulamentos e outros instrumentos tornem mais fácil a produção de matérias-primas eficientes em termos de recursos e ambientalmente amigáveis e sustentáveis. O governo está assim a trabalhar na regulamentação para promover a transição para uma economia circular.
- Promoção da tecnologia ambiental e climática: o governo investe 62 milhões de coroas suecas por ano (no total para 2016-2019: 248 milhões de coroas suecas; 25,9 milhões de euros) e, portanto, cria melhores condições para as empresas de tecnologia ambiental e climática crescerem e aumentarem a inovação e competitividade. Este pacote consiste em três partes: 25 milhões de coroas suecas para bancos de ensaio em tecnologia ambiental (Vinnova), 20 milhões de coroas suecas para reforçar os programas existentes em que a Vinnova promove projectos que visem a reciclagem de resíduos e eficiência de recursos, e 17 milhões de coroas suecas para tecnologias e soluções de sistemas avançados para o desenvolvimento urbano sustentável.

Na área de foco “Aumento de competências industriais”, a estratégia atende às seguintes necessidades:

- Aumentar o interesse em ciência e tecnologia, bem como aumentar a atratividade da educação relevante para a indústria. Ao lado de um programa para aumentar a atratividade de se tornar professor de matemática e tecnologia, a colaboração entre escolas e PMEs visa melhorar o conhecimento da escola sobre o setor industrial como local de trabalho atrativo.


- 
- Melhorar a correspondência entre a procura de trabalho da indústria e o sistema educacional em todos os níveis de ensino.
 - Adaptar o sistema educacional para que ele ofereça aos alunos o conhecimento e as competências mais procuradas pelo mercado de trabalho. A quantidade de ensino de matemática nas escolas será aumentada e estratégias para o uso das TIC e o ensino de programação nas escolas serão implementadas.
 - Melhorar as condições para a aprendizagem ao longo da vida.
 - Promover a mudança de carreira e a mobilidade entre universidades e empresas.

A iniciativa “Test bed Sweden” compreende vários tipos de esforços e é implementada por via de áreas estratégicas de inovação, locais de teste e demonstração, institutos de investigação e programas específicos de inovação e colaboração.

A iniciativa atende às seguintes necessidades:

- Esforços direcionados de investigação e inovação em áreas com um potencial particularmente alto de contribuir para a nova industrialização e a competitividade a longo prazo.
- Estimular o público a ser o “banco de testes” do setor para solucionar desafios sociais em estreita colaboração com atores ao nível local e regional.
- Aumentar o uso de compras favoráveis à inovação.
- Promover a colaboração entre universidades e indústria em I&D, bem como desenvolver o setor público.
- Atrair investigadores para a Suécia.
- Atrair empresas para investir e realizar atividades de I&D na Suécia.

O segundo plano de ação (*vide* link) da estratégia da ‘Smart Industry’ (*vide*



link) propõe 37 novas ações e relata resultados das 46 existentes nas áreas da Indústria 4.0, Produção sustentável, Indústria impulsionada pelo conhecimento e Testbed Sweden.

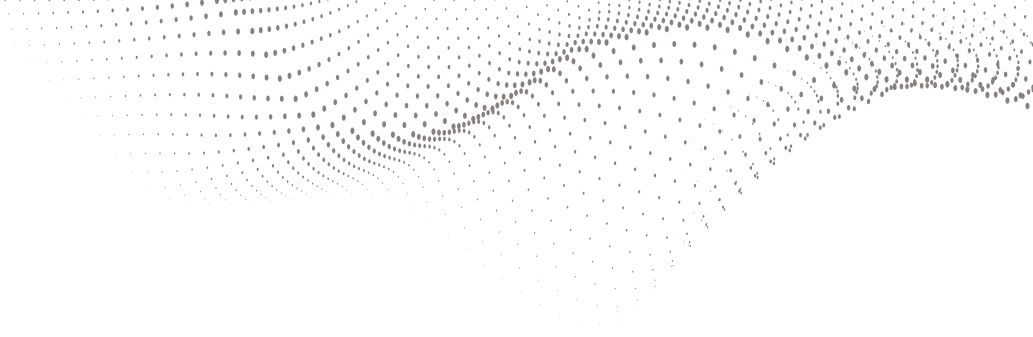
As novas medidas incluem o Robotlyftet (*vide link*), lançado em 2018 com um orçamento de 10,5 milhões de euros para 2018-2021. O objetivo é reduzir os riscos tecnológicos e económicos do investimento em modernas tecnologias de automação e aumentar a consciencialização sobre como a automação e a robotização podem ajudar a fortalecer a competitividade das PME. As empresas podem solicitar apoio financeiro na forma de vouchers que podem ser usados para serviços de consultoria.

Em relação à Estratégia nacional de digitalização, foram lançadas cerca de 200 iniciativas desde que a estratégia foi adotada em maio de 2017, incluindo um orçamento adicional alocado a esta área, missões para as autoridades e sugestões sobre desenvolvimentos na área regulatória.

Há ainda a referir a Estratégia nacional para o desenvolvimento e aprimoramento da segurança cibernética na Suécia, que visa criar condições de longo prazo para que todas as partes interessadas na sociedade trabalhem efetivamente na segurança cibernética e aumentem o nível de consciencialização e conhecimento em toda a sociedade. A estratégia estabelece objetivos em seis áreas prioritárias: Garantir uma abordagem sistemática e abrangente nos esforços de segurança cibernética; Melhorar a segurança da rede, produto e sistema; Aprimorar a capacidade de prevenir, detetar e gerenciar ataques cibernéticos e outros incidentes de TI; Aumentar a possibilidade de prevenir e combater o cibercrime; Aumentar o conhecimento das empresas; Aprimorar a colaboração internacional.

3.8.2.6. Resultados

Em 2018, o Conselho de Digitalização analisou o progresso em matéria de competências digitais (*vide link*) ligadas à estratégia de digitalização e, entre outros, concluiu que há uma falta de metas e responsabilidades claras.




Apesar do número relativamente alto de especialistas em TIC, a Suécia carece ainda de profissionais com competências digitais avançadas. Para resolver esse problema, os parceiros do mercado de trabalho exigem modelos de aprendizagem ao longo da vida e modernização do sistema de ensino superior, e reivindicam que o conhecimento e as competências dos estudantes universitários correspondam às necessidades das empresas. Os empregadores também pedem mais flexibilidade em relação às autorizações de trabalho e residência para trabalhadores e estudantes estrangeiros com competências digitais avançadas, a fim de atrair e reter talentos do exterior.

A coligação 'Digital Skills and Jobs Sweden' reúne 20 partes interessadas e é liderada pelas indústrias suecas de TI e telecomunicações (*vide* link). Em 2019, a coligação tem concentrado esforços em matéria de igualdade de gênero e diversidade.

Os rápidos desenvolvimentos em digitalização, automação e uso de robôs, têm influenciado a agência sueca para o crescimento económico e regional a lançar um programa voltado para PMEs industriais, o qual teve o seu início em 2018. O objetivo é aumentar a automação dos processos de produção, aumentando assim a sua longevidade. competitividade a longo prazo. O programa tem duas etapas, sendo o primeiro relativo a visualizar as oportunidades de soluções modernas de automação e robótica para PMEs, com a ajuda de intermediários e outras empresas, e o segundo é fornecer apoio a PMEs individuais, por exemplo, através do uso de cheques para financiar serviços que lhes permitam investir em automação. O programa tem um orçamento de aproximadamente 10,7 milhões de EUR para o período 2018-2021.

Ligado ao Roteiro Nacional sobre Inteligência Artificial (*vide* link), o Governo sueco designou a Universidade Chalmers, juntamente com seis outras universidades suecas, para desenvolver uma plataforma de conhecimento em inteligência artificial (IA) e uma estrutura para o desenvolvimento de



competências na IA (*vide link*). A plataforma funciona como um balcão único e apoia as empresas e o setor público a entrar em contato e a colaborar com as universidades. As universidades também desenvolvem cursos de IA no nível universitário para engenheiros e outros profissionais, por exemplo, para o setor público que precisa de uma melhor compreensão básica da tecnologia para assim melhor compreender o seu potencial de aplicação. O orçamento atribuído é de 3,9 milhões de euros para 2018 e 2019.

O apoio ao arranque na digitalização, 'Digilyftet', é considerada uma boa prática, sendo uma iniciativa que visa apoiar as PME no aproveitamento das oportunidades digitais. Oferece às pequenas e médias empresas do setor industrial a oportunidade de aprenderem umas com as outras, receber conselhos e formação e aumentar os seus conhecimentos sobre a digitalização.

A agência para o crescimento económico e regional é responsável por esta ação, em que estão envolvidas várias associações, bem como parceiros locais e regionais. Embora esta iniciativa tenha sido lançada em 2016, foi realizado um projeto piloto em 2015. Em dezembro de 2018, foi realizada uma avaliação de cerca de 100 empresas participantes, de um total de 250, demonstrando os seguintes resultados (*vide link*):

- Empresas declaradamente satisfeitas com a qualidade das atividades;
- 95% das empresas participantes disseram que o programa ofereceu melhores ideias sobre a importância e as oportunidades da digitalização, além de novas ideias sobre como aproveitar essas oportunidades;
- 60% das empresas participantes iniciaram projetos de digitalização, enquanto 35% disseram que a iniciativa as ajudou a acelerar os processos e o seu trabalho nos projetos de digitalização em curso.


4. CAPÍTULO 4: O PLANO DE AÇÃO DA CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA 4.0 2019-2022; DOMÍNIOS E PRIORIDADES COMUNS COM OS CASOS EUROPEUS ANALISADOS

Este Capítulo leva na devida atenção a Proposta de Plano de Ação da Câmara Brasileira da Indústria 4.0 2019-2022, apresentada em Brasília a 4 de setembro de 2019, e oportunamente partilhada pelos responsáveis do Governo e de diversas Entidades do Brasil que participam deste Projeto.

A Câmara Brasileira da Indústria 4.0 foi formalizada em 3 de abril de 2019. Sob a coordenação do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MICTIC e Ministério da Economia – ME (parceiros deste projeto) reúne instituições governamentais, acadêmicas e empresariais. Os seus órgãos são o Conselho Superior, a Secretaria e Grupos de Trabalho (GT). O Conselho Superior tem como função formular diretrizes para integração e harmonização das iniciativas para o desenvolvimento da Indústria 4.0 no Brasil. Por sua vez, os GT possuem como função apresentar soluções técnicas à agenda da Câmara.

Justamente, este Capítulo toma em conta os quatro Grupos de Trabalho (GT) definidos pela Câmara Brasileira da Indústria 4.0 (compostos por uma multiplicidade de instituições e *stakeholders* relevantes no Brasil, nestas respectivas áreas ou domínios):

- Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (Coordenação: MCTIC)
- Capital Humano (Coordenação: MCTIC)
- Cadeias Produtivas e Desenvolvimento de Fornecedores (Coordenação: ME)
- Regulamentação Técnica e Infraestrutura (Coordenação: ME)



Como se verifica, estas áreas relacionam-se com iniciativas, medidas e políticas concretas nos países a visitar durante a Missão de Novembro de 2019. Revisitaremos mais tarde este ponto, neste Relatório.

De referir que o Plano de Ação da Câmara Brasileira da Indústria 4.0 se aplica ao horizonte temporal 2019-2022, devendo ser avaliado e revisado periodicamente, eventualmente incorporando, se oportuno, novas ações e iniciativas.

O mencionado Plano tem como objetivo:

“Ser um instrumento indutor do uso de conceitos e práticas relacionados à Indústria 4.0, visando o aumento da competitividade e produtividade das empresas brasileiras, contribuindo para inserção do Brasil nas cadeias globais de valores (in: Câmara da Indústria 4.0, 2019).

O mesmo Plano visa dar resposta aos seguintes Desafios (in: Câmara da Indústria 4.0, 2019)

- Aumentar a competitividade e produtividade das empresas brasileiras;
- Melhorar a inserção do Brasil nas cadeias globais de valor;
- Introduzir o uso de tecnologias da Indústria 4.0 nas pequenas e médias empresas;
- Garantir instrumentos para que soluções de empresas de base tecnológica, startups e integradoras possam ser ofertadas e disponibilizadas diretamente às empresas;
- Assegurar estabilidade e volume de recursos a custo adequado para implementação de iniciativas para a Indústria 4.0;
- Identificar e desenvolver soluções para a Indústria 4.0 adequadas às empresas do parque produtivo brasileiro; e

- Evitar a sobreposição de esforços de instituições públicas e privadas para solucionar necessidades e demandas da Indústria 4.0 no Brasil.

Estes Desafios demonstram que o Plano avançado pelo Brasil tem diversas comunalidades com os desafios a que os programas europeus alvo de análise no Capítulo 3 deste Relatório endereçam. Que há problemas comuns que exigirão soluções do mesmo estilo, embora possam ter *nuances* tanto no seu desenho como na sua implementação.

Sendo assim, vamos de seguida apresentar as Ações e Iniciativas ligadas às quatro Prioridades (para as quais existem os respetivos Grupos de Trabalho) mencionadas no Plano de Ação da Câmara Brasileira da Indústria 4.0, relacionando-as com algumas das Iniciativas ou Programas (abordagem não exaustiva, antes sendo seletiva) supra-indicados no Capítulo 3, utilizando sistematicamente os resultados desse *benchmarking* para informar as políticas e medidas a adotar no Brasil quanto à Indústria 4.0.

4.1. Ações e Iniciativas ligadas a cada Prioridade/ Grupo de Trabalho definido pela Câmara Brasileira da Indústria 4.0 e seu cruzamento com Benchmarking de Iniciativas Europeias analisadas

Neste Capítulo, para cada Prioridade (correspondendo a cada Grupo de Trabalho) definida pela Câmara da Indústria 4.0, faremos corresponder uma seleção de medidas/práticas/experiências adotadas nos territórios europeus mencionados e cobertos no Capítulo 3 (A Experiência da União Europeia: *Benchmarking* de Iniciativas e Boas Práticas). A fim de que possam inspirar medidas/Práticas a adotar no Brasil futuramente.

4.1.1. Grupo de Trabalho/Prioridade: Desenvolvimento Tecnológico e Inovação

<p>Identificar segmentos ou nichos com maior potencial para desenvolvimento tecnológico nacional</p>	<p>“FORSK2025” – Dinamarca Subsídio Cibersegurança – País Basco Subsídio Indústria 4.0 – País Basco Ekintzaile – País Basco Medidas de avaliação da maturidade digital – Shift to 4.0 (Portugal), Hada (Espanha)</p>
<p>Estimular a oferta de recursos para promover o desenvolvimento tecnológico voltado para a Indústria 4.0</p>	<p>Fundo de Inovação – Dinamarca FITEC – Portugal MADESPIR (Plataforma Estratégica de Inovação e Investigação) – Dinamarca PME Digital – Dinamarca Vales Indústria 4.0 e Apoios à Inovação Produtiva – Portugal</p>
<p>Estruturar redes de sistemas para o desenvolvimento e demonstração de tecnologias associadas à Indústria 4.0, aplicados a setores prioritizados</p>	<p>Digital Innovation Hubs - Espanha MADE Digital – Dinamarca Smart Industry FieldLabs – Suécia Programa Interface (Centros de Interface, Clusters, CoLabs, Clube de Fornecedores) – Portugal</p>

Figura 14. Ações e Iniciativas no domínio do Desenvolvimento Tecnológico e Inovação

4.1.2. Grupo de Trabalho/Prioridade: Capital Humano

Promover a formação e requalificação de professores em competências e habilidades para a Economia 4.0	InCoDe.2030 – Portugal Competências Digitais para Todos – Dinamarca Escola de Pensamento Computacional – Espanha Laboratório de Formação de TIC nas Escolas
Promover a qualificação e o aperfeiçoamento de profissionais para a Economia 4.0	InCoDe.2030 – Portugal Academias i4.0 – Portugal Capacitar i4.0 Competências Digitais para Todos – Dinamarca Qualifica (IEFP) – Portugal
Estimular competências e habilidades educacionais para a Economia 4.0	Pacto Tecnológico – Dinamarca InCoDe.2030 – Portugal Escola de Pensamento Computacional – Espanha

Figura 15. Ações e Iniciativas no domínio do Capital Humano

4.1.3. Grupo de Trabalho: Cadeias Produtivas e Desenvolvimento de Fornecedores

Fomentar o desenvolvimento de produtos e processos compartilhados entre startups e grandes empresas	Bind 4.0 – País Basco Startup 4.0 – Portugal Programa de Conexão Startup Indústria CEliA- ABDI – Portugal/Brasil
Apoiar programas de desenvolvimento da cadeia de valor da Indústria 4.0	Digital Innovation Hubs – Espanha Clube de Fornecedores – Portugal
Apoiar a inserção de empresas na Indústria 4.0, em especial as MPME	Learning factories – Portugal Testbed Sweden – Suécia Open Days – Portugal Projeto de Qualificação de PMEs – Portugal Digilyftet - Suécia

Figura 16. Ações e Iniciativas no domínio das Cadeias Produtivas e Desenvolvimento de Fornecedores

4.1.4. Grupo de Trabalho: Regulação, Normalização Técnica e Infraestrutura

Promover o estabelecimento e difusão de regulamentos e normas técnicas relacionados à Indústria 4.0	Regulamentação ágil (comércio, indústria e setor público) – Dinamarca Iniciativa de normalização – IPQ e COTEC Portugal RGPD – Portugal
Estimular a oferta de infraestruturas e ambientes tecnológicos apropriados para suporte à Indústria 4.0	Iniciativa de normalização – IPQ e COTEC Portugal Agência Nacional de Cibersegurança
Promover o uso de instrumentos financeiros que habilitem pequenos provedores a obterem financiamento para construção de redes de acesso	Financiamento Indústria 4.0 (Avisos Portugal 2020) Capacitar 4.0

Figura 17. Ações e Iniciativas no domínio da Regulação, Normalização Técnica e Infraestrutura

5. RECOMENDAÇÕES PARA MISSÃO À EUROPA

No escopo do presente trabalho, a alínea 7 da página 8 dos TdR (referente aos Produtos/Atividades esperados do Sênior Externo (Ana Teresa Lehmann, Perita Europeia, Perita Sênior da CESO) menciona especificamente a tarefa de assistir no desenvolvimento de uma agenda com atores privados e governamentais no contexto da Missão de Trabalho à União Europeia das Entidades do Brasil envolvidas neste estudo (representantes do ME, MCTIC e SEBRAE).

Desta forma, e tendo presente:

- i) Os casos anteriormente apresentados e analisados;
- ii) A circunstância de, no âmbito da 9ª Convocatória dos Diálogos União Europeia-Brasil, terem sido já realizadas visitas à Alemanha (país pioneiro e grande referência da Indústria 4.0) e a Portugal (país que apresenta um robusto programa de Indústria 4.0 com enfoque nas PMEs, e significativas comunalidades com o contexto brasileiro), fazendo com que esses casos já sejam até certo ponto conhecidos da Equipe institucional do Brasil;
- iii) A limitação temporal da Missão, que aconselha que não sejam visitados mais de 3 destinos;

Sugeriu-se que a visita incidisse sobre casos relevantes ainda não conhecidos tão detalhadamente pela Equipe em causa, e que sejam indiscutivelmente casos de boas práticas que possam inspirar futuros programas e medidas no Brasil, bem como representar oportunidades de cooperação institucional Brasil-UE, e de colaboração entre empresas e outras entidades que as representem (*clusters*, associações empresariais).



Desta forma, sugeriu-se visitar:

- País Basco (Comunidade Autónoma de Espanha): caso regional
- Países Baixos: caso nacional

Além destes dois territórios, sugere-se voltar a visitar Portugal. Dada a relevância de novas medidas/práticas/experiências as quais a comitiva institucional do Brasil ainda desconhece/não está familiarizada, bem como com o facto da realidade portuguesa ser, na Europa, a mais aplicável ao caso do Brasil. Serão organizadas reuniões com entidades ainda não visitadas no passado (ex: COTEC, IAPMEI, Instituto Português da Qualidade, Centro Nacional de Cibersegurança, ACEPI, Movimento MUDA, Academia de Código – Code For All, Presidente da EFFRA – European Factories of the Future Research Association). Trata-se de um conjunto de entidades públicas e privadas.

No País Basco, Comunidade Autónoma pertencente ao Reino de Espanha, sugeriu-se uma visita a Bilbao, sendo recomendada uma reunião de trabalho com o SPRI – Agência Basca de Desenvolvimento Industrial, responsável pelo programa Basque Industry 4.0. Bem como com o perito de Indústria 4.0 do Orkestra – Instituto Basco de Competitividade. Estas reuniões ocorrerão à margem do evento Basque Industry 4.0 – The Meeting Point 2019, onde a comitiva do Brasil assistirá, também, a um conjunto de eventos relacionados com Indústria 4.0, e ficará a conhecer diversos *stakeholders* relevantes do País Basco neste domínio.

Adicionalmente, foi sugerida uma visita aos Países Baixos, sobretudo para conhecimento da iniciativa dos FieldLabs.

Crê-se que a visita a estes três destinos – Espanha-País Basco, Países Baixos e Portugal - poderá ser deveras profícua no suscitar de partilha de experiências e boas práticas, bem como de inspirar medidas a adotar no Brasil – não só em termos de desenho de políticas, mas também de metodologias e soluções de implementação das mesmas.

6. REFERÊNCIAS

BMWi - Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (2019), Plattform Industrie 4.0: Digital Transformation “Made in Germany”, https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/plattform-industrie-4-0-digital-transformation.pdf?__blob=publicationFile&v=10 (consultado em 30 de outubro de 2019)

Câmara Brasileira da Indústria 4.0 (2019), Proposta de Plano de Ação da Câmara Brasileira da Indústria 4.0 2019-2022, Setembro

Digital Economy and Society Index (2018), <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/digital-economy-and-society-index-2018-report> (consultado em 15 de junho de 2019)

Digital Economy and Society Index (2019), <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi> (consultado em 5 de julho de 2019)

Digital Transformation Scoreboard (2018), <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/scoreboard> (consultado a 3 de julho de 2019)

Freeman, C. and C. Perez (1988), Structural crisis of adjustment: business cycles and investment behaviour, in G. Dosi et al. (eds.), *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter.

Hermann, C; Blume, S.; Kurle, D.; Schmidt, C. e Thiede, S. (2014), Sustainability in Manufacturing and Factories of the Future, *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing – Green Technologies*, 1(4): 283-292.

Kagermann, H; Wahlster, W. e Helbig, J. (2013), Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0. Final Report of the Industrie 4.0 Working Group, National Academy of Science and Engineering.

Schwab, K. (2016), <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth->



industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/ (consultado em 8 de julho de 2019).

Statista Research Department (2019), **<https://www.statista.com/statistics/471264/iot-number-of-connected-devices-worldwide/>** (acesso em 5 de julho de 2019).

Termos de Referência do Projeto *Technology Trends: Digital Transformation of Small Businesses and Industry of the Future*, Diálogos União Europeia – Brasil (10ª Convocatória).

Outras fontes consultadas (páginas web):

<http://www.oecd.org/cfe/smes/blockchainsmes.htm>

<https://ec.europa.eu/easme/en/section/innosup/blockchain-and-distributed-ledger-technologies-smes>).

Outros links inseridos no texto deste Relatório, acionados clicando.



www.sectordialogues.org



MINISTÉRIO DAS
RELAÇÕES EXTERIORES

MINISTÉRIO DA
ECONOMIA

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

