

# DOCUMENTOS ESTRATÉGICOS

Análise de documentos estratégicos e de boas práticas internacionais com vista à identificação das melhores e mais eficientes práticas e processos no âmbito da Indústria 4.0



2019

Promotores



P.PORTO

ESCOLA  
SUPERIOR  
DE MEDIA  
ARTES  
E DESIGN

Cofinanciado por



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu  
de Desenvolvimento Regional

Esta página foi intencionalmente deixada em branco

Promotores



Cofinanciado por



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu  
de Desenvolvimento Regional

## Conteúdo

Enquadramento .....	3
Indústria 4.0 em Portugal .....	5
Políticas governamentais portuguesas .....	7
Iniciativa Indústria 4.0.....	7
Iniciativa INCODE 2030 .....	13
Programa Interface.....	15
Conclusão .....	18
Bibliografia.....	20

Promotores



Cofinanciado por



## ENQUADRAMENTO

A história do desenvolvimento industrial remonta aos finais do século XVIII, com a produção mecânica baseada em vapor de água – 1ª revolução industrial – suplantada pela utilização de eletricidade e pela criação de linhas de montagem – 2ª revolução industrial. Já nos anos 70 os desenvolvimentos tecnológicos permitiram criar a 3ª revolução industrial, com a produção automatizada. Atualmente vigora a 4ª etapa da Revolução Industrial, nomeada de várias formas - Indústria 4.0, Industrial Internet of Things (IIoT); Fabricação Inteligente (Smart manufacturing); Transformação Digital – mas sempre com o mesmo propósito, interligar o todo o processo produtivo. A Indústria 4.0 é caracterizada pela integração e controlo da produção a partir de sensores e equipamentos interligados em rede e da fusão do mundo real com o virtual, criando Sistemas Ciber Físicos, viabilizando o conceito de Internet das Coisas (Internet of Things - IoT) como plataforma de partilha de informação [1]. A Indústria 4.0 integra conceitos tecnológicos [2] como os apresentados na imagem seguinte.

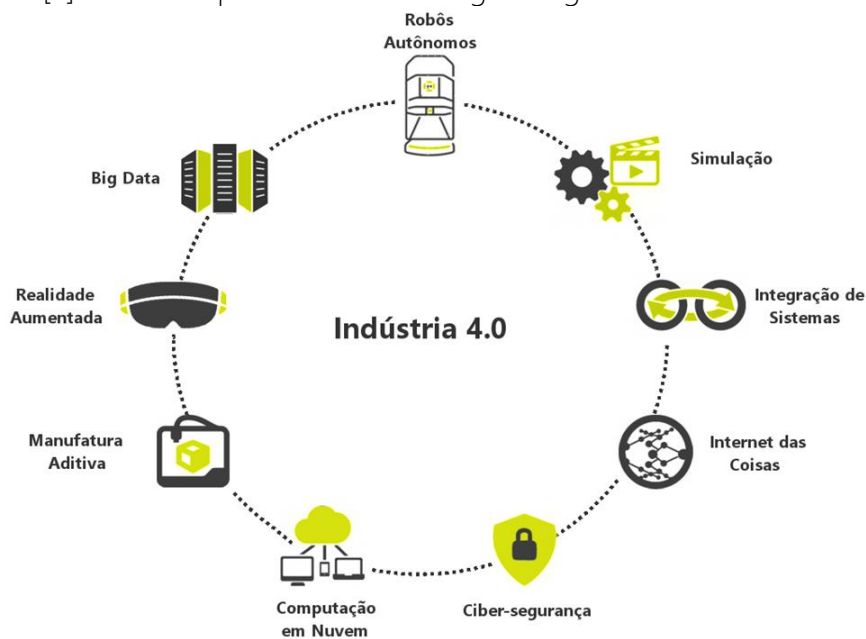


Figura 1 - Conceitos Tecnológicos inerentes à Indústria 4.0.

A Indústria 4.0 apresenta como principais vantagens[3]:

Interoperabilidade – sistemas ciber físicos que permitem a comunicação entre humanos e fábricas inteligentes;

- **Virtualização** - a interligação entre dados dos sensores com modelos virtuais e de simulação permitem criar cópias virtuais das Fábricas Inteligentes;
- **Descentralização** – capacidade dos sistemas ciber físicos em tomar decisões autonomamente e capacidade de produção local com tecnologias como Impressão 3D;

- **Capacidade em Tempo Real:** habilidade para recolha e análise de dados de forma instantânea, permitindo a tomada de decisões em tempo real;
- **Orientação para o serviço** - utilização de arquiteturas de software orientadas a serviços aliado ao conceito de Internet of Services;
- **Modularidade** – Produção de acordo com procura, acoplamento e desacoplamento de módulos na produção. Oferece flexibilidade para alterar as tarefas de cada equipamento mediante a necessidade;
- **Interoperabilidade** – capacidade dos sistemas Ciber físicos, humanos e fábricas comunicarem uns com os outros através da Internet das Coisas e da Internet.

Apesar de inicialmente a sua adoção ter sido maioritariamente no setor industrial, na atualidade já transpôs este setor, com as partes integrantes do conceito e princípios da I4.0 a serem transportadas para especializações em outras áreas como: transporte e logística, edifícios, energia, saúde, cidade inteligentes, entre outros.

A Indústria 4.0 surge com mudanças nos modelos de produção e negócio permitindo criar sistemas responsivos e adaptativos face aos requisitos altamente dinâmicos do mercado atual, catalisando os ciclos de inovação, em simultâneo com o aumento da produtividade bem como com a mitigação do risco. Este conceito baseia-se no facto de na atualidade, a utilização dos sistemas digitais integrados de desenho, projeto, prototipagem, fabrico de componentes, montagem e embalagem, poderem ser planeados e executados com um mínimo de intervenção humana. Este conceito incentiva a elevação dos requisitos do produto, bem como propicia um ambiente mais competitivo para o qual a indústria tem que estar mais e melhor preparada. Isto é possível pela entrada definitiva e inevitável das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no chão de fábrica, com implicações a todos os níveis do sistema de produção. O fluxo de dados partilhados em tempo real e em rede entre máquinas, robot e sistemas logísticos, permite antever falhas, adaptar a produção a novos cenários e integrar variáveis no processo produtivo – p.e com informação vinda de clientes – que de outra forma não seria possível. Isto possibilita oferecer uma vasta gama de produtos adaptados individualmente a cada cliente, colocando o cliente na posição central do processo produtivo, estando este integrado. Resulta num modelo industrial em que os meios de produção estão ligados digitalmente, as cadeias de abastecimento estão integradas e os canais de distribuição digitalizados.

Em suma, da digitalização resulta um elevado espetro de mudanças nos processos de produção, outputs e modelos de negócio, com as fábricas inteligentes a introduzirem enormes níveis de flexibilidade. A automatização de processos, a transmissão de dados acerca do produto, bem como a configurabilidade de cada robot representa um conjunto de variáveis que permitem criar uma variedade enorme de diferentes produtos, muito personalizáveis, num mesmo cenário de produção.

Esta transformação dos modelos de produção como os conhecemos atualmente, assegura também um fator crítico cada vez mais essencial numa economia de mercado cada vez mais concorrencial, a velocidade. O Design digital e a modelização

virtual dos processos de produção reduzem os tempos de produção, desde a idealização do produto à sua conceção e entrega ao cliente, imprimindo maior rapidez a todo processo. Daqui resulta uma redução temporal de cerca de 70% no tempo de colocação no mercado, e diminuição de 120% no tempo médio estimado desde a encomenda até a entrega ao cliente[4].

De entre os efeitos resultantes da Indústria 4.0 surge também o aumento da produtividade, pela introdução de análises avançadas em programas de manutenção, reduzindo tempo de paragem, estimado em 50% e aumentos de produtividade em 20%.

## INDÚSTRIA 4.0 EM PORTUGAL

A estrutura económica portuguesa caracteriza-se pelo alto peso do setor dos serviços, equiparando-se aos seus parceiros europeus, que correspondeu, em 2016, a 75,4% do VAB para uma população ativa empregada de 68,9%[5]. A agricultura, silvicultura e pescas representaram apenas 2,2% do VAB e 6,9% do emprego, enquanto a indústria, a construção, a energia e a água corresponderam a 22,4% do VAB e 24,5% do emprego.

Em 2016, o valor global das vendas de produtos e prestação de serviços na indústria atingiu 77,6 mil milhões de EUR, correspondendo a uma variação anual de +0,4%. De entre os diversos produtos industriais destacam-se as vendas da indústria alimentar, que alcançam o valor de 10,7 mil milhões de EUR, representando um acréscimo de 2,5% face ao ano anterior. O valor da venda de produtos e prestação de serviços das cinco principais atividades representaram 42,6% do valor total, distribuído do seguinte modo [6]: Indústrias alimentares (13,7% do total em 2016); Fabricação de coque, produtos petrolíferos refinados e de aglomerados de combustíveis (8,5%); Fabricação de veículos automóveis, reboques, semirreboques e componentes para veículos automóveis (8,4%); Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos (6,8%) e Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio (5,2%), ver Figura 2.

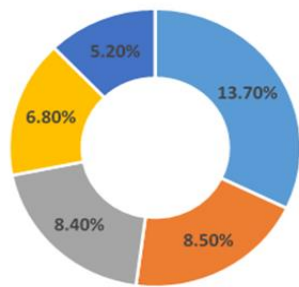
Promotores



Cofinanciado por



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu  
de Desenvolvimento Regional



- Indústrias alimentares
- Fabricação de coque, produtos petrolíferos refinados e de aglomerados de combustíveis
- Fabricação de veículos automóveis, reboques, semirreboques e componentes para veículos automóveis
- Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos
- Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio

Figura 2 - Distribuição das principais divisões de atividade  
(Fonte: INE. I.P.).

Nos últimos 10 anos, além da maior incidência e diversificação dos serviços na atividade económica, verificaram-se igualmente mudanças significativas no padrão de especialização da indústria transformadora em Portugal, alterando-se a dependência de atividades industriais tradicionais para uma situação de crescimento de novos setores de maior incorporação tecnológica. Aqui destacam-se o setor automóvel e componentes, a eletrónica, a energia, o setor farmacêutico e as indústrias que se relacionam com as novas tecnologias de informação e comunicação.

Portugal ocupa a 15ª posição segundo o European Scoreboard [7], sendo considerado um país moderadamente

inovador. O seu rendimento neste tópico sofreu um declínio de 2,4% desde 2010. Do inquérito Comunitário à Inovação – CIS 2016, realizado pela DGEEC (Direção-Geral de Estatística da Educação e Ciência) [8], que analisa as atividades de inovação desenvolvidas pelas empresas, de 2014 a 2016, em Portugal, identifica que 66,8% das empresas realizaram algum tipo de atividade de inovação (produto, processo, organizacional e/ou de marketing), e 58,4% realizaram atividades de inovação de produto e/ou processo (inclui atividades de inovação abandonadas ou incompletas). Comparando com o anterior período de análise (2012-2014) existiu um aumento de atividades de inovação nas empresas, bem como um aumento da percentagem de empresas com atividades de inovação de produto e/ou processo.

O estudo realizado pela Accenture Strategy [9] prevê que anualmente a Economia Digital represente cerca de 28% do PIB dos países desenvolvidos, cerca de 6 vezes mais do que os 5% tradicionalmente estimados. Neste ponto Portugal surge colocado na 21ª posição, situando-se abaixo da média Europeia, estimando-se que o digital represente menos de 20% do PIB nacional.

A Europe's Digital Progress Report (EDPR) de 2018 – avalia o progresso dos Estados Membros em termos da sua digitalização, combinando dados quantitativos do Índice de Digitalidade da Economia e da Sociedade (IDES) – com Portugal a ocupar a 16ª posição entre 28 Estados-Membros da EU [10], implicando a queda de uma posição face ao resultado alcançado em 2017. Portugal integra o grupo de países com desempenho intermédio, com uma pontuação de 52,6.

Durante o ano de 2017, Portugal lançou e iniciou a implementação de duas iniciativas políticas abrangentes, respetivamente, sobre competências digitais e digitalização da

economia: INCoDe.2030 e Indústria 4.0 (descritas na próxima secção). No entanto o seu impacto ainda não foi sentido ao nível deste indicador. A pontuação geral de Portugal aumentou ligeiramente, embora numa proporção menor do que a média da UE. As pontuações de Portugal subiram em todas as dimensões do IDES, com exceção da Integração de Tecnologias Digitais.

O estudo da UBS, de 2016 48, relativo ao nível de preparação para a I4.0, identifica Portugal como a 23ª economia mais preparada para adotar a I4.0 numa amostra de 45 países. Este mesmo estudo salienta as suas infraestruturas, competências gerais e capacidade de inovação. Classificação que demonstra um grau razoável de preparação contrariando com o nível de competitividade. Segundo o Índice Global de Competitividade de Manufatura 2016 (GMCI)[11], elaborado pela Deloitte, o nível de competitividade da indústria portuguesa encontra-se na 35ª posição, em 40 economias analisadas.

## POLÍTICAS GOVERNAMENTAIS PORTUGUESAS

Identificando as dimensões em que Portugal manifesta um maior distanciamento face aos casos de referência, os sucessivos governos, nos últimos anos, têm investido mais recursos financeiros e humanos em Investigação, Desenvolvimento e Inovação. Deste empenho resultou a melhoria em alguns “Rankings” bem como de indicadores relativos à despesa, à qualificação em ciência e tecnologia e à publicação científica. Os esforços permitiram atingir metas europeias, tomando a 14ª posição do ranking do “Innovation Union Scoreboard 2011” alusivo às despesas de I&D Público (% do PIB) e a 20ª posição no que diz respeito ao investimento em I&D das empresas – comparação com os 27 países da União Europeia.

### INICIATIVA INDÚSTRIA 4.0

Em Janeiro de 2017, o governo português, fez o lançamento de um plano estratégico para impulsionar a Indústria 4.0 em Portugal. O plano **Indústria 4.0** - integrado na Estratégia Nacional para a Digitalização da Economia - reflete um conjunto de 60 medidas de iniciativa pública e privada que pretende alavancar a modernização de empresas e fomentar as competências digitais a vários níveis. Assenta em 3 objetivos principais [12]:



- Acelerar a adoção da i4.0 pelo tecido empresarial português;
  - Dotar o tecido empresarial com conhecimento e informação
  - Promover um conjunto de ferramentas para transformação empresarial

Promotores



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu  
de Desenvolvimento Regional



- 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 i4.0
  - Promover soluções tecnológicas nacionais em contexto internacional
- **Tornar Portugal um polo 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

Com este plano estratégico é esperado um impacto em mais de 50 mil empresas com operação em Portugal. Na primeira fase o plano prevê a qualificação de 20 mil recursos humanos em TIC - índice onde Portugal apresenta défice face à média Europeia - com incidência sobre competências digitais. Prevê injetar na economia portuguesa até 4,5 mil milhões de EUR de investimento entre os anos de 2017-2021. Para tal foram definidas medidas que envolvem 6 eixos de atuação prioritária [13]:

- **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.
- **Ecosistema 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 o papel das startups na inovação tecnológica e desenvolver um conjunto de medidas direcionadas à Indústria 4.0 em linha com a Estratégia Nacional para o Empreendedorismo da Startup Portugal.
- **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

No âmbito desta iniciativa e com o objetivo de apoiar na modernização e inovação de produtos, serviços e modelos de negócio foram definidas 3 tipologias de ação:

**1) I&D;**

Para projetos de I&D em Sistemas ciber-físicos; Virtualização e Simulação; Inteligência Artificial; Digitalização; Realidade Aumentada e wearables; Nanotecnologia e materiais avançados; Energia.

- SI I&D Individuais
- SI Núcleos I&D
- Vale Oportunidades de Investigação

**2) Inovação Produtiva;**

Para projetos de Inovação Produtiva em Conetividade; Processos produtivos inteligentes; Produção aditiva; máquina inteligentes; Materiais avançados; operações modulares; impressão 3D; Robôs autónomos.

- SI Inovação Produtiva
- SI Empreendedorismo Qualifica e Criativo
- Vale Indústria 4.0

**3) Economia Digital;**

Infraestrutura digital, cloud computing e cyber security; Advanced analytics e AI; User-Centered Design; WCM e CRM - Web Content & Customer Relationship Management; E-Commerce e E-Marketplaces; SEO e SEA - Search Engine Optimization/Advertising Social media, content & mobile Marketing; Web Analytics.

- SI Qualificação Individuais
- Vale Indústria 4.0

De entre as medidas emblemáticas previstas no programa destacam-se as seguintes:

- **Programas de Learning Factories** – que preveem a criação de fábricas reais com equipamentos tecnológico que recriem ambientes empresariais, para demonstração ao tecido empresarial.

- **Missões internacionais** – promover missões com comitivas nacionais, lideradas por representantes do Executivo, com vista à partilha de produtos e serviços de âmbito i4.0 desenvolvidos em Portugal.
- **Adira Industry 4.0** – criação do primeiro laboratório integrado de fabrico aditivo para desenvolver um novo ecossistema associado a esta tecnologia de nova geração que irá permitir novas formas de projeto e fabrico.
- **FOOTURE 2020** - Plano Estratégico para o Cluster do Calçado português que visa implementar um roteiro do Cluster do Calçado para a Economia Digital.
- **Bosch Digital** – criação do DONE Lab da Bosch, um laboratório para a manufatura aditiva avançada de protótipos e ferramentas, inaugurado na Escola de Engenharia da Universidade do Minho, em Guimarães.
- **4AC Industria 4.0** – Aceleradora, Incubadora, Prototipagem – com o objetivo de fomentar a colaboração entre grandes e pequenas empresas de forma a sistematizar rapidamente e sistematicamente ideias em produtos.
- **Projeto INDTECH4.0** - consórcio liderado pela PSA Mangualde que pretende alavancar o desenvolvimento de tecnologias nos seguintes eixos: Sistemas robóticos inteligentes (robôs colaborativos), Sistemas avançados de inspeção e rastreabilidade (Visão artificial), Sistemas autónomos de movimentação (AGV), Fábrica digital (IoT) e Fábrica do futuro – FoF (Baixa cadência e Alta diversidade).

Considerando o ponto de situação da iniciativa são de seguida listados, na Tabela 3, alguns dos instrumentos já existentes que podem contribuir para a execução dos mesmo.

Tabela 1EF\_Ref6930844 \h Tabela 1, alguns dos instrumentos já existentes que podem contribuir para a execução dos mesmo.

- Tabela 2ital (IoT) e Fábrica do futuro – FoF (Baixa cadência e Alta diversidade).

Considerando o ponto de situação da iniciativa são de seguida listados, na Tabela 3, alguns dos instrumentos já existentes que podem contribuir para a execução dos mesmo.

Tabela 3 - Lista de instrumentos existentes [14].

#	Instrumentos		Entidade(s) Responsável(eis)	Descrição
1	Born Knowledge	from	Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior e ANI	Valorizar o conhecimento, estimular práticas de ciência e inovação abertas, promover o emprego científico e tecnológico, estimular e premiar ideias de base científica e tecnológica, e incentivar a colaboração academia-empresa
2	Open Days i4.0		COTEC e IAPMEI	Demonstrar como as empresas podem adotar os diferentes conceitos i4.0 e promover a partilha de experiências entre os vários intervenientes na cadeia de valor.
3	Programa 2030	INCoDe	FCT	Promover o desenvolvimento de competências digitais, melhorando o posicionamento e a competitividade de Portugal neste contexto.
4	Capacitar i4.0		IAPMEI	Qualificar as pessoas e as organizações para responderem aos desafios da 4ª revolução industrial.

5	Qualifica IT	InvestBraga, Universidade do Minho e IEFP	Dotar os formandos com competências adequadas às necessidades das empresas da área de desenvolvimento de software.
6	SWitCH	Porto Tech Hub e ISEP	Requalificar de licenciados em CTEM usando metodologias de aprendizagem baseada em projeto.
7	StartUP Visa	IAPMEI	Programa de acolhimento de empreendedores estrangeiros e sem residência permanente no Espaço Schengen, que pretendam desenvolver um projeto de empreendedorismo e/ou inovação em Portugal, com vista à concessão de visto de residência ou autorização de residência.
8	Tech Visa	IAPMEI	Garantir que quadros altamente qualificados, especialmente da área tecnológica, estrangeiros à União Europeia, possam ser recrutados de forma simplificada por empresas com atividade em Portugal, sejam eles nacionais ou resultantes de investimento estrangeiro
9	Movimento Portugal	Código Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, Ministério da Educação, Ministério da Economia e Ministério do Trabalho, Solidariedade e Segurança Social	Promover um evento anual de programação para estimular a participação de jovens, estudantes e investigadores no desenvolvimento de códigos.
10	Move PME	AIP	Apoiar empresas, localizadas regiões Norte, Centro e Alentejo, nas temáticas: Organização e gestão   Implementação sistemas de gestão QASI   Internacionalização   Economia digital TIC   Eco eficiência.
11	Programa Formação-Ação	CAP, CCP, CEC/CCIC, CTP, IAPMEI, ANJE, APCMC e AEP	Apoiar a projetos conjuntos de Formação-Ação, inserido no sistema de incentivos às empresas na tipologia de investimento 'Qualificação e Internacionalização das PME'.
12	Projeto "Pense Indústria - Nova Geração"	Rede de Centros Tecnológicos de Portugal (RECET)	Transmitir aos jovens dos ensinos básicos e secundário uma nova imagem da indústria, associando-a a valores positivos e a um futuro profissional atrativo.
13	Programa Qualifica	ANQEP contribuindo	Melhorar os níveis de educação e formação dos adultos, para a melhoria dos níveis de qualificação da população e a melhoria da empregabilidade dos indivíduos.
14	Laboratórios de Aprendizagem (LA)	Direção-Geral da Educação e European Schoolnet (EUN)	Disseminar metodologias para a integração curricular das TIC que foram validadas em pilotos de âmbito europeu.
15	SYSTEMIC ("Diga Sim às CTEM na sala de aula")	Ministérios da Educação e da Indústria	Aumentar o interesse dos jovens europeus nas carreiras CTEM e proporcionar aos professores as ferramentas pedagógicas adequadas.
16	Innovative Educational Environments	Ministério da Educação e Centros de Competência TIC	Criar espaços de trabalho, pensados e desenhados para o desenvolvimento de situações de aprendizagem ativa, compatíveis com as exigências inerentes à evolução social e tecnológica.
17	Cheque-Formação	IEFP	Constituir uma modalidade de financiamento direto à formação a atribuir aos utentes inscritos, nomeadamente entidades empregadoras, ativos empregados e desempregados.

18	Vida activa	IEFP	Dotar ativos desempregados de novas competências técnicas e comportamentais, promotoras da melhoria das suas condições de empregabilidade, por forma a agilizar o seu retorno ao mercado de trabalho; constituído por uma componente de formação teórico-prática e uma formação prática em contexto de trabalho nas empresas recetoras.
19	Programa Turismo 4.0	Turismo de Portugal	Posicionar Portugal como o hub especializado de inovação no turismo e uma referência mundial.
20	Programa Interface	ANI, IAPMEI, FCT e COMPETE 2020	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, alicerçando-se para o efeito na capacitação dos Centros Interface.
21	Magical Industry	AIP	Conhecer as melhores práticas internacionais da cultura maker; Acelerar ideias; Promover a prototipagem; Saber escolher formas de financiamento adequadas; Promover o acesso a redes de parceiros.
22	PME Connect	AIP	Fomentar a internacionalização de PME's através da interação COM Grupos Fortemente Internacionalizados (GFI) e Pequenas e Médias Empresas (PME).
23	Negócios no Mundo	AIP e Associações Empresariais Regionais	Potenciar a internacionalização das PME portuguesas.
24	Business Beyond Borders (BBB 2)	AIP	Apoiar a promoção internacional das empresas com efetivo potencial exportador, auxiliando-as na necessária e urgente reorientação das suas estratégias de desenvolvimento e consolidação nos mercados externos.
25	Iniciativa Clube de fornecedores	IAPMEI e COMPETE 2020	Aumentar a participação das PME nacionais e Entidades não Empresariais do Sistema de I&I no fornecimento de polos de especialização
26	Programa Capitalizar	IAPMEI	Promover estruturas financeiras mais equilibradas, reduzindo os passivos das empresas que se apresentam economicamente viáveis, ainda que com níveis excessivos de endividamento, bem como de melhorar as condições de acesso ao financiamento das pequenas e médias empresas.
27	Programa Finance for Growth	AEP e AIP	Apoiar as PME mais ambiciosas e inovadoras nas suas etapas de crescimento e internacionalização
28	Sistema de incentivos (SI) à Inovação Produtiva	IAPMEI e COMPETE 2020	Apoiar projetos inovadores de produção de novos bens ou serviços, processos de produção, de logística e de distribuição, bem como métodos organizacionais
29	SI Propriedade Industrial	IAPMEI, COMPETE 2020 e ANI	Promover o registo de direitos de propriedade industrial sobre que resultem de projetos de I&D apoiados por outros programas
30	SI I&D Empresas	IAPMEI, COMPETE 2020 e ANI	Apoiar projetos compreendendo atividades de investigação industrial e desenvolvimento experimental, conducentes à criação de novos produtos, processos ou sistemas ou à introdução de melhorias significativas
31	Vale Indústria 4.0	IAPMEI	Promover a definição de uma estratégia tecnológica própria, com vista à melhoria da competitividade da empresa, alinhada com os princípios da Indústria 4.0.
32	Projeto 'Novas Soluções de Financiamento'	AIP	Solucionar as seguintes falhas de mercado na procura e oferta das linhas de crédito disponíveis em Portugal

33	Sistema de Incentivos ao Empreendedorismo e ao Emprego (SI2E)	AIP	Apoiar, de forma simplificada, pequenos investimentos empresariais de base local
----	---	-----	--

## INICIATIVA INCODE 2030

No mundo em que vivemos tornou-se indispensável que todos os cidadãos sejam capazes de conviver com práticas cada vez mais desmaterializadas. Essas práticas têm como cenário de eleição a Internet, sendo a interface normalmente feita através de dispositivos eletrónicos. Para a população ativa, a aprendizagem, produtividade e competitividade são igualmente variáveis cada vez mais dependentes do digital, obrigando a uma crescente exigência de competências digitais para o exercício de diferentes profissões. Embora, Portugal, não se encontre distante da média europeia em matéria de competências digitais [10], precisa de reforçar as competências básicas em Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), sobretudo em termos do capital humano e dos níveis de utilização da Internet, evitando que se este estagnem em níveis preocupantes e, mesmo no que refere a especialistas, necessita de ter condições que lhe permitam aproveitar a crescente oferta de emprego digital.



Segundo o relatório da Europe's Digital Progress Report (EDPR) de 2017 26% da população adulta em Portugal nunca utilizou a Internet, fixando-se a média europeia para o mesmo indicador nos 14% [10]. Este valor explica-se, em parte, com o facto de 52% da população não ter **competências digitais básicas** e de 30% **não ter quaisquer competências digitais**, com a média da EU a fixar-se nos 44% e 19%, respetivamente. Portugal apresenta-se também com um valor de 22%, o dobro da média da UE, em adultos profissionalmente ativos sem competências digitais.

É necessário, portanto, por um lado, investir na qualificação da população jovem e, por outro, requalificar os nossos recursos humanos. As infraestruturas de educação e formação existentes em Portugal e o forte potencial dos seus recursos humanos tornam este desafio exequível, apesar de exigir a mobilização e a combinação de esforços de diferentes áreas da governação e da sociedade civil. Com este propósito, em 2017, o Governo português constituiu a “**Iniciativa Nacional Competência Digitais e.2030, Portugal INCoDe.2030**”, um programa integrado de política pública que visa promover as competências digitais. Competências aqui assumidas como a compreensão de literacia digital (p.e. a capacidade de aceder de forma autónoma ao meios digitais e às TICs para compreender e avaliar criticamente conteúdos e comunicar eficazmente), assim como a produção de novos conhecimentos através de atividades de investigação. O conceito de Competências Digitais está ainda associado à utilização das tecnologias digitais para a conceção de novas soluções para problemas de natureza diversa, à integração de conhecimento interdisciplinar e análise de dados, à utilização intensiva de inteligência artificial, ao recurso a instrumentação avançada e a redes de comunicação e sistemas móveis e ao

Promotores



Cofinanciado por



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu  
de Desenvolvimento Regional

desenvolvimento de sistemas ciber físicos, bem como à sua programação. Tudo isto envolve hardware e software e alarga o conceito das TIC à eletrónica, à automação e à robótica.

Neste alinhamento, a iniciativa **Portugal INCoDe.2030** perspetiva-se num âmbito alargado para a promoção integrada do desenvolvimento digital, começando pela inclusão e a literacia digitais, passando pela educação das novas gerações, desde a infância, pela qualificação da população ativa até à especialização de pessoas licenciadas para ocuparem empregos digitais avançados e à investigação, de forma a converter o país num impulsionador efetivo dos novos desenvolvimentos digitais, procurando, em todas as dimensões, criar oportunidades para uma mais elevada participação de raparigas e mulheres.

Em suma integra três grandes desafios:

1. **Cidadania:** Garantir a literacia e a inclusão digitais para o exercício pleno da cidadania
2. **Emprego:** Estimular a empregabilidade e especialização em tecnologias e aplicações digitais para a qualificação do emprego e uma economia de maior valor acrescentado
3. **Conhecimento:** Produzir novos conhecimentos nas áreas digitais em cooperação internacional.

Dada a considerável amplitude dos domínios envolvidos, o INCoDe.2030 está organizado em 5 eixos:

1. **Inclusão:** assegurar a generalização do acesso às tecnologias digitais a toda a população, para obtenção de informação, comunicação e interação;
2. **Educação:** Estímulos dos domínios da literacia digital e das competências digitais através da educação das camadas mais jovens da população, em todos os ciclos de ensino e aprendizagem.
3. **Qualificação:** fornecer os conhecimentos necessários à população ativa para os capacitar para a integração num mercado de trabalho cada vez mais dependente das competências digitais.
4. **Especialização:** promover a especialização em tecnologias digitais e aplicações para a qualificação do emprego e a criação de maior valor acrescentado na economia;
5. **Investigação:** assegurar as condições para a produção de novos conhecimentos e a participação ativa em redes e programas internacionais de I&D.

Portugal INCoDe.2030 é uma iniciativa conjunta das áreas governativas da Modernização Administrativa; da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior; da Educação; do Trabalho; do Planeamento e das Infraestruturas e da Economia, do XXI Governo de Portugal. Enquadra-se, no contexto internacional, na área das TIC e visa melhorar

Promotores



Cofinanciado por



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu  
de Desenvolvimento Regional

e reforçar a posição de Portugal no Índice DESI (Digital Economy & Society Index) da Comissão Europeia, aumentando a competitividade do país através da promoção das competências digitais.

## PROGRAMA INTERFACE

O Programa INTERFACE 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. A ideia é a de 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.



A estratégia deste programa está estruturada em torno de três linhas de atuação:

1. Certificação de clusters ou agrupamentos organizacionais, capazes de promover a mobilização sectorial para a partilha de conhecimento e ações de internacionalização;
2. Reforço da ação das estruturas de interface tecnológico, alargando o seu contributo para melhorar processos, a qualidade dos produtos e a inovação das empresas;
3. Promoção da cooperação na investigação aplicada ao negócio, entre instituições de ensino superior e empresas em projetos de laboratórios colaborativos.

Para além dos desafios associados aos clusters de competitividade, aos laboratórios colaborativos e ao apoio aos Centros de Interface Tecnológico, uma das grandes iniciativas do INTERFACE é o intitulado “Clube de Fornecedores”, que visa a promoção da integração e participação de empresas portuguesas, sobretudo as PME, em cadeias de valor internacionais, através da cooperação com empresas com papel relevante nas mesmas, que lhes assegurem melhores condições de acesso a mercados, tecnologias e competências.

Conta com a mobilização de Fundos Europeus Estruturais e de Investimento, incluindo os Sistemas de Incentivos a Ações Coletivas (SIAC), ou ações transversais nos restantes Sistemas de Incentivos que possam envolver um ou mais Centros Interface, para o apoio à aquisição de equipamento e para o desenvolvimento de projetos em áreas de promoção do desenvolvimento de novas competências, nomeadamente nas áreas da eficiência energética, economia circular e digitalização.

Vão estar disponíveis 1,4 mil milhões de euros até ao final do ano 2022 para a implementação das quatro grandes iniciativas que são apresentadas de seguida.

Promotores



Cofinanciado por



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu  
de Desenvolvimento Regional



Cluster de Competitividade é uma “plataforma agregadora de conhecimento e competências, constituída por parcerias e redes que integram empresas, associações empresariais, entidades públicas e instituições de suporte relevantes, nomeadamente entidades não empresariais do Sistema de Investigação e Inovação” [15]. No momento atual das políticas públicas europeias, os Clusters são encarados como determinantes para políticas associadas ao apoio ao crescimento das PME e à implementação da especialização inteligente. O objetivo principal da criação e evolução dos Clusters é torná-los no motor principal das estratégias de eficiência coletiva, fazendo com que estas plataformas colaborativas representem um sinónimo de transformação industrial e desenvolvimento das indústrias emergentes.

O Laboratório Colaborativo tem como objetivo principal definir e implementar agendas de investigação e de inovação orientadas para a criação de valor económico e social, incluindo processos de internacionalização da capacidade científica e tecnológica nacional, em área(s) de intervenção relevante(s), e o estímulo ao emprego científico e a realização de atividades de I&D que potenciem o reforço de sinergias com instituições de ensino superior, designadamente no âmbito de programas de formação especializada, profissional ou avançada em estreita colaboração com parceiros sociais e económicos. Por Laboratório Colaborativo entende-se a associação ou o consórcio de unidades de investigação, instituições de ensino superior, empresas, instituições intermédias e de interface, centros tecnológicos, empresas, associações empresariais e outros parceiros relevantes do tecido produtivo, social ou cultural, como laboratórios do Estado, autarquias e instituições associadas a organizações locais, unidades hospitalares, museus, arquivos, ou instituições sociais, nacionais ou internacionais (entidades participantes).

Os principais desafios que esta iniciativa pretende endereçar são os seguintes:

1. Densificação efetiva do nosso território em termos de atividades baseadas em conhecimento, através de uma crescente institucionalização de formas de colaboração entre instituições de ciência, tecnologia e ensino superior e o tecido económico e social, designadamente as empresas, o sistema hospitalar e de saúde, as instituições de cultura e as organizações sociais.
2. Consolidar e promover a capacidade e o potencial que as comunidades científicas e académicas apresentam para fazer face à oportunidade de relacionar o conhecimento com o bem-estar e o desenvolvimento social e económico em Portugal. É a oportunidade para que as instituições científicas e académicas, em estreita colaboração com atores económicos, sociais e culturais, contribuam para a construção, em Portugal, de projetos de relevância internacional, com impacto efetivo na Sociedade.

Os Centros de Interface Tecnológico (CIT) são entidades de ligação entre as instituições de ensino superior e as empresas, que se dedicam à valorização de produtos e serviços e à transferência de tecnologia. Esta iniciativa pretende capacitar os CIT e empresas, especialmente PME, nas atividades de I&D e inovação,

Promotores



Cofinanciado por



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu  
de Desenvolvimento Regional

potenciando a ligação das entidades do sistema de inovação e facilitar o acesso destas entidades a recursos humanos altamente qualificados, promovendo o emprego científico e qualificado, e aumentando o acesso ao conhecimento. Como principais objetivos destacam-se os seguintes:

1. Potenciar o crescimento baseado no conhecimento e inovação;
2. Aumentar a capacidade produtiva de bens e serviços transacionáveis com maior valor acrescentado, especialmente nas PME;
3. Promover a maior colaboração entre a Ciência e a Indústria;
4. Fortalecer o investimento privado em I&D;
5. Estimular a criação de emprego qualificado.

A iniciativa “Clube de Fornecedores” pretende promover a integração e participação de empresas portuguesas, sobretudo PME, em cadeias de valor internacionais, através da cooperação com empresas com papel relevante nessas mesmas cadeias de valor e que lhes assegurem melhores condições de acesso a mercados, tecnologias e competências.

Com centralidade em empresas “nucleares”, pretende-se ganhar escala em atividades que tenham procura internacional dinâmica, empreguem recursos humanos qualificados e permitam a Portugal posicionar-se nas respetivas cadeias de valor de modo a poder ascender gradualmente nas mesmas. Os principais objetivos desta iniciativa são os seguintes:

1. Capacitar as PME para integrar redes de fornecedores globais e inovadores, internacionalmente competitivos;
2. Alavancar a integração de tecnologias que facilitem a adaptação à Indústria 4.0. e aos fundamentos da Economia Circular;
3. Promover a adaptação aos requisitos tecnológicos dos processos e produtos que proporcionem *know-how* especializado, recursos e conhecimento crítico, maior produtividade, mais flexibilidade e maior qualidade dos produtos;
4. Substituir as importações aumentando a incorporação nacional de produtos e aumentar as exportações.

O Programa INTERFACE tem como objetivo a transferência de tecnologia e inovação da indústria e, através destas quatro iniciativas, pretende reforçar as ligações entre empresas, universidades, politécnicos e centros tecnológicos, permitindo uma maior ligação entre o conhecimento científico e a inovação empresarial.

## CONCLUSÃO

É em 2011, durante o discurso de abertura da Hannover Messe, que o conceito “Indústria 4.0” é introduzido pela primeira vez pelo Professor Wolfgang Wahlster, diretor e CEO do DFKI (German Research Center for Artificial Intelligence). Este conceito vai tornar-se um elemento central da definição da estratégia do governo alemão para assegurar a sua competitividade industrial. Este conceito alastrou no seio da comunidade industrial, científica e política, e surgem várias iniciativas apoio à adoção de novas tecnologias, pela indústria. Na sequência do programa alemão, a UE publica várias resoluções estratégicas entre as quais se destaca em 2014 a comunicação “For a European Industrial Renaissance” [16] onde a Comissão Europeia apresenta uma série de propostas sobre como modernizar a base industrial, para promover a competitividade e o crescimento económico.

Em 2017 é criada a “European Platform of National Initiatives” [17], que engloba quinze iniciativas nacionais para a digitalização da indústria, incluindo a iniciativa portuguesa “Indústria 4.0” e é pilar importante da iniciativa “Digitising European Industry” (DEI)[18], lançada em 2016 pela Comissão Europeia.



Figura 3 - Iniciativas Europeias de Digitalização da Indústria.

O objetivo desta iniciativa é garantir que todas as empresas na Europa - seja qual for o setor, seja qual for o local, seja qual for o tamanho - podem aproveitar todos os benefícios das inovações digitais.

Após dois anos o seu lançamento, a Comissão Europeia fez um primeiro balanço [19] onde analisou os primeiros resultados e linhas de ação da iniciativa:

Os Estados-Membros unem-se numa plataforma europeia comum, co-investem no desenvolvimento das inovações digitais e reforçam a competitividade da UE.

- Os investimentos da UE em Parcerias Público-Privadas para Pesquisa e Inovação contribuem para a construção de tecnologias digitais fundamentais e sua integração em futuras plataformas industriais digitais.
- A UE está a apoiar uma rede de centros de inovação digital que abrange todas as regiões, para ajudar as empresas, especialmente as PME, a aproveitarem ao máximo as oportunidades digitais.
- Várias ações da UE estão a apoiar o desenvolvimento de competências digitais para garantir que todos os europeus contam com as competências necessárias para viver e trabalhar numa sociedade cada vez mais digital.

Esta análise constata também que em 2018, 68 % dos países da EU já implementaram políticas abrangentes de transformação digital.

A Quarta Revolução Industrial já está em curso e traz com ela uma perspetiva renovada, mais completa e holística, em que se fundem os limites das dimensões digital e física. Esta nova nova revolução industrial é impulsionada por tecnologias de informação e comunicação, como Análise Avançada de Dados (Big Data & Advanced Data Analytics), Cloud Computing, Sistemas Ciber-Físicos, Internet das Coisas (IoT), Internet dos Serviços (IoS), Interfaces Inteligentes, Impressão 3D ou a Robótica. A integração de tecnologias inovadoras, promove a evolução dos processos, que passam a ser inteligentes, permanentemente conectados, informados e controlados, interligando todo o ciclo de vida do produto.

O papel da Indústria 4.0 na Competitividade Empresarial é claro e o sector industrial tem a capacidade, além de ser um dos principais agentes da inovação tecnológica, de estimular outros setores.

Este relatório para a análise de documentos estratégicos e de boas práticas internacionais é parte integrante do Projeto PME Digital promovido pelo ISQ, TICE.PT e ESMADÉ, inserido no Sistema de Apoio a Ações Coletivas Qualificação, sendo cofinanciado pelo Programa Compete2020, do Portugal 2020 no âmbito do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER).

Promotores



Cofinanciado por



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu  
de Desenvolvimento Regional

## BIBLIOGRAFIA

- [1] CNI - Confederação Nacional da Indústria, "Desafios para Indústria 4.0 no Brasil," 2016.
- [2] BCG, "Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries." 2015.
- [3] C. for S. & E. Services, "Industry 4.0," 2016.
- [4] European Parliamentary Research Service, "Industry 4.0 - Digitalisation for Productivity and Growth," 2015.
- [5] AICEP, "Portugal - Ficha País," 2017.
- [6] Instituto Nacional de Estatística IP, "Estatísticas Da Produção Industrial 2016," 2016.
- [7] European Commission, "European Innovation Scoreboard," 2017.
- [8] Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência, "Sumários Estatísticos: CIS 2016 – Inquérito Comunitário à Inovação," 2018.
- [9] M. Knickrehm, B. Berthon, and P. Daugherty, "Digital disruption: The growth multiplier, Accenture Strategy and Oxford Economics," 2016.
- [10] União Europeia, "Relatório sobre o progresso digital na europa 2017, Perfil Do País - Portugal," 2017.
- [11] Deloitte, "The 2016 Global Manufacturing Competitiveness Index (GMCI)," 2016.
- [12] IAPMEI, "Guia Dos Sistemas de Incentivos À Economia Digital," 2017.
- [13] BF Consultores, "Indústria 4.0 – Estratégia Nacional para a Digitalização da Economia," 2017. [Online]. Available: <http://bfconsultores.pt/2017/03/06/industria-4-0-estrategia-nacional-para-a-digitalizacao-da-economia/>.
- [14] KPMG Portugal, "Indústria 4.0 Fase II," 2019.
- [15] *Despacho n.º 2909/2015, Regulamento de Reconhecimento dos Clusters de Competitividade, Diário da República n.º 57/2015, Série II de 2015-03-23.* .
- [16] Comissão Europeia, "For a European Industrial Renaissance," 2014.
- [17] European Commission, "DIGITAL TRANSFORMATION MONITOR," 2019. [Online]. Available: <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/category/national-initiatives>.
- [18] European Commission, "Digitising European Industry Reaping the full benefits of a Digital Single Market," 2016.
- [19] European Commission, "Digitising European Industry: 2 years after the launch of the initiative," 2018. [Online]. Available: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/digitising-european-industry-2-years-brochure>.