

Iniciativa Nacional Competências Digitais e.2030

Portugal CoDigital 2030

Proposta para um programa integrado em competências digitais, para Portugal, 2017-2030

Um conjunto de ações estruturadas em 4 eixos programáticos:
cidadania e inclusão; empregabilidade; especialização; novos conhecimentos

para responder a 4 grandes desafios sociais:

- 1. Garantir a inclusão digital para o exercício pleno da cidadania;**
- 2. Promover a empregabilidade, respondendo à crescente procura de competências digitais;**
- 3. Estimular a especialização em tecnologias e aplicações digitais para a qualificação do emprego e uma economia de maior valor acrescentado;**
- 4. Produzir novos conhecimentos em interação internacional.**

Documento de trabalho, para discussão
Versão de 29 Janeiro 2017

Uma acção integrada de política pública dedicada ao reforço de competências digitais

É hoje uma necessidade das sociedades mais desenvolvidas que praticamente todos os cidadãos tenham um mínimo de capacidade de convivência com práticas cada vez mais desmaterializadas e em que as interações são crescentemente mediadas por dispositivos eletrónicos, ao mesmo tempo que são estimuladas formas avançadas de computação científica e o desenvolvimento da capacidade de manusear e gerir grandes quantidades de informação.

Portugal, encontrando-se acima da média europeia em matéria de competências digitais (na 14ª posição em 2016 segundo o Índice *DESI, Digital Economy & Society Index*, da Comissão Europeia), deve preparar-se para enfrentar desafios importantes nos próximos anos, nomeadamente nas áreas da formação intensiva de capital humano e da utilização da *Internet*, garantindo um melhor posicionamento de Portugal na Europa e no mundo.

O cenário para o futuro próximo de Portugal, requer a promoção de um quadro de competências, projetado em 15 anos, até 2030, contemplando aptidões associadas ao exercício da cidadania e à empregabilidade, acompanhando novas tecnologias em desenvolvimento e novas formas de computação, de modo a estimular a criação de novos empregos através de novos mercados e produtos numa gama alargada de áreas da atividade social e económica.

Contempla-se o desenvolvimento de competências e de novos usos em várias áreas, designadamente:

- Saúde: formas de diagnóstico e tratamento, medicina personalizada e de precisão;
- Agricultura: sistemas de agricultura de precisão;
- Mar e pescas: sistemas de pesca de precisão, formas robotizadas de aquacultura, sensores e outras tecnologias de monitorização e exploração de recursos marinhos;
- Indústria: digitalização crescente dos meios de concepção, produção e comercialização;
- Energia: integração crescente de energias limpas em “redes inteligentes” (“Smart Grids”);
- Cidades, mobilidade e transportes: formas de mobilidade sustentável e inteligente;
- Ambiente e gestão de recursos hídricos: sensores e controlo remoto;
- Segurança Pública e Defesa: redes de polícia e segurança e a digitalização crescente dos meios;
- Construção civil: controlo de processos de materiais, robotização e abordagens BIM (“Building Information Modelling”);
- Turismo e indústrias criativas: digitalização de meios, produção e reutilização de conteúdos;
- Retalho e Distribuição: soluções de compra automática, assistentes domésticos, e adoção de “IoT”;
- Banca, Seguros e Serviços públicos: adopção de tecnologias “Block-Chain”;

Os Portugueses e a economia portuguesa devem capacitar-se para cenários de transformação, de elevada incerteza entre a criação e a destruição de empregos, de um modo que venha a estimular o **reforço efectivo do Estado Social** e a capacidade de **atrair e reter recursos humanos qualificados** para Portugal, designadamente em tecnologias móveis e digitais e aplicações associadas.

Criar uma sociedade mais resiliente implica estimular novas competências digitais, em contínua mutação e evolução, ao mesmo tempo que exige melhor preparar os jovens para um quadro de crescente incerteza. Cumpre ao poder público estimular e garantir um enquadramento adequado ao desenvolvimento da educação e formação para a incerteza, preparando os mais jovens para o “desconhecido”, e apostando crescentemente na capacidade de criar novos empregos, no estímulo à capacidade empreendedora dos mais jovens, assim como em novos conhecimentos.

É neste contexto que a Iniciativa Portugal CoDigital 2030 reúne um conjunto de acções e actividades para o desenvolvimento de competências digitais em **quatro eixos distintos** e complementares, designadamente: i) cidadania, inclusão e literacia digital; ii) empregabilidade; iii) especialização em tecnologias e aplicações digitais; e iv) novos conhecimentos em estreita cooperação internacional. O objectivo é posicionar Portugal no grupo de topo dos países europeus em competências digitais num horizonte que se estende até 2030.

Sumário

A Iniciativa Nacional Competências Digitais e.2030, Portugal CoDigital 2030, pretende posicionar Portugal no grupo de topo dos países europeus em competências digitais num horizonte que se estende até 2030, com foco em quatro grandes desafios societais:

1. Garantir a **inclusão digital** para **exercício pleno da cidadania**;
2. Promover condições de **empregabilidade** num contexto de crescente procura de competências digitais;
3. Estimular a **especialização em tecnologias e aplicações digitais** para a qualificação do emprego e a criação de maior valor acrescentado na economia;
4. Produzir **novos conhecimentos** na fronteira da ciência e tecnologias digitais em interacção internacional.

Para responder a estes desafios, a Iniciativa Portugal CoDigital 2030 inclui a dinamização de um conjunto de ações programadas em quatro eixos estratégicos: **cidadania e inclusão; empregabilidade; especialização; e novos conhecimentos**.

O caminho a seguir será acompanhado com base num conjunto selecionado de indicadores a comparar sistematicamente a nível internacional ao longo dos próximos anos através da implementação do “**Observatório para as Competências Digitais**”, a criar no âmbito da Direcção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência, DGEEC, e em colaboração com o INE.

Para além do Observatório, a Iniciativa Portugal CoDigital 2030 deverá reunir a colaboração de competências existentes em diferentes organismos públicos e privados e com base nos seguintes quatro níveis de governação e coordenação:

1. **Fórum Permanente para as Competências Digitais**, para dinamizar e articular um leque alargado de atores sociais e garantir uma ampla mobilização para a iniciativa, incluindo uma Conferência anual pública, assim como seminários e workshops especializados, a realizar e promover ao longo do ano, e o estímulo à formação e promoção de redes temáticas;
2. **Conselho Técnico-Científico para as Competências Digitais**, juntamente com um **Conselho de Aconselhamento Estratégico**, para enquadramento científico estratégico do programa;
3. **Secretariado Técnico para as Competências Digitais**, na forma de uma rede de competências e serviços para coordenar a implementação de todas as atividades planeadas e a planear, tendo por base o aconselhamento do *Conselho Técnico-Científico* e as recomendações do *Fórum Permanente para as Competências Digitais*;
4. **Coordenação política**, aos níveis do Governo e da Comissão de Educação e Ciência da Assembleia da República.

Índice

1. Enquadramento
2. Portugal no contexto internacional: metas a atingir
3. Grandes desafios e objetivos estratégicos
 - 3.1 Desafio 1: Garantir a literacia e a inclusão digitais para o exercício pleno da cidadania através do estímulo e reforço de novas competências digitais ao longo de todos os ciclos formais de ensino, do reconhecimento e validação de competências adquiridas informalmente, e nas relações com a administração pública;
 - 3.2 Desafio 2: Facilitar e promover condições de empregabilidade em sectores de crescente procura de emprego e que dependem fortemente de competências digitais, geralmente em contínua mutação e transformação;
 - 3.3 Desafio 3: Estimular a especialização em tecnologias e aplicações digitais para a qualificação do emprego e a criação de maior valor acrescentado na economia;
 - 3.4 Desafio 4: Produção de novos conhecimentos em redes internacionais.
4. Competências digitais: termos de referência e dinâmicas a reforçar.
5. Eixos prioritários de ação e respectivas atividades e programas a dinamizar
 - 5.1 Eixo 1: Competências digitais para a cidadania, inclusão e literacia digital;
 - 5.2 Eixo 2: Competências digitais para a empregabilidade;
 - 5.3 Eixo 3: Competências digitais para especialização em tecnologias e aplicações digitais;
 - 5.4 Eixo 4: Competências digitais para novos conhecimentos, a ciência dos dados e a computação científica.
6. Organização e dinamização
7. Acompanhamento, observação e avaliação

Anexos

1. Enquadramento

O desafio da capacitação em competências digitais é vasto, atrai o interesse intelectual e económico de muitos agentes e reveste-se de várias dimensões políticas, culturais e sociais. É neste contexto que o Programa do Governo concretiza através do Programa Nacional de Reformas um conjunto de objectivos a consagrar no âmbito desta legislatura, como a inclusão e a literacia digital, a garantia do acesso físico e cognitivo de todos os cidadãos aos serviços públicos digitais, a capacitação analítica para a sociedade e a economia em contexto de grande volume de dados, a produção e a divulgação de informação, a privacidade e a segurança, a utilização das tecnologias de informação, comunicação e electrónica (i.e., TIC), nos processos de ensino e aprendizagem ao longo de toda a vida, assim como atividades de investigação e desenvolvimento orientadas para a produção de novos conhecimentos e formas avançadas de computação científica.

Dotar a população de competências digitais é uma necessidade comum a todos os países, nos seus diferentes estádios de desenvolvimento. Neste sentido, o Índice *DESI (Digital Economy & Society Index – DG CONNECT*, utilizado pela Comissão Europeia), posiciona Portugal acima da média europeia (na 14ª posição em 2016) e com crescimento duplo da média da Europa, o maior no grupo dos países europeus acima da média (30% mais do que o 2º maior crescimento), mas com desafios importantes para os próximos anos, nomeadamente nas áreas da formação intensiva de recursos humanos e da utilização da Internet que ainda são limitadoras desse crescimento.

De facto, as sociedades mais desenvolvidas precisam de estabelecer e concretizar estratégias abrangentes, que garantam a praticamente todas as pessoas capacidade para conviverem com um mundo cada vez mais desmaterializado e em que as interações são crescentemente mediadas por dispositivos electrónicos e aproveitem as oportunidades sociais e económicas associadas, bem como estimular as formas avançadas de computação científica e o desenvolvimento intensivo das *ciências dos dados* em torno da capacidade de manusear e gerir grandes quantidades de informação.

A Iniciativa Nacional Competências Digitais e.2030, Portugal CoDigital 2030, pretende posicionar Portugal e os Portugueses no grupo de topo dos países europeus em competências digitais num horizonte que se estende até 2030, identificando e enfrentando quatro grandes desafios:

1. Garantir a **literacia e a inclusão digital indispensáveis ao exercício pleno da cidadania**;
2. Promover condições de **empregabilidade** num contexto de crescente procura de competências digitais;
3. Estimular a **especialização** em tecnologias e aplicações digitais para a qualificação do emprego, o bem-estar socio-cultural e a criação de maior valor acrescentado na economia;
4. Produzir de **novos conhecimentos** na fronteira da ciência e tecnologias digitais em interacção internacional.

De modo alinhado com estes desafios, a Iniciativa Portugal CoDigital 2030 propõe a dinamização de um conjunto de ações programadas de capacitação de competências em torno de quatro eixos estratégicos: **cidadania e inclusão, empregabilidade, especialização, novos conhecimentos**.

O caminho a seguir será acompanhado com base num conjunto selecionado de indicadores a comparar sistematicamente a nível internacional ao longo dos próximos anos.

Para a definição dos termos e da trajetória a prosseguir é imperativo compreender que as tecnologias digitais¹ estão presentes, direta ou indiretamente, nos vários sectores da sociedade e que o seu ritmo de desenvolvimento é muito mais rápido quando comparado com o ritmo de adopção das tecnologias antecessoras. São notórios os impactos que as tecnologias digitais estão a provocar na sociedade. Entre eles, atente-se como ocupam o quotidiano, envolvendo grandes alterações no plano da privacidade, ou a amplitude da capacidade de influência de opiniões, e observe-se a rápida penetração dos dispositivos móveis conectados à Internet ou o desenvolvimento de grandes e pequenas empresas com modelos de negócio disruptivos. O cenário para o futuro próximo (i.e., 5 a 15 anos) pode ser ainda mais disruptivo, muito especialmente na alteração dos conceitos de trabalho e de emprego, com o amadurecimento de tecnologias que estão em desenvolvimento por exemplo nos campos da robótica avançada, dos transportes autónomos, da interligação sistemática e crescente de dispositivos e equipamentos (i.e., *IoT*, *Internet of Things*, digitalização da indústria ou “Indústria 4.0”), dos avanços crescentes de formas de inteligência artificial, aumentada ou misturada², e da computação quântica.

Estas alterações estão a provocar mudanças consideráveis em todos os tipos de sociedades e economias, dos países desenvolvidos aos países em vias de desenvolvimento. De salientar, desde logo, o impacto e a pressão que a realidade digital exerce nos domínios amplos da aprendizagem, envolvendo novas formas de pensar, aprender e comunicar. E, aliás, evidente a forma como os contextos digitais se refletem no dia-a-dia, no domínio da cidadania, da relação com a administração pública, envolvendo novas interações e formas de participação pública.

Adicionalmente, acresce a tendência de digitalização e automação no mercado de trabalho tem levado a uma polarização das necessidades laborais: por um lado crescem os empregos em funções que necessitam de altas competências para realizar tarefas cognitivas não repetitivas, e por outro crescem os empregos em funções que necessitam de baixas competências para a realização de tarefas manuais não automatizáveis. No meio destes dois pólos constata-se a destruição do emprego em funções que necessitam de competências médias para realizar tarefas repetitivas, cognitivas ou não cognitivas³, presas fáceis da automação e/ou da digitalização⁴. Este cenário de transformação, entre a criação e a destruição de empregos, é favorável ao aparecimento de desequilíbrios ao nível das contribuições sobre a remuneração do trabalho, quer para os trabalhadores quer para os empregadores, impondo programas claros de estímulo a novas competências digitais juntamente com o reforço do Estado Social⁵.

¹ TIC: cf referência europeia que abarca as categorias profissionais *Management, architecture and analysis, ICT practioners in professional level* e *ICT practioners in associate or technician level*, que incluem as ocupações da ISCO-08, *International Standard Classification of Occupations*.

² The Future of Jobs Report: World Economic Forum 2016.

³ Citi GPS: Global Perspectives & Solutions: Frey, C. B. & Osborne, M 2015.

⁴ Por exemplo, no mercado de trabalho norte-americano estima-se que 47% dos empregos apresentam um alto risco de automação e/ou digitalização. Ver em “The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation”, Frey, C. B. & Osborne, M 2013.

⁵ The Race Between Machine and Man: Implications of Technology for Growth, Factor Shares and Employment: Acemoglu, D. & Restrepo, P 2016.

2. Portugal no contexto internacional e posicionamento em âmbito europeu: metas a atingir

A Iniciativa Portugal CoDigital 2030 tem de ser enquadrada e perspectivada considerando o contexto internacional, visando melhorar o posicionamento de Portugal e prosseguindo o propósito de garantir um lugar de liderança em competências digitais no prazo 2017-2030. Portugal tem essa experiência, tendo sido bem-sucedido no cumprimento desse objetivo no início dos anos 90. Mais que isso, a sua ação foi decisiva no lançamento das iniciativas europeias de promoção da “sociedade da informação” quando assumiu a Presidência do Conselho da União Europeia em 2000. Há agora que retomar essa dinâmica, promover uma estratégia e conduzir um processo que garanta a capacidade de nos posicionarmos na liderança europeia em competências digitais.

Este movimento, que a iniciativa Portugal CoDigital 2030 visa materializar, deve ser acompanhado com o reforço da participação em redes internacionais de colaboração científica e tecnológica, prioritariamente na Europa e na América do Norte (procurando assegurar a especificidade Atlântica de Portugal na UE), nos países de língua portuguesa e em países mediterrânicos do Norte de África, assim como nos fóruns internacionais mais relevantes relacionados com a transformação para a sociedade e a economia digital, em particular na UE, OCDE e ONU, com o objectivo de conseguir maior visibilidade, contribuir para a abertura de novos mercados e atrair talento nestas áreas para Portugal.

O posicionamento atual de Portugal na Europa e os desafios a assumir podem ser compreendidos com referência a um conjunto selecionado de indicadores que, entre outros aspetos, permitem melhorar a definição dos objectivos a assumir. As Tabelas 1 e 2 resumem as principais observações a considerar, tomando como referência inicial a Irlanda (i.e., um objetivo razoável em âmbito europeu), a Espanha (pela vizinhança e proximidade cultural), a Finlândia (i.e., um dos melhores níveis atuais de competências digitais a nível europeu) e a média da UE.

Tabela 1: Análise comparada de um conjunto selecionado de indicadores em competências digitais para Portugal, Espanha, Rep Checa, Estónia, Irlanda e Finlândia (dados 2016)

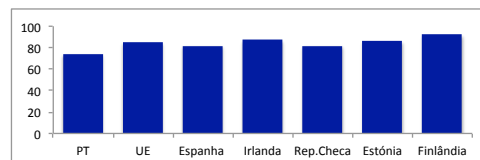
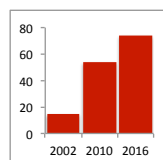
Fonte: [https://digital-agenda-data.eu/charts/country-profiles-the-relative-position-against-all-other-european-countries#chart={"indicator-group":"discontinued","ref-area":"EL","time-period":"2016"}](https://digital-agenda-data.eu/charts/country-profiles-the-relative-position-against-all-other-european-countries#chart={)

Tabela 1.1 Acesso

% de habitações com acesso à Internet (2016)

Evolução nacional		
2002	2010	2016
15	54	74

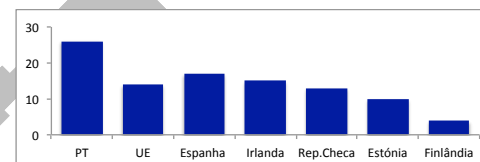
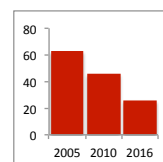
Comparação internacional						
PT	UE	Espanha	Irlanda	Rep.Checa	Estónia	Finlândia
74	85	82	87	82	86	92



% de indivíduos que nunca utilizou a Internet (2016)

Evolução nacional		
2005	2010	2016
63	46	26

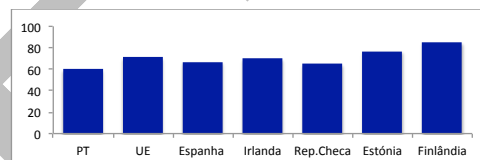
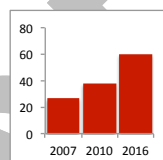
Comparação internacional						
PT	UE	Espanha	Irlanda	Rep.Checa	Estónia	Finlândia
26	14	17	15	13	10	4



% de indivíduos que utiliza frequentemente a Internet (2016)

Evolução nacional		
2007	2010	2016
27	38	60

Comparação internacional						
PT	UE	Espanha	Irlanda	Rep.Checa	Estónia	Finlândia
60	71	67	70	65	77	85



Cobertura da banda larga móvel de velocidade igual ou superior a 30 Mbps (% da população)

Evolução nacional		
2012	2014	2016
85,7%	94,2%	98,8%

Comparação internacional						
PT	UE	Espanha	Irlanda	Rep.Checa	Estónia	Finlândia
98,8	95,9	93,7	93,9	99,4	98,8	100

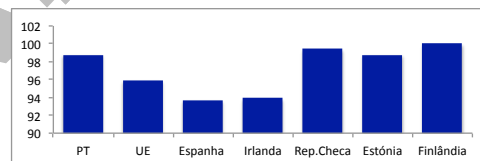
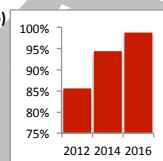
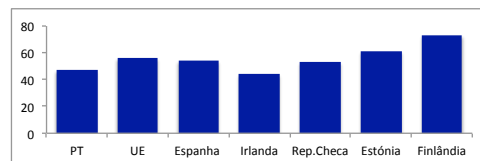
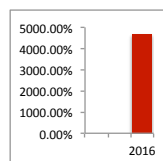


Tabela 1.2 Potencial Humano

% de indivíduos com competências digitais básicas ou mais do que básicas

Evolução nacional		
2016	2016	2016
-	-	47

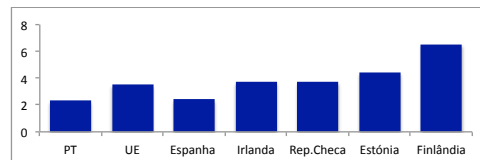
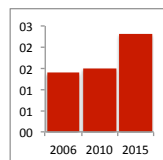
Comparação internacional						
PT	UE	Espanha	Irlanda	Rep.Checa	Estónia	Finlândia
47	56	54	44	53	61	73



% de especialistas TIC no emprego (2015)

Evolução nacional		
2006	2010	2015
1,4	1,5	2,3

Comparação internacional						
PT	UE	Espanha	Irlanda	Rep.Checa	Estónia	Finlândia
2,3	3,5	2,4	3,7	3,7	4,4	6,5



Diplomados do Ensino Superior em Ciência, Matemática, Tecnologia e Engenharia por mil habitantes (20-29 anos)

Evolução nacional		
2013	2014	2015
21,0	20,4	nd

Comparação internacional						
PT	UE	Espanha	Irlanda	Rep.Checa	Estónia	Finlândia
20,4	18,7	20,7	24,7	16,6	15,5	21,9

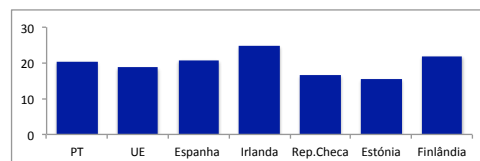
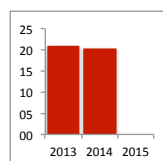
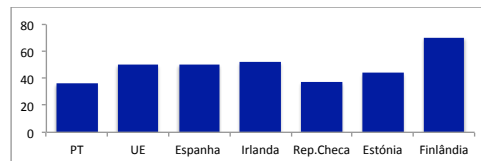
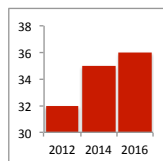


Tabela 1.3 Utilização

% de empregados que utilizam computadores com ligação à Internet no trabalho (2016)

Evolução nacional		
2012	2014	2016
32,0	35,0	36,0

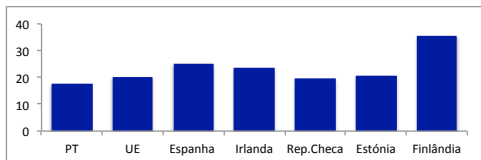
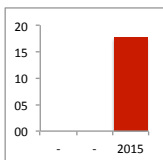
Comparação internacional						
PT	UE	Espanha	Irlanda	Rep.Checa	Estónia	Finlândia
36	50	50	52	37	44	70



% de PME com Elevado Nível de Intensidade Digital (2015)

Evolução nacional		
-	-	2015
-	-	17,7

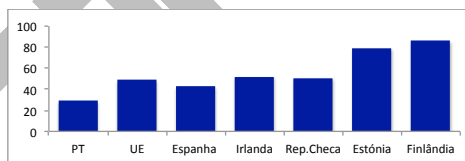
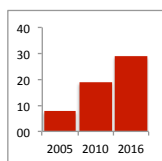
Comparação internacional						
PT	UE	Espanha	Irlanda	Rep.Checa	Estónia	Finlândia
17,7	20,3	25,3	23,4	19,7	20,8	35,5



% de indivíduos que utilizou a Internet para acesso à banca eletrónica (últimos 3 meses)

Evolução nacional		
2005	2010	2016
8,0	19,0	29,0

Comparação internacional						
PT	UE	Espanha	Irlanda	Rep.Checa	Estónia	Finlândia
29	49	43	52	51	79	86



% de indivíduos que utilizou a Internet para interação com serviços públicos online (últimos 12 meses) (2016)

Evolução nacional		
2008	2010	2016
19,0	26,0	45,0

Comparação internacional						
PT	UE	Espanha	Irlanda	Rep.Checa	Estónia	Finlândia
45	48	50	52	36	77	82

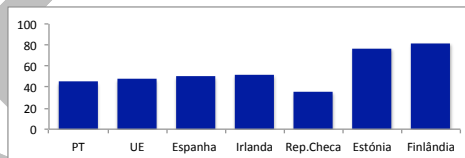
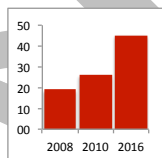
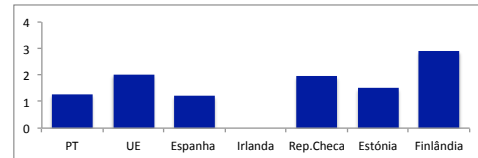
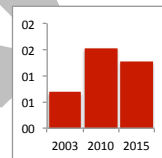


Tabela 1.4 Investimento

Despesa total I&D em função do PIB (GERD) intramuros (2015)

Evolução nacional		
2003	2010	2015
0,7	1,5	1,3

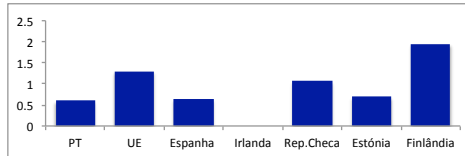
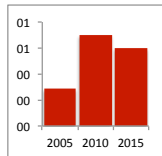
Comparação internacional						
PT	UE	Espanha	Irlanda	Rep.Checa	Estónia	Finlândia
1,28	2,03	1,22	nd	1,95	1,5	2,9



Despesas das empresas em I&D em função do PIB (BERD) (2015)

Evolução nacional		
2005	2010	2015
0,3	0,7	0,6

Comparação internacional						
PT	UE	Espanha	Irlanda	Rep.Checa	Estónia	Finlândia
0,6	1,3	0,64	nd	1,06	0,69	1,94



A análise destes indicadores, permite estabelecer as seguintes metas para o período 2017-2030.

(i) % de indivíduos com competências digitais básicas ou mais do que básicas:

Curiosamente, Portugal posiciona-se atualmente acima da Irlanda, mas a comparação pode estar afetada por dificuldades de comparação dos níveis de ensino. A Espanha está bastante melhor, mas a diferença para a Finlândia é enorme.

Metas: Portugal deve ambicionar uma meta de 65% em 5 anos, 75% em 10 anos e 90% em 15 anos.

(ii) % de empregados especialistas em TIC:

Portugal inclui metade da Irlanda e menos de 1/3 da Finlândia (ver relação com o indicador seguinte).

Metas: Portugal deve estabelecer como metas a 5, 10 e 15 anos, respetivamente,, 4%, 6% e 10%.

(iii) % de PME com elevado nível de intensidade digital:

Portugal situa-se neste indicador significativamente abaixo de todos os outros: a Espanha tem 1,5 vezes e a Finlândia 2 vezes a nossa percentagem.

Metas: Portugal deve crescer para 20%, 30% e 40% em 5, 10 e 15 anos, respetivamente, que são objetivos conservadores.

(iv) % de empregados que usam computadores no trabalho:

Este indicador também não pode ser separado do anterior e, de novo, a Espanha está bastante acima de Portugal e a Finlândia tem uma percentagem dupla da de Portugal.

Metas: Portugal deve ambicionar crescer para 50%, 70% e 90% a 5, 10 e 15 anos, respetivamente.

(v) % de indivíduos que nunca usou a internet:

Este indicador é particularmente negativo para Portugal: temos 1,5 vezes mais do que a Espanha e o dobro do que a Irlanda mas 5 vezes o valor da Finlândia.

Metas: Portugal deve ambicionar diminuir para 20%, 10% e 5% em 5, 10 e 15 anos, respetivamente.

(vi) % de indivíduos que usa frequentemente a internet:

Portugal apresenta valores também bastante baixos e em linha com os indicadores seguintes.

Metas: Portugal deve ambicionar crescer para 60%, 75% e 90% em 5, 10 e 15 anos, (quando hoje a Finlândia já tem mais de 80).

(vii) % casas com acesso à internet:

Portugal apresenta também um valor bastante baixo comparado com os restantes países; com cerca de 65%, enquanto a Irlanda tem 82% e a Finlândia 90%.

Metas: Portugal deve ambicionar crescer para 75%, 90% e perto dos 100% nos prazos de 5, 10 e 15 anos.

(viii) % de utilizadores de internet que usam online banking (últimos 3 meses):

Este é mais um indicador onde Portugal está bastante mal posicionado, com a Irlanda 1,5 vezes melhor do que Portugal e a Finlândia 4,5 vezes acima de Portugal.

Metas: Portugal deve ambicionar crescer para 50%, 75% e 90% a 5, 10 e 15 anos, o que parece razoável.

(ix) % de cidadãos que usa serviços públicos on line (últimos 12 meses):

Neste indicador apenas a Finlândia está bastante melhor (cerca de 1,8 vezes mais) do que Portugal. Contudo, faz sentido um esforço adicional para reforçar a situação de liderança europeia.

Metas: Portugal deve ambicionar crescer dos atuais 43% para 60%, 75% e 90% a 5, 10 e 15 anos.

(x) Número de doutoramentos por dez mil habitantes (em todas as áreas do conhecimento):

Este indicador é geralmente usado como *proxy* de elevadas qualificações em todas as áreas científicas e Portugal posiciona-se próximo da Espanha com 1,8 novos doutorados por ano por dez mil habitantes, o que é bastante baixo em comparação com os países mais industrializados da Europa e apenas cerca de 1/3 dos doutoramentos por ano na Finlândia em relação à população ativa.

Metas: Portugal deve ambicionar duplicar a sua capacidade de formação doutoral a 15 anos, crescendo de cerca de 2600 novos doutorados por ano em 2015 para cerca 5000 novos doutorados por ano em 2030.

(xi) Despesa total (pública e privada) em I&D em função do PIB (“GERD/GDP”):

Este indicador é geralmente usado como *proxy* de intensidade científica e tecnológica e Portugal posiciona-se acima de Espanha mas apenas com 1,3% do PIB em 2015 (depois de ter atingido 1,6% do PIB em 2010), o que é bastante baixo em comparação com os países mais industrializados da Europa e apenas cerca de 1/3 do investimento em I&D em relação ao PIB na Finlândia.

Metas: Portugal deve ambicionar duplicar o investimento total (Público e privado) em I&D em função do PIB a 15 anos, crescendo para 1,6% em 2019, 2,0% em 2025 e 2,6% em 2030.

(xii) Despesa das empresas em I&D em função do PIB (“BERD/GDP”):

Este indicador é geralmente usado como *proxy* da capacidade científica e tecnológica das empresas e Portugal posiciona-se próximo de Espanha, mas apenas com 0,6% do PIB em 2015 (depois de ter atingido 0,7% do PIB em 2010), que é bastante baixo comparado com os países mais industrializados da Europa, com a Finlândia atingir cerca de 1% do investimento privado em I&D em relação do PIB.

Metas: Portugal deve ambicionar duplicar o investimento total (público e privado) em I&D em função do PIB a 15 anos, crescendo para 1,6% em 2019, 2,0% em 2025 e 2,6% em 2030.

A Tabela 2 resume as metas identificadas acima para o período 2017-2030.

Tabela 2. Principais metas em competências digitais para Portugal num quadro a 15 anos, 2017-2030

Tabela 2.1 ACESSO

% de habitações com acesso à Internet			
Portugal apresenta um valor relativamente baixo comparado com os restantes países; contudo, a evolução tem sido significativa.	METAS		
	2020	2025	2030
	80%	90%	95%
% de Indivíduos que nunca utilizou a Internet			
Este indicador é particularmente negativo para Portugal, não obstante a considerável evolução. É dos indicadores a merecer maior atenção e esforço.	METAS		
	2020	2020	2020
	20%	10%	5%
% de Indivíduos que utiliza frequentemente a Internet			
Portugal apresenta já valores razoáveis mas, contudo, bastante abaixo dos países mais desenvolvidos.	METAS		
	2020	2025	2030
	70%	80%	90%
Cobertura da banda larga móvel com, pelo menos, 30 Mbps (% da população)			
Portugal atingiu já níveis comparáveis ao dos países mais desenvolvidos.	METAS		
	2020	2025	2030

Tabela 2.1 POTENCIAL HUMANO

% de Indivíduos com competências digitais básicas ou mais do que básicas			
Portugal posiciona-se atualmente acima da Irlanda, mas a comparação pode estar afetada por dificuldades de comparação dos níveis de ensino. A Espanha está bastante melhor, mas a diferença para a Finlândia é enorme.	METAS		
	2020	2025	2030
	65%	75%	90%
% de especialistas TIC no emprego			
Apenas a comparação com a Espanha não é muito desfavorável.	METAS		
	2020	2025	2030
	4%	6%	10%
Diplomados do Ensino Superior em CPEM por mil habitantes (20-29 anos)			
De novo um indicador em que a nossa situação é boa, comparado com os países mais desenvolvidos. Contudo, devemos ainda procurar crescer este indicador	METAS		
	2020	2025	2030
	22%	24%	26%
Novos Doutorados por mil habitantes (25-34 anos)			
Este é outro indicador que retrata uma boa situação quando comparada com os restantes países. Contudo, o desinvestimento dos últimos anos fez o indicador baixar pelo que se torna premente a retoma do esforço anterior.	METAS		
	2020	2025	2030
	2,6	2,8	3

Tabela 2.3 UTILIZAÇÃO

% de empregados que utilizam computadores com ligação à Internet no trabalho			
Indicador em que a situação Portuguesa é significativamente pior do que a dos países com quem se compara e em que o progresso tem sido muito lento.	METAS		
	2020	2025	2030
	50%	70%	90%
% de PME com Elevado Nível de Intensidade Digital			
Portugal situa-se neste indicador significativamente abaixo de quase todos os outros países.	METAS		
	2020	2025	2030
	20%	30%	40%
% de Indivíduos que utilizou a Internet para acesso à banca eletrónica (últimos 3 meses)			
Este é mais um indicador em que Portugal, apesar do progresso, está bastante mal posicionado com quase três vezes menos do que a Finlândia e muito abaixo de países como a Irlanda ou a Rep. Checa.	METAS		
	2020	2025	2030
	50%	75%	90%
% de indivíduos que utilizou a Internet para serviços públicos online (últimos 12 meses)			
Neste indicador apenas a Estónia e a Finlândia estão bastante melhor do que Portugal. Contudo, faz sentido um esforço adicional para reforçar a situação de liderança europeia.	METAS		
	2020	2025	2030
	60%	75%	90%

Tabela 2.1 INVESTIMENTO

% Despesa total I&D em função do PIB (GERD) intramuros			
A diminuição recente deste indicador é muito preocupante e é essencial retomar o ritmo de crescimento que se vinha a verificar anteriormente	METAS		
	2020	2025	2030
	1,6	2	2,5
Despesas das empresas em I&D em função do PIB (BERD)			
Outro indicador que revela um retrocesso nos últimos anos e a requerer grande esforço de recuperação.	METAS		
	2020	2025	2030
	1	1,5	2

3. Grandes desafios e objetivos estratégicos

A Iniciativa Portugal CoDigital 2030 e as metas referidas nos parágrafos anteriores respondem a 4 grandes desafios sociais. Nos parágrafos seguintes listam-se objetivos para cada um desses desafios.

3.1 Desafio 1: Garantir a literacia e a inclusão digitais para o exercício pleno da cidadania através do estímulo e reforço de novas competências digitais ao longo de todos os ciclos formais de ensino, do reconhecimento e validação de competências adquiridas informalmente e nas relações com a administração pública.

Numa sociedade em que o digital impera, a inclusão, a literacia e a cidadania estão diretamente relacionadas com a capacidade de os cidadãos utilizarem as tecnologias digitais com competência e em segurança. No entanto, segundo dados de 2016, 52% dos portugueses (dos 16 aos 74 anos) ainda não têm as competências digitais básicas indispensáveis para utilizar a Internet como instrumento de cidadania e 26% dos portugueses com idade compreendida entre os 16 e os 74 anos dizem mesmo nunca terem usado a Internet.

É importante adotar um quadro de referência dinâmico, com uma definição e um entendimento comuns do que são competências digitais, bem como acompanhar a sua evolução naquele que é um dos setores de mais rápida mutação em qualquer sociedade.

Para que a população portuguesa possa beneficiar das tecnologias digitais permitindo que estas constituam uma oportunidade de que todos possam beneficiar é preciso compreender que muitos cidadãos necessitam de superar obstáculos e/ou limitações para a obtenção de competências digitais. Importa ainda, nesse sentido, promover a generalização e a igualdade das condições de acesso e da capacidade de utilização dos recursos digitais também no sentido de garantir contextos de equidade e de coesão social territorial, consagrando o digital como uma oportunidade para o desenvolvimento equilibrado e sustentável (considerar o disposto no Programa Nacional para a Coesão Territorial e a missão da ANACOM, nomeadamente assumindo o propósito da modernização das redes de telecomunicação e o reforço da oferta em banda larga e a contribuição para a promoção das competências digitais da população). Da mesma forma, é importante reunir competências essenciais à plena utilização pela sociedade das tecnologias da informação e comunicação instaladas e disponíveis, contribuir para a massificação do uso da Internet e o aproveitamento da banda larga, criando ao mesmo tempo novas atividades geradoras de emprego qualificado.

Finalmente, é essencial que os meios, processos e dispositivos disponibilizados ao cidadão, em particular pela administração pública, sejam convidativos e pedagógicos no sentido de uma maior e mais rápida adesão.

Este desafio e o desenvolvimento de competências digitais para uma cidadania reforçada e inclusiva incluem os seguintes objetivos:

1. Estimular e reforçar novas competências digitais ao longo de todos os ciclos formais de ensino e aprendizagem

- A nível do 1º ciclo do ensino básico:
 - i) Adoção do conceito de multiliteracia, no sentido de *“interpreting, producing and evaluating various kinds and forms of text, which will help the pupils to understand diverse forms of cultural communication and to build their personal identity”*⁶;

⁶ Halinen, I., Harmanen, M., & Mattila, P. (2015). Making Sense of Complexity of the World Today: why Finland is Introducing Multiliteracy in Teaching and Learning. In *Improving Literacy Skills Across Learning*. Consortium of Institutions for Development and Research in Education in Europe (CIDREE) Yearbook 2015. 136-153.

- ii) Aprendizagem do uso de ferramentas digitais para a obtenção de informação, desenvolvimento de trabalho criativo, comunicação e socialização;
 - iii) Utilização de modelos de ensino que valorizem o pensamento lógico, analítico e crítico, a experimentação, a resolução de problemas, a capacidade de bem utilizar a informação disponível, com impacto na adopção de novos modelos de formação de professores do primeiro ciclo;
 - iv) Formação em pensamento e raciocínio computacional desde os primeiros anos de ensino, com base na utilização de linguagens tipo SCRATCH e de robots didáticos, bem como da compreensão de algoritmia simples. Considera o programa de iniciação à programação no 1º ciclo dinamizado pela DGE sob a forma de projeto a que as escolas se candidatam.
- Formação a nível dos outros ciclos do ensino básico e do ensino secundário:
 - v) Continuação desta formação ao longo de todo o ensino, com progressão na complexidade algorítmica e das linguagens utilizadas. Exige repensar a disciplina de TIC no 3º ciclo (que pode ser lecionada no 7º ou no 8º ano), que consiste atualmente numa introdução básica ao uso de ferramentas (como word, excel e PPT) e tem as dimensões da literacia da informação e da segurança na Internet;
 - vi) Utilização das disciplinas de tipo “educação para a cidadania” para aprendizagens várias, incluindo:
 - 1) facilidades digitais, nomeadamente as da administração pública;
 - 2) utilização segura da internet;
 - 3) direitos de autor e de propriedade intelectual, no acesso e uso de programas e informação obtida por meios digitais.
- A articular com o Grupo de Trabalho de Educação para a Cidadania, Igualdade de Género e Direitos Humanos.
- A nível do ensino superior: estimular a introdução à programação, algoritmia e raciocínio computacional, e as capacidades analíticas e críticas por todas as instituições de ensino superior em todos os cursos superiores (com a devida adequação ao tipo de formação);
 - Assegurar a qualidade e adequabilidade das infraestruturas TIC disponíveis nas escolas de todos os graus de ensino, nomeadamente boas ligações de banda larga e diferentes tipos de dispositivos tecnológicos e de software para uso em contexto educativo.

2. Estimular e reconhecer competências adquiridas informalmente:

- Estimular um quadro dinâmico de referência de competências digitais para a cidadania digital tendo por base a evolução contínua de quadros de referência europeus já existentes, nomeadamente o DigComp;
- Disponibilizar recursos e conteúdos que estimulem a inclusão, literacia e cidadania digitais, incluindo a aplicação do conceito de *Design for All*, tendo em conta a acessibilidade para cidadãos com necessidades especiais;
- Criar e operacionalizar um sistema de aferição que possa ser aplicado a programas de reconhecimento e validação das competências digitais, monitorizando os programas criados para o reconhecimento e a validação das competências digitais adquiridas informalmente;
- Promover a utilização segura da Internet;
- Estimular a criação de programas específicos de formação digital de adultos.

3. Promover novas competências digitais na administração pública e na interação com os cidadãos

- Estimular um quadro dinâmico de referência de competências digitais específico para a administração pública tendo por base a evolução contínua de quadros de referência Europeus já existentes;
- Promover e manter um sistema *online* de autodiagnóstico das competências digitais da administração pública e dos utilizadores;
- Desenvolver o governo eletrónico, procurando melhorar e modernizar os serviços públicos aos cidadãos e às empresas e, em geral, reforçar a eficiência e eficácia da administração pública (em conformidade com o disposto no PNCT e do compromisso da ANACOM);
- Capacitar os serviços públicos para uma maior e melhor prestação de serviços públicos digitais;
- Melhorar a eficiência interna e a capacidade institucional da Administração Pública, para melhorar respostas digitais às necessidades dos cidadãos e das empresas;
- Promover a qualificação digital dos trabalhadores em funções públicas, e, consequentemente, a capacidade da administração pública para utilizar e desenvolver novas soluções.
- *A rever e completar...*

3.2 Desafio 2: Facilitar e promover condições de empregabilidade em sectores de crescente procura de emprego e que dependem fortemente de competências digitais, geralmente em contínua mutação e transformação

As necessidades do mercado de trabalho em tecnologias de informação e comunicação, TIC, têm vindo a crescer de forma muito expressiva e, apesar dos elevados índices de desemprego, em particular do desemprego jovem (nomeadamente jovens com formação secundária ou superior), a resposta a essas necessidades não é suficiente, existindo a perceção de que o problema tende a acentuar-se. Este desencontro entre as necessidades do mercado de trabalho e a capacidade de formação obriga a intervir em diversas dimensões e níveis para que seja reforçada a capacidade de formação em TIC.

A disseminação e adoção do digital por todos os setores da economia acarretarão uma necessidade de aquisição de competências digitais, ainda que de nível variado, geral a todas as profissões. As competências digitais constituem um fator absolutamente crítico para a empregabilidade.

Saliente-se ainda que, a transformação relevante ocorrida ao nível do ensino básico e secundário durante a última década, com o reforço das vias técnico-profissional, não foi acompanhada por ofertas de formação apropriadas do ensino superior, sendo hoje urgente colmatar esta lacuna, que representa um enorme desafio quanto a novas formas de ensino, aprendizagem e organização curricular. Essa adequação exige uma transformação de fundo, com impacto direto no sistema de ensino superior, e que, não sendo suprida rapidamente, representará um enorme desperdício social e económico podendo causar sérios desequilíbrios sociais a prazo. Entre outros aspetos, será necessário contemplar:

- A abertura de oportunidades de formação no ensino superior para todos os estudantes que terminaram o secundário, incluindo naturalmente todos aqueles que o concretizam em áreas técnico-profissionais e a relevância que têm neste contexto (para além de representar uma alteração na demografia de eventuais candidatos ao ensino superior que não pode ser ignorada);
- A necessidade de especificar uma ação estruturada própria e com mecanismos e rotinas de monitorização explícitos para formação de professores do ensino básico e secundário com envolvimento de politécnicos e universidades.

Assim sendo, será uma prioridade, no futuro imediato, a promoção de formação de técnicos intermédios em ações de duração até 2 anos, a serem desenvolvidas pelo sistema politécnico (desejavelmente através de formações curtas e de cursos de especialização, TeSP), em áreas bem definidas e dirigidas a sectores económicos específicos, que terão de ser envolvidos no processo desde o início, nomeadamente através da oferta generalizada de estágios e de contextos de formação conjunta/colaborativa. Esta ação já foi iniciada em 2016 e em estreita colaboração com o Programa de Modernização e Valorização dos Institutos Politécnicos, entretanto também dinamizado e já em curso.

Simultaneamente, não deverão ser descuradas ações de readequação de competências para o digital, de preparação intensiva de docentes para as áreas TIC e de formação avançada, conducente ou não a grau, em particular para os setores económicos mas também para as áreas culturais e a administração pública em geral.

Este desafio e a formação para atividade profissional específica em competências digitais envolvem os seguintes objetivos:

1. **Mobilizar a sociedade civil e os atores sociais e económicos**, incluindo, em particular, as empresas, associações empresariais e formadores públicos e privados, identificando sistematicamente as expectativas dos vários grupos de interesse e divulgando a informação em diferentes media. Este trabalho deverá reunir informação disponível e o contacto direto com as entidades e atores de cada sector, de modo a permitir:
 - a. Recolher e analisar informação detalhada sobre as necessidades do mercado e as carências de quadros nos vários níveis de qualificação, tanto quanto a competências requeridas como a aspectos qualitativos e quantitativos de necessidades de recursos humanos;
 - b. Identificar as desadequações, os entraves e os bloqueios que justificam a insuficiência de oferta de formação em determinadas áreas e, também, a existência de capacidade formativa sem procura ou com procura reduzida;
 - c. Identificar possibilidades de formação em competências digitais específicas considerando a oferta formativa nas diversas áreas disciplinares procurando oportunidades em termos de exercício profissional;
 - d. Dinamizar intervenções específicas em áreas como a informação e a sensibilização sobre a importância da formação e as possibilidades de emprego em TIC, a orientação escolar e vocacional, a monitorização e a avaliação de iniciativas, dispositivos e modalidades de formação.
2. **Estimular o desenvolvimento de um sistema autónomo, diversificado e sustentável orientado para a formação inicial e ao longo da vida em TIC**, articulando de forma adequada a formação modular de curta duração com o sistema formal de ensino, envolvendo os sectores privado e público e prevendo, de forma quantificada, as necessidades de oferta formativa, aos vários níveis, num prazo razoável. Deve incluir:
 - a. Esforço adicional na orientação escolar e vocacional para uma procura mais alargada das áreas TIC com particular atenção ao envolvimento das mulheres;
 - b. Reforçar a oferta de formação em TIC a nível secundário:
 - i. Na formação científica;
 - ii. Na formação profissional, estimulando a revisão dos currículos, sobretudo quando se encontram desadequados às necessidades futuras dos empregadores e ao contexto de “transformação digital”:
 1. Aumento significativo da oferta de cursos nas áreas TIC;
 2. Participação do ensino superior na formação secundária, em TIC, designadamente na adequação dos currículos e no apoio aos professores, promovendo e criando condições mais favoráveis à prossecução de estudos superiores;
 3. Fomento da participação das empresas com oferta de estágios, contextos de formação conjunta/colaborativa e cursos de verão e/ou ações de formação durante os períodos de férias escolares (tipo *Boot Camp* da Altran);
 4. Programas e ações de valorização social dos cursos profissionais.
 - c. Reforçar a formação de nível 5 (cursos TeSP) com incremento significativo da oferta no ensino politécnico:
 - i. Alinhar as competências digitais a adquirir nos ciclos de estudos de formação inicial com as competências fundamentais, nomeadamente de acordo com o *European e-Competence Framework*;
 - ii. Estimular a modernização contínua dos *curricula* dos TeSP e de outras ações de formação profissional, alinhando-os ao *European e-Competence Framework 3.0* e revisões em curso e futuras;
 - d. Promover a reconversão profissional de licenciados para as TIC;

- i. Intervenção do ensino superior (universitário e politécnico) na criação de cursos de pós-graduação com atribuição de “diplomas de especialização”;
 - ii. Criação de oportunidades específicas para a empregabilidade com o apoio do IEFP;
 - iii. Formação específica de docentes, incluindo professores não colocados, quer para eventual mudança de atividade profissional quer para suprirem as necessidades de professores de TIC.
 - e. Estimular um Programa nacional de formação de professores (e outros profissionais de educação) para as competências digitais;
 - f. Reforçar a formação em “utilização competente e avançada” para a sociedade digital, com características próprias:
 - i. Para trabalhadores da administração pública, a articular no âmbito do CTIC;
 - ii. Para trabalhadores das autarquias, a articular com CSISP;
 - iii. Para trabalhadores de sectores empresariais específicos;
 - iv. Para empregadores e trabalhadores associados à promoção da generalização do negócio eletrónico e da exploração intensiva do ciberespaço como espaço informacional e transacional chave para a internacionalização contribuindo para aumentar a produtividade e a capacidade competitiva das empresas;
 - v. Para desempregados com formação superior não CTEM, com apoio do IEFP.
3. **Estabelecer um diálogo sistemático entre diferentes atores do sistema de educação e formação**, envolvendo e mobilizando sobretudo as escolas profissionais e os institutos politécnicos, com vista a procurar aumentar a atenção e o interesse dos jovens nas áreas das TIC (incluindo, necessariamente, num sentido abrangente, tecnologias de informação e comunicação, electrónica, fotónica, robótica e automação) e, em particular, das jovens, cuja presença nestas áreas de formação é apenas residual.

3.3 Desafio 3: Estimular a especialização em tecnologias digitais e aplicações para a qualificação do emprego e a criação de maior valor acrescentado na economia

A digitalização da sociedade e da economia, aos mais diferentes níveis, tem conduzido a uma procura crescente de profissionais com competências digitais por parte de todos os sectores. Na União Europeia, mais de metade dos profissionais destas áreas já estão a trabalhar em sectores com uso intensivo das TIC, estando a emergir tecnologias que permitem realizar tarefas diversas de forma mais rápida, precisa e eficaz. Entre algumas das áreas onde estas dinâmicas suscitam a criação de novos mercados e produtos podemos distinguir as seguintes:

1. **Saúde:** diagnóstico, tratamento e prevenção, facilitando a adopção de sistemas de **decisão médica automática**, estimulando novas formas **de medicina personalizada e de precisão**;
2. **Agricultura:** Sistemas de **agricultura de precisão** com recurso a sensores “por planta” e formas robotizadas e automáticas de irrigação;
3. **Mar e pescas:** sistemas de **pescas de precisão** com recurso a sensores e robótica, assim como a formas robotizadas de **aquacultura** a grande escala, sensores e outras tecnologias de monitorização e exploração de recursos marinhos;
4. **Indústria:** conectividade global das cadeias de fornecimento e distribuição (incluindo “IoT – Internet of Things”, ou “Internet das coisas”), digitalização crescente dos meios de conceção, produção e comercialização, assim como de generalização das tecnologias aditivas de fabricação e generalização da robotização de operações (i.e., “indústria 4.0”);
5. **Energia:** Electrificação da sociedade através do uso e **integração crescente de energias limpas**, nomeadamente solar/eólica, integradas em “**redes inteligentes**” (i.e., “smart grids”);
6. **Cidades, mobilidade e transportes:** conectividade global das redes de mobilidade urbana e inter-urbana, com a adopção gradual de redes de distribuição e de automação de transportes através de **condução automática** de passageiros e carga;
7. **Ambiente e gestão de recursos hídricos:** recurso a sensores e robótica com formas de controlo remoto, assim como formas de realidade aumentada;

8. **Segurança Pública e Defesa:** conectividade global das redes de polícia e segurança (incluindo “IoT – Internet of Things”, ou “Internet das coisas”), com digitalização crescente dos meios de segurança e defesa;
9. **Construção Civil:** controlo de processos de materiais, generalização da utilização das tecnologias BIM (i.e., “Building Information Modelling”) e de realidade aumentada; robotização de processos;
10. **Turismo e indústrias criativas:** digitalização de meios, produção e reutilização de conteúdos, realidade virtual e aumentada;
11. **Retalho e Distribuição:** soluções de compra automática, incluindo interação de **assistentes domésticos**, e crescimento da adopção de formas de “IoT”;
12. **Banca, Seguros e Serviços:** Alteração dos modelos de prestação de serviços e surgimento de novos conceitos de banca de retalho, e alteração de sistema de “registo” para tecnologias “**Block-Chain**”, assim como de formas de **trabalho remoto** e evolução para decisões automáticas e robotizadas em alguns sectores.

Estes exemplos referem-se apenas a alguns dos sectores onde a digitalização da sociedade e da economia está a evoluir sem paralelo na história da humanidade. Pode hoje afirmar-se, sem hesitação, que em vinte anos seremos conduzidos por robots com recurso a energias limpas e as pessoas trabalharão remotamente em tarefas que exigem essencialmente mais **criatividade humana**. Essa tendência exigirá uma especialização crescente em tecnologias digitais e a criatividade de recursos humanos na identificação de aplicações.

À semelhança do que se passa na Europa, também em Portugal se constata uma carência de recursos humanos nestas áreas e temas de especialização. As projeções da Comissão Europeia, realizadas para Portugal, apontam que, em 2020, possam existir cerca de 15.000 vagas por preencher no domínio das TIC. Atualmente, apenas 1,7% da população está empregada na área das TIC, e a percentagem de especialistas em competências digitais empregados em todos os sectores de atividade é de 2,5%.

Neste contexto, este terceiro desafio, dedicado à formação especializada em competências digitais, concentra os seguintes objetivos:

1. **Reforçar a formação ao nível da licenciatura:**
 - De natureza científica (sobretudo a nível universitário): estimular o aumento da oferta de vagas pelas instituições de ensino superior;
 - De natureza profissional (sobretudo a nível politécnico): colaboração das empresas na formulação dos currícula e na docência, bem como nas disciplinas de natureza técnica e nas competências transversais.
2. **Intensificar programas de formação avançada ao longo da vida ativa.**
3. **Reforçar a formação ao nível de mestrados, designadamente:**
 - De natureza científica (sobretudo a nível universitário): aumento da oferta de cariz especializado em áreas devidamente identificadas e articuladas com a atividade de investigação;
 - De natureza profissional com intervenção do ensino superior politécnico e universitário: aumento da oferta com uma forte ligação às empresas, com participação ativa destas no desenho do curso e no próprio ensino;
 - Internacionalização intensiva a nível de mestrados, com forte componente de estágios em ambientes de trabalho, organização de contextos de formação conjunta/colaborativa e a participação ativa de empregadores e empresas;
 - Estimular o aumento do número de estudantes estrangeiros, incluindo estudantes Erasmus, nestas áreas, envolvendo empresas que lhes ofereçam estágios remunerados no fim da formação, com intenção de retenção em Portugal destes estudantes.
4. **Estimular a formação doutoral**, com forte aposta na internacionalização e a participação activa de empresas nacionais e internacionais;
5. **Alinhar as competências digitais que devem ser adquiridas nos vários ciclos de estudos de especialização com as competências diagnosticadas** (de acordo com o *European e-Competence Framework*);
6. **Estimular a especialização em sectores estruturantes e diferenciadores para Portugal**, incluindo: Saúde; Agricultura; Mar e pescas; Indústria; Energia; Cidades, mobilidade e transportes; Ambiente e

gestão de recursos hídricos; Segurança Pública e Defesa; Construção Civil; Turismo e indústrias criativas; administração pública; Banca, Seguros e Serviços.

3.4 Desafio 4: **Garantir a produção de novos conhecimentos em redes internacionais**

A iniciativa de projetar o desenvolvimento de competências digitais a 5, 10 ou 15 anos acompanha o propósito de contribuir para o avanço das ciências e tecnologias digitais. No presente contexto de rápida mudança, pautado pela incerteza e a volatilidade, a resiliência das nossas sociedades exige um forte envolvimento na produção de novos conhecimentos.

É neste contexto que Portugal deve reforçar a sua participação na produção de ciência em todas as áreas do conhecimento, contemplando necessariamente as áreas da internet das coisas (i.e., “IoT”), da inteligência artificial e da computação científica, da robótica, automação e dos sistemas ciber-físicos, incluindo a digitalização da indústria (i.e., “Indústria 4.0”), no campo da “ciência dos dados” e do manuseamento de grandes quantidades de informação e respetiva análise e gestão (i.e., “Big Data” e “Data Intelligence”), dos sistemas complexos e das ciências quânticas, dos novos materiais para componentes e sistemas, da produção e utilização sustentável de energia, das tecnologias do mar e do espaço, da simulação de grandes sistemas, da agricultura de precisão e de formas de medicina de precisão e medicina personalizada e das tecnologias digitais “usáveis” e “implantáveis”, as quais trazem um potencial revolucionário para todas as sociedades.

É vital preparar a nossa sociedade para o impacto que estas tecnologias representam, portadoras de enorme capacidade disruptiva, complexas e volúveis. Trata-se de uma missão que a comunidade científica nacional tem o dever de assumir, num trabalho colaborativo, num contexto internacional que permita prospetar, aprofundar, discutir e divulgar conhecimentos emergentes e as suas implicações. Importa, para tanto, reforçar programas e atividades de investigação e desenvolvimento num leque alargado de áreas, incluindo, designadamente:

- i) Manuseamento e valorização de grandes quantidades de informação (i.e., “Big Data” e “Data Intelligence”);
- ii) Biologia Computacional e Bioinformática;
- iii) Cidades inteligentes e edifícios inteligentes (“*Smart Cities - Smart Buildings*”)
- iv) Comunicações Óticas, Optoeletrónica e Dispositivos Fotónicos;
- v) Computação cognitiva e outras formas de Inteligência Artificial;
- vi) Aprendizagem Automática (“*Machine Learning*”);
- vii) Computação Paralela e Distribuída;
- viii) Computação e Comunicações Quântica;
- ix) Cibersegurança;
- x) Sistemas Ciberfísicos;

Entre outros aspectos, pretende-se:

- Estimular a **participação portuguesa em organizações científicas internacionais**, assim como promover o **programa em curso de parcerias internacionais em ciência, tecnologia e ensino superior**, devendo a FCT articular o envolvimento de uma rede alargada de atores sociais e produzir impacto no sector privado, designadamente em torno das parcerias com o MIT, a Universidade de Carnegie Mellon (i.e., promovendo o atual “Information and Communication Technologies Institute – ICTI”) e a Universidade do Texas em Austin (i.e., através do “CoLaboratory on Emerging Technologies - CoLab”) nas seguintes áreas:
 - **Ciência dos dados, sistemas ciberfísicos e formas avançadas de computação e comunicação**, incluindo a dinamização de infraestruturas e condições adequadas de computação científica para análise de grandes volumes de dados e a formação generalizada de competências digitais, considerando um leque alargado de aplicações (designadamente com a Universidade de Carnegie Mellon e a Universidade do Texas em Austin);

- **Interações urbanas e cidades para o futuro**, incluindo a integração de sistemas de informação e comunicação com sistemas sustentáveis de energia e redes/infraestruturas de mobilidade elétrica em ambientes urbanos, incluindo projetos piloto de I&D e inovação que tenham consideração aspetos de âmbito social, cultural e económico (designadamente com o MIT);
- **Interações atlânticas**, incluindo a integração de sistemas de informação e comunicação com tecnologias espaciais e o estudo da atmosfera e oceanos, designadamente contribuindo para a instalação e desenvolvimento do “Atlantic International Research Centre – AIR Centre” (designadamente com o MIT, a Universidade de Carnegie Mellon, e a Universidade do Texas em Austin);
- **Interações industriais**, incluindo necessariamente as áreas da Internet das coisas (IoT), da robótica, automação e da digitalização da indústria (designadamente com o MIT);
- Reforçar uma **agenda científica e tecnológica para o Mediterrâneo**, em estreita colaboração com países e regiões do sul da Europa e do Norte de África e do Médio Oriente, facilitando a promoção de redes de cooperação científica e tecnológica orientadas para o Mediterrâneo na área da agricultura de precisão e sistemas integrados de energia e gestão de recursos hídricos, assim como e nos domínios do património, do turismo cultural e científico e das indústrias criativas;
- Estimular uma **rede de repositórios de informação e dados científicos** das instituições do sistema de ciência, tecnologia e ensino superior, procurando contextos de interoperabilidade crescente entre si e com outras áreas, nomeadamente no âmbito da criação, em 2017, de um **Diretório Nacional de Repositórios Digitais**, atendendo às boas práticas no plano da preservação digital e em coerência com a estratégia em curso da ciência aberta e da difusão de conteúdos científicos em português no mundo.
- **Preparar os investigadores e as novas gerações de investigadores no contexto da “Ciência Aberta”**:
 - Com competências transversais e digitais que os trabalhos científicos colaborativos e multidisciplinares requerem;
 - Com os conhecimentos e as competências transversais e digitais para a comunicação científica aberta, orientados para a comunidade científica e para a sociedade em geral.

4. Competências Digitais: termos de referência e dinâmicas a reforçar

É importante esclarecer o conceito associado ao desenvolvimento de *Competências Digitais*. De facto, a literatura especializada inclui várias propostas, tendo sido sistematicamente assumido na Europa o resultado do projeto DIGCOMP⁷, que propõe caracterizar as competências digitais (CD) a partir de um contexto onde elas se exercitam, tendo por base cinco áreas principais:

CD1. Processamento de informação

CD2. Comunicação e colaboração

CD3. Conteúdos: criação, desenvolvimento e promoção

CD4. Segurança e privacidade

CD5. Novas soluções: concepção, desenvolvimento e promoção

Neste contexto, no âmbito da Iniciativa Portugal CoDigital 2030 consideram-se os seguintes **termos de referência** para o desenvolvimento de competências digitais:

- na área do **processamento de informação** (CD 1), considera-se a utilização das tecnologias digitais para navegar, procurar, extrair e filtrar informação, avaliá-la e armazená-la;
- na área da **comunicação e colaboração** (CD2), considera-se a utilização de canais digitais para interagir com outros usando diferentes tecnologias, partilhar informação e conteúdos, colaborar e gerir a identidade digital;
- na área da criação e desenvolvimento de **conteúdos** digitais (CD3), desenvolvem-se, integram-se e reelaboram-se conteúdos digitais, incluindo conteúdos multimédia, tendo em atenção o respeito pelos direitos de propriedade intelectual e a sua defesa e preservação;;
- na área da **segurança e privacidade** (CD4), considera-se a proteção de dispositivos e dados pessoais, a preservação das questões de saúde e das condições ambientais, as quais são determinantes em ambiente digital;
- finalmente, o uso das tecnologias digitais para a **concepção de novas soluções** (CD5), sejam de carácter técnico, sejam relativos à oportunidade de utilizar respostas tecnológicas a problemas de outra natureza, sejam ainda pelo uso das tecnologias, incluindo a programação de sistemas, a análise de dados ou a integração de sistemas, como motor de inovação e criatividade, representa uma componente chave no domínio das competências digitais.

Em cada uma destas dimensões, as competências podem ser **desenvolvidas a vários níveis de proficiência**, designadamente, nível **básico, intermédio, profissional e avançado** (como designados abaixo por NC1, NC2, NC3 e NC4). Ao nível avançado, designado por NC4, os desafios colocam-se, sobretudo, no médio prazo e dizem respeito sobretudo à capacidade de investigação e desenvolvimento de novos conhecimentos, à descoberta “do novo”, essencialmente não previsível e que não pode deixar de ser encarado, na sua essência, como uma dimensão de competências a desenvolver.

Assim, e de modo sintético, podemos definir as competências a desenvolver em cada nível do seguinte modo:

- **Competências digitais de nível básico, NC1**
Procura de informação online; interação com tecnologias básicas; partilha de informação e conteúdos; utilização de serviços básicos online; consciencialização dos riscos de privacidade e dos dados pessoais; criação básica de conteúdos (texto, fotografias, ...); consciência das questões de propriedade intelectual; utilização de passwords e antivírus; recurso, se necessário, a apoio técnico; identificação das limitações próprias no uso das tecnologias.
- **Competências digitais de nível intermédio, NC2**
Procura informação de modo avançado, e crítico quanto à sua validação; estratégias de arquivo e pesquisa; utilização de meios avançados de comunicação bem como de plataformas colaborativas; utilização avançada de serviços online e de redes sociais; utilização de identidades digitais adaptadas ao

⁷ Anusca Ferrari, “DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe”, Ed. Yves Punie and Barbara N. Brečko, 2013 (<http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC83167.pdf>)

contexto; partilha e reutilização de conteúdos digitais multimédia, com ou sem transformação de outros; produção de conteúdos digitais multimédia quer de modo original quer por reutilização e transformação de outros; utilização de programas abertos, capacidade de modificação e de programação em linguagens tipo Java; manutenção de uma estratégia de segurança relativa aos dispositivos digitais; utilização de meios sofisticados de proteção de dados; resolução de problemas básicos com *hardware* e *software* e capacidade de procura e recurso a outros meios, quando necessário.

○ **Competências digitais de nível profissional, NC3**

Conhecimentos aprofundados de: teoria da computação; programação; algoritmos e estruturas de dados; engenharia de *software*; arquitetura de computadores; sistemas operativos; compiladores; sistemas de informação ; inteligência artificial; computação gráfica e interfaces; multimédia; de computadores; sistemas distribuídos; tecnologias da internet; ciência de dados e computação avançada; manuseamento e valorização de grandes quantidades de informação (i.e., “Big Data” e “Data Intelligence”)

○ **Competências digitais de nível avançado, NC4**

Resolução de problemas nas áreas da saúde e da biologia; cidades e edifícios inteligentes (i.e., “smart cities and smart buildings”); comunicações óticas, optoeletrónica e dispositivos fotónicos; computação cognitiva e outras formas de inteligência artificial; aprendizagem automática; computação paralela e distribuída; computação e comunicações quântica; cibersegurança; sistemas ciberfísicos. Resolução de problemas básicos com *hardware* e *software* e capacidade de procura e recurso a outros meios, quando necessário.

5. Eixos prioritários de ação e respectivas atividades e programas a dinamizar

A Iniciativa Portugal CoDigital 2030 procura responder aos 4 grandes desafios sociais descritos neste documento com base num conjunto de atividades e programas organizados em torno de quatro eixos prioritários, cujo conteúdo se baseia essencialmente nos termos de referência descritos anteriormente e resumidos nas Figuras 1 e 2. Os parágrafos seguintes resumem as ações a incluir em cada eixo numa fase inicial.

Figura 1. Estruturação da Iniciativa Portugal CoDigital 2030 em 4 Eixos, relativamente às Competências Digitais (CD) e Níveis de proficiência Digital (NC)

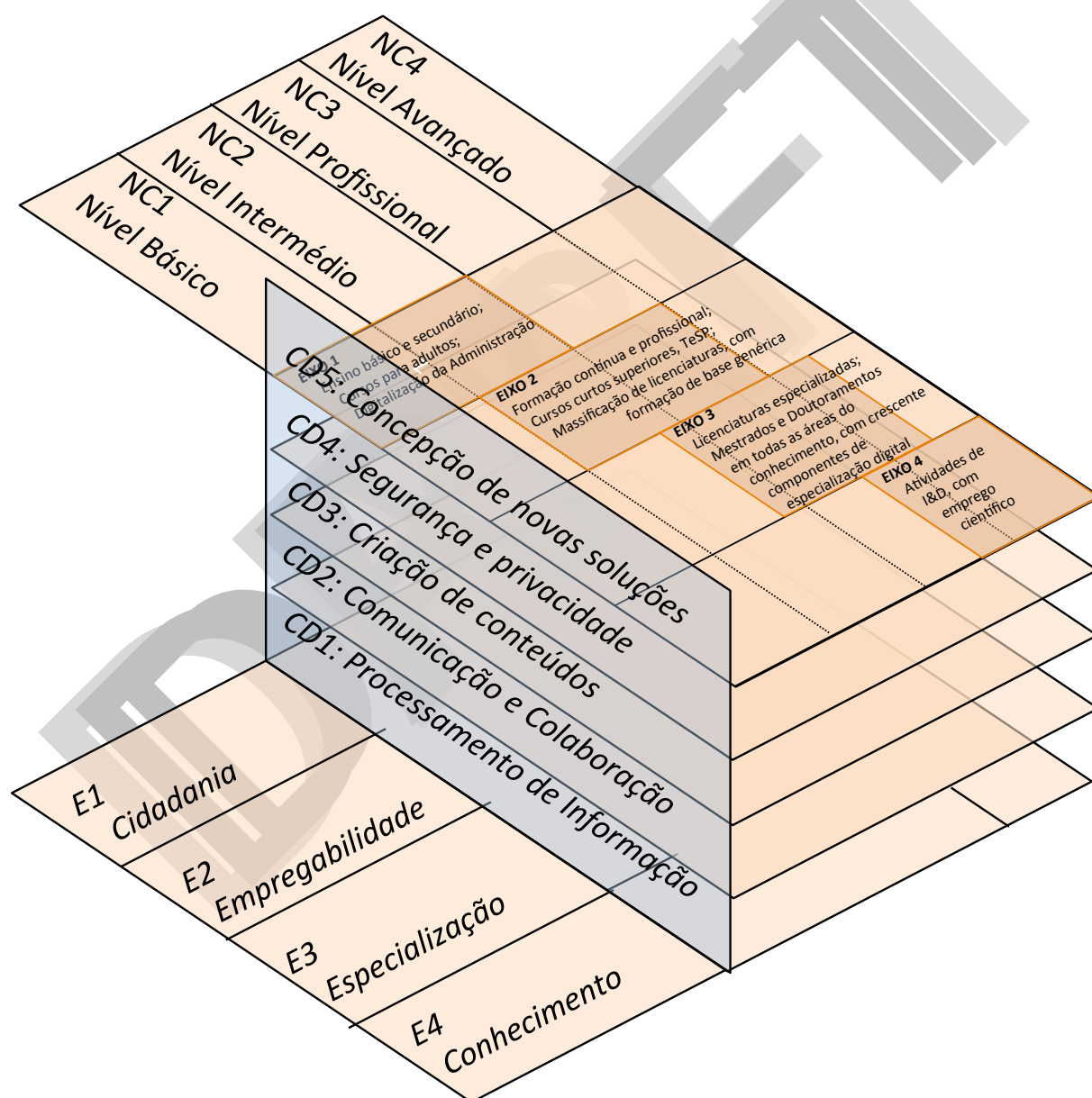


Figura 2. Representação gráfica simplificada da Iniciativa Portugal CoDigital 2030 em 4 Eixos

	<i>NC1 - Nível Básico</i>	<i>NC2 - Nível Intermédio</i>	<i>NC3 - Nível Profissional</i>	<i>NC4 - Nível Avançado</i>
<i>E.1 Cidadania</i>	EIXO 1 Ensino básico e secundário; Cursos para adultos; Digitalização da Administração			
<i>E2 Empregabilidade</i>		EIXO 2 Formação contínua e profissional; Cursos curtos superiores, TeSP; Massificação de licenciaturas, com formação de base genérica		
<i>E3 Especialização</i>			EIXO 3 Licenciaturas especializadas; Mestrados e Doutoramentos em todas as áreas do conhecimento, com crescente componentes de especialização digital	
<i>E4 Conhecimento</i>				EIXO 4 Atividades de I&D, com emprego científico

4.1. Eixo 1: Competências digitais para a cidadania, inclusão e literacia digital

...a rever e completar pelo Min Educação....

Atividade 1.1: Plano Nacional de Código e Literacia Digital

Descrição: um plano projetado a 3, 5, 10 e 15 anos para criar um quadro temporal do “digital para todos” e estimular um efeito alargado, com apoio de empregadores, e de uma forma semelhante á experiência já consolidada em Portugal de adopção do *Plano Nacional de Leitura*.

Coordenação: DGE, IEFP, FCT

Calendário:

Atividade 1.2: Quadro dinâmico de referência de competências digitais

Descrição: definição de um quadro referencial de competências digitais não formais, informais e de familiarização, alinhado com o DigComp 2.0⁸

Coordenação: FCT, DGE, IEFP, ANQEP

Calendário:

Atividade 1.3: Rede de centros de recursos e conteúdos que estimulem inclusão, literacia e cidadania digitais

Descrição: criação e implementação de uma rede alargada de centros de recursos e de conteúdos promotores de inclusão, literacia e cidadania digitais, em língua portuguesa e gratuitos, a serem disponibilizados em plataforma *online* que responda às necessidades de diferentes grupos da população.

Coordenação: FCT, DGES, DGE, IEFP, CRUP, CCISP, APESP, ANQEP, AMA, INA

Calendário:

Atividade 1.4: Formação digital de adultos

Descrição: reforço da oferta formativa no domínio das TIC no âmbito dos cursos de educação e formação de adultos, formações modulares certificadas, cursos curtos de especialização tecnológica, ensino recorrente, processos de reconhecimento, validação e certificação de competências e demais instrumentos de formação de adultos existentes ou a criar. Inclui projectos de alfabetização digital destinados a grupos específicos, nomeadamente idosos, desempregados e pessoas com necessidades especiais.

Esta formação deve incluir questões de utilização segura da Internet, preservação de privacidade e competência na procura e apreciação crítica da informação.

Coordenação: FCT, com ANQEP e IEFP

Calendário:

Atividade 1.5: “Get Online Week”

Descrição: estímulo à participação voluntária de cidadãos na semana europeia de adesão ao online, campanha de capacitação anual que endereça o tema da transformação digital da sociedade e o envolvimento e a participação dos cidadãos

Coordenação: FCT, DGES, IEFP

Calendário:

Atividade 1.6: “eSkills for Jobs”

Descrição: estímulo à participação voluntária de cidadãos na campanha europeia de sensibilização para a oportunidade que as TIC representam e importância que as competências digitais têm ao nível da empregabilidade

Coordenação: FCT, DGES, IEFP

⁸ Digital Competence Framework for Citizens, Joint Research Centre, European Commission, 2016

Calendário:

Atividade 1.7: Apoio a formação de professores dos ensinos básico e secundário

Descrição: criação de regimes de apoio, através dos quais os professores possam atualizar competências digitais ou reconverter competências, para esta área, por via de programas intensivos de curto prazo. A articular com um sistema de reconhecimento de competências TIC de nível 3 de docentes que tenham frequentado mestrados e doutoramentos nesta área.

Coordenação: DGE, DGEEC, DGAE e DGES

Calendário:

Atividade 1.8: Modernização curricular

Descrição: reforço curricular de ensino de competências analíticas e críticas, e currículo do ensino regular de disciplinas introdutórias de lógica, algoritmos e programação, ética aplicada ao ambiente digital, literacia para os *media* na era digital e cidadania na era digital

Coordenação: DGE

Calendário:

Atividade 1.9: Movimento Código Portugal

Descrição: estímulo à participação voluntária de equipas de jovens estudantes no desenvolvimento de código, através da colaboração entre escolas e instituições de ensino superior, tendo por base exercícios e desafios bem definidos no tempo e explorando o potencial dos que têm resultados materiais palpáveis (e.g robótica, sinalização, simulação).

Coordenação: FCT/DSI; com Universidades, Politécnicos e DGE

Calendário:

Atividade 1.10: Semana do Código

Descrição: estímulo à participação voluntária de equipas de jovens estudantes na semana Europeia do Código.

Coordenação: FCT/DSI, com Universidades e DGE, Municípios, outros parceiros

Calendário:

Atividade 1.11: Ações específicas para as questões de Género

Descrição: despertar a consciência junto da sociedade portuguesa, em particular das mulheres, para o potencial de empregabilidade associado ao digital, promovendo o prosseguimento de estudos e de carreiras TIC pelas mulheres, e.g. “Girls On ICT”, entre outros

Coordenação:

Calendário:

Atividade 1.12: Digital como contexto de inclusão para as necessidades especiais na educação e na formação

Descrição: desenvolvimento e democratização dos meios digitais na aprendizagem e no apoio à formação nas escolas e no ensino superior

Coordenação: DGE, DGES, FCT, áreas governativas da educação, da ciência tecnologia e ensino superior, segurança social, saúde, CRUP e CSISP

Calendário:

Atividade 1.13: Infraestruturas TIC das escolas

Descrição: assegurar a qualidade e adequabilidade das infraestruturas TIC disponíveis nas escolas de todos os graus de ensino, nomeadamente boas ligações de banda larga e diferentes tipos de dispositivos tecnológicos e de software para uso em contexto educativo

Descrição:

Coordenação:

Calendário:

Atividade 1.14: Acessibilidade dos serviços públicos

Descrição: assegurar que os serviços públicos eletrónicos fazem testes de usabilidade e que cumprem os requisitos de acessibilidade, a fim de todos os cidadãos, incluindo os com necessidades especiais, poderem usufruir na plenitude dos serviços eletrónicos disponíveis

Coordenação: FCT, AMA, Ministérios da Saúde, Justiça, Finanças, Segurança Social

Calendário:

Atividade 1.15: Cidadania digital

Descrição: estímulo à participação voluntária de cidadãos em desafios (podendo incluir prémios) e projetos de participação pública de interesse social (nomeadamente na área do ambiente e da saúde – e.g. gripe, zirka) e projetos de ciência cidadã.

Coordenação:

Calendário:

Atividade 1.16: Dia digital nos serviços públicos

Descrição: ação de sensibilização e apoio aos funcionários públicos em todo o país envolvendo uma mobilização massiva de engenheiros, designers, cientistas, gestores de dados para apoiar serviços públicos e funcionários no diagnóstico e resolução de dificuldades e identificação de oportunidades

Coordenação: AMA, Ministérios da Saúde, Justiça, Finanças, Segurança Social

Calendário:

Atividade 1.17: Biblioteca pública digital

Descrição: apoio e formação junto das bibliotecas públicas para a utilização de ferramentas digitais para leitura e consulta de informação/conteúdos on line. Programa de formação na utilização de ferramentas digitais de gestão e visualização de dados.

Coordenação: DGLAB, BAD, autarquias

Calendário:

Atividade 1.18: Diretório de espaços públicos digitais (associados a espaços públicos)

Descrição: identificação e estímulo à criação de espaços públicos digitais com apoio virtual à sua utilização (hacker spaces / DIY Science; fablabs, ciência viva).

Coordenação: AMA,

Calendário:

...a rever e completar....

4.2 Eixo 2: Competências digitais para a empregabilidade

...a rever e completar pelo MTSS e CCISP/Politécnicos....

Atividade 2.1: Identificação de necessidades de competências digitais para a empregabilidade

Descrição: Implementar e manter um sistema de informação de suporte à decisão que permita a análise e antecipação de necessidades de competências digitais por todos os cidadãos.

Coordenação: DGES, com CCISP e IEFP

Calendário:

Atividade 2.2: Rede de oferta nacional de cursos curtos a nível superior, TEsP

Descrição: Implementar e manter um sistema de informação de divulgação e incentivo à frequência de cursos curtos de nível superior, TeSP.

Coordenação: DGES, com o CCISP, em curso

Calendário:

Atividade 2.3: Academia móvel.pt, com acreditação “blockchain”

Descrição: Implementar um sistema inédito a nível mundial de formação e especialização digital por tecnologias móveis do tipo “BlockChain”, com a aplicações a disponibilizar através do recurso apenas a telemóveis, com um registo acreditado de cursos de curta duração (até 1 semana) ao nível do CCISP. Implica o desenvolvimento de um “portfolio” de novos programas de formação pelos Politécnicos Portugueses, com certificação formal. Deverá incluir ferramentas desenvolvidas sobre plataformas existentes (e.g., “EdX”, entre outras) e com “front-end” e usabilidade móvel de standard mundial, de forma a garantir o acesso por qualquer pessoa, de qualquer idade, para o treino e formação devidamente certificada em tecnologias específicas apenas com recurso a um telemóvel.

Coordenação: CCISP, com Politécnicos Portugueses.

Calendário:

Atividade 2.4: Rede Nacional de Apoio a Formação Interativa à Distância

Descrição: Implementar um sistema nacional de desenvolvimento de conteúdos para a formação e especialização digital através dos cursos on-line, com especial recurso a vídeos e plataformas interactivas, com um registo acreditado de cursos de curta duração (até 3 a 6 meses). Implica o desenvolvimento de um “portfolio” de novos programas de formação pelas Instituições de Ensino Superior Portuguesas, com certificação formal, tendo por base novos conteúdos com forte interação bi-direcional (i.e., permitindo ao utilizador produzir conteúdos e adquirir dados suficientes para desenvolver um ecossistema de aprendizagem individual).

Coordenação: Universidade Aberta, com Instituições do Ensino Superior, politécnico e universitário

Calendário:

Atividade 2.5: PME digital

Descrição: Apoio extensivo e sistemático às PME na formação, atualização ou requalificação dos trabalhadores, para aquisição de competências digitais

Coordenação: IAPMEI, com DGES e CCISP

Calendário:

Atividade 2.6: Liderança digital

Descrição: adoção de competências digitais pelos gestores, incluindo gestores públicos, nomeadamente as designadas competências de *eLeadership*

Coordenação: IAPMEI, com DGES e CCISP

Calendário:

Atividade 2.7: Rede de academias e laboratórios digitais nos Institutos politécnicos

Descrição: implementação de rede alargada de academias e laboratórios orientados para a formação em competências digitais nos institutos politécnicos em estreita colaboração com empresas. Inclui, entre outros, as “Academia CISCO”, apoiadas pela empresa CISCO, os “Ateliers Digitais” apoiados pela Google, os Centros de competência da IBM (em Tomar e Viseu), as Academias Primavera, Microsoft e Oracle mas deverá vir a incluir outras iniciativas em colaboração com um leque alargado de empresas.

Coordenação: CCISP, com DGES

Calendário:

Atividade 2.8: Programa nacional de formação de professores para as competências digitais

Descrição: Programa de formação de professores do ensino básico e secundário, com a participação de institutos politécnicos e universidades, a promover principalmente por politécnicos (Escolas Superiores de Educação, mas não exclusivamente). Deve ser uma ação com mecanismos de incentivo e rotinas de monitorização explícitas, envolvendo o Ensino Superior na requalificação/actualização de professores ao longo da vida de uma nova forma estruturada – e de reforço a ligação com escolas básicas e secundárias. As acções de formação devem incluir, como formadores, professores do ensino básico e secundário com experiência e exemplo de boas práticas lectivas.

Trata-se de estruturar uma relação próxima e regular entre professores dos ensinos básico e secundário e do ensino superior para o desenvolvimento conjunto de atividades concretas, designadamente em sala de aula e com alunos, permitindo a permuta de conhecimentos e experiência na aplicação de competências digitais. Este processo assegura uma visão realista da prática lectiva e promove condições para uma rápida adaptação a novos desenvolvimentos de tecnologia e da sua utilização. A relação deve ser formalizada por acordos de parceria entre escolas básicas e secundárias e instituições do ensino superior.

Coordenação: CCISP, CRUP, com DGE

Calendário:

Atividade 2.9: AP Digital

Descrição: Requalificação extensiva dos agentes da administração pública em competências digitais, de modo a estimular estratégia de dados abertos do governo (transparência na informação; visualização de dados; reutilização da informação), assim como um programa de formação e contratação de “Chief Data Officers”.

Coordenação:

Calendário:

Atividade 2.10: ...

Descrição:

Coordenação:

Calendário:

...a rever e completar....

4.3 Eixo 3: Competências digitais para especialização em tecnologias e aplicações digitais

...a rever e completar pelo CCISP/Politécnicos e CRUP/Universidades....

Atividade 3.1: Rede de mestrados profissionais em competências digitais

Descrição: Implementar uma rede a nível nacional de programas de mestrado profissionais em competências digitais, a partir de cursos existentes ou a criar, e manter um sistema de informação de divulgação e incentivo à frequência dos mesmos.

Coordenação: DGES e FCT, com CRUP e CCISP

Calendário:

Atividade 3.1.1: Agricultura de precisão

Descrição: Promover a formação ao nível de mestrado em competências digitais aplicadas à agricultura, a partir de programas novos ou alterações curriculares a cursos existentes, em estreita colaboração com o ministério da Agricultura, o INIAV, associações empresariais.

Coordenação: DGES e FCT, com CRUP e CCISP

Calendário:

Atividade 3.1.2: Saúde personalizada e medicina de precisão

Descrição: Promover a formação ao nível de mestrado em competências digitais aplicadas à saúde, a partir de programas novos ou alterações curriculares a cursos existentes, em estreita colaboração com o Ministério da Saúde, redes hospitalares e de cuidados de saúde.

Coordenação: DGES e FCT, com CRUP e CCISP

Calendário:

Atividade 3.1.3: Pesca de precisão

Descrição: Promover a formação ao nível de mestrado em competências digitais aplicadas à pesca, a partir de programas novos ou alterações curriculares a cursos existentes, em estreita colaboração com o ministério do Mar e associações empresariais.

Coordenação: DGES e FCT, com CRUP e CCISP

Calendário:

Atividade 3.1.4: Digitalização da indústria

Descrição: Promover a formação ao nível de mestrado em competências digitais aplicadas à indústria (i.e., conectividade global das cadeias de fornecimento e distribuição, incluindo “IoT – Internet of Things”, ou “Internet das coisas”, digitalização crescente dos meios de concepção e produção, banalização das tecnologias aditivas de fabricação e generalização da robotização de operações, ou “indústria 4.0”), a partir de programas novos ou alterações curriculares a cursos existentes, em estreita colaboração com o Ministério da Economia, associações empresariais.

Coordenação: DGES e FCT, com CRUP e CCISP, em articulação com o IAPMEI e ANI

Calendário:

Atividade 3.1.5: Liderança Digital de empresas

Descrição: Promover a formação de líderes de PMEs e *startups* em universidades e politécnicos para criação de competências de exploração de novas oportunidades abertas pelas tecnologias digitais, com base em casos práticos de projecto, lançamento, desenvolvimento, e gestão de novos serviços digitais e de modelos de negócio.

Coordenação: DGES e FCT, com CRUP e CCISP, em articulação com ANI

Calendário:

Atividade 3.1.6: Redes de energia

Descrição: Promover a formação ao nível de mestrado em competências digitais aplicadas a sistemas e redes de energia (i.e., Electrificação da sociedade através do uso e integração crescente de energias limpas, nomeadamente solar/eólica, integradas em redes com inteligência própria e “smart grids”), a partir de programas novos ou alterações curriculares a cursos existentes, em estreita colaboração com associações empresariais.

Coordenação: DGES e FCT, com CRUP e CCISP

Calendário:

Atividade 3.1.7: Cidades, mobilidade e transportes

Descrição: Promover a formação ao nível de mestrado em competências digitais aplicadas a sistemas urbanos (i.e., conectividade global das redes de mobilidade urbana e inter-urbana, com a adopção gradual de redes de distribuição e de automação de transportes através de condução automática de passageiros e carga), a partir de programas novos ou alterações curriculares a cursos existentes, em estreita colaboração com o Ministério do Ambiente, municípios.

Coordenação: DGES e FCT, com CRUP e CCISP

Calendário:

Atividade 3.1.8: Ambiente e gestão de recursos hídricos

Descrição: Promover a formação ao nível de mestrado em competências digitais aplicadas ao ambiente e gestão de recursos hídricos (i.e., recurso a sensores e robótica com formas de controlo remoto, assim como formas de realidade aumentada), a partir de programas novos ou alterações curriculares a cursos existentes, em estreita colaboração com o Ministério do Ambiente, associações regionais, municípios e empresas.

Coordenação: DGES e FCT, com CRUP e CCISP

Calendário:

Atividade 3.1.9: Segurança Pública e Defesa

Descrição: Promover a formação ao nível de mestrado em competências digitais aplicadas a sistemas de segurança pública e defesa (i.e., conectividade global das redes de polícia e segurança, incluindo a digitalização crescente dos meios de segurança e defesa), a partir de programas novos ou alterações curriculares a cursos existentes, em estreita colaboração com o MAI, MDN, Gabinete Nacional de Segurança e municípios.

Coordenação: DGES e FCT, com CRUP e CCISP

Calendário:

Atividade 3.1.10: Construção Civil

Descrição: Promover a formação ao nível de mestrado em competências digitais aplicadas à construção civil (i.e., generalização da utilização das tecnologias BIM, “Building Information Modelling”, e de realidade aumentada; robotização de processos), a partir de programas novos ou alterações curriculares a cursos existentes, em estreita colaboração com o LNEC, municípios.

Coordenação: DGES e FCT, com CRUP e CCISP

Calendário:

Atividade 3.1.11: Banca, Seguros e Serviços

Descrição: Promover a formação ao nível de mestrado em competências digitais aplicadas à banca, seguros e serviços (inclui alteração dos modelos de prestação de serviços e surgimento de novos conceitos de banca de retalho, e alteração de sistema de “registo “ para tecnologias “Block-Chain”, assim como de formas de trabalho remoto e evolução para decisões automáticas e robotizadas em alguns sectores), em estreita colaboração com a banca e seguros, e manter um sistema de informação de divulgação e incentivo à frequência desses mestrados profissionais

Coordenação: DGES e FCT, com CRUP e CCISP

Calendário:

Actividade 3.1.12: Robótica e sistemas autónomos

Descrição: Promover a formação ao nível de mestrado em competências sobre robótica e sistemas autónomos, a partir de programas novos ou alterações curriculares a cursos existentes, em estreita colaboração com associações empresariais.

Coordenação: DGES e FCT, com CRUP e CCISP

Calendário:

Atividade 3.2: Rede de Laboratórios digitais de inovação

Descrição: Estimular a participação de estudantes do ensino superior em equipas de projetos inovadores creditados curricularmente, visando o desenvolvimento de experiência e competências na criação de novos produtos e serviços, requerendo ou beneficiando da aplicação de competências digitais.

Coordenação: FCT, com CRUP e CCISP

Calendário:

Atividade 3.3: Iniciação à I&D em tecnologias digitais

Descrição: Promover a participação de estudantes em projectos de I&D com componente de tecnologia digital em ligação com Unidades de Investigação, abrindo essa oportunidade sobretudo a estudantes dos primeiros anos do ensino superior.

Coordenação: FCT, com CRUP e CCISP

Calendário:

...a completar....

4.4 Eixo 4: Competências digitais para novos conhecimentos, a ciência dos dados e a computação científica

...a rever e completar pela FCT e Inst científicas....

Atividade 4.1: Competências para Ciência Aberta

Descrição: Preparação das novas gerações de investigadores em competências digitais necessárias para o trabalho científico colaborativo e a afirmação do contexto de “Ciência Aberta”, incluindo o armazenamento e disponibilização de dados científicos.

Coordenação: FCT, com CRUP, CCISP e APESP

Calendário:

Atividade 4.2: Rede de Computação Científica Avançada

Descrição: Estimulo a novas atividades de I&D em computação científica, juntamente com o aumento da capacidade de cálculo científica através de novas instalações e reforço da infraestrutura existente e articulação do seu funcionamento e utilização.

Coordenação: FCT, com CRUP

Calendário:

Atividade 4.3: Iniciativa Quanta Portugal

Descrição: Estimulo a novas atividades de I&D em ciências e tecnologias quânticas, incluindo computação quântica, designadamente estimulando a participação de instituições portuguesas na iniciativa Europeia de estímulo a tecnologias quânticas.

Coordenação: FCT

Calendário:

Atividade 4.4: Iniciativa Portugal inteligência artificial e sistemas cognitivos

Descrição: Estimulo a novas atividades de I&D em *inteligência artificial*, designadamente estimulando a participação de instituições portuguesas em iniciativa internacionais e a cooperação com o sector privado e empresas.

Coordenação: FCT, com CRUP

Calendário:

Atividade 4.5: Iniciativa Portugal Digital Media

Descrição: Estimulo a novas atividades de I&D em *media digital*, designadamente através do estímulo a uma rede de programas de doutoramento nesta área e estimulando a participação de instituições portuguesas em iniciativa internacionais, assim como a cooperação com o sector privado e empresas.

Coordenação: FCT, com CRUP

Calendário:

Atividade 4.6: ICTI – Programa Carnegie Mellon Portugal

Descrição: Reforço, desenvolvimento e promoção da parceria entre Portugal e a Universidade de Carnegie Mellon, através do “Institute for Information and Communication Technologies, ICTI”, orientando o programa de actividades para a área da “ciência dos dados” e do manuseamento de grandes quantidades de informação e respectiva análise e gestão (i.e., “Big Data”). O programa deverá incluir mecanismos de apoio ao emprego científico em colaboração com empresas (i.e., através de Laboratórios Colaborativos”) e de programas de doutoramento.

Coordenação: FCT e Universidades, com empresas

Calendário:

Atividade 4.7: “CoLab on Emerging Technologies” – Programa UT Austin Portugal

Descrição: Reforço, desenvolvimento e promoção da parceria entre Portugal e a Universidade do Texas em Austin no Texas, através do “CoLaboratory on Emerging Technologies”, orientando o programa de actividades para a área do desenvolvimento de novas tecnologias e aplicações digitais, incluindo a utilização massiva das facilidades de super computação existentes na universidade do Texas em Austin, assim como o manuseamento de grandes quantidades de informação e respectiva análise e gestão (i.e., “Big Data”) em áreas do espaço, clima e observação da Terra. O programa deverá incluir mecanismos de apoio ao emprego científico em colaboração com empresas (i.e., através de Laboratórios Colaborativos”) e de programas de doutoramento.

Coordenação: FCT e Universidades, com empresas

Calendário:

Atividade 4.8: Programa MIT Portugal

Descrição: Reforço, desenvolvimento e promoção da parceria entre Portugal e o MIT, orientando o programa de actividades para a área do desenvolvimento de novas tecnologias e aplicações digitais, incluindo 3 temas: i) interações atlânticas; ii) interações industriais; e iii) interações urbanas. O programa deverá incluir mecanismos de apoio ao emprego científico em colaboração com empresas (i.e., através de Laboratórios Colaborativos”) e de programas de doutoramento.

Coordenação: FCT e Universidades, com empresas

Calendário:

Atividade 4.9: Programa Indian Institutes of Technology Portugal

Descrição: Lançamento, desenvolvimento e promoção de uma nova parceria internacional entre Portugal e a Índia, através da rede dos India Institutes of Technology (Gandhingar, Madras, Rorkee) orientando o programa de actividades para a área do desenvolvimento de novas tecnologias e aplicações digitais, incluindo programas de doutoramento, o estudo e avanço das relações contemporâneas entre Portugal e a Índia e o desenvolvimento de novos conteúdos de formação de engenheiros.

Coordenação: FCT e Universidades, com empresas

Calendário:

Atividade 4.10: Desenvolver a relação de Portugal com países mediterrânicos e/ou africanos em tecnologias digitais

Descrição: Actividades de capacitação de recursos humanos aos vários níveis de competências digitais a realizar em cooperação tanto nos respectivos países como em Portugal, conforme mais apropriado em cada caso, como meio de reforçar e abrir oportunidades de colaboração científica, tecnológica e económica com esses países, procurando formar parcerias que possam perdurar e conduzir a formas mais avançadas de colaboração.

Coordenação: FCT , CRUP, CCISP

Calendário:

Atividade 4.11: Biblioteca Académica Digital

Descrição: Programa de formação na utilização de ferramentas digitais de gestão e visualização de dados. “bibliotecas do futuro”, programa de formação dos bibliotecários em matéria de competências digitais, sobretudo na utilização de ferramentas digitais de gestão e visualização de dados (conceito de “research librarian” / “co-investigator”), de apoio à investigação e infraestruturas de investigação. Alguns desafios para as bibliotecas do futuro: hyper-connectivity, streaming contente, open-source data

Coordenação: DGLAB, BAD, autarquias

Calendário:

Atividade 4.12: Programa Ciência em Português - Infraestrutura para o Conhecimento e a Investigação

Descrição: Articulação do Diretório Nacional de Repositórios com os repositórios e diretórios de língua portuguesa e programa de estímulo ao depósito, disseminação e utilização dos conteúdos digitais para a formação presencial e a distância e a investigação, em coerência com a estratégia em curso da ciência aberta e da difusão de conteúdos científicos em português no mundo.

Coordenação: FCT, RCAAP, CRUP, CSISP, APESP

Calendário:

Atividade 4.13: Roteiro Nacional e europeu de infraestruturas para a investigação

Descrição: Promover a disseminação e utilização dos conteúdos digitais para a formação presencial e a distância e a investigação das infraestruturas digitais disponíveis, em coerência com a estratégia em curso da ciência aberta e da difusão de conteúdos científicos em português no mundo.

Coordenação: FCT, RCAAP, CRUP, CSISP, APESP

Calendário:

...a completar....

5. Organização e dinamização

A Iniciativa Portugal CoDigital 2030 está estruturada em termos de um programa integrado para Portugal, a ser dinamizado com base na reunião e colaboração de competências existentes em diferentes organismos públicos e privados e que, para além de um “**Observatório para as Competências Digitais**”, a criar no âmbito da Direcção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência, DGEEC, e em colaboração com o INE, deverá ter como base os seguintes quatro níveis de governação e coordenação:

1. **Fórum Permanente para as Competências Digitais**, que deverá ser constituído por um **Presidente**, a nomear pelo Presidente da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT, IP) entre líderes de empresas e centros de investigação, por períodos de um a dois anos, e a ser assumido por ... para 2017, e ... vogais, nomeados ... que, funcionando com o apoio do *Secretariado Técnico* (Ver abaixo em 3) e com o apoio do *Conselho Técnico-Científico* e o aconselhamento do *Conselho de Aconselhamento Estratégico* (Ver abaixo em 2) deverá garantir a mobilização social em torno da Iniciativa Portugal CoDigital 2030 e o envolvimento de um leque alargado de atores sociais nos seguintes termos:
 - 1.1 Realização de uma **Conferência anual aberta ao público**, de base alargada, envolvendo formadores, empresários e técnicos, assim como a sociedade civil de forma inclusiva;
 - 1.2 Realização de **Seminários e workshops especializados**, a promover ao longo do ano;
 - 1.3 Estímulo à formação e promoção de **redes específicas de atores**, incluindo:
 - Associações relevantes, incluindo APDSI e APDC;
 - Rede das Escolas de Engenharia, Ciência e Tecnologia (IST Lisboa; FEUP; FCT/U Coimbra; FCT/UNL; U Aveiro; U Minho);
 - Rede de Escolas de gestão e tecnologia dos institutos politécnicos;
 - Rede Nacional de cursos TeSP;
 - Rede de escolas Profissionais;
 - Outras a identificar.
2. **Conselho Técnico-Científico para as Competências Digitais**, a nomear pelo Presidente da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT, IP), após ouvidos os Conselhos Científicos da FCT, a DGES, a DGE, a AMA, o IAPMEI e o IEFP, e a ser composto por:
 - **Presidente**, a nomear por períodos de dois anos, e a ser assumido por ... para o período 2017-2018;
 - **Até 4 vogais**, com origem num leque alargado de instituições e regiões;
 - O aconselhamento de um **Conselho de Aconselhamento Estratégico**, com um leque de peritos portugueses e estrangeiros residentes no estrangeiro que deve reunir até duas vezes por ano para garantir o aconselhamento estratégico externo.
3. **Secretariado Técnico para as Competências Digitais**, para coordenar a implementação de todas as atividades planeadas e a planear, tendo por base o aconselhamento do *Conselho Técnico-Científico* e as recomendações do *Fórum Permanente para as Competências Digitais*, e incluindo os seguintes elementos:
 1. O Diretor do Departamento para a Sociedade Informação, da FCT que coordena;
 2. O Subdiretor Geral do Ensino Superior, DGES;
 3. Elemento a identificar pela DGE
 4. Elemento a identificar pelo IEFP
 5. Elemento a identificar pela AMA
 6. Elemento a identificar pelo IAPMEI
 7. Elemento a identificar pelo MF-SEAP
 8. Elemento a identificar pela Agência Ciência Viva

9. Elemento a identificar pelo CRUP
10. Elemento a identificar pelo CCISP
11. Elemento a identificar pela APESP
12. Outros a definir.

4. **Coordenação política**, a dois níveis:

- 4.1 do **Governo**, através de uma comissão interministerial, de modo a garantir a mobilização de um leque alargado de serviços na administração pública;
- 4.2 da **Assembleia da República**, através da Comissão de Educação e Ciência, de modo a garantir a mobilização de todas as forças políticas e a garantia da implementação de um processo estruturante para Portugal no quadro 2017-2030.

DRAFT

6. Acompanhamento, observação e avaliação

A Iniciativa Portugal CoDigital 2030 será implementada juntamente com um esforço sistemático e contínuo de observação, tendo por base a criação de um “**Observatório para as Competências Digitais**”, a criar no âmbito da Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência, DGEEC, e em colaboração com o INE e outros eventuais organismos públicos de inquirição com dados relevantes, tendo por base os procedimentos existentes de inquirição.

Para além da disponibilização de um conjunto alargado de indicadores pela DGEEC (ver Anexo 1), o “**Observatório para as Competências Digitais**” tem como objetivo a divulgação periódica do seguinte conjunto selecionado de 14 indicadores:

1. Um conjunto de **4 indicadores de acesso**;
2. Um conjunto de **4 indicadores de potencial humano**;
3. Um conjunto de **4 indicadores de utilização**;
4. Um conjunto de **2 indicadores de investimento**.

Tabela 3. INDICADORES DE BASE GENÉRICA SOBRE COMPETÊNCIAS DIGITAIS

INDICADOR	Fonte	Periodicidade
Indicadores de acesso		
% de Habitações com acesso à Internet	Eurostat: Inquérito à utilização das TIC nos Lares e por Indivíduos, Tabela “Households Level of Internet Access”	Anual desde 2002, data mais recente 2016
% de Indivíduos que nunca usou a Internet	Eurostat: Inquérito à utilização das TIC nos Lares e por Indivíduos, Tabela “Individuals Internet Use”	Anual desde 2005, data mais recente 2016
% de Indivíduos que usa frequentemente a Internet	Eurostat: Inquérito à utilização das TIC nos Lares e por Indivíduos, Tabela “Individuals Frequency of Internet Use”, Desagregação: Nível de Utilização Diário	Anual desde 2005, data mais recente 2016
Cobertura da banda larga móvel de velocidade igual ou superior a 30 Mbps (% da população)	Comissão Europeia: “Broadband Coverage in Europe, IHS/VVA Europe Consulting”. NOTA: Alternativamente poderia ser usada a % de habitações que têm valores um pouco mais baixos ou bem como a % de subscritores por 100 habitantes. Segundo a ANACOM a % de população é igual à % do território para este efeito.	Anual desde 2012, data mais recente 2016
Indicadores de potencial humano		
% de indivíduos com competências digitais básicas ou mais do que básicas	Eurostat: Inquérito à utilização das TIC nos Lares e por Indivíduos, Tabela “Individuals Level of Digital Skills”	Anual desde 2008, data mais recente 2016
% de especialistas TIC no total do emprego	Eurostat: Inquérito ao Emprego, Tabela: “Employed ICT Specialists Total”	Anual desde 2004, data mais recente 2015
Diplomados do Ensino Superior em Ciência, Tecnologia, Engenharia, Matemática por mil habitantes (20-29 anos)	Eurostat: Estatísticas da Educação, Tabela “Graduates in tertiary education, in science, math., computing, engineering, manufacturing, construction, by sex - per 1000 of population aged 20-29”	Anual desde 2013, data mais recente 2014
Doutorados por mil habitantes (25-34 anos)	Eurostat: Estatísticas da Educação, Tabela “Graduates at Doctoral Level by sex and Age Groups – per 1000 of population aged 25-34”	Anual desde 2013, data mais recente 2015
Indicadores de utilização		
% de empregados que utilizam computadores com ligação à Internet no trabalho	Eurostat: Inquérito à utilização das TIC nas Empresas, Tabela “Broadband and Connectivity Persons Employed”	Anual desde 2012, data mais recente 2016
% de PME com Elevado Nível de Intensidade Digital	CE, “Digital Agenda Scoreboard, Key Indicators” <a \"breakdown\":\"ent_all_xfin\",="" \"ee\",="" \"es\"}}"="" \"eu28\",="" \"fi\",="" \"ie\",="" \"indicator\":\"e_di_hivhi\",="" \"pt\",="" \"ref-area\":{\"cz\",="" \"unit-measure\":\"pc_ent\",="" href="http://digital-agenda-data.eu/charts/analyse-one-indicator-and-compare-countries#chart={\" indicator-group\":\"ebusiness\",="">http://digital-agenda-data.eu/charts/analyse-one-indicator-and-compare-countries#chart={\"indicator-group\":\"ebusiness\", \"indicator\":\"e_di_hivhi\", \"breakdown\":\"ent_all_xfin\", \"unit-measure\":\"pc_ent\", \"ref-area\":{\"CZ\", \"EE\", \"EU28\", \"FI\", \"IE\", \"PT\", \"ES\"}}	Anual desde 2015
% de Indivíduos que utilizou a Internet para acesso à banca eletrónica (últimos 3 meses)	Eurostat: Inquérito à Utilização das TIC nos Lares e pelos Indivíduos, Tabelas: “Individuals using the internet for internet banking % of individuals aged 16 to 74 Within the last 3 months before the survey.” NOTA: Inclui transacções, pagamentos e pesquisa de informação	Anual desde 2005, data mais recente 2016.
% de indivíduos que utilizou a Internet para interação com serviços públicos online (últimos 12 meses)	Eurostat: Inquérito à utilização das TIC nos Lares e por Indivíduos, Tabela “Individuals using the internet for interaction with public authorities % of individuals aged 16 to 74 Within the last 12 months before the survey for private purposes”	Anual desde 2008, data mais recente 2016

INDICADOR	Fonte	Periodicidade
Indicadores de investimento		
Despesa total em I&D em função do PIB (GERD) intramuros	Eurostat: Estatísticas de I&D, Tabela "Total intramural R&D expenditure (GERD) by sectors of performance"	Anual desde 1981, data mais recente 2015
Despesas das empresas em I&D em função do PIB (BERD)	Eurostat: Estatísticas de I&D, Tabela "Business enterprise R&D expenditure (BERD) by economic activity" (NACE Rev. 2)	Anual desde 2005, data mais recente 2015

DRAFT

Tabela 4. Análise da evolução entre 2000 e 2016 dos Indicadores da Iniciativa Nacional para as Competências Digitais

INDICADORES DE ACESSO			
	2002	2010	2016
% de habitações com acesso à Internet	15	54	74
	2005	2010	2016
% de Indivíduos que nunca utilizou a Internet	63	46	26
	2007	2010	2016
% de Indivíduos que utiliza frequentemente a Internet	27	38	60
	2012	2014	2016
Cobertura da banda larga móvel de velocidade igual ou superior a 30 Mbps (% da população)	85,7%	94,2%*	98,8%*
INDICADORES DE POTENCIAL HUMANO			
			2016
% de Indivíduos com competências digitais básicas ou mais do que básicas	-	-	47
	2006	2010	2015
% de especialistas TIC no emprego	1,4	1,5	2,3
	2013	2014	2015
Diplomados do Ensino Superior em Ciência, Matemática, Tecnologia e Engenharia por mil habitantes (20-29 anos)	21,0	20,4	nd
Nº de Novos Doutorados por ano por mil habitantes (25-34 anos)	2,2	2,4	2,3
INDICADORES DE UTILIZAÇÃO			
	2012	2014	2016
% de empregados que utilizam computadores com ligação à Internet no trabalho	32	35	36
	-	-	2015
% de PME com Elevado Nível de Intensidade Digital	-	-	17,7
	2005	2010	2016
% de Indivíduos que utilizou a Internet para acesso à banca eletrónica (últimos 3 meses)	8	19	29
	2008	2010	2016
% de indivíduos que utilizou a Internet para interação com serviços públicos online (últimos 12 meses)	19	26	45
INDICADORES DE INVESTIMENTO			
	2003	2010	2015
Despesa total I&D em função do PIB (GERD) intramuros	0,7	1,53	1,28 p
	2005	2010	2015
Despesas das empresas em I&D em função do PIB (BERD)	0,29	0,7	0,6p

(*) Dados referentes ao 2º trimestre.

Tabela 5. Comparação Internacional dos indicadores da Iniciativa Nacional para as Competências Digitais

ACESSO	PT	UE	Espanha	Irlanda	República Checa	Estónia	Finlândia
% de habitações com acesso à Internet (2016)	74	85	82	87	82	86	92
% de Indivíduos que nunca utilizou a Internet (2016)	26	14	17	15	13	10	4
% de Indivíduos que utiliza frequentemente a Internet (2016)	60	71	67	70	65	77	85
Cobertura da banda larga móvel de velocidade igual ou superior a 30 Mbps (% da população) (*)	98,8	95,9	93,7	93,9	99,4	98,8	100
POTENCIAL HUMANO							
% de Indivíduos com competências digitais básicas ou mais do que básicas (2016)	47	56	54	44	53	61	73
% de especialistas TIC no emprego (2015)	2,3	3,5	2,4	3,7	3,7	4,4	6,5
Diplomados do Ensino Superior em Ciência, Matemática, Tecnologia e Engenharia por mil habitantes (20-29 anos)	20,4	18,7	20,7	24,7	16,6	15,5	21,9
Novos Doutorados por ano por mil habitantes (25-34 anos) (2014)	2,3	nd	2,3	3,8	2,8	1,7	4,3
UTILIZAÇÃO							
% de empregados que utilizam computadores com ligação à Internet no trabalho (2016)	36	50	50	52	37	44	70
% de PME com Elevado Nível de Intensidade Digital (2015)	17,7	20,3	25,3	23,4	19,7	20,8	35,5
% de Indivíduos que utilizou a Internet para acesso à banca eletrónica (últimos 3 meses)	29	49	43	52	51	79	86
% de indivíduos que							

utilizou a Internet para interacção com serviços públicos online (últimos 12 meses) (2016)	45	48	50	52	36	77	82
INVESTIMENTO							
Despesa total I&D em função do PIB (GERD) intramuros (2015)	1,28p	2,03p	1,22	nd	1,95p	1,5p	2,9
Despesas das empresas em I&D em função do PIB (BERD) (2015)	0,6p	1,3p	0,64	nd	1,06p	0,69p	1,94

(*) Provisórios, junho de 2016.

DRAFT

Anexos

Anexo 1: Lista de indicadores compilados e inquiridos pela DGEEC com relevância para o desenvolvimento de competências digitais e comparação internacional.

Anexo 2: Análise comparada a nível internacional e programas inovadores para o estímulo ao desenvolvimento de competências digitais.

Anexo 3: Análise comparada a nível internacional e programas inovadores para o estímulo ao desenvolvimento de competências digitais em sectores específicos (Saúde, agricultura)

Anexo 4: Proposta de termos de referência para projecto "academia móvel.pt"

DRAFT

Anexo 1: Lista de indicadores compilados e inquiridos pela DGEEC com relevância para o desenvolvimento de competências digitais e comparação internacional

Indicadores de competências digitais⁹

INDICADORES DE ACESSO E DE UTILIZAÇÃO			
Designação do Indicador	Fonte	Periodicidade	Níveis de desagregação
1 - Lares com acesso à Internet em banda larga	Eurostat: Inquérito à Utilização das TIC nos Lares e por Indivíduos, Comissão Europeia Digital Agenda Scoreboard Indicators	Anual disponível desde 2003, data mais recente 2015	Desagregação por NUT2, por tipo de região (nível de desenvolvimento/grau de urbanização), por tipo de lar, por nível de habilitação, por tipo de ocupação (manual/TIC), por situação face ao emprego, por escalão etário
2 - Lares com Computador	Eurostat: Inquérito à Utilização das TIC nos Lares e por Indivíduos	Anual desde 2006, data mais recente 2015	Desagregação por NUT2, por tipo de região (nível de desenvolvimento/grau de urbanização), por tipo de lar, por nível de habilitação, por tipo de ocupação (manual/TIC), por situação face ao emprego, por escalão etário
3 - Indivíduos com acesso móvel à Internet	Eurostat: Inquérito à Utilização das TIC nos Lares e por Indivíduos	Anual desde 2011, data mais recente 2016	Desagregação: por tipo de acesso, NUT2, por tipo de região (nível de desenvolvimento/grau de urbanização), por tipo de lar, por nível de habilitação, por tipo de ocupação (manual/TIC), por situação face ao emprego, por escalão etário
3A – Penetração da banda larga móvel por 100 habitantes	Comissão Europeia Digital Agenda Scoreboard Indicators, Inquérito Comunitário às Comunicações	Anual desde 2008, data mais recente 2016	
4 - Indivíduos com acesso à Internet através de Smart TV	Eurostat: Inquérito à Utilização das TIC nos Lares e por Indivíduos	Anual desde 2016	Desagregação: por tipo de acesso, NUT2, por tipo de região (nível de desenvolvimento/grau de urbanização), por tipo de lar, por nível de habilitação, por tipo de ocupação (manual/TIC), por situação face ao emprego, por escalão etário
5 - Compras online pelos indivíduos	Eurostat: Inquérito à Utilização das TIC nos Lares e por Indivíduos, Comissão Europeia Digital Agenda Scoreboard Indicators	Anual desde 2002, data mais recente 2016	Desagregação: por tipo de acesso, NUT2, por tipo de região (nível de desenvolvimento/grau de urbanização), por tipo de lar, por nível de habilitação, por tipo de ocupação (manual/TIC), por situação face ao emprego, por escalão etário
6 - Atividades de E-government pelos Indivíduos através de websites	Eurostat: Inquérito à Utilização das TIC nos Lares e por Indivíduos	Anual desde 2008, data mais recente 2016	Desagregação: por tipo de acesso, NUT2, por tipo de região (nível de desenvolvimento/grau de urbanização), por tipo de lar, por nível de habilitação, por tipo de ocupação (manual/TIC), por situação face ao emprego, por escalão etário
INDICADORES DE POTENCIAL HUMANO			
Designação do Indicador	Fonte	Periodicidade	Níveis de desagregação

⁹ Foram selecionados um conjunto de indicadores com base nos seguintes critérios: (i) existência de comparabilidade internacional, (ii) periodicidade de recolha anual e permanente, tendo sido excluídos indicadores descontinuados ainda que com série temporal mais longa e incluídos novos indicadores ainda que sem série temporal.

7 - Nível de Competências Digitais dos Indivíduos	Eurostat: Inquérito à utilização das TIC nos lares e pelos indivíduos, Comissão Europeia Digital Agenda Scoreboard Indicators	Anual disponível desde 2015, data mais recente 2016	NUT I e II Idade Nível de habilitações Situação face ao emprego Por tipo de ocupação (TIC/Não TIC)
8 - Empresas que empregam especialistas TIC	Eurostat: Inquérito à Utilização das TIC nas empresas, Comissão Europeia Digital Agenda Scoreboard Indicators	Anual disponível desde 2012, data mais recente 2016	Por sector de atividade económica
9 - Empresas que recrutaram ou tentaram recrutar especialistas TIC	Eurostat: Inquérito à Utilização das TIC nas empresas	Anual disponível desde 2012, data mais recente 2016	Por sector de atividade económica
10 - Empresas por tipo de tarefas TIC desempenhadas	Eurostat: Inquérito à Utilização das TIC nas empresas	Anual disponível desde 2015, data mais recente 2016	Por dimensão de empresa e por grandes atividades económicas
11 - Especialistas TIC no emprego	Eurostat: Inquérito ao emprego, Comissão Europeia Digital Agenda Scoreboard Indicators	Anual disponível desde 2004, data mais recente 2015	Por nível de habilitações e idade
12 - Indivíduos empregados e desempregados com competências TIC	Eurostat: Inquérito ao emprego	Anual disponível desde 2004 data mais recente 2015	Situação face ao mercado de trabalho: Ativos, empregados e desempregados
13 - Indivíduos empregados com competências TIC	Eurostat: Inquérito ao emprego	Anual disponível desde 2004, data mais recente 2015	Por nível de habilitações e idade
14 - % do pessoal TIC no total do emprego	Eurostat: informação derivada das Contas Nacionais, Estatísticas de I&D e das Estatísticas Estruturais de Empresas. Indicador do Scoreboard da Agenda Digital	Anual disponível desde 2000, ano mais recente 2014	Por subsector das TIC
15 – Indivíduos que desenvolveram um programa utilizando linguagem de programação	Comissão Europeia Digital Agenda Scoreboard Indicators	Anual disponível desde 2003, data mais recente 2015	Desagregação por grupo etário, nível de habilitações, escalões de rendimento, situação face ao emprego e tipo de região (densidade)
16 – Diplomados em Ciência e Tecnologia	Comissão Europeia Digital Agenda Scoreboard Indicators, Eurostat	Anual desde 2001, data mais recente 2014	Por sexo
17 – Competências Digitais dos Utilizadores da Internet	Comissão Europeia Digital Agenda Scoreboard Indicators, Eurostat	Anual desde 2015, data mais recente 2015	Por nível de competências digitais
18 – Competências Digitais para processamento de informação	Comissão Europeia Digital Agenda Scoreboard Indicators, Eurostat	Anual desde 2015, data mais recente 2015	Por nível de competências digitais
19 – Competências Digitais para comunicação	Comissão Europeia Digital Agenda Scoreboard Indicators, Eurostat	Anual desde 2015, data mais recente 2015	Por nível de competências digitais
20 – Competências Digitais para resolução de problemas	Comissão Europeia Digital Agenda Scoreboard Indicators, Eurostat	Anual desde 2015, data mais recente 2015	Por nível de competências digitais
21 – Competências Digitais para manipulação de conteúdos através da utilização de software	Comissão Europeia Digital Agenda Scoreboard Indicators, Eurostat	Anual desde 2015, data mais recente 2015	Por nível de competências digitais

22 – População por nível de habilitações (%)	Eurostat Inquérito ao Emprego	Anual desde 1992, data mais recente 2015	Por sexo, idade, região NUTII, estatuto face ao emprego e tipo de educação (geral/vocacional)
23 – População dos 15-34 por nível de habilitações e tipo de educação	Eurostat Inquérito ao Emprego	Anual desde 2014, data mais recente 2015	Por sexo, ISCED0-8, educação geral e vocacional
24 – População empregada por nível de habilitação (%)	Eurostat Inquérito ao Emprego	Anual desde 2004, data mais recente 2015	Por grandes grupos profissionais, sexo, idade
25 – Diplomados ISCED 5, 6, em Matemática, Ciência e Tecnologia, 20-29 anos	Eurostat. Estatísticas da Educação	Anual desde 1998, data mais recente 2015	Por sexo
26 – Distribuição dos Diplomados por área de formação e nível de habilitação	Eurostat. Estatísticas da Educação	Anual desde 2013, data mais recente 2014	Por sexo, ISCED 5-8
27 – Diplomados por nível de habilitação e área de formação	Eurostat. Estatísticas da Educação	Anual desde 2013, data mais recente 2014	Por ISCED 4-8, sexo, por tipo de educação (geral/vocacional)
28 – Diplomados do ensino superior por 1000 hab/ na população dos 20-29	Eurostat. Estatísticas da Educação	Anual desde 2013, data mais recente 2015	Por ISCED 5-8 e por grupo etário
29 – Diplomados do Ensino Superior em Matemática, Ciências, Computação, Engenharia, Construção, indústria por 1000 hab/ na população dos 20-29	Eurostat. Estatísticas da Educação	Anual desde 2013, data mais recente 2014	Por nível 5-8 e por sexo
30 - Doutorados por 1000 hab/ na população dos 25-34	Eurostat: estatísticas da Educação	Anual desde 2013, data mais recente 2015	Por sexo e grupos etários
31 - Doutorados em Matemática, Ciências, Computação, Engenharia, Construção, indústria por 1000 hab/ na população dos 25-34	Eurostat: estatísticas da Educação	Anual desde 2013, data mais recente 2014	Por sexo e grupos etários
32 – Taxa de participação em educação e formação de adultos	Eurostat: Inquérito ao Emprego	Anual desde 2000, mais recente 2015	Por sexo e nível de habilitações
INDICADORES DE I&D			
Designação do Indicador	Fonte	Periodicidade	Níveis de desagregação
33 - Despesa em I&D das empresas em TIC em % do total da despesa em I&D	Eurostat: informação derivada das Contas Nacionais, Estatísticas de I&D e das Estatísticas Estruturais de Empresas. Indicador do Scoreboard da Agenda Digital	Anual disponível desde 2005, data mais recente 2014	Por subsector das TICE
34 – Pessoal em I&D no sector das TIC em % do total do pessoal em I&D	Eurostat: informação derivada das Contas Nacionais, Estatísticas de I&D e das Estatísticas Estruturais de Empresas. Indicador do Scoreboard da Agenda Digital	Anual disponível desde 2005, data mais recente 2012	Por subsector das TICE

35 – Financiamento Comunitário em I&D na área das TIC	Indicadores da DG Connect	Desde 2007, data mais recente 2015	
INCLUSÃO DIGITAL			
Designação do Indicador	Fonte	Periodicidade	Níveis de desagregação
36 – Inclusão Digital dos Indivíduos	Eurostat: Inquérito à Utilização das TIC nos Lares e por Indivíduos	Anual desde 2003, data mais recente 2016	Desagregação: por tipo de acesso, NUT2, por tipo de região (nível de desenvolvimento/grau de urbanização), por tipo de lar, por nível de habilitação, por tipo de ocupação (manual/TIC), por situação face ao emprego, por escalão etário
DESI – DIGITAL ECONOMY AND SOCIETY INDEX			
Designação do Indicador	Fonte	Periodicidade	Níveis de desagregação
37 – Índice Global de Economia e Sociedade Digital	Comissão Europeia: Digital Scoreboard	Anual desde 2014, data mais recente 2016	
38 – Índice de Conetividade	Comissão Europeia: Digital Scoreboard, Indicadores de mercado de Comunicações Eletrónicas, Inquérito à utilização das TIC nos Lares e Pelos Indivíduos	Anual desde 2014, data mais recente 2016	Desagregado por tipo de conetividade
39 – Índice de Capital Humano	Comissão Europeia: Digital Scoreboard, Inquérito à Utilização das TIC nos Lares e Indivíduos, Inquérito ao Emprego, Eurostat	Anual disponível desde 2013, data mais recente 2015 (disponibilidade depende do nível de desagregação)	Desagregado por níveis de competências: utilizadores da Internet, básicas, avançadas, diplomados em STEM
40 – Índice de Utilização da Internet	Comissão Europeia: Digital Scoreboard, Inquérito à Utilização das TIC nos Lares e Pelos Indivíduos	Anual desde 2014, data mais recente 2016	Desagregado por tipo de uso
41 – Índice de competências e de utilização básicas	Comissão Europeia: Digital Scoreboard	Anual desde 2014, data mais recente 2016	
42 – Índice de Competências Avançadas e Desenvolvimento	Comissão Europeia: Digital Scoreboard	Anual desde 2014, data mais recente 2016	

Anexo 2: Análise comparada a nível internacional de programas inovadores para o estímulo ao desenvolvimento de competências digitais.

As políticas relacionadas com o desenvolvimento de competências digitais tornaram-se transversais às políticas públicas, cobrindo matérias que vão desde a interação dos cidadãos com a administração pública, emprego e educação, saúde e envelhecimento, meio ambiente e desenvolvimento sustentado, entre muitos outros. A maioria dos países da União Europeia e da OCDE têm ainda adoptado iniciativas, medidas ou programas visando endereçar as prioridades políticas relacionadas com a aquisição pelos cidadãos das competências necessárias ao exercício da cidadania, à e-inclusão e à atividade profissional na era digital.

As estratégias identificadas são diversas abrangendo um leque de opções vasto que vai desde a inclusão dentro das estratégias nacionais para o digital, comumente designadas por Agendas Digitais, até à existência de *frameworks* enquadradoras de um maior ou menor número de iniciativas, públicas e/ou privadas, especificamente desenhadas para endereçar o tema das competências digitais para grupos de destinatários específicos.

Neste contexto, a tabela seguinte resume diferentes iniciativas, medidas ou programas prosseguidos na Alemanha, Áustria, Bélgica, Espanha, Estónia, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Irlanda, Luxemburgo, Suécia, Reino Unido, Noruega e Coreia.

PAÍS	DESIGNAÇÃO	DESCRIÇÃO / OBJETIVOS	ÁREAS/ DESTINATÁRIOS	PERÍODO
Alemanha	Digital Agenda 2014 - 2017 Não existe estratégia global coordenada para as competências digitais (fonte: DESI 2016)	Agenda Digital que inclui uma linha de intervenção destinada a fortalecer as competências para os media digitais de todas as gerações, como forma dos indivíduos serem capazes de concretização plena na sociedade digital de forma informada, segura e proativa	Cidadãos	2014 - 2017
	Digital media in initial and continuing vocational training (exemplo nacional)	Utilizar os media digitais em projetos-piloto (destinados a diferentes indústrias e prioridades) como forma de contribuir para uma mudança estrutural suscetível de aumentar a empregabilidade dos beneficiários do sistema de formação profissional	Jovens e adultos em formação	2014 - 2020
	Bayern Digital Strategie (exemplo regional)	Estratégia Digital da Baviera que inclui linhas de intervenção destinadas a capacitar desde a infância aos idosos, para o mundo digital, dotando-os das competências digitais necessárias ao sucesso profissional e à participação social	Crianças Jovens Adultos Idosos	2015 →
Austria	eFIT21 - digital literacy	Estratégia nacional para a educação que integra uma linha de ação para a literacia digital que visa integrar e utilizar as tecnologias de informação e comunicação no ensino, como forma de melhorar a qualidade da educação digital, ensinar competências digitais para facilitar o sucesso no mercado de trabalho e ajudar à integração na sociedade (e-inclusão, literacia para os media)	Alunos Agentes educativos	2012 →
	Information Society for +60	Capacitação digital de pessoas idosas, com aconselhamento e cursos sobre utilização da internet, competências TIC, uso mais seguro das TIC, proteção dos consumidores no digital, etc.	Idosos	2007 →
	Learn Forever	Melhorar as competências digitais das mulheres educacionalmente desfavorecidas	Mulheres com habilitações académicas baixas ou nulas	2005 →
	Sparkling Science Citizen Science Open Innovation Research Internship for Youth	Programas de incentivo à investigação e inovação que, entre outros, consideram a realização de projetos que visam aprofundar as competências digitais avançadas e aumentar o nº de especialistas em TIC	Jovens	2007 - 2017
	Digital Roadmap Austria	Iniciativa que inclui uma estratégia abrangente de competências digitais que visa garantir que todas as pessoas são capazes de tirar partido das oportunidades do mundo digital, independentemente de raça, sexo, idade ou classe social	Cidadãos Jovens e adultos Mulheres	2016 - 2020
Bélgica	Digital Belgium – Competências e empregos digitais	Assegurar que tantos cidadãos quanto possível, independentemente do <i>background</i> e idade, estão capacitados para tirar partido das vantagens oferecidas pelas tecnologias digitais	Cidadãos Jovens e adultos	→ 2020
Espanha	Digital Agenda for Spain	Agenda Digital que inclui uma linha de intervenção destinada a promover a inclusão	Cidadãos	2013 →

PAÍS	DESIGNAÇÃO	DESCRIÇÃO / OBJETIVOS	ÁREAS/ DESTINATÁRIOS	PERÍODO
		digital, a literacia digital e a formação de novos profissionais de TIC	Jovens Alunos e formandos Adultos Ativos Idosos	
Estónia	Estonian Lifelong Learning Strategy 2020	Proporcionar a todos os cidadãos oportunidades de aprendizagem adaptadas às necessidades e capacidades ao longo de toda a sua vida, a fim de maximizar as oportunidades de auto-realização social, profissional e pessoal	Alunos de todos os graus de ensino e formandos Professores e gestores escolares Desempregados Cidadãos com menor acesso a formação	até 2020
Finlândia	Curriculum reform 2016	Recentrar os objetivos da aprendizagem de temas individualizados para competências transversais, entre as quais as tecnologias de informação e comunicação	Alunos do ensino básico	2016/2017 →
França	The digital Republic in action	Estratégia para o digital que inclui secções significativas sobre o desenvolvimento de competências digitais	Cidadãos Alunos e formandos Jovens e adultos	junho 2015 →
	The French Digital Plan for Education Grande Ecole du Numérique	Plano de educação digital que visa capacitar os professores para o uso do digital na educação, desenvolver a literacia digital dos estudantes, através do uso de ferramentas digitais aplicadas à aprendizagem e da familiarização com a programação, e oferta de cursos de curta duração para jovens, desistentes do ensino superior, desempregados e pessoas em requalificação	Professores Alunos Jovens Desempregados Ativos em requalificação	maio 2015 →
Grécia	Formação, certificação e consultoria de jovens em TIC	Capacitar jovens desempregados com competências digitais	Jovens desempregados	2016 →
	Women and Girls Go Digital in Greece	Promover as TIC entre as mulheres, sensibilizar as mulheres para as carreiras em TIC e fortalecer o empreendedorismo feminino nas TIC	Mulheres (jovens e adultas)	2014 - 2020
Holanda	Programa de competências e segurança digital	Dotar os cidadãos das competências digitais adequadas a explorar as oportunidades proporcionadas pelas TIC a nível económico e social, liderar a oferta de profissionais TIC e promover a confiança nas TIC	Cidadãos	2009 →
	Programa de promoção do uso da Internet	Informar e formar os cidadãos sobre a utilização da Internet	Cidadãos	

PAÍS	DESIGNAÇÃO	DESCRIÇÃO / OBJETIVOS	ÁREAS/ DESTINATÁRIOS	PERÍODO
	Education 2032	Adequar o sistema de ensino para dotar os alunos dos conhecimentos e competências que irão precisar no futuro, nomeadamente, utilização das tecnologias e literacia digital	Alunos	2016 - 2032
	Human Capital Agenda ICT	Responder à procura crescente de profissionais com competências TIC, estimulando o interesse dos jovens por esses empregos	Jovens	2015 →
Irlanda	Digital Strategy for Schools 2015-2020	Integrar as TIC nas práticas de ensino, aprendizagem e avaliação nas escolas, como forma de melhorar a qualidade da educação irlandesa	Alunos Professores Escolas Agentes educativos Curricula	2015 - 2020
	ICT Skills Action Plan 2014-2018	Assegurar a oferta de diplomados e profissionais qualificados em TIC, como forma de tornar a Irlanda um líder mundial em talentos e competências em TIC	Alunos Formandos Desempregados Ativos	2014 - 2018
	BenefIT programme	Fornecer formação digital a todos cidadãos, desde o nível básico ao nível avançado	Não utilizadores de Internet Idosos Desempregados Pessoas com habilitações académicas baixas ou nulas Grupos desfavorecidos	julho 2014 →
	Springboard+	Requalificar desempregados para a área das TIC	Desempregados	maio 2011 →
Luxemburgo	Digital Luxembourg	Agenda Digital que se posiciona como chapéu comum para as inúmeras iniciativas públicas e privadas que constroem a economia e sociedade digitais e que inclui iniciativas no âmbito das competências digitais	Cidadãos	outono 2014 →
Suécia	ICT for Everyone – A Digital Agenda for Sweden Presentemente não existe estratégia nacional para o desenvolvimento de competências digitais (fonte: DESI 2016)	Agenda Digital que inclui linhas específicas destinadas a endereçar os temas da inclusão e literacia digitais e das respetivas competências, que visam garantir que todos se encontram capacitados para fazerem uso das oportunidades criadas pela sociedade digital, e que todos os ativos têm o nível de competências digitais adequado à empregabilidade ou ao empreendedorismo	Cidadãos	novembro 2011→
Reino Unido	Digital skills strategy	Criar novos talentos, alargar a pool de recursos humanos disponível e desenvolver as competências TIC necessárias para ter sucesso	Jovens Ativos/força de trabalho	julho 2014 →

PAÍS	DESIGNAÇÃO	DESCRIÇÃO / OBJETIVOS	ÁREAS/ DESTINATÁRIOS	PERÍODO
DIGITAL SKILLS for the UK ECONOMY Report by ECORYS UK jan 2016		em novos mercados	Cidadãos Desempregados	
	Go On UK Local	Ajudar as comunidades locais a obter as competências básicas digitais de que precisam	Cidadãos de comunidades locais com nível de competências digitais baixo ou nulo	2015 →
	Doteveryone	Dotar universalmente os cidadãos com competências digitais básicas, mesmo os digitalmente mais excluídos, e ajudá-los a tirar proveito das oportunidades e vantagens que as tecnologias e a Internet oferecem	Cidadãos	2015 →
	National College for Digital Skills	Capacitar os inovadores digitais do futuro, habilitando alunos com as competências digitais necessárias ao exercício de funções altamente qualificadas em TIC	Jovens	setembro 2016 →
	Digital Inclusion Strategy	Visa conciliar esforços do governo, terceiro sector e sector privado no sentido de reduzir o número de pessoas sem competências digitais básicas	Cidadãos	abril 2014 →
	Future Digital Inclusion Programme	Apoiar a aquisição massiva de competências digitais básicas pelos cidadãos	Cidadãos	novembro 2014 →
Noruega	White Paper: Digital Agenda for Norway in brief	Trata-se de um <i>White Paper</i> realizado em 2015-2016 que endereça como prioridade chave, entre outras, a questão do reforço das competências e inclusão digitais. Percebe-se que, após este <i>White Paper</i> , diversas iniciativas deverão ser lançadas a partir de 2017	Cidadãos	2015 - 2016
Coreia	Korea's Creative Economy strategy site "Creative Economy and People's Happiness Through Science, Technology and ICT"	Aproveitar o potencial da economia digital para impulsionar a produtividade, a criação de emprego e o crescimento, e integrar a utilização das TIC em toda a economia. As competências digitais não são referidas de forma explícita, estão antes subjacentes às prioridades definidas	Cidadãos Administração pública Indústria PME	2015 →
	TOPCIT - Test Of Practical Competency in ICT	Diagnosticar e avaliar as competências digitais críticas ao exercício das profissões de especialistas em TIC e programadores, informando as universidades e os agentes económicos para adaptação dos currícula e processos de recrutamento, respetivamente	Universidades Agentes económicos	2011 →

Anexo 3: Análise comparada a nível internacional de programas inovadores para o estímulo ao desenvolvimento de competências digitais em sectores específicos (Saúde, agricultura)

A cada ano que passa as Tecnologias da Informação, Comunicação e Eletrónica (TIC) abrangem cada vez mais novas e variadas atividades humanas. As TIC têm influenciado e provocado profundas mudanças na maneira como as pessoas aprendem, trabalham, convivem ou se divertem. Se por um lado, no convívio social ou no lazer, estas tecnologias encontram cada vez mais adeptos, já a penetração das TIC nas esferas da educação e do trabalho não tem sido tão fluída. Isto tem provocado uma crescente divergência entre estas duas importantes áreas da vida humana.

A evolução das TIC e a sua disseminação por todas as áreas tem proporcionado grandes avanços em todos os campos do conhecimento e com grande impacto nas áreas da genética, inteligência artificial, robótica, nanotecnologia, biotecnologia entre outras. Também permitiu o aparecimento dos “*smart systems*” que podem estar ou interligar as nossas casas, fábricas, cidades e, inclusivamente, modificar a nossa cadeia de abastecimento ou a forma como produzimos alimentos (Commission, 2016)¹⁰. Mas toda esta evolução tem provocado a necessidade de profundas mudanças na educação, principalmente, na forma como desenvolvemos as competências para a vida ativa. No campo laboral, são cada vez mais as tarefas que são executadas por ou com dispositivos digitais e, frequentemente, estes últimos chegam mesmo a substituir o trabalho humano. Esta crescente utilização das TIC requer que as pessoas dominem novas competências, principalmente as digitais. Diagnosticar as necessidades da população em matéria de competências induzidas pelas TIC tem sido, em diversos países, um constante exercício, quer de entidades públicas, quer de entidades privadas.

Todavia é preciso diferenciar entre dois tipos distintos de previsão que esta verificação e análise proporcionam. O primeiro é uma previsão em que se geram indicadores gerais para inferir as tendências futuras e, conseqüentemente, apontam as necessidades de competências que estas requerem. O segundo tipo, menos comum, gera, para além dos indicadores, um quadro referencial que delimita a criação de cenários futuros, utilizados pelos decisores políticos para o desenvolvimento de estratégias e políticas públicas que visam alcançar estes cenários.

A existência de um dos tipos de previsão não impede a existência do outro e, por vezes, os dois são complementares. Outra distinção está no alcance destas previsões, que podem ser de curto prazo (6 meses – 2 anos), de médio prazo (2 a 5 anos) ou de longo prazo (5 ou mais anos). Por exemplo:

- Suécia: conduz previsões de curto e médio prazo desde 1959. Atualmente produz previsões que antecipam prazos que chegam aos 25 anos. O Serviço Público do Emprego Sueco produz as suas próprias previsões de curto prazo para subsidiar o desenvolvimento e os objetivos a alcançar dos seus próprios programas;
- Austrália: tem um sistema de avaliação e análise de competências desenvolvido ao ponto de ser capaz de identificar a falta de competências em áreas específicas;
- Irlanda: produz os dois tipos de previsões (indicativa e de referência) sendo o segundo tipo para sectores específicos;
- Alemanha: faz previsões de longo prazo que servem de quadro referencial para a “*Iniziativa zur Früherkennung von Qualifizierungsefordernissen*”, complementadas por previsões de curto prazo utilizadas para o planeamento específico para a abertura de vagas em cursos técnicos (VETs);
- Chile: iniciou um programa de previsões futuras para subsidiar o desenvolvimento regional;
- Países como a Estónia, Polónia e Suíça também conduzem regularmente programas de avaliação e análise para as necessidades futuras de competências.

¹⁰ <http://eskillsjobsspain.com/wp-content/uploads/2016/06/TheimpactofICTonjob.pdf>

No entanto são os países nórdicos – Dinamarca, Finlândia, Noruega, bem como a já mencionada Suécia – que normalmente fazem previsões de longo prazo.

- Noruega: faz avaliação e análise para a necessidade de competências no sector da saúde com previsões entre os 10 e os 80 anos;
- Dinamarca: tem um quadro referencial que permite aos decisores políticos efetuarem a avaliação de cenários futuros que antevêm até 100 anos. (OCDE, *Getting Skills Right: Assessing and Anticipating Changing Skills Need*, 2016)¹¹

Para melhor compreender a forma como a disseminação das TIC tem gerado um crescente fosso entre as competências adquiridas e a necessidade de novas competências, entre elas as digitais, é preciso perceber que estas tecnologias têm suprimido os limites entre algumas profissões. Muitas vezes a supressão destes limites ocasiona o surgimento de novas profissões oriundas da convergência de atividades de outras profissões. Como exemplo podemos citar as engenharias elétrica e eletrónica que, em muitas instituições de ensino superior, passaram a ser um mesmo curso. Para explorar este fenómeno, de interseção entre áreas e as competências digitais, vamos olhar para dois campos específicos, as áreas da saúde e da agricultura.

O sector da agricultura tem enfrentado desafios conflitantes. Por um lado, precisa de aumentar a produção (de alimentos) mantendo sempre a qualidade e salvaguardando o bem-estar dos animais e, por outro lado, tem de diminuir o seu impacto ambiental. As TIC têm o potencial de minimizar estes conflitos, revolucionando as tarefas agrícolas. Por exemplo, no caso da aplicação de fertilizantes e pesticidas com técnicas de precisão, a utilização de sensores, capazes de identificar o estado das culturas no campo permitem a automatização de sistemas de irrigação, ventilação ou aquecimento, a utilização de equipamentos mecanizados autónomos, como é o caso da ordenha automática que dispensa a presença humana no processo. Não só existem processos totalmente automatizados como as pessoas passam a ver a realização das suas tarefas intermediadas pelas TIC. Até mesmo a gestão de suprimentos e as pessoas, passam a ser fortemente intermediadas pelas TIC.

No entanto, a adoção das TIC pela agricultura ainda está numa fase inicial e existem enormes diferenças na sua utilização não só ao nível dos agricultores Europeus mas em todo o mundo. Muitas das dificuldades enfrentadas pelos agricultores na implementação e na utilização das TIC derivam da falta de competências digitais, técnicas e até mesmo financeiras para a sua adoção. Na Dinamarca, alguns produtores de leite que investiram em equipamentos automáticos de ordenha, acabaram por deixar de os usar, devido aos altos custos de produção, voltando ao método manual (Commission, 2016).

Para compreender a necessidade de competências e o estágio tecnológico atualmente empregue na agricultura, sintetiza-se a seguir o panorama encontrado em alguns países:

- **Holanda:** As políticas de educação e os sistemas de inovação subsidiam a adoção de novas tecnologias pelos agricultores holandeses. Normalmente estes possuem educação superior e têm capacidade para procurar informação sobre novas tecnologias. A educação para a área da agricultura está sob o programa designado “*Green Education*”, que incorpora as áreas da agricultura, recursos naturais e alimentares em cooperação com o sector agrícola que está sob a responsabilidade do “*Ministry of Economic Affairs*”. As outras áreas da educação estão sob responsabilidade do “*Ministry of Education*”. Atualmente estas duas vertentes de educação estão cada vez mais próximas e interligadas com outras áreas como é o caso da tecnologia de alimentos e da biotecnologia, entre outras. Os métodos e o percurso de aprendizagem também estão a mudar e a fixar o seu foco na aprendizagem ao longo da vida e na educação à distância.

¹¹ http://www.oecd-ilibrary.org/employment/getting-skills-right-assessing-and-anticipating-changing-skill-needs_9789264252073-en;jsessionid=3sur5j939sm71.x-oecd-live-02

Outra importante iniciativa é a “*Human Capital Agenda*” que tem como objetivos melhorar o envolvimento e a responsabilidade do agro-negócio na educação e no desenvolvimento de competências; atração de estudantes para os vários níveis de ensino desta área; assegurar o adequado número de empregados qualificados na agricultura e horticultura.¹²

- **Austrália:** Muitos fatores afetam a difusão de inovação entre os agricultores australianos, incluindo características como a idade dos agricultores, o nível de escolaridade, a capacidade financeira e a capacidade de gestão. As políticas de educação têm fortes e diversos laços com os sectores de inovação. As unidades de educação ligadas à agricultura recebem as maiores percentagens de fundos governamentais, mas atraem um pequeno número de estudantes. Os representantes do sector da indústria agroalimentar têm manifestado preocupação com a necessidade de novas competências que a agricultura do futuro exige. Recentemente o sector agroalimentar comunicou a sua proposta no sentido de melhorar a provisão de pessoas com competências atualizadas para o sector. A “*Agrifood Skills Australia*” lançou um plano estratégico prioritário para as competências, que abrange a capacidade do sector agroalimentar de planear os empregos e de promover as competências, através de estímulos que aliciem as novas gerações mais capacitadas, capazes de aumentar e de utilizar o conhecimento e as competências da força de trabalho existente.¹³
- **Estados Unidos:** A adoção de inovação na área da agricultura é direcionada pelo desejo dos agricultores em aumentar o retorno financeiro do seu trabalho. Forças do mercado e flutuação de preço dos produtos funcionam como poderosos instrumentos na disseminação de novas tecnologias e práticas capazes de aumentar a produtividade. As políticas para a educação afetam a adoção da inovação em pelo menos três parâmetros: o alto nível de educação geral e científico facilita a aceitação das inovações tecnológicas; os sistemas de inovação requerem investigadores, professores, técnicos e produtores para desenvolver inovação relevante; e é mais fácil para os agricultores com educação superior e mais competências adotarem inovações tecnológicas. No entanto, entre a força de trabalho na agricultura norte-americana, apenas 20% tem pelo menos quatro anos de ensino superior. Para colmatar esta deficiência, os Estados Unidos fizeram um significativo investimento na educação para a agricultura. A educação formal para os novos agricultores começa no ensino secundário, combinando o ensino teórico e a utilização de técnicas de laboratório com a prática no campo. Mas este sistema tem enfrentado alguns desafios. O conhecimento necessário para melhorar a produtividade e a sustentabilidade da agricultura incluem um grande número de tópicos que vão desde a produção, nutrição animal, gestão de recursos naturais até às competências digitais. Todavia, em particular no ensino superior, os *currícula* são altamente especializados em ciências agrárias, tendo pouca flexibilidade para o acréscimo de novos conhecimentos e competências.¹⁴

No sector da saúde a disseminação das TIC também tem levado a novos desafios e oportunidades. O envelhecimento da população tem levado a um aumento do número de doenças crónicas que, pela sua natureza, acarreta custos de tratamento elevados para além de sobrecarregar os cuidadores e os profissionais da saúde. Para enfrentar estes desafios, os profissionais de saúde necessitam de ser mais inovadores na forma como abordam os tratamentos. Para além disso, devem igualmente expandir o alcance destes tratamentos além dos locais habituais – hospitais e centros de saúde –, disponibilizando um serviço em mobilidade, mais preventivo e mais próximo das pessoas. Neste sentido, a utilização das TIC beneficia a colaboração e uma maior proximidade entre os profissionais e as pessoas que precisam dos cuidados.

Atualmente as TIC têm sido adotadas por todos os sectores da saúde sendo o hospital o local de convergência das mais avançadas e mais variadas tecnologias. Hoje em dia, os hospitais modernos são os locais onde se encontram as mais sofisticadas tecnologias digitais, distribuídas pelos centros cirúrgicos, laboratórios,

¹² http://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/innovation-agricultural-productivity-and-sustainability-in-the-netherlands_9789264238473-en

¹³ http://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/innovation-agricultural-productivity-and-sustainability-in-australia_9789264238367-en

¹⁴ http://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/innovation-agricultural-productivity-and-sustainability-in-the-united-states_9789264264120-en

farmácias e gabinetes médicos. Para além dos novos equipamentos médicos, os hospitais, pela sua dimensão, são também os locais onde se encontram os mais sofisticados e robustos equipamentos de gestão de dados digitais, capazes de responder a grandes fluxos de procura de serviços. Esta realidade tem transformado o perfil dos profissionais da saúde. Neste sentido, além das competências específicas da área da saúde, os atuais e novos profissionais precisam dominar competências digitais que lhes permitam trabalhar em ambientes altamente digitalizados.

Em síntese, eis algumas das competências digitais necessárias:

- Competências aplicadas a programas específicos, tais como *softwares* de reconhecimento de fala;
- Competências aplicadas aos sistemas de administração hospitalar computadorizados e os seus procedimentos;
- Competências aplicadas aos sistemas computadorizados de monitorização dos pacientes;
- Competências aplicadas à proteção e à privacidade dos EMR (*Electronic Medical Record*).

Outras áreas que necessitam de competências especializadas, bem como competências digitais são:

- Medicina de precisão, que possibilita tratamentos personalizados e individualizados por paciente;
- Tecnologias que combinam medicamentos com dispositivos – utilizando biotecnologia, nanotecnologia e nano robótica;
- Saúde móvel (*mHealth*) iniciada com a crescente utilização de aplicativos (apps) e *wearables* permitindo uma maior monitorização dos pacientes.

A perspetiva para o futuro da saúde mostra-nos uma crescente utilização das TIC. A rotina clínica vai gradualmente passar para os sistemas informáticos. Surgiram novas técnicas de análise – caso do reconhecimento de imagens por programas inteligentes –, os quais vão complementar o trabalho dos médicos. Isto vai permitir não só a elaboração de diagnósticos mais precisos mas libertar o médico para outras tarefas, dando lugar a uma maior multidisciplinariedade e partilha de trabalho entre os profissionais. (Commission, 2016)

A natureza da inovação no sector da saúde torna-se cada vez mais complexa. Hoje, a convergência de tecnologias associadas à saúde altera a maneira como os profissionais desta área atuam. A introdução de inovação cada vez mais disruptiva tem aproximado a realidade da área da saúde com possibilidades que antes eram encontradas apenas no âmbito da ficção. Esta constatação tem imposto uma enorme carga sobre os decisores políticos que precisam de encontrar um equilíbrio entre os avanços destas tecnologias e o impacto que as mesmas podem ter ao serem incorporadas pela sociedade.

Por exemplo;¹⁵

- **Austrália e Nova Zelândia:** conduzem conjuntamente análises prospetivas do futuro através da *HelatPACT*, um subcomité do “*Australian Ministers’ Advisory Council*” que aconselha diretamente o *Hospital Principal Committee*, dando prioridade à difusão de tecnologias no sistema de saúde;
- **Áustria:** através do Instituto Ludwig Boltzmann for HTA faz análises prospetivas do futuro na área da oncologia publicando periodicamente avaliações de novas drogas, terapias e resultados financeiros que servem como subsídio na tomada de decisão das agências de financiamento, e o HTA para a rede hospitalar;
- **Itália:** o programa *Horizon Scanning Project* tem vindo a desenvolver um modelo preditivo que permite conhecer o impacto da introdução de medicamentos inovadores nos sistemas de saúde nacional e regional;
- **Estados Unidos:** a *Agency for Healthcare Research and Quality* contrata o serviço para a análise prospetiva do futuro ao *ECRI Institute*, que por sua vez publica periodicamente relatórios sobre o estado e o impacto das intervenções em 15 áreas prioritárias. Estes relatórios têm um caráter

¹⁵ <http://dx.doi.org/10.1787/9789264266438-en>

informativo e podem servir como referência ao planeamento para o sistema de saúde indicando a prioridade de recursos e investigação. (OCDE, 2017)

DRAFT

Anexo 4: Proposta de termos de referência para projecto "academia móvel.pt"

A utilização de telemóveis como ferramenta de acesso a cursos de formação não presencial deve considerar a informação sobre a utilização destas ferramentas pelo público que se quer alcançar. A Tabela seguinte apresenta a utilização de telemóveis para o acesso à Internet em Portugal.

Tabela - Utilização do telemóvel para aceder a Internet

Utilização do telemóvel para aceder a Internet	2016
% indivíduos	48%
% indivíduos entre os 16 e 24 anos com baixo nível de escolaridade (low education)	88%
% indivíduos entre os 16 e 24 anos com o ensino secundário completo (medium formal education)	92%
% indivíduos entre os 16 e 24 anos com licenciatura/bacharelato ou superior (high formal education)	100%
% indivíduos entre os 25 e 54 anos com baixo nível de escolaridade (low education)	38%
% indivíduos entre os 25 e 54 anos com o ensino secundário completo (medium formal education)	74%
% indivíduos entre os 25 e 54 anos com licenciatura/bacharelato ou superior (high formal education)	80%

Fonte: Eurostat – última atualização 20-12-2016

A Autoridade Nacional de Comunicações (ANACOM) reporta, para o 3º Trimestre de 2016, uma penetração de 165% para o serviço móvel em Portugal¹⁶. No entanto, os dados apresentados na Tabela anterior demonstram que, apesar da penetração dos telemóveis em Portugal estar bem acima dos 100% e a sua utilização para aceder à Internet, entre aqueles que têm o ensino secundário, estar acima dos 70%, a utilização de telemóveis como ferramenta de ensino-aprendizagem, ainda é pouco explorada.

Para compreendermos o telemóvel no âmbito do processo de ensino-aprendizagem é preciso distinguir o conceito de “*m-learning*”, diretamente ligado aos dispositivos móveis e, por esta peculiaridade, a apresentar aspetos distintos do “*e-learning*” do qual é originário. Pode-se indicar, simplificada, diferenças em quatro aspetos:

- Tempo – relacionado com quando o estudante acede a formação e quanto tempo dedica a um módulo específico;
- Acesso a informação – como a informação ou conteúdo formativo é apresentado ao estudante;
- Contexto – relacionado com a utilização que o estudante faz do telemóvel ou computador;
- Avaliação – como é pedido que o estudante comprove o conhecimento adquirido.

No ensino regular a utilização do “*m-learning*” está associada ao complemento ou suplemento do ensino presencial¹⁷. Por outro lado, há uma proliferação de plataformas fechadas, criadas por empresas especializadas na produção e disseminação de cursos *online*, que oferecem soluções completas de “*m-learning*”. São exemplos destas plataformas:

- <https://www.getbridge.com/> - “an e-learning solution that helps make your employees smarter and more productive”;

¹⁶ <http://www.anacom.pt/render.jsp?contentId=1400730#.WH3lc1OLTGg>

¹⁷ (Masrom, Nadzari, Mahmood, Zakaria, & Mohd Ali, 2016)

- <http://www.edapp.com/> - *"is a better mobile learning management system designed for today's digital habits";*
- <http://mobilelearningacademy.org/> - *"is an initiative to support new forms of learning for the 21st century. Based on many years of research on mobile learning and our state-of-the-art technology platform we strive to help educators and students to implement mobile learning so students can learn anywhere, anytime with their smart phones.";*
- www.mobileacademy.com - *"the first premium m-learning product, is available in 17 languages and offers a wide range of quality courses that are exclusively created by experts for mobile use."*

No ensino superior, a utilização de plataformas móveis está associada ao acesso a funcionalidades destas instituições, oferecendo informação e interação entre os diversos intervenientes, que remete às redes sociais online. São exemplos desta utilização:

- <https://m.harvard.edu/> - *"is a University-wide initiative to improve the mobile experience of students, faculty, staff, visitors, and neighbours who interact with Harvard's campus and community.";*
- <https://m.stanford.edu/> - *"Stanford Mobile is the official mobile app for Stanford University. It provides access to essential Stanford information and services anytime, anywhere on your mobile device.";*
- <https://mobi.mit.edu/> - *"MIT Mobile brings many essential Institute services to the iOS user: Campus News from the MIT News Office, Live campus shuttle tracking, Searchable campus map, Calendar of events, exhibits, holidays, and the academic calendar, Searchable directory of faculty, staff, and students at MIT, Information about MIT Tours, Information about Campus Emergencies, MIT Libraries account management and catalog search, MIT Dining menus and hours, Report campus maintenance issues directly from your iOS device, A QR code and barcode scanner."*

Por outro lado, as instituições de ensino superior oferecem ensino não presencial – *e-learning* – quer em plataformas próprias, quer em plataformas de terceiros. Entretanto a formação oferecida não é considerada *m-learning*. De entre as plataformas utilizadas pelas instituições de ensino superior encontramos <https://www.edx.org/> e <https://www.coursera.org>, que cresceram com a popularização dos MOOCs (*Massive Open Online Courses*) e hoje oferecem programas de cursos integrados ou *micro-masters programs*.

Para um projeto de "Academia Móvel", que tem o telemóvel como a principal ferramenta a ser utilizada, deve-se ter em consideração aspetos como a convergência do conteúdo (cursos) para uma plataforma única; determinação da menor unidade de ensino/aprendizagem; composição dos cursos, do curriculum ou curricula; tipo ou tipos de avaliação; estratégia pedagógica tais como micro-aprendizagem, ambientes pessoais de aprendizagem, aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem colaborativa, gamificação, etc. Por fim os cursos oferecidos devem ser acreditados e a sua certificação garantida por todas as instituições envolvidas, sendo estes certificados reconhecidos, tanto pela comunidade académica quanto pelo mercado de trabalho.

O segundo conceito a introduzir neste projeto é a tecnologia "*blockchain*" e de que forma esta tecnologia está a ser utilizada em ambientes de ensino/aprendizagem. Na sua essência, a tecnologia "*blockchain*" é uma base de dados distribuída, denominada de "*ledger*", que tem a finalidade de registar transações realizadas "*peer-to-peer*". Cada registo neste "*ledger*" é mantido criptografado com a utilização de duas chaves, uma chave pública e uma chave privada. Como forma de manter a fiabilidade da informação registada, todos os pontos, ou nós, que utilizam um mesmo "*ledger*", devem validar as transações e, conseqüentemente, o registo a ela associado. Como podem ocorrer várias transações num mesmo "*ledger*" e a informação destas transações pode chegar aos diversos nós em momentos distintos, para que não haja duplicação da transação ou que a mesma seja registada no "*ledger*" ordenada cronologicamente, é necessário que alguns dos nós confirmem

esta transação. Este trabalho é realizado pelos “miner” e consiste em utilizar poder computacional para resolver problemas matemáticos complexos. O resultado é a prova da transação e a confirmação que a transação pode ser registada cronologicamente como um novo bloco, fazendo parte da cadeia de eventos ou “*blockchain*” desta “*ledger*”. Estes problemas matemáticos exigem grande poder de computador e um “*miner*”, quando consegue validar um bloco, recebe uma compensação financeira pelo trabalho¹⁸.

No âmbito educacional começam a surgir algumas práticas que envolvem a utilização desta tecnologia. Uma destas experiências está a ser realizada pelo MIT Media Lab e está associada à utilização da tecnologia para certificação digital, neste caso específico, dos grupos que trabalham em prol da comunidade MIT Media Lab. A ideia subjacente a esta iniciativa é criar uma plataforma para certificados digitais, robusta e segura, para que cada indivíduo possa fazer a gestão dos certificados recebidos. Esta plataforma tem o potencial de substituir outros tipos de iniciativas, como por exemplo os “*open badges*” que a Fundação Mozilla criou (<https://openbadges.org/>). No caso específico do MIT Media Lab esta certificação é feita por um certificado digital que contém o nome da pessoa (ou grupo) que recebe o certificado, o nome da instituição que certifica, o motivo do certificado e quando este é conferido. Após a criação deste certificado digital o MIT Media Lab utiliza a sua chave privada para encriptar o ficheiro que contém a informação. O passo seguinte é criar uma “*hash*” que certifica que ninguém alterou o conteúdo do ficheiro. Finalmente, o MIT Media Lab cria o registo da atribuição do certificado, na plataforma “Bitcoin blockchain” utilizando a sua chave privada (<http://certificates.media.mit.edu/>).

Outra aplicação na área da educação foi anunciada pelo grupo Sony Global Education (<https://www.sonyged.com/>). Este grupo irá adaptar a tecnologia “*blockchain*” para a área da educação. Neste sentido deve criar uma espécie de “*Ledger*” educativo onde todos os registos educativos serão armazenados. Estes registos podem ser, por exemplo, a conclusão de uma tarefa, o resultado de um teste ou o certificado de obtenção de um grau. Uma vez realizada uma “transação”, esta será armazenada sendo o estudante, ou seu responsável de educação, o gestor da informação criada. Assim, a decisão em divulgar informação sobre um percurso académico passa a ser da responsabilidade do estudante. O grupo Sony Global Education acredita que a tecnologia “*blockchain*” tem a possibilidade de alterar o paradigma educacional do futuro.

Por fim, uma das mais disruptivas iniciativas anunciadas no ano 2016, para a utilização da tecnologia “*blockchain*” na educação, foi apresentada pelo Institute for the Future (IFTF - <http://www.iftf.org/>) e pela ACT Foundation (<http://actfdn.org/>). Estas instituições apresentaram na SXSWedu 2016 (<http://sxswedu.com/>) o conceito “the Ledger”, com a intenção de interligar a aprendizagem a um benefício monetário recebido pelo estudante. O objetivo subjacente a este conceito é criar um portfólio ou curriculum-vitae para um estudante que registre todas as suas aprendizagens ou experiências. No “Ledger” a menor unidade certificada, e portanto registada na cadeia de eventos de um estudante, é o “*edublock*”. O estudante poderá receber o *edublock* da instituição de ensino a qual está associado, de uma empresa, de uma outra pessoa, grupos informais, ou até de um aplicativo, desde que estes estejam registados no “Ledger”. Uma vez que a disponibilização do registo no “Ledger” é de responsabilidade do estudante, este tem domínio sobre quem poderá aceder e que informação estará disponível. (<https://youtu.be/DcP78cLPGtE>).

¹⁸ (Crosby, Nachiappan, Pattanayak, Verma, & Kalyanaraman, 2016)