

# APDSI

ASSOCIAÇÃO  
PARA A PROMOÇÃO E DESENVOLVIMENTO  
DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO



## COMPETÊNCIAS/QUALIFICAÇÕES

Mapeamento das necessidades de competências na  
área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

**Estudo exploratório**

Lisboa, 31 de maio de 2020

Promotor:



Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu  
de Desenvolvimento Regional

O presente estudo foi desenvolvido pela Associação para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação (APDSI) para o TICE.PT – Pólo das Tecnologias de Informação, Comunicação e Eletrónica, aos quais se reservam os direitos de autor.

Esta ação é realizada no âmbito do Projeto ÁGORA promovido pelo TICE.PT, inserido no Sistema de Apoio a Ações Coletivas, sendo cofinanciado pelo Programa Compete2020, do Portugal 2020 no âmbito do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) da União Europeia.

---

**Promotor:**



**Cofinanciado por:**



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu  
de Desenvolvimento Regional

## Índice

Resumo Executivo .....	11
Metodologia do Estudo .....	14
O recente enquadramento político da transição digital em Portugal .....	16
O processo de ensino-aprendizagem para as competências TICE.....	19
<i>Da escola para a aprendizagem ao longo da vida.....</i>	19
<i>O crescimento exponencial do conhecimento .....</i>	20
<i>Os 4 D's da aprendizagem .....</i>	21
<i>Os MOOCs para a aprendizagem formal e informal .....</i>	24
Frameworks para as competências TICE em todo o mundo.....	26
<i>Na Europa .....</i>	26
<i>Framework SFIA .....</i>	29
<i>Framework “SkillsFuture” de Singapura .....</i>	32
<i>CC 2020 do ACM / IEEE .....</i>	35
<i>I Competency Dictionary (iCD) – Japão.....</i>	37
<i>Estudos com Alumni de Universidades .....</i>	39
As <i>soft skills</i> e as competências transversais para as TICE.....	43
As tecnologias e competências TICE para a próxima década .....	49
<i>As tendências da economia e do mercado de trabalho no curto prazo .....</i>	49
<i>Competências para o futuro .....</i>	51
<i>O desafio das novas competências para a Indústria 4.0 .....</i>	52
<i>As tecnologias mais procuradas por comunidades independentes.....</i>	56
<i>Aplicabilidade das competências TICE na resolução de problemas .....</i>	60
O IEEE Spectrum.....	60
<i>Plataformas mais usadas para o desenvolvimento de aplicações móveis .....</i>	61
A procura de competências TICE .....	63
<i>Quais as competências TICE mais procuradas em todo o mundo .....</i>	63
<i>Quais as competências TICE mais procuradas em Portugal.....</i>	66
Oferta de educação e formação TICE em Portugal .....	69
<i>Oferta formativa em TICE Nuclear e Alargado em Instituições do Ensino Superior .....</i>	77
<i>Considerações sobre a disponibilização de dados e informação referentes à oferta formativa .....</i>	79

Desenvolvimento de uma Matriz de Competências para ser aplicada nos inquéritos por questionário .....	81
Resultados .....	82
<i>Questionário sobre o contributo da qualificação nas competências TICE em Portugal.</i>	82
Abordagem qualitativa.....	103
<i>Questionário às empresas sobre competências e prioridades TICE para a Inovação Digital</i> .....	105
Organizações com Profissionais TICE .....	106
Organizações sem Profissionais TICE .....	114
<i>Questionário aos Recrutadores de Profissionais TICE</i> .....	120
Preparação e dinamização do Focus Group .....	121
Conclusões do Focus Group .....	122
Considerações metodológicas e discussão de resultados .....	125
Recomendações para o futuro .....	127
Conclusões e propostas de melhoria .....	130
Bibliografia e sítios web de referência .....	132
Anexos .....	152
Anexo 1 – Quadro Nacional de Qualificações/Quadro Europeu de Qualificações .....	153
Anexo 2 – Modalidades de Educação e Formação de Nível 4 do QNQ.....	155
Anexo 3 – Modalidades de Educação e Formação de Nível 5 do QNQ.....	163
Anexo 4 – Oferta formativa de CETs em TICE Nuclear.....	166
Anexo 5 – Classificação Nacional das Áreas de Educação e Formação (CNAEF) .....	170
Anexo 6 – Áreas da Educação e Formação 2013 (CITE-F/2013) .....	176
Anexo 7 – Cursos TICE (Nuclear-N e Alargado-A), ministrados em Instituições de Ensino Superior.....	184
Anexo 8 - Referenciais do CNQ (ANQEP) na área TICE nuclear .....	217
Anexo 9 - Questionário “Contributo da qualificação para o desempenho das competências profissionais”.....	219
Anexo 10 - Questionário às Empresas sobre competências e prioridades TICE para a Inovação Digital .....	224
Anexo 11 – Questionário aos recrutadores de profissionais TICE .....	228

## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Quadro Europeu de Competências Digitais 3.0 ( <i>European e-Competence Framework 3.0</i> )	28
Tabela 2 - Resumo representativo das áreas de conhecimento de computação - ACM CC 2005	36
Tabela 3 - Adaptada da Tabela de Competências de Aken & Michalisin (2007) e Calitz (2011)	41
Tabela 4 - Competências SI/TI relacionadas com as grandes áreas funcionais e grau de soberania	42
Tabela 5 - Matriz de <i>soft skills</i> para a transformação digital de Aveiro	44
Tabela 6 - Tabela adaptada das competências genéricas da <i>Skills Future</i> de Singapura	47
Tabela 7 - <i>Ranking</i> do IEEE <i>Spectrum</i> das 10 principais linguagens de programação em 2019	61
Tabela 8 - N.º de anúncios no <i>LinkedIn</i> de Plataformas para desenvolvimento de Aplicações Móveis em Portugal	62
Tabela 9 - Profissionais TICE que procuram ajuda na comunidade <i>Stack Overflow</i>	64
Tabela 10 - <i>Ranking</i> dos 10 SGBD mais usados no mundo de acordo com o índice <i>DB - Engines</i>	65
Tabela 11 - N.º de anúncios no <i>LinkedIn</i> das principais competências TICE em Portugal	67
Tabela 12 - N.º de anúncios no <i>LinkedIn</i> para procura de competências nas principais linguagens de programação em Portugal	68
Tabela 13 - N.º de anúncios no <i>LinkedIn</i> para procura de competências em <i>Clouds</i> em Portugal	68
Tabela 14 - A estrutura do Quadro Nacional de Qualificações	69
Tabela 15 - Segmentos e modalidades da oferta de educação e formação que se enquadram na formação em TICE	70
Tabela 16 - Análise exploratória da distribuição de cursos nas Instituições de Ensino Superior em TICE Nuclear e Alargado	74
Tabela 17 - Oferta formativa TICE em Instituições de Ensino Superior	78

## Índice de Figuras

Figura 1 - Plano de Ação para a Transição Digital - 3 pilares e 6 catalisadores.....	17
Figura 2 - Adaptada da taxonomia afetiva de Bloom, revista por Krathwohl .....	19
Figura 3 - Curva da duplicação exponencial do conhecimento .....	21
Figura 4 - Diagrama de aprendizagem 4D criado por Jane Hart .....	23
Figura 5 - Os 7 níveis de responsabilidade do SFIA .....	30
Figura 6 - Serviços disponíveis no <i>SkillsFuture</i> de Singapura .....	34
Figura 7 - Quadro de alto nível das competências de alto nível do <i>Skills Future</i> de Singapura .....	34
Figura 8 - Comparação entre a ênfase de carga horária das áreas de conhecimento entre 2005 e 2020 (ACM / IEEE, 2020).....	37
Figura 9 - iCD - <i>Task Dictionary Chart</i> .....	38
Figura 10 - iCD - <i>Skill Dictionary Chart</i> .....	39
Figura 11 - Tecnologias mais adotadas até 2020 - WEF (2018).....	50
Figura 12 - Competências requeridas para o futuro - Adaptado de L. Rouhianen (2018) .....	51
Figura 13 - Metodologia para a introdução da Indústria 4.0. Adaptado de Schuh et al (2017).....	53
Figura 14 - <i>Indústria 4.0: Smart Manufacturing for the Future</i> . Adaptado de GTAI Alemanha (2014).....	54
Figura 15 - Componentes TICE para a Indústria 4.0. Adaptado de Jabbour et al (2018) e Xu et al (2018) .....	54
Figura 16 - Linguagens de programação mais procuradas no <i>Stack Overflow Survey 2019</i> .....	57
Figura 17 - Plataformas de desenvolvimento mais procuradas no <i>Stack Overflow Survey 2019</i> .....	58
Figura 18 – <i>Ranking CodeCondo</i> das melhores comunidades de aprendizagem para programadores e <i>hackers</i> 2020.....	63
Figura 19 - Redes sociais mais usadas por profissionais TIC .....	65
Figura 20 - Caracterização da amostra por sexo (%).....	83
Figura 21 - Caracterização da amostra por faixa etária (%) .....	83
Figura 22 - Caracterização da amostra segundo a função atual dos respondentes (%).....	84
Figura 23 - Distribuição da amostra por Tipo de Trabalhador (%) .....	84
Figura 24 - Distribuição da amostra por Setor de atividade das Organizações onde se encontram empregados (%) .....	85
Figura 25 - Distribuição da amostra por tipo de Organização (%) .....	85
Figura 26 - Distribuição da dimensão das Organizações da amostra, por número de trabalhadores ativos (%) .	85
Figura 27 - Distribuição geográfica da sede das Organizações onde estão empregados, por Distrito e Regiões Autónomas (%).....	85
Figura 28 - Distribuição da amostra segundo o nível mais elevado de qualificação concluído em TICE nuclear ..	86
Figura 29 - Distribuição da amostra em função do ano de conclusão do curso (%) .....	86
Figura 30 - Distribuição da amostra em função da Instituição de ensino onde se qualificaram (%) .....	87
Figura 31 - Distribuição da localização das Instituições de ensino onde os respondentes se qualificaram, por Distrito e Regiões Autónomas (%).....	87
Figura 32 - Distribuição da amostra segundo a designação do curso em que se qualificaram (%) .....	88
Figura 33 - Distribuição da amostra segundo os códigos de cursos em que se qualificaram (%) .....	89
Figura 34 - Distribuição da amostra segundo o estado “ativo” dos cursos em que se qualificaram (%) .....	89
Figura 35 - Distribuição da qualificação da amostra em função da área de educação e formação da CNAEF a três dígitos (%).....	90
Figura 36 - Distribuição da qualificação da amostra em função da CITE-F/2013 (%).....	90
Figura 37 - Distribuição (%) e média ponderada das perceções da amostra em função do contributo da sua qualificação relativamente às Competências de Gestão.....	91
Figura 38 - Distribuição (%) e média ponderada das perceções da amostra em função do contributo da sua qualificação relativamente às Competências de Planeamento e Arquitetura .....	92
Figura 39 - Distribuição (%) e média ponderada das perceções da amostra em função do contributo da sua qualificação relativamente às Competências de Construção.....	94
Figura 40 - Distribuição (%) e média ponderada das perceções da amostra em função do contributo da sua qualificação relativamente às Competências de Exploração .....	95
Figura 41 - Distribuição (%) e média ponderada das perceções da amostra em função do contributo da sua qualificação relativamente às Competências de Entrega, segurança, manutenção e suporte.....	96

Figura 42 - Distribuição (%) e média ponderada das percepções da amostra em função do contributo da sua qualificação relativamente às Competências Comportamentais ( <i>soft skills</i> ).....	98
Figura 43 - Distribuição (%) e média ponderada das percepções da amostra em função do contributo da sua qualificação relativamente às Competências de Sistemas Empresariais .....	99
Figura 44 - Distribuição (%) e média ponderada das percepções da amostra em função do contributo da sua qualificação relativamente às Competências de Metodologias.....	100
Figura 45 - Distribuição (%) e média ponderada das percepções da amostra em função do contributo da sua qualificação relativamente às Competências de Linguagens de programação.....	102
Figura 46 - Distribuição das Organizações com profissionais TICE em função do número de colaboradores (%) .....	106
Figura 47 - Distribuição das Organizações com profissionais TICE em função do volume de negócios (%) .....	106
Figura 48 - Distribuição das Organizações com profissionais TICE em função do setor de atividade (%) .....	107
Figura 49 - Distribuição das Organizações com profissionais TICE em função da localização da sede da Organização (%).....	107
Figura 50 - Distribuição das Organizações com profissionais TICE por Tipo de Organização (%) .....	108
Figura 51 – Distribuição das Organizações com profissionais TICE em função de ter perfil exportador (%).....	108
Figura 52 – Distribuição das Organizações com profissionais TICE por função desempenhada pela pessoa que participou no questionário (%).....	108
Figura 53 - Distribuição das Organizações com profissionais TICE em função das Soluções TICE utilizadas (%)	109
Figura 54 - Distribuição das Organizações com profissionais TICE face às funções TICE existentes na Organização (%) .....	110
Figura 55 - Distribuição das Organizações com profissionais TICE em função das tecnologias TICE que pretendem usar nos próximos 5 anos (%).....	111
Figura 56 - Distribuição das Organizações com profissionais TICE em função da avaliação que fazem relativamente à adequação da formação e educação em TICE face às necessidades das Organizações (%) .....	112
Figura 57 - Distribuição das Organizações com profissionais TICE em função da sua necessidade de novos profissionais TICE (%) .....	113
Figura 58 - Distribuição das Organizações com profissionais TICE em função das competências TICE que mais precisam (%).....	114
Figura 59 - Distribuição das Organizações sem profissionais TICE em função do volume de negócios (%) .....	114
Figura 60 - Distribuição das Organizações sem profissionais TICE em função do número de colaboradores (%) .....	114
Figura 61 - Distribuição das Organizações sem profissionais TICE em função do setor de atividade (%).....	115
Figura 62 - Distribuição das Organizações sem profissionais TICE em função da localização da sede da Organização (%).....	115
Figura 63 - Distribuição das Organizações sem profissionais TICE por Tipo de Organização (%) .....	116
Figura 64 - Distribuição das Organizações sem profissionais TICE em função de ter perfil exportador (%).....	116
Figura 65 - Distribuição (%) das Organizações sem profissionais TICE por função desempenhada pela pessoa que participou no questionário.....	116
Figura 66 - Distribuição das Organizações sem profissionais TICE em função das Soluções TICE utilizadas (%)	117
Figura 67 - Distribuição das Organizações sem profissionais TICE em função das competências TICE que mais precisam (%).....	119

## Lista de Acrónimos

ACM – *Association for Computing Machinery*

ANQEP – Agência Nacional para a Qualificação e o Ensino Profissional

APDSI – Associação para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação

BI – *Business Intelligence*

C4LPT – *Centre for Learning & Performance Technologies*

CAD – *Computer Aided Design*

CeSTP – Cursos Técnicos Superiores Profissionais

CET – Cursos de Especialização Tecnológica

CHA – Conhecimentos, Habilidades técnicas e Atitudes comportamentais

CIDTFF – Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores da UA

CIO – *Chief Information Officer*

CITE – Comissão para a Igualdade no Trabalho e no Emprego

CNAEF – Classificação Nacional das Áreas de Educação e Formação

CNQ – Catálogo Nacional de Qualificações

COO – *Chief Operations Officer*

CPS – Sistemas ciberfísicos

CRM – *Customer Relationship Management*

CSO – *Chief Security Officer*

CTO – *Chief Technology Officer*

DigComp – Quadro Europeu de Referência para a Competência Digital

DGEEC – Direção Geral de Estatísticas da Educação e Ciência

DGERT – Direção Geral do Emprego e das Relações de Trabalho

DGES – Direção Geral de Ensino Superior

e-CF – *European e-Competence Framework 3.0* (Quadro Europeu de Competências Digitais)

EN – Norma Europeia

EQF – *European Qualifications Framework*

ERP – Sistema integrado de gestão empresarial

FEDER – Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

GOVCOPP – Unidade de Investigação de Governança, Competitividade e Políticas Públicas da Universidade de Aveiro



IA – Inteligência Artificial

IaaS – Infraestrutura como um Serviço

IAPMEI – Agência para a Competitividade e Inovação

IBM – *International Business Machines Corporation*

iCD – i Competency Dictionary

IEEE – *Institute of Electrical and Electronics Engineers*

IEETA – Instituto de Engenharia Electrónica e Telemática da Universidade de Aveiro

IEFP – Instituto de Emprego e Formação Profissional

IMARC – *Information Management Research Centre*

IMDA – *Infocomm Media Development Authority* IPA – Agência de Promoção de Tecnologia da Informação

IoT – *Internet of Things* (Internet das coisas)

ISO – *International Organization for Standardization* (Organização Internacional de Normalização)

ITEE – Exame de Engenheiros de Tecnologia da Informação

MES – *Manufacturing Execution System* (Execução da Fabricação)

MOOCs – *Massive Open Online Courses*

NASEM – *National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine*

NBIC – Nanotecnologia, Biotecnologia, tecnologia da Informação e ciências Cognitivas

OTJ – Formação *on job*

PaaS – Plataforma como Serviço

SaaS – *Software* como Serviço

SCM – Gestão de Cadeias de Fornecimento

SFIA – *Skills Framework for the Information Age*

SI – Sociedade da Informação

TI – Tecnologias de Informação

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

TICE – Tecnologias da Informação, Comunicação e Electrónica

TICE.PT – Pólo das Tecnologias de Informação, Comunicação e Electrónica

QNQ – Quadro Nacional de Qualificações

WEF – *World Economic Forum*

WWW – *World Wide Web*

## Equipa de Projeto

### **Autores**

Luis Vidigal (APDSI)

Renata Henriques (APDSI)

### **Acompanhamento**

Maria Helena Monteiro (APDSI)

### **Apoio**

Bruna Martins (APDSI)

Daniela Azevedo (APDSI)

## Resumo Executivo

Este estudo partiu de uma perspectiva profissional e do mercado, analisando o contributo da formação académica para a aquisição das competências necessárias ao desempenho das várias atividades que compõem o ciclo de vida dos projetos TICE, baseados em alguns dos *frameworks* de competências mais consagrados internacionalmente. A maioria dos *frameworks* apresentados neste estudo estão sobretudo orientados ao ciclo de vida das TIC, faltando aprofundar um pouco mais os ciclos funcionais das competências que fazem apelo à componente eletrónica das TICE.

O mundo tem assistido nos últimos anos a uma aceleração exponencial da produção de informação em todos os domínios, mas de forma mais acentuada na área das TICE. Esta “explosão do conhecimento” não apenas a partir de fontes científicas e académicas, mas sobretudo com origem em grupos de empresas, associações de boas práticas, instituições públicas, dificilmente acompanhada pela dinâmica e capacidade de adaptação das instituições académicas e das entidades que regulam a credenciação e a avaliação das escolas e respetivos cursos. Nunca como agora foi tão oportuno “aprender, desaprender e reaprender” ao longo da vida.

Cada vez mais os profissionais TICE desenvolvem uma atitude proactiva de busca de soluções online para a obtenção ou melhoria de competências, demonstrando uma nova perspectiva de diálogo e descoberta, muito para além da aprendizagem formal em meio académico ou profissional, revelando uma nova postura pessoal de continuidade e autonomia na aprendizagem ao longo da vida.

Dada a limitação do tempo e devido às condições de isolamento em que o trabalho foi desenvolvido, tivemos consciência que ficaram de fora deste estudo muitas tecnologias orientadas ao futuro, como as que se incluem no grupo das NBIC, nomeadamente no âmbito das nanotecnologias e das biotecnologias, bem como tecnologias TICE para algumas áreas verticais, como a melhoria do ambiente, o território e as cidades inteligentes, os veículos autónomos, a saúde, a transformação digital de setores tradicionais do nosso país, como o vestuário, o calçado e a cortiça, assim como as tecnologias forenses e de *e-discovery*, entre outras.

Verificámos nalguns países iniciativas de colaboração entre os estabelecimentos de ensino e os seus ex-alunos, organizados em Alumni para ajustar os conteúdos formativos à dinâmica das empresas e do mercado de trabalho. Trata-se de um excelente exemplo a ser seguido em Portugal, que passa pela mobilização dos Alumni dos vários cursos das várias escolas TICE, através da dinamização de *focus groups* com antigos alunos já a trabalhar no meio empresarial, que são capazes de perceber os *gaps* de conhecimento adquirido no meio académico, face à realidade dos vários locais de trabalho onde exercem a profissão.

Neste estudo verificámos que seria pouco relevante efetuar o tratamento parcelar dos dados relativos a cada grupo de profissionais pertencentes à mesma escola e curso, dado o reduzido número de respondentes para cada curso específico, à exceção da Universidade do Minho que teve quase 54% dos respondentes e porque, após análise detalhada dos resultados parciais, constatámos uma elevada consistência com os resultados globais, não justificando a sua desagregação por escola e curso.

Neste estudo foram também muito reduzidas as respostas relativas aos cursos profissionais nível 4 do ensino secundário e dos cursos CET pós-secundário nível 5, não se tendo por isso conseguido obter uma amostra significativa capaz de produzir resultados relevantes para estes níveis mais iniciais da profissão.

Na área de Gestão foram sobretudo as competências de gestão de contratos e clientes que receberam nota mais baixa. A área de Planeamento e Arquitetura recebeu na generalidade nota positiva. Na área da Construção as competências em realidade aumentada, *machine learning* e construção de robôs e automatismos destacaram-se pela negativa. Na área de Exploração a deficiência da formação académica recaiu nas competências para a Gestão de *Clouds*. Na área da Entrega, segurança, manutenção e suporte, todas as competências adquiridas na academia mereceram nota negativa à exceção da Melhoria Contínua de Serviços.

Foi com surpresa que verificámos que os profissionais consideraram que as escolas contribuíram bastante para a aquisição de *soft skills*, apesar dos currícula TICE praticamente ignorarem estas valências, das quais só se sente a relevância em ambiente real de trabalho

nas empresas. Já nas competências em sistemas empresariais a nota foi tendencialmente baixa, mesmo em áreas mais voltadas à transformação digital e à Indústria 4.0.

De salientar deficiências flagrantes no contributo da formação académica para a aquisição de competências em metodologias e boas práticas concebidas de forma cooptada pelo mercado e em uso nas empresas, assim como muitas linguagens e ferramentas de conceção e desenvolvimento de soluções digitais, destacando-se pela positiva apenas o C++, o HTML / CSS, o Java e o Javascript. Linguagens para o futuro como o Rust e o Python receberam nota bastante negativa.

Por tudo isto, consideramos que há muito trabalho a fazer no alinhamento entre as necessidades de competências TICE nas empresas e a qualificação académica, tendo em consideração a aprendizagem ao longo da vida que começa na escola com a didática, passando pela descoberta contínua nos recursos online, pelas redes de entreaajuda profissionais até chegar à muita aprendizagem no próprio local de trabalho.

No tocante às empresas, apesar de não ter sido o foco principal deste estudo, ficou evidente o caminho muito longo a percorrer até se poder chegar a uma verdadeira transformação digital e à adoção do novo paradigma da Indústria 4.0, principalmente porque cerca de 80% do universo de organizações que responderam afirmam não ter profissionais TICE nos seus quadros, nem pretendem vir a ter no futuro próximo.

Das respostas abertas e do *focus group* realizado em videoconferência a Cibersegurança, o *Machine Learning*, a *Data Science e Analytics* e o *Business Intelligence* são áreas que o mercado está a precisar bastante, tal como a programação em linguagem Python e Hadoop, mas para as quais as universidades ainda não estarão a dar resposta.

## Metodologia do Estudo

De forma a dar resposta aos diferentes objetivos deste estudo que passa não só pela análise da oferta de educação e formação regulares em TICE disponível em Portugal, mas também pelo diagnóstico das competências TICE necessárias para dar resposta às necessidades atuais e futuras do mercado, foram levadas a cabo diversas ações:

- Revisão de literatura nacional e internacional com vista a enquadrar o ensino TICE, os modelos de competências que estão a ser desenvolvidos e as grandes tendências para a próxima década ao nível da procura de tecnologias e competências TICE.
- Mapeamento da oferta de educação e formação disponível em Portugal para as TICE;
- Recolha das perceções dos Profissionais TICE acerca do contributo que as suas qualificações de educação e formação obtidas em Portugal representam face às competências TICE que possuem.
- Recolha da perceção das empresas portuguesas relativamente à relevância das qualificações de educação e formação dos profissionais na área das TICE para o exercício das suas competências, tendo em vista a inovação e transformação digital do tecido empresarial português.
- Levantamento da presença e relevância das TICE nas empresas portuguesas, nomeadamente através das soluções TICE que utilizam, a presença de recursos humanos TICE nos seus quadros, bem como as suas necessidades para o futuro no que respeita a esta área.

Projetou-se inicialmente que a metodologia deste estudo passaria essencialmente pela revisão de literatura, levantamento da oferta de educação e formação em TICE e pelo desenvolvimento e dinamização de, pelo menos, duas sessões de *focus group* com 12 organizações convidadas em cada sessão. No entanto, o período em que o estudo se desenvolveu coincidiu com a crise pandémica que ainda hoje atravessamos. Esse contexto obrigou não só ao afastamento social, como a grandes alterações estruturais, tanto no quotidiano das pessoas, como das empresas, tendo sido por isso necessária uma adaptação da metodologia de recolha de dados.

Assim, no âmbito deste estudo desenvolveram-se três questionários inspirados nas matrizes de competências que adiante apresentamos. Todos os questionários foram aplicados através da plataforma *SurveyMonkey*.

Com cariz mais exploratório e de natureza qualitativa, realizou-se uma reunião de *focus group* por videoconferência, através da plataforma *Zoom*, onde participaram voluntariamente 8 empresas. Estas empresas manifestaram a sua disponibilidade em participar aquando do preenchimento do questionário que desenvolvemos com o fim de auscultar as organizações sobre as competências e prioridades TICE para a Inovação Digital.

## O recente enquadramento político da transição digital em Portugal

O Programa do XXII Governo Constitucional considera a transição digital como um dos instrumentos essenciais da estratégia de desenvolvimento do país, em alinhamento com os objetivos políticos que irão nortear os investimentos da União Europeia no período de programação 2021 – 2027, de acordo com o novo quadro da Política de Coesão. O próprio auxílio de emergência previsto a propósito da crise sanitária de 2020 dá prioridade à transição digital como um dos pilares estratégicos, a par do ambiente e da inclusão social.

As TICE constituem não apenas um instrumento para a transformação digital do país, mas tem igualmente impacto no ambiente enquanto tecnologias “limpas” e na inclusão digital de pessoas e famílias numa perspetiva de redução das desigualdades territoriais, se forem acautelados os riscos do lixo tecnológico e de exclusão digital. Por isso, não apenas as instituições, mas também as organizações da sociedade civil deverão ser chamadas a participar ativamente da construção deste objetivo nacional e comunitário, garantindo-se o alinhamento das prioridades digitais nacionais com as políticas, quadros regulamentares e fontes de financiamento da União Europeia por forma a maximizar o impacto dos resultados.

Através da [Resolução do Conselho de Ministros n.º 30/2020 de 21 de abril](#) foi lançado o Plano de Ação para a Transição Digital, onde se vaticina que “Portugal esteja na linha da frente dos países que melhor estão preparados para enfrentar os desafios e mudanças inerentes a uma transição global, garantindo que a mesma resulta numa maior igualdade e inclusão dos cidadãos, num reforço dos pilares democráticos, num aumento na competitividade da economia e da captação de investimento, nacional e estrangeiro, bem como na criação de valor pelo tecido empresarial”.

O Plano de Ação para a Transição Digital, enquanto documento estratégico de apoio à implementação de medidas que visam a transição digital do Estado, das empresas e do cidadão em geral, está assente em três grandes pilares de atuação e catalisadores e desenvolve de forma integrada um conjunto de medidas que procuram articular as diversas sinergias e políticas setoriais.



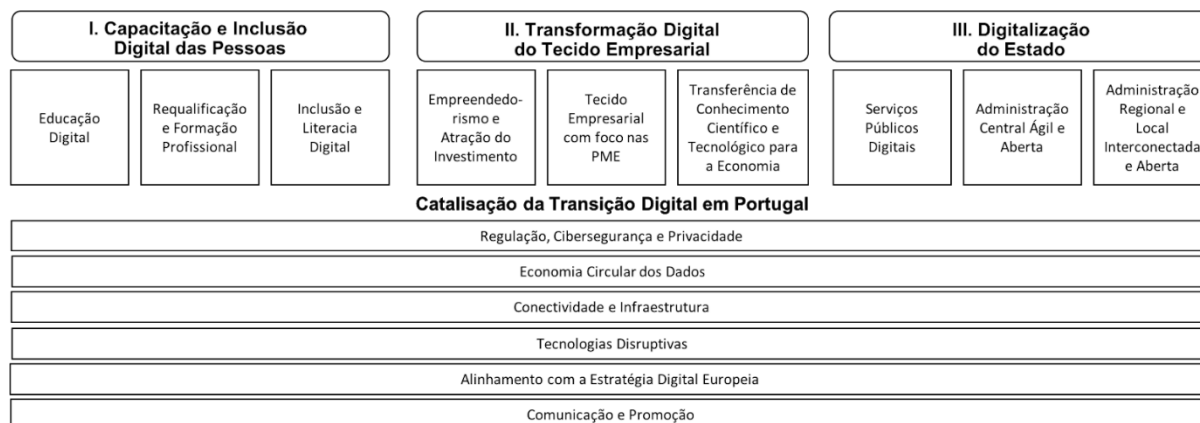


Figura 1 - Plano de Ação para a Transição Digital - 3 pilares e 6 catalisadores

O Plano de Ação para a Transição Digital define, com base num modelo de governança específico, as responsabilidades e competências dos diversos intervenientes, permitindo a programação de ações a implementar na legislatura em curso, sendo um instrumento não apenas de orientação e suporte na definição e implementação de iniciativas que promovam a transição digital do país, mas também pretende ser já um instrumento de habilitação para a consecução de algumas iniciativas que, pelo grau de maturidade que apresentam na sua estrutura, bem como pela sua relevância no contexto das orientações genericamente definidas no referido Plano, devam ser já executadas.

Através da [Resolução do Conselho de Ministros n.º 31/2020 de 21 de abril](#), foi criada a Estrutura de Missão Portugal Digital.

O novo enquadramento institucional em matéria de transformação digital, e a operacionalização e implementação das medidas previstas no Plano de Ação para a Transição Digital justificaram a criação da Estrutura de Missão Portugal Digital, que tem como objetivo a coordenação e operacionalização das ações, medidas e iniciativas que são identificadas como prioritárias. Para além disso, a esta Estrutura de Missão cabe também a correta conjugação e articulação das diferentes áreas de atuação identificadas no Plano de Ação para a Transição Digital, bem como assegurar o envolvimento de todas as entidades da Administração Pública relevantes para a implementação das medidas.

A Estrutura de Missão visa assegurar a gestão e operacionalização das estratégias integradas para o desenvolvimento de competências digitais que se encontram definidas no Programa

«Iniciativa Nacional Competências Digitais e.2030, Portugal INCoDe.2030», aprovado pela [Resolução do Conselho de Ministros n.º 26/2018, de 8 de março](#), enquanto iniciativa integrada de política pública dedicada ao reforço de competências digitais, devendo manter -se como quadro de referência nesta matéria, mas conhecer um novo impulso do ponto de vista da materialização dos objetivos e das metas fixadas.

O presente estudo pretende ser deste modo um pequeno contributo da sociedade civil para a transição digital do país.

## O processo de ensino-aprendizagem para as competências TICE

### Da escola para a aprendizagem ao longo da vida

A taxonomia de Bloom divide os objetivos educacionais em três domínios, a saber:

- Cognitivo
- Afetivo
- Psicomotor

O objetivo da taxonomia de Bloom é motivar os professores a concentrarem-se nos três domínios, criando uma abordagem mais holística da educação.

A *Association for Computing Machinery* - ACM e o *Institute of Electrical and Electronics Engineers* - IEEE, enquanto entidades de referência do setor das TICE, utilizam a seguinte taxonomia afetiva de Bloom criada em 1956, de que a última revisão conhecida foi de Krathwohl em 2002. Com esta taxonomia coloca-se em evidência uma escala pedagógica, que acentua a importância de ligar o conhecimento teórico ao conhecimento prático, o que desafia as escolas a colaborar mais estreitamente com as empresas, como verdadeiros laboratórios de aplicação, análise, síntese e criação.

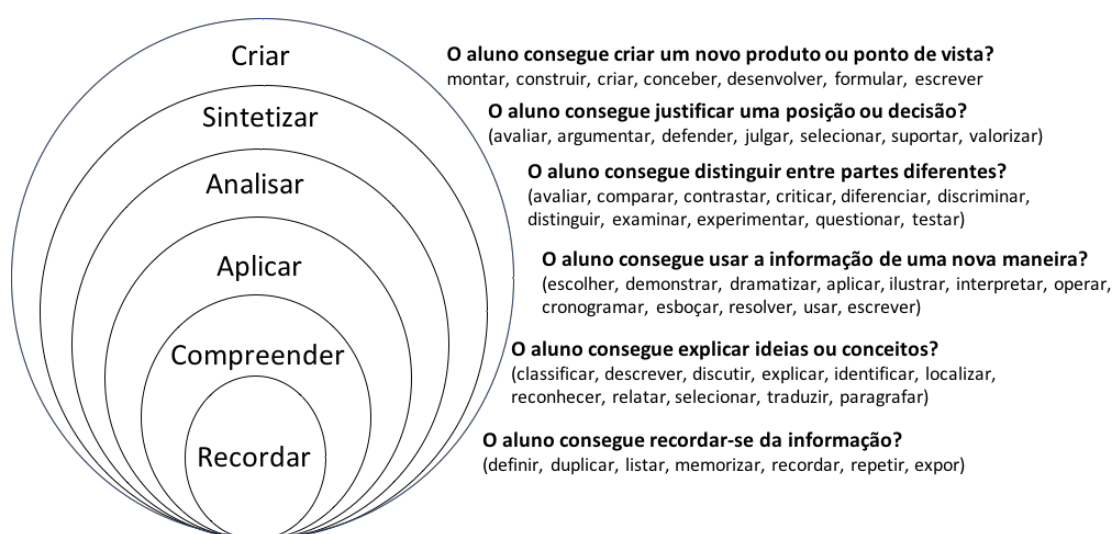


Figura 2 - Adaptada da taxonomia afetiva de Bloom, revista por Krathwohl

No contexto da EQF da UE, o conhecimento (*knowledge*) é descrito como teórico e / ou factual, as habilidades (*skills*) são descritas como cognitivas (envolvendo o uso de lógica, intuitiva e pensamento criativo) e práticas (envolvendo destreza manual e uso de métodos, materiais, ferramentas e instrumentos) e as competências (*competences*) são descritas em termos de responsabilidade e autonomia.

Para efeitos deste estudo, utilizaremos o conceito de competências como o conjunto CHA, Conhecimentos, Habilidades técnicas e Atitudes comportamentais, que o indivíduo possui. O conhecimento está ligado ao que aprendemos na nossa vida académica, já as habilidades relacionam-se com a nossa vivência, a prática e o domínio adquirido e, por último, as atitudes relacionam-se com o comportamento humano, os nossos valores, sentimentos e emoções.

Com o decorrer do tempo ao longo da história a produção do conhecimento foi aumentando em períodos cada vez mais curtos, tendo-se verificado uma aceleração significativa depois dos anos 90 através do advento da WWW e a consequente democratização da produção e publicação de conteúdos.

Hoje fala-se cada vez mais numa verdadeira “explosão do conhecimento”, em que os sistemas formais de educação têm muita dificuldade em acompanhar, quanto mais em antecipar, todo o conhecimento que é produzido no mundo. Na maior parte dos casos trata-se mais de dados e informação do que conhecimento e muito menos sabedoria, pois o ser humano tem dificuldade em se apropriar e contextualizar todos os dados e informação que se vão produzindo a um ritmo exponencial. Vale a pena recordar as perguntas do poeta T. S. Eliot, no início do Séc. XX, “Onde está a sabedoria que nós perdemos no conhecimento? Onde está o conhecimento que nós perdemos na informação?”.

## O crescimento exponencial do conhecimento

Em 1982 o futurista Buckminster Fuller, no seu livro *Critical Path*, introduziu a sua “curva de duplicação de conhecimento” e com ela estimou que até 1900 o conhecimento humano tinha duplicado aproximadamente em cada século, em 1945, o conhecimento humano já estava a duplicar a cada 25 anos e em 1982, duplicava a cada 12-13 meses, isto antes mesmo da criação

da WWW, e com ela o Google, o Youtube, os blogs, os podcasts, etc. Em 2006 a IBM no seu famoso estudo “The toxic terabyte” estimou que em 2010 o conhecimento humano duplicaria em cada 11 horas.

Não sabemos se esta previsão é precisa, mas a tendência é incontestável, pois o conhecimento, ou melhor dizendo a informação, está a aumentar a um ritmo sempre acelerado, como refere Samuel Arbesman (2013) no seu livro “The Half-Life of Facts” e mais recentemente o livro da NASEM (2018) “Graduate STEM: Education for the 21st Century”.

O gráfico seguinte conta-nos a história da curva da duplicação exponencial do conhecimento:

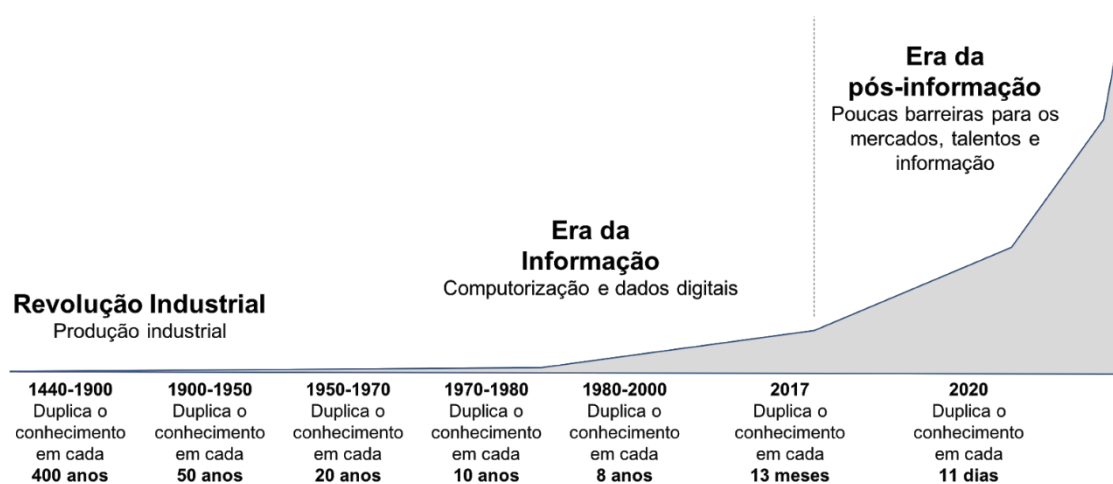


Figura 3 - Curva da duplicação exponencial do conhecimento  
Adaptada da curva de Buckminster (1982), IBM (2006) e NASEM (2018)

## Os 4 D's da aprendizagem

Qualquer profissional e em particular o profissional TICE, quando pretende planear a sua própria aprendizagem e o seu próprio desenvolvimento de carreira, tem múltiplas formas de aprender. As ferramentas que os profissionais TICE usam para aprender passam por 4 níveis:

- 1. DIDÁTICA** - Quando se trata de adquirir um novo corpo de conhecimento, os profissionais e os candidatos a uma profissão TICE preferem ser ensinados presencialmente, mas também gostam de recorrer a cursos online, a partir da elevada oferta de MOOCs disponíveis em todo o mundo;

2. **DESCOBRIR** - Quando se trata de resolver problemas ou manterem-se atualizados, os profissionais TICE atualmente preferem descobrir as coisas por si mesmos, usando diferentes tipos de recursos da Web. Ultimamente os *podcasts* são um tipo extremamente popular de recurso da Web:
3. **DIALOGAR** - Interagir com os outros é uma maneira fundamental para os profissionais TICE aprenderem, portanto, as redes sociais permanecem no topo da lista das ferramentas mais utilizadas;
4. **FAZER (Doing)** - os profissionais TICE reconhecem que aprendem fazendo, ou seja, participando de atividades onde utilizam ferramentas que os ajudam no dia a dia e no trabalho. Eles também usam várias ferramentas para perceber o que fazem e descobrem, refletindo sobre as suas próprias experiências, por exemplo, através de mapas mentais, mas principalmente através de blogs especializados.

A postura pessoal dos alunos e dos profissionais atualmente caracteriza-se por:

- **CONTINUIDADE** - Aprendem continuamente, ou seja, não apenas através de alguma formação periódica ou evento educacional, mas diariamente ou muito regularmente de forma informal;
- **AUTONOMIA** - São altamente autônomos, organizando e gerindo a sua própria aprendizagem. Tomam as suas próprias decisões sobre a melhor forma de satisfazerem as suas necessidades de aprendizagem e desempenho, a fim de melhorarem e desenvolverem-se profissionalmente.

A maioria dos profissionais TICE são aprendizes continuados e autossuficientes e por isso o processo de aprendizagem é uma experiência altamente pessoal, porque é selecionada por cada indivíduo, dependendo de suas necessidades e preferências.

Obviamente, os 4 D's da aprendizagem estão altamente interconectados, de modo que a aprendizagem atualmente (que é uma mistura de aprendizagem pessoal, profissional e no local de trabalho) parece-se mais com o seguinte diagrama criado por Jane Hart do C4LPT:

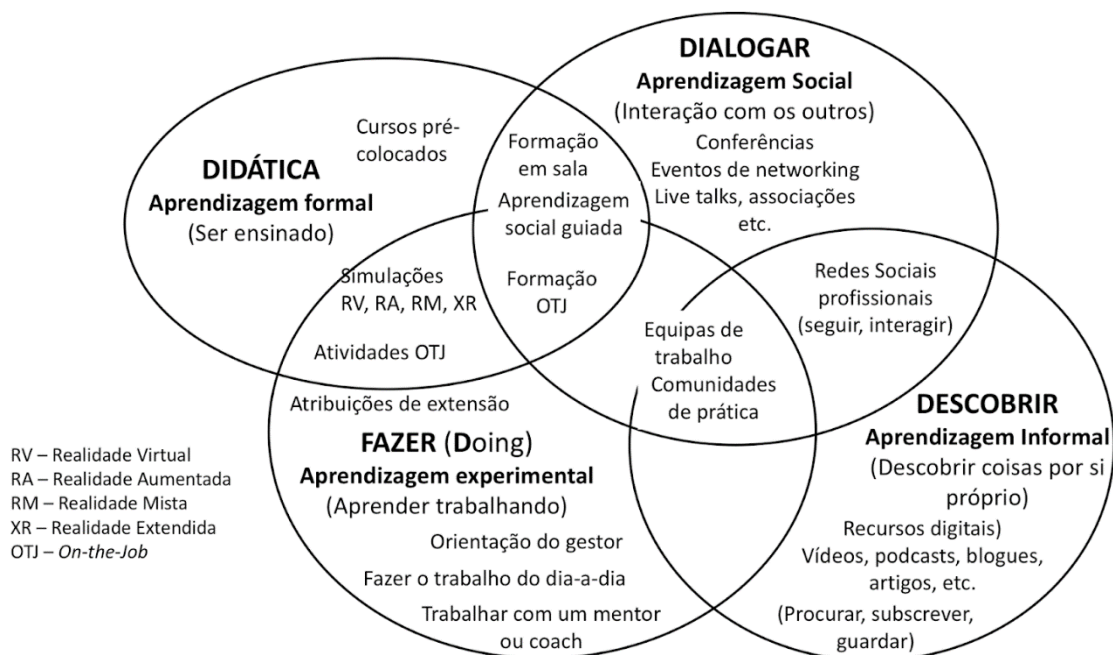


Figura 4 - Diagrama de aprendizagem 4D criado por Jane Hart

Dos contactos que tivemos ao longo deste estudo com profissionais e gestores de empresas TICE, ficou em evidência o percurso e a dinâmica da aprendizagem ao longo da vida de acordo com o modelo dos 4D's representado na figura anterior.

A formação *on job* (OTJ) na área das TICE constitui uma prática quase generalizada em todas as empresas pois intercepta e complementa a aprendizagem formal com todos os outros mecanismos de aprendizagem ao longo da vida, constituindo um investimento efetivo por parte das empresas na formação e acompanhamento dos técnicos admitidos, o que obriga a uma política ativa de retenção dos recursos humanos, demonstrando que neste setor quase não se chegam a considerar períodos experimentais longos ou contratos a termo certo, pois o investimento, na melhoria e adequação das competências das pessoas às necessidades da empresa, é muito elevado à partida e custa perder este ativo humano para outros concorrentes.

Os novos profissionais TICE e as suas competências, sobretudo nas empresas mais pequenas, são um ativo bastante crítico, cuja retenção se está a tornar cada vez mais difícil no mundo global. As empresas com maior escala e poder financeiro acabam por beneficiar da dinâmica e inovação de pequenos empreendedores que fazem um enorme sacrifício para se lançar no mercado, através da melhoria de competências dos seus colaboradores.

## Os MOOCs para a aprendizagem formal e informal

Os cursos online abertos e massivos (MOOCs - *Massive Open Online Courses*) são uma das tendências mais em evidência nos últimos anos no âmbito da chamada educação aberta. O aparecimento e o crescimento progressivo dos MOOCs ofereceram novas oportunidades de aprendizagem, não só para estudantes do ensino superior, mas também para estudantes do ensino técnico-profissional e para todo o processo de aprendizagem ao longo da vida. A banalização dos MOOCs coloca novos desafios às instituições tradicionais no que se refere às suas atuais estratégias de ensino e aos esquemas de reconhecimento institucionalmente consagrados.

No âmbito da estratégia política orientada à transformação digital das empresas, dos serviços públicos e da sociedade em geral, que está agora a ser acelerada pela União Europeia, na sequência da crise da Covid-19, recomenda-se que se dê início a um processo de criação de um programa de desenvolvimento e divulgação de MOOCs em torno de competências digitais disruptivas, nomeadamente em tecnologias como:

- Inteligência Artificial;
- *Machine learning*;
- Robótica;
- Internet das coisas – IoT;
- *Big data e analytics*;
- *Blockchain*.

Sem esquecer algumas das *soft skills* que cada vez são mais exigidas em toda a transformação e inovação digital do país, tais como:

- Trabalho em equipa;
- Criatividade e inovação;
- Comunicação e Negociação;
- Inteligência emocional e empatia;
- Resolução de problemas complexos;



- Pensamento computacional;
- *Design thinking*.

Muitos destes importantes recursos de aprendizagem estão dispersos e precisam ser integrados numa plataforma única capaz de suportar não apenas o sistema formal de ensino, mas também o plano individual de carreira e a autoformação dos profissionais TICE em todo o seu processo de aprendizagem ao longo da vida.

## Frameworks para as competências TICE em todo o mundo

Vejamos o que se passa no resto do mundo em matéria de quadros de referência para as competências TICE. Não tivemos a preocupação de exaustividade, mas selecionamos cinco dos *frameworks* que considerámos mais adequados para um estudo mais aprofundado, tendo em vista a criação no futuro próximo de um quadro de referência atual e dinâmico para melhorar os atuais referenciais disponíveis no nosso país.

Entre outros, selecionamos os seguintes *frameworks*, para efeitos deste estudo:

- e-CF – *European e-Competence Framework 3.0*
- SFIA, *Skills Framework for the Information Age*
- “*SkillsFuture*” de Singapura
- CC 2020 da ACM e do IEEE
- i Competency Dictionary (iCD) do Japão

Não fizemos por enquanto a tradução integral destas competências em todos os *frameworks*, pois a correspondência para português de termos usados profissionalmente no original em inglês nem sempre é compreensível, podendo ser efetuada mais tarde no âmbito do Grupo de Missão da APDSI para a elaboração do Glossário da Sociedade da Informação.

Por outro lado, poder-se-á incorporar algumas das competências constantes nos *frameworks* que selecionamos para este estudo, sempre com o cuidado de adaptar e não adotar *ipsis verbis*, pois existem algumas marcas culturais em cada uma delas, designadamente no que se refere às competências comportamentais (*soft skills*).

### Na Europa

A Norma Europeia (EN) 16234-1 Quadro Europeu de Competências Digitais (e-CF) fornece uma referência de 41 competências aplicadas às funções no âmbito das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), usando conceitos comuns para competências, habilidades, conhecimentos e níveis de proficiência que podem ser percebidos em toda a Europa,

complementados por 7 aspetos transversais relevantes para o desempenho das competências profissionais TIC. São fornecidos *links* consistentes para o contexto de qualificação das TIC (EQF) e algumas estruturas familiares, como por exemplo o DigComp, perfis de papéis profissionais europeus em TIC, competências comportamentais, SFIA, ISO e outros padrões da indústria de TIC.

Trata-se do quadro de referência mais conhecido na Europa e por isso apresentamos aqui uma proposta de tradução, sem entrar em mais detalhes:

Dimensão 1 5 áreas e-CF (A – E)	Dimensão 2 40 competências digitais identificadas	Dimensão 3 5 níveis de competências digitais (e-1 a e-5 relacionados com os níveis 3 – 8 do EQF)				
		e-1	e-2	e-3	e-4	e-5
<b>A. PLANEAR (Plan)</b>	<b>A.1. Alinhamento do SI com a estratégia do negócio (IS and Business Strategy Alignment)</b>				x	x
	<b>A.2 Gestão do nível de serviço (Service Level Management)</b>			x	x	
	<b>A.3 Desenvolvimento do Plano de Negócios (Business Plan Development)</b>			x	x	x
	<b>A.4 Planeamento do Produto / Serviço (Product / Service Planning)</b>		x	x	x	
	<b>A.5 Conceção da Arquitetura (Architecture Design)</b>			x	x	x
	<b>A.6 Conceção de Aplicação (Application Design)</b>	x	x	x		
	<b>A.7 Acompanhamento das tendências tecnológicas (Technology Trend Monitoring)</b>				x	x
	<b>A.8 Desenvolvimento sustentável (Sustainable Development)</b>			x	x	
	<b>A.9 Inovação (Innovating)</b>				x	x
<b>B. CONSTRUIR (Build)</b>	<b>B.1. Desenvolvimento de aplicações (Application Development)</b>	x	x	x		
	<b>B.2 Integração de componentes (Component Integration)</b>		x	x	x	
	<b>B.3 Teste (Testing)</b>	x	x	x	x	
	<b>B.4 Implantação da solução (Solution Deployment)</b>	x	x	x		
	<b>B.5 Produção de documentação (Documentation Production)</b>	x	x	x		
	<b>B.6 Engenharia de sistemas (Systems Engineering)</b>			x	x	

<b>C. EXPLORAR (Run)</b>	<b>C.1. Suporte ao utilizador (User Support)</b>	x	x	x		
	<b>C.2 Suporte à mudança (Change Support)</b>		x	x		
	<b>C.3 Serviço de entrega (Service Delivery)</b>	x	x	x		
	<b>C.4 Gestão de Problemas (Problem Management)</b>		x	x	x	
<b>D. DISPONIBILIZAR (Enable)</b>	<b>D.1. Desenvolvimento da Estratégia de Segurança da Informação (Information Security Strategy Development)</b>				x	x
	<b>D.2 Desenvolvimento da Estratégia de Qualidade das TIC (ICT Quality Strategy Development)</b>				x	x
	<b>D.3 Provisão de Educação e Formação (Education and Training Provision)</b>		x	x		
	<b>D.4 Compras (Purchasing)</b>		x	x	x	
	<b>D.5 Desenvolvimento de Proposta de Vendas (Sales Proposal Development)</b>		x	x		
	<b>D.6 Gestão de canais (Channel Management)</b>			x	x	
	<b>D.7 Gestão de vendas (Sales Management)</b>			x	x	x
	<b>D.8 Gestão de contratos (Contract Management)</b>		x	x	x	
	<b>D.9 Desenvolvimento do Pessoal (Personnel Development)</b>		x	x	x	
	<b>D.10. Gestão da Informação e Conhecimento (Information and Knowledge Management)</b>			x	x	x
	<b>D.11 Identificação de Necessidades (Needs Identification)</b>			x	x	x
	<b>D.12. Marketing digital (Digital Marketing)</b>		x	x	x	
<b>E. GERIR (Manage)</b>	<b>E.1. Desenvolvimento da Previsão (Forecast Development)</b>			x	x	
	<b>E.2 Gestão de Projetos e Portfólio (Project and Portfolio Management)</b>		x	x	x	x
	<b>E.3 Gestão de riscos (Risk Management)</b>		x	x	x	
	<b>E.4 Gestão de Relacionamentos (Relationship Management)</b>			x	x	
	<b>E.5 Melhoria de processos (Process Improvement)</b>			x	x	
	<b>E.6 Gestão da Qualidade das TIC (ICT Quality Management)</b>		x	x	x	
	<b>E.7 Gestão da Mudança nos Negócios (Business Change Management)</b>			x	x	x
	<b>E.8 Gestão da Segurança da Informação (Information Security Management)</b>		x	x	x	
	<b>E.9 Governança de SI (IS Governance)</b>				x	x

Tabela 1 - Quadro Europeu de Competências Digitais 3.0 (European e-Competence Framework 3.0) 2014

## Framework SFIA

O SFIA, *Skills Framework for the Information Age*, é um *framework* criado em 2000, mantido pela SFIA Foundation, que é uma organização sem fins lucrativos que criou e gere este *framework* de competências e responsabilidades para a área das Tecnologias da Informação.

Os sete níveis de responsabilidade que compõem o SFIA não só permitem o reconhecimento da progressão na carreira, mas também fornecem um meio pelo qual outros modelos e estruturas empresariais podem ser mapeados para o quadro do SFIA. A natureza dos atributos genéricos torna-os adequados para o uso como base de competências essenciais, mapeamentos e estágios durante a carreira.

- Uma organização que já tenha um conjunto de competências essenciais ou valores pode usá-los em combinação com as competências profissionais SFIA e beneficiar-se do espaçamento entre os níveis de responsabilidade oferecidos pelo SFIA.
- Uma organização, um profissional ou uma associação, por exemplo, que deseja mapear a sua própria estrutura estabelecida para o SFIA, pode-se fazê-lo usando os níveis de responsabilidade caracterizados pelos atributos genéricos como base para tal mapeamento.

O SFIA foi construído para ser um modelo de referência para o mundo digital, para as TI e para a comunidade de engenharia de *software*. As competências profissionais refletem isso, embora muitas sejam diretamente relevantes fora desta área. A sua aplicabilidade universal significa que o SFIA pode ser usado de modo alargado para além destas áreas, para qualquer iniciativa técnica. Estes níveis de responsabilidade permitem a integração de diferentes atividades profissionais utilizando os níveis de responsabilidade parcialmente ou em toda a estrutura organizacional.

O SFIA arruma as competências por seis grandes áreas:

1. Estratégia e arquitetura;
2. Mudança e transformação;
3. Desenvolvimento e implementação;
4. Entrega e operação;

5. Competências e qualidade;
6. Relacionamentos e comprometimento.

Estas seis grandes áreas, por sua vez, são colocadas em 7 níveis de responsabilidade para a progressão na carreira:

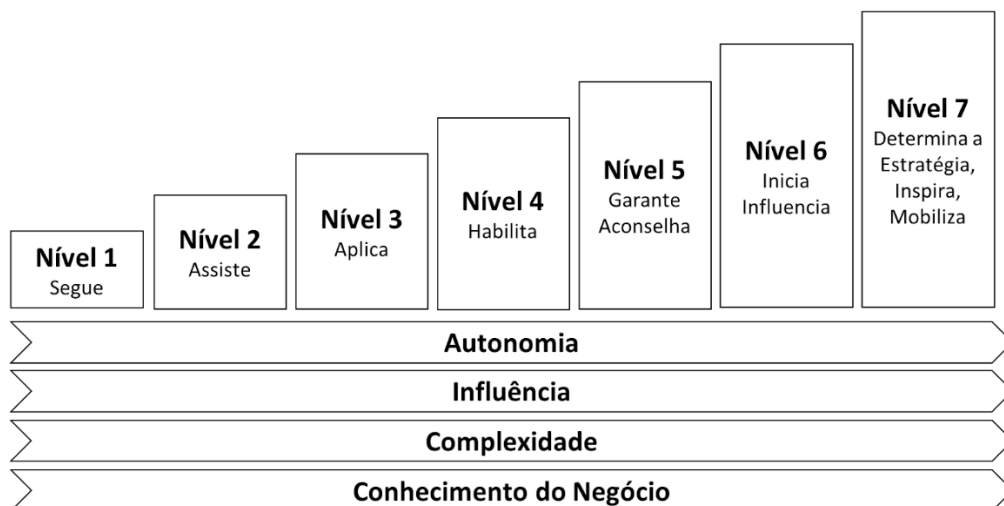


Figura 5 - Os 7 níveis de responsabilidade do SFIA

Vejamos de seguida a tabela completa das competências de acordo com o *framework* SFIA:

<b>Estratégia e arquitetura</b> <i>(Strategy and architecture)</i>	Information strategy	Enterprise IT governance <b>GOVN</b>						5	6
		Strategic planning <b>ITSP</b>						5	6
		Information governance <b>IRMG</b>					4	5	6
		Information systems coordination <b>ISCO</b>							6
		Information security <b>SCTY</b>			3	4	5	6	
		Information assurance <b>INAS</b>						5	6
		Analytics <b>INAN</b>			3	4	5	6	
		Data visualisation <b>VISL</b>					4	5	
		Information content publishing <b>ICPM</b>	1	2	3	4	5	6	
	Advice and guidance	Consultancy <b>CNSL</b>						5	6
		Specialist advice <b>TECH</b>					4	5	6
	Business strategy and planning	Demand management <b>DEMM</b>						5	6
		IT management <b>ITMG</b>						5	6
		Financial management <b>FMIT</b>					4	5	6
		Innovation <b>INOV</b>						5	6
		Research <b>RSCH</b>		2	3	4	5	6	
		Business process improvement <b>BPRE</b>						5	6
		Knowledge management <b>KNOW</b>		2	3	4	5	6	
		Enterprise and business architecture <b>STPL</b>						5	6
	Business risk management <b>BURM</b>					4	5	6	

	Technical strategy and planning	Sustainability <b>SUST</b>				4	5	6	
		Emerging technology monitoring <b>EMRG</b>				4	5	6	
		Continuity management <b>COPL</b>				4	5		
		Network planning <b>NTPL</b>					5	6	
		Solution architecture <b>ARCH</b>				4	5	6	
		Data management <b>DATM</b>		2	3	4	5	6	
		Methods and tools <b>METL</b>			3	4	5	6	
<b>Mudança e transformação</b> <i>(Change and transformation)</i>	Business change implementation	Portfolio management <b>POMG</b>					5	6	
		Programme management <b>PGMG</b>						6	
		Project management <b>PRMG</b>				4	5	6	
		Portfolio, programme and project support <b>PROF</b>		2	3	4	5	6	
	Business change management	Business analysis <b>BUAN</b>			3	4	5	6	
		Business modelling <b>BSMO</b>		2	3	4	5	6	
		Requirements definition and management <b>REQM</b>		2	3	4	5	6	
		Organisational capability development <b>OCDV</b>					5	6	
		Organisation design and implementation <b>ORDI</b>					5	6	
		Change implementation planning and management <b>CIPM</b>					5	6	
		Business process testing <b>BPTS</b>				4	5	6	
		Benefits management <b>BENM</b>					5	6	
	<b>Desenvolvimento e implementação</b> <i>(Development and implementation)</i>	Systems development	Systems development management <b>DLMG</b>					5	6
			Systems design <b>DESIN</b>				4	5	6
Software design <b>SWDN</b>				2	3	4	5	6	
Programming/software development <b>PROG</b>				2	3	4	5	6	
Real-time/embedded systems development <b>RESD</b>				2	3	4	5	6	
Animation development <b>ADEV</b>					3	4	5	6	
Data modelling and design <b>DTAN</b>				2	3	4	5		
Database design <b>DBDS</b>					3	4	5		
Network design <b>NTDS</b>							5	6	
Testing <b>TEST</b>			1	2	3	4	5	6	
Safety engineering <b>SFEN</b>					3	4	5	6	
Information content authoring <b>INCA</b>			1	2	3	4	5	6	
User experience			User research <b>URCH</b>			3	4	5	6
		User experience analysis <b>UNAN</b>			3	4	5		
		User experience design <b>HCEV</b>			3	4	5	6	
		User experience evaluation <b>USEV</b>		2	3	4	5	6	
Installation and integration		Systems integration and build <b>SINT</b>		2	3	4	5	6	
		Porting/software configuration <b>PORT</b>			3	4	5	6	
		Hardware design <b>HWDE</b>				4	5	6	
		Hardware design <b>HWDE</b>				4	5	6	
		Systems installation/decommissioning <b>HSIN</b>	1	2	3	4	5		
<b>Entrega e operação</b> <i>(Delivery and operation)</i>		Service design	Availability management <b>AVMT</b>				4	5	6
	Service level management <b>SLMO</b>			2	3	4	5	6	
	Service transition	Service acceptance <b>SEAC</b>				4	5	6	
		Configuration management <b>CFMG</b>		2	3	4	5	6	
		Asset management <b>ASMG</b>		2	3	4	5	6	
		Change management <b>CHMG</b>		2	3	4	5	6	
		Release and deployment <b>RELM</b>			3	4	5	6	

	Service operation	System software <b>SYSP</b>			3	4	5	
		Capacity management <b>CPMG</b>				4	5	6
		Security administration <b>SCAD</b>	1	2	3	4	5	6
		Penetration testing <b>PENT</b>				4	5	6
		Radio frequency engineering <b>RFEN</b>		2	3	4	5	6
		Application support <b>ASUP</b>		2	3	4	5	
		IT infrastructure <b>ITOP</b>	1	2	3	4		
		Database administration <b>DBAD</b>		2	3	4	5	
		Storage management <b>STMG</b>			3	4	5	6
		Network support <b>NTAS</b>		2	3	4	5	
		Problem management <b>PBMG</b>			3	4	5	
		Incident management <b>USUP</b>		2	3	4	5	
		Facilities management <b>DCMA</b>			3	4	5	6
<b>Competências e qualidade</b> <i>(Skills and quality)</i>	Skill management	Learning and development management <b>ETMG</b>			3	4	5	6
		Competency assessment <b>LEDA</b>			3	4	5	6
		Learning design and development <b>TMCR</b>			3	4	5	
		Learning delivery <b>ETDL</b>			3	4	5	
		Teaching and subject formation <b>TEAC</b>				5	6	
	People management	Performance management <b>PEMT</b>				4	5	6
		Resourcing <b>RESC</b>				4	5	6
		Professional development <b>PDSV</b>				4	5	6
	Quality and conformance	Quality management <b>QUMG</b>			3	4	5	6
		Quality assurance <b>QUAS</b>			3	4	5	6
		Measurement <b>MEAS</b>			3	4	5	6
		Conformance review <b>CORE</b>			3	4	5	6
		Safety assessment <b>SFAS</b>				5	6	
Digital forensics <b>DGFS</b>					4	5	6	
<b>Relacionamentos e comprometimento</b> <i>(Relationships and engagement)</i>	Stakeholder management	Sourcing <b>SORC</b>		2	3	4	5	6
		Supplier management <b>SUPP</b>		2	3	4	5	6
		Contract management <b>ITCM</b>				4	5	6
		Relationship management <b>RLMT</b>				4	5	6
		Customer service support <b>CSMG</b>	1	2	3	4	5	6
	Sales and marketing	Marketing <b>MKTG</b>		2	3	4	5	6

## Framework “SkillsFuture” de Singapura

O Framework “SkillsFuture” é da responsabilidade da IMDA, *Infocomm Media Development Authority*, que desenvolve e regula os setores de informação, comunicação e mídia de Singapura, procurando criar de maneira holística um setor dinâmico e repleto de oportunidades de crescimento, com ênfase no desenvolvimento de competências, investigação, inovação e empreendedorismo.



O modelo de competências “*SkillsFuture SG – Skills Framework for ICT*”, desenvolvido pelo IMDA, constitui talvez o *framework* mais completo em todo o mundo, permitindo de forma dinâmica o planeamento de carreira e a obtenção de competências através de vastos recursos formativos online. Vale a pena navegar nas diversas competências e carreiras para atingir cargos específicos, obtendo-se informações sobre descrição de funções e respetivas competências técnicas e comportamentais, com indicação do nível de competências e responsabilidades de cada categoria e cargo.

O “*Skills Future SG*” para as TIC contém informações sobre tendências, planos de carreira, ocupações, funções, competências e programas de formação. Este *framework* foi atualizado em dezembro de 2019 para acompanhar especialmente os desenvolvimentos da Inteligência Artificial, do 5G, da Internet das Coisas e da Cibersegurança, podendo constituir um excelente ponto de partida para a criação de um quadro dinâmico de cargos e categorias, ligadas ao mapa de competências e qualificações disponíveis no ensino formal e informal.

Neste *framework* podemos encontrar:

- **Informações sobre o setor**, incluindo informações sobre tendências e perfis do mercado de trabalho.
- **Percursos para a carreira**, que mostram as opções possíveis para a progressão vertical e horizontal para avanço e crescimento em sete percursos, (1) Cibersegurança, (2) Operações e Suporte, (3) Infraestrutura, (4) Dados e Inteligência Artificial, (5) Estratégia e Governança, (6) *Software* e Aplicações e (7) Vendas e *Marketing*. No conjunto estes sete percursos de carreira abrangem 104 cargos profissionais.
- **Mapas de competências**, que abrangem um total de 104 cargos, funções críticas de trabalho, tarefas e aptidões principais e competências alinhadas aos sete percursos de carreira.

Pode-se consultar aqui diretamente o quadro dinâmico do “*Skills Future SG*”: <https://www.imda.gov.sg/cwp/assets/imtalent/skills-framework-for-ict/index.html>, para isso escolha a opção “*GO TO MAIN VIEW*”.

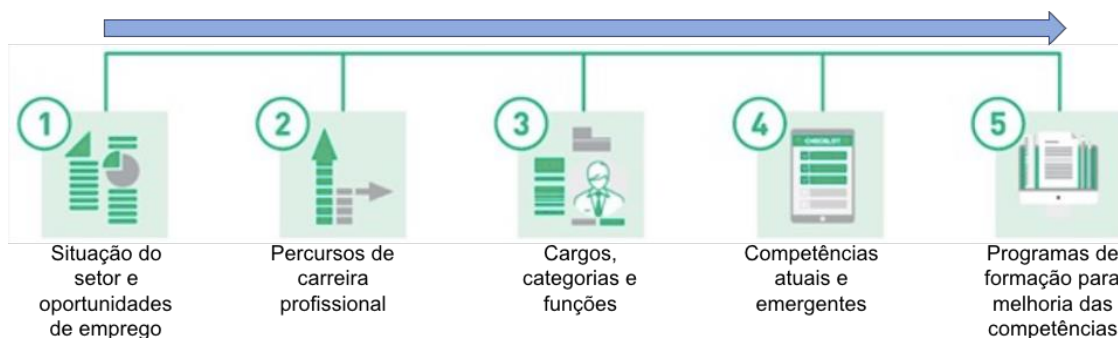


Figura 6 - Serviços disponíveis no SkillsFuture de Singapura

Apresentamos de seguida o quadro resumo das competências TIC do SkillsFuture SG, com uma proposta de tradução:

**DADOS**

- Business Intelligence
- Engenharia de Dados
- Ciência de Dados

**INFRAESTRUTURA**

- Planeamento e Design
- Implementação, Operação e Manutenção

**SERVIÇOS PROFISSIONAIS**

- Arquitetura Empresarial
- Arquitetura de Soluções
- Análise de Negócio
- Gestão de Programas e Projetos

**SEGURANÇA**

- Governance, Risco e Conformidade
- Teste de Segurança, Penetração e Certificação
- Operações de Segurança
- Resposta a Incidentes, Investigação Forense e Análise de Ameaças
- Design e Engenharia de Segurança

**VENDAS E MARKETING**

- Pré e pós Venda
- Vendas Diretas
- Canais de Venda
- Marketing de Produtos e Serviços
- Marketing Digital

**SOFTWARE E APLICAÇÕES**

- Análise de Sistemas
- Design e Desenvolvimento de Aplicações
- Engenharia de Plataformas
- Engenharia de Sistemas Embebidos
- Garantia de Qualidade de Software
- Interface e Experiência do Utilizador
- Gestão do Produto

**SUORTE**

- Administração de Sistemas e Bases de Dados
- Suporte à Operação
- Auditoria de TI
- Centro de Dados
- Sistema e Garantia de Qualidade

Figura 7 - Quadro de alto nível das competências de alto nível do Skills Future de Singapura

Mais à frente neste estudo, poderá ser consultado um quadro completo de competências genéricas e comportamentais (*soft skills*).

## CC 2020 do ACM / IEEE

A *Association for Computing Machinery - ACM* e o *Institute of Electrical and Electronics Engineers - IEEE* têm desenvolvido um trabalho continuado de sistematização de competências e qualificações, funcionando como interface entre o meio empresarial TICE e a academia nos seus vários níveis.

No estudo recente *“Paradigms for Future Computing Curricula 2020”* da ACM e IEEE, são explorados novos cenários de competências TICE, com base no *framework* que estas duas organizações estabeleceram em 2005 (CC 2005) e com isso chegar a um novo CC 2020.

Para efeitos do nosso trabalho apoiámo-nos nalgumas das recentes conclusões do estudo preliminar elaborado conjuntamente pela ACM e o IEEE em 2020, bem como no EITBOX sistematizado por estas duas organizações de referência ao setor das TICE (<http://eitbokwiki.org/Enterprise IT Skill Frameworks>).

De seguida apresenta-se um quadro resumo da arrumação clássica das disciplinas TICE de acordo com o CC 2005. Este resumo das áreas de conhecimento de computação representa um vocabulário bem compreensível e consistente através do qual se podem ver as áreas de competência nas TICE. Embora se reconheça que esta tabela esteja incompleta, ela não deixa de fornecer uma visão de alto nível relativamente ao vocabulário para a sistematização dos curricula académicos para as ciências de computação, baseado na experiência e sabedoria coletiva das diferentes comunidades de computação envolvidas no estudo.

Categoria	Cód.	Competências de Computação
<b>Pessoas e Organizações</b>	K(C1.1)	Questões Sociais e Práticas Profissionais
	K(C1.2)	Conceção da Experiência do Utilizador
	K(C1.3)	Política e Gestão de Segurança
	K(C1.4)	Gestão de Sistemas de Informação e Liderança
	K(C1.5)	Arquitetura de Empresa
	K(C1.6)	Gestão de Projetos
<b>Modelação de Sistemas</b>	K(C2.1)	Questões e Princípios de Segurança
	K(C2.2)	Análise e Conceção de Sistemas
	K(C2.3)	Análise e Especificação de Requisitos
	K(C2.4)	Gestão de Dados e Informação

<b>Arquitetura de Sistemas de Software</b>	K(C3.1)	Sistemas e Serviços Virtuais
	K(C3.2)	Sistemas Embebidos
	K(C3.3)	Tecnologia de Sistemas Integrados
	K(C3.4)	Sistemas Inteligentes (Inteligência Artificial)
	K(C3.5)	Internet das Coisas
	K(C3.6)	Redes de Computadores
	K(C3.7)	Tecnologias de Plataformas
	K(C3.8)	Computação Paralela e Distribuída
	K(C3.9)	Tecnologia e Implementação de Segurança
<b>Desenvolvimento de Software</b>	K(C4.1)	Qualidade de Software
	K(C4.2)	Verificação e Validação de Software
	K(C4.3)	Processos de Software
	K(C4.4)	Conceção de Software
	K(C4.5)	Modelação e Análise de Software
	K(C4.6)	Desenvolvimento baseado em Plataformas
	K(C4.7)	Desenvolvimento e Gestão de Software
<b>Fundamentos de Software</b>	K(C5.1)	Gráficos e Visualização
	K(C5.2)	Sistemas Operativos
	K(C5.3)	Algoritmos e Complexidade
	K(C5.4)	Linguagens de Programação
	K(C5.5)	Fundamentos de Desenvolvimento de Software
	K(C5.6)	Fundamentos de Sistemas
<b>Hardware</b>	K(C6.1)	Arquitetura e Organização
	K(C6.2)	Conceção Digital
	K(C6.3)	Circuitos e Eletrónica
	K(C6.4)	Processamento de Sinal

Tabela 2 - Resumo representativo das áreas de conhecimento de computação - ACM CC 2005

Nesta reflexão internacional promovida pela ACM e pelo IEEE analisaram-se em detalhe os currícula académicos, com uma visão a partir das competências requeridas pelo mercado.

Partindo das 36 competências propostas pela ACM desde 2005, estas foram revisitadas em 2020, com indicação das alterações de prioridades de carga horária, como se pode ver no gráfico seguinte.

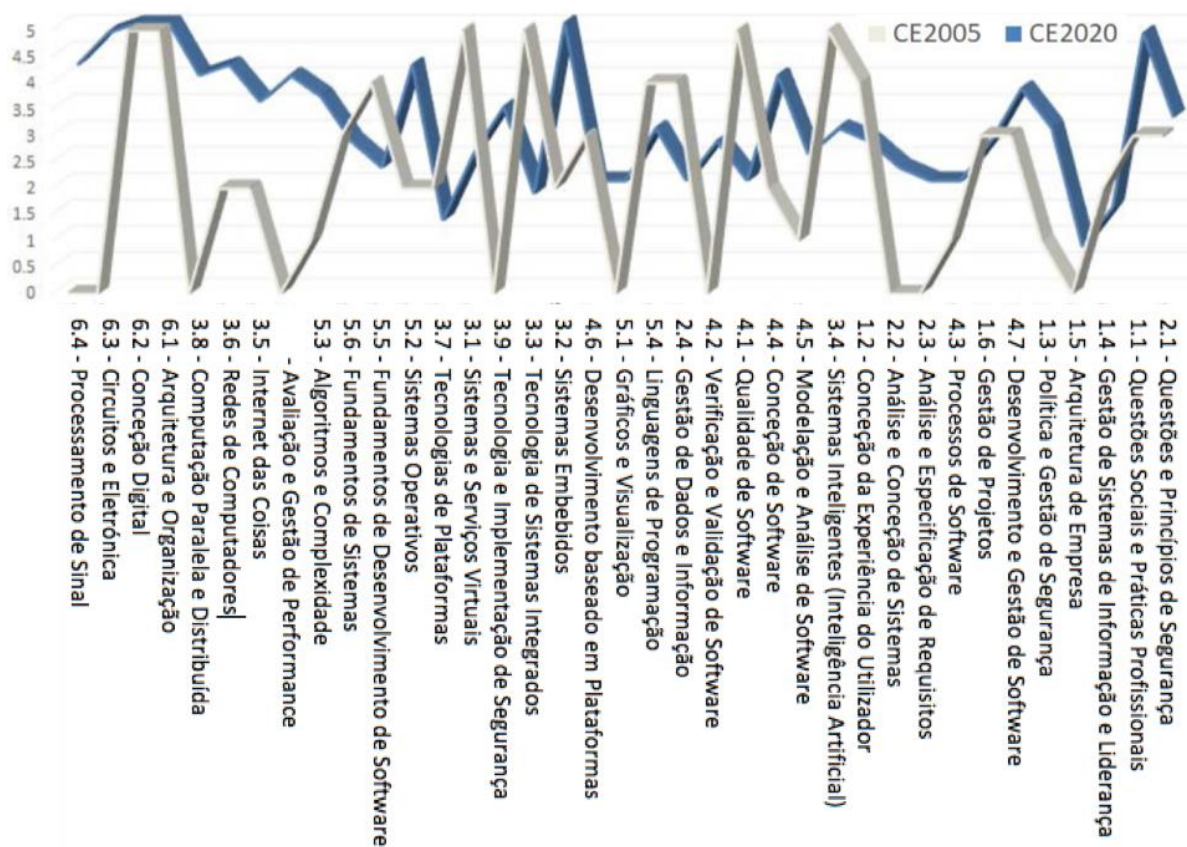


Figura 8 - Comparação entre a ênfase de carga horária das áreas de conhecimento entre 2005 e 2020 (ACM / IEEE, 2020)

## I Competency Dictionary (iCD) – Japão

O *i Competency Dictionary* (iCD) foi desenvolvido e é mantido pela Agência de Promoção de Tecnologia da Informação (IPA) no Japão. Consiste num Dicionário de Tarefas abrangente e um correspondente Dicionário de Competências. O dicionário de tarefas contém todas as tarefas que os fornecedores TICE ou os departamentos TICE devem realizar, enquanto o dicionário de competências fornece as competências necessárias para executar essas tarefas.

Os diagramas abaixo mostram como esses dicionários são estruturados para serem usados conjuntamente. As competências necessárias para executar convenientemente cada tarefa são enumeradas na tabela Tarefas vs. Competências.



específicas. Este gráfico representa uma estrutura de competências em duas perspetivas da orientação TICE (linha horizontal: alta-baixa) e da área de aplicação (linha vertical: ampla-estreita).

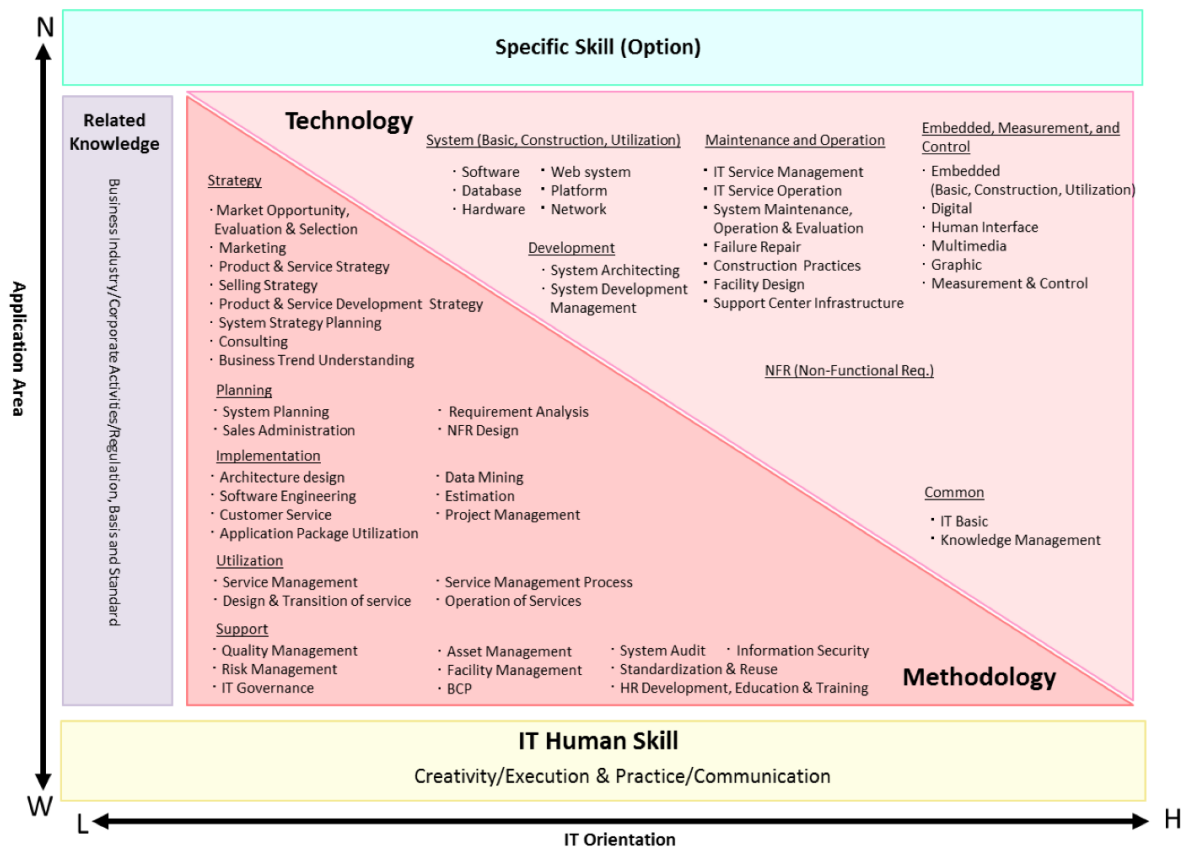


Figura 10 - iCD - Skill Dictionary Chart

## Estudos com Alumni de Universidades

Desde 2007 até hoje que se iniciaram estudos regulares em várias partes do mundo de avaliação das competências TICE adquiridas no meio académico, face às necessidades com que os antigos alunos se confrontam nas empresas e organizações onde estão a trabalhar.

Vejamos de seguida a tabela de competências originalmente proposta por Aken e Michalisin (2007) e também por Catz (2011) na África do Sul, adaptada para português:

Comportamentais (Soft Skills)	Gestão (Business Skills)	Tecnológicos (Technical Skills)	Programação (Programming Skills)
<b>Resolução de Problemas</b> (Problem-solving skills)	<b>Processos de Gestão</b> (Business processes)	<b>Desenvolvimento de Software</b> (Software development)	<b>Linguagens</b> (Current languages)
Capacidade de Aprendizagem (Ability to Learn)	Contabilidade (Accounting)	Desenvolvimento Ágil (Agile Development)	.NET
Atenção aos Detalhes (Attention to Details)	Conceção de Processos de Negócio / Reengenharia (Business Process Design / Re-engineering)	Engenharia de software assistida por computador (CASE Tools)	AJAX
Resolução de Problemas de Gestão (Business Problem Solving)	Contratação e Jurídico (Contracting and legal)	Cliente-Servidor (Client-Server)	ASP
Criatividade (Creativity)	Finanças (Finance)	Programação (Programming)	C/C++
Pensamento Crítico (Critical thinking)	Marketing	Ciclo de Vida de Desenvolvimento de Sistemas (SDLC)	C#
Resolução de Problemas Gerais (General Problem Solving)	Cadeias de Fornecimento (Supply Chain)	Teste de Sistemas (System Testing)	Python
Capacidade de Pesquisa (Research skills)	Gestão (Management)	Análise de Sistemas (Systems Analysis)	ColdFusion
Trabalhar sob Pressão (Working under pressure)	<b>Gestão</b> (Management skills)	Conceção de Sistemas (Systems Design)	HTML/XHTML/DHTML
<b>Interpessoais</b> (Interpersonal skills)	Gestão da Mudança (Change Management)	Conceção de Interfaces (User-Interface Design)	Java/J2EE/J2P
Resolução de Conflitos (Conflict Resolution)	Gestão de Fornecedores externos (Managing 3rd party providers)	Aplicações Web (Web-based Application)	Perl
Relacionamento Interpessoal (Interpersonal Relationships)	Gestão de Subcontratações (Outsourcing Management)	Desenvolvimento (Development)	PHP
Liderança (Leadership)	Gestão de Relacionamento com os Utilizadores (User Relationship Management)	<b>Aplicações de Gestão</b> (Business applications)	SQL
Auto-estima (Self-esteem)	Trabalhar internacionalmente (Working Globally)	Aplicação das TI aos Problemas de Negócio (Applying IT to Business Problems)	Visual Basic
Trabalho de Equipa (Teamwork)	Trabalhar com Equipas Virtuais (Working with Virtual Teams)	Gestão de Relacionamento com o Cliente (Customer Relationship Management - CRM)	XML
<b>Ética Laboral</b> (Work ethic)	<b>Gestão de Projetos</b> (Project management)	Sistemas de Apoio à Decisão (DSS/GDSS)	<b>Linguagens Legadas</b> (Legacy languages)
Iniciativa / Motivação para o Trabalho (Initiative / Motivation to work)	Gestão, Planeamento, Orçamentação, Calendarização dos Projetos (Project Management, Planning, Budgeting, Scheduling)	Sistemas de Gestão de Recursos (Enterprise Resource Planning - ERP)	Ada
Integridade, Honestidade, Ética (Integrity, Honesty, Ethics)	Gestão do Risco dos Projetos (Project Risk Management)	Sistemas Operativos (Operating Systems)	COBOL
Ética Profissional (Professional Ethics)	<b>Estratégia</b> (Strategy skills)	Sistema de processamento de transações (Transaction Processing Systems)	Smalltalk
Responsabilidade (Responsibility)	<i>Business Intelligence</i>	Web servers	
Auto-Gestão (Self-management)	Estratégia de Gestão (Business Strategy)		
Gestão do Tempo (Time Management)			
<b>Línguas</b> (Language skills)			



Escrita e Oral ( <i>Oral &amp; Written</i> )	Integração de Projetos ( <i>Project Integration</i> )	<b>Gestão da Informação</b> (Information management) Mineração de Dados ( <i>Data Mining</i> ) Armazém de Dados ( <i>Data Warehousing</i> ) Administração de Base de Dados ( <i>Database Administration</i> ) Transferência Eletrónica de Dados ( <i>Electronic Data Interchange - EDI</i> ) Análise de Dados ( <i>Online Analytical Processing - OLAP</i> ) <b>Hardware</b> Continuidade de Serviços ( <i>Business Continuity Planning - BCP</i> ) Arquitetura / Normalização ( <i>IT Architecture / Standards</i> ) Gestão de Redes ( <i>Network administration</i> ) Segurança ( <i>Security</i> ) Comunicação de Voz e Dados ( <i>Voice / Data Telecom</i> )	
--	---	--	--

Tabela 3 - Adaptada da Tabela de Competências de Aken &amp; Michalisin (2007) e Calitz (2011)

Trata-se de um excelente exemplo a ser seguido em Portugal, que passa pela mobilização dos Alumni dos vários cursos das várias escolas TICE, através da dinamização de *focus groups* com antigos alunos já a trabalhar no meio empresarial, que são capazes de perceber os gaps de conhecimento adquirido no meio académico, face à realidade dos vários locais de trabalho onde exercem a profissão.

## Outros modelos

Em 2015, num livro da APDSI sobre os “A Sociedade da Informação - O Percurso Português”, no capítulo “Governança para um Estado na hora”, Luís Vidigal apresentou o seguinte modelo prático de competências aplicado a grandes organizações TIC:

Coordenação SI/TI (CIO)	Gestão de SI/TI (CTO)	Realização e exploração de SI (“fábrica”)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alinhamento com a estratégia política</li> <li>- Políticas e estratégias de SI/TI</li> <li>- Arquiteturas de SI/TI                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- de negócio</li> <li>- de dados</li> <li>- de aplicações</li> <li>- tecnológicas</li> </ul> </li> <li>- Normalização de SI/TI</li> <li>- Investimentos de SI/TI</li> <li>- Inovação organizacional</li> <li>- Portfólio de produtos</li> <li>- Gestão de risco</li> <li>- Providenciar auditoria independente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestão de Projetos                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestão de contratos</li> <li>- Planeamento operacional</li> <li>- Controlo de qualidade e desempenho</li> </ul> </li> <li>- Gestão de alterações e versões de produtos</li> <li>- Gestão da mudança</li> <li>- Gestão de relações com clientes e níveis de serviço</li> <li>- Gestão de conhecimento e de competências</li> <li>- Gestão de segurança</li> <li>- Certificação de aplicações de terceiros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceção e desenvolvimento de aplicações                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise</li> <li>- Desenvolvimento de testes</li> <li>- Implantação</li> </ul> </li> <li>- Administração de produtos                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalação de produtos</li> <li>- Configuração de produtos</li> <li>- Gestão de utilizadores</li> </ul> </li> <li>- Exploração e comunicações                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exploração</li> <li>- Comunicações</li> <li>- Administração de sistemas e bases de dados</li> <li>- Administração de sistemas locais</li> </ul> </li> </ul>
Alta soberania	Média soberania	Baixa soberania
“Arquitetura”	“Gestão”	“Engenharia”

Tabela 4 - Competências SI/TI relacionadas com as grandes áreas funcionais e grau de soberania

Este modelo procura segmentar as competências por áreas funcionais e por grau de soberania, ou seja, por importância estratégica para as organizações, procurando salvaguardar competências que deverão ser protegidas internamente e que não deverão ser descartadas para contratos de *outsourcing*.

## As *soft skills* e as competências transversais para as TICE

Para efeitos deste estudo destacamos aqui oito tipos principais de *soft skills* ou competências comportamentais que são cada vez mais importantes no desempenho das funções TICE:

- **Resolução de problemas** - Para além da resolução dos problemas que chegam que chegam ao profissional TICE, a partir de pedidos de soluções de curto prazo da parte de clientes e utilizadores internos e externos, cada vez mais se torna indispensável pensar no futuro e ser proactivo sobre o que pode vir a estar errado e que precisa ser corrigido antes que ocorra um colapso. Por isso, resolver um problema pode significar pensar “fora da caixa” com as suas próprias ideias, obrigando a conversar com clientes e utilizadores para se conseguir obter outras perspetivas e com isso ter uma compreensão mais ampla dos problemas e das possíveis soluções.
- **Criatividade e Inovação** - Os profissionais de TICE deverão estar constantemente a olhar para o futuro; procurando antecipar e desenvolver soluções para possíveis problemas, através do recurso à tecnologia. Esse tipo de visão de futuro requer muita imaginação e soluções criativas para os problemas atuais e futuros. Os próprios empregadores procuram profissionais TICE capazes de conceber soluções exclusivas e competitivas no mercado.
- **Trabalho de equipa** - Muitos profissionais TICE sentem-se melhor a trabalhar sozinhos nas suas tarefas, mas a colaboração com outras pessoas de competências diferentes passou a ser fundamental. A capacidade de trabalhar com outras pessoas, especialmente se elas têm uma visão diferente e crítica, contribui decisivamente para o sucesso da organização. Aceitar e ouvir os outros com as suas próprias competências e conhecimentos e conseguir incorporar e cooptar as suas ideias nas soluções contribui fortemente para a melhoria do trabalho em equipe e a produtividade dos grupos de trabalho.
- **Comunicação** - Apresentar ideias e comunicar a sua visão é imprescindível, assim como ouvir e entender o que os outros lhe dizem. Sem comunicação eficaz, as organizações não podem funcionar bem. Seja a comunicação durante uma apresentação por email, por relatório escrito ou por discurso verbal, a capacidade de partilhar informações com

precisão e sem jargão técnico fará com que um profissional TICE se destaque na sua atividade profissional.

- **Negociação** - Seja a negociar uma extensão de prazo, a revisão de um custo ou uma melhoria de qualidade, os profissionais TICE precisam entender e potenciar os pontos positivos e minimizar pontos fracos em contexto de negociação.
- **Pensamento computacional** - Todo o profissional TICE deve ser capaz de interpretar o mundo real através de uma perspetiva sistémica que inclui fluxos e dados, sendo capaz de desenvolver e usar modelos, ferramentas e técnicas computacionais para interpretar, entender e resolver problemas.
- **Pensamento crítico** - Todo o profissional TICE deve adotar uma nova perspetiva crítica, para combinar ideias, dados ou informações, sendo capaz de efetuar novas relações entre áreas aparentemente não relacionadas para criar novas ideias
- **Ética** - Os valores éticos são cada vez mais valorizados no desenvolvimento do trabalho no âmbito das TICE, não só porque estes profissionais trabalham com dados e informações críticas e sensíveis, mas sobretudo porque são agentes de transformação social e organizacional que ajudam todos os dias a construir um mundo mais próspero, colaborativo, sustentável e inclusivo, onde as decisões algorítmicas e autónomas questionam-nos profissionalmente sobre o respeito e salvaguarda dos nossos valores enquanto seres humanos, que cada vez mais são mais desafiados pela robótica e pela inteligência artificial.

Damos destaque neste estudo as conclusões a que chegou em 2020 um *focus group* organizado por diversas entidades, GOVCOPP, IEETA e CIDTFF da Universidade de Aveiro (Madureira, R. C. et al 2020), onde foram sistematizados em 4 clusters, 20 tipos diferentes de *soft skills* para a transformação digital.

Adaptabilidade	Criatividade	Determinação	Liderança
Aprendizagem autónoma	Pensamento criativo	Inteligência emocional	Negociação
Colaboração	Inteligência cultural	Entusiasmo	Ensino
Comunicação	Orientação ao cliente	Empreendedorismo	Trabalho de equipa
Resolução de problemas complexos	Tomada de decisão	Julgamento ético	Gestão do tempo

Tabela 5 - Matriz de *soft skills* para a transformação digital de Aveiro

Dada a sua exaustividade e pertinência para efeitos deste estudo, partilhamos de seguida a tabela de competências genéricas e transversais integrada na *Skills Future* de Singapura, com três níveis de proficiência:

Competências genéricas	Descrição da competência	Níveis de proficiência		
		Básico	Intermédio	Avançado
<b>Comunicação</b>	<b>Troca de pensamentos, ideias e informação através de vários meios e abordagens</b>	Comunicar com outros para responderem a inquéritos gerais e obter informações específicas	Articular e discutir ideias e persuadir os outros para se alcançar resultados comuns	Negociar com outras pessoas para resolver problemas e alcançar consenso mútuo
<b>Pensamento computacional</b>	<b>Desenvolver e usar modelos computacionais, ferramentas e técnicas para interpretar e entender dados, resolver problemas e orientar a tomada de decisão</b>	Usar modelos computacionais, ferramentas e técnicas para identificar padrões num problema e desenvolver uma solução	Modificar modelos computacionais existentes, ferramentas e técnicas para desenvolver diferentes soluções	Desenvolver e criar modelos computacionais, ferramentas e técnicas para implementar novas soluções e aplicar a outros problemas
<b>Pensamento Criativo</b>	<b>Adotar uma nova perspetiva para combinar ideias ou informações de novas maneiras e fazer conexões entre campos aparentemente não relacionados para criar novas ideias e formulários</b>	Ligar ideias ou informações de campos ou aplicações relacionadas para contribuir para um resultado específico	Ligar ou combinar ideias ou informações de campos ou aplicações não relacionadas para gerar e contribuir com novas ideias para um resultado específico	Criar aplicações ou ideias originais para revelar novas possibilidades e reformular metas através de alto nível de inovação
<b>Tomada de decisão</b>	<b>Escolher um caminho a partir de várias alternativas, usando um processo fundamentado para alcançar os objetivos pretendidos</b>	Tomar decisões simples ou de natureza rotineira para alcançar os objetivos pretendidos usando informações e orientações	Tomar decisões numa configuração complexa para alcançar os objetivos pretendidos usando um processo estruturado e as múltiplas fontes de Informação disponíveis	Tomar decisões numa configuração volátil e ambígua usando um processo estruturado e fontes limitadas de informação disponíveis para alcançar os objetivos pretendidos
<b>Desenvolver pessoas</b>	<b>Ajudar outras pessoas a aprender e a desenvolver as suas capacidades para melhorar o seu desempenho e alcançar metas pessoais ou profissionais</b>	Usar demonstrações e explicações para ensinar tarefas familiares a colegas de trabalho inexperientes	Fornecer formação para os outros a desenvolver as suas competências e conhecimentos nos seus trabalhos para melhorar o seu desempenho	Fornecer orientação e mentoria para ajudar os outros no seu desenvolvimento pessoal e profissional e para melhorar o seu desempenho e prosseguir nas suas carreiras

<b>Literacia digital</b>	<b>Usar ferramentas TIC, equipamentos e software para criar, avaliar e partilhar informação digital os com outros</b>	Desempenhar funções básicas usando ferramentas de software do sistema operativo, da gestão de arquivos e pesquisa de informação online	Usar o software disponível e recursos para criar e editar documentos, personalizar modelos e relatórios e avaliar informação online	Usar o software disponível e recursos para melhorar documentos, analisar e manipular dados e usar as TIC para organizar, partilhar e comunicar informações claramente e coerentemente
<b>Mentalidade global</b>	<b>Consciência da diversidade e globalidade de culturas e mercados; Procurar oportunidades e adotar práticas e ideias bem sucedidas</b>	Demonstrar compreensão dos desafios globais e das oportunidades e como transferir boas práticas entre culturas, Respeitando as diferenças e necessidades culturais de recursos humanos diversificados	Desenvolver redes globais e gerir relacionamentos virtuais, equilibrando perspetivas locais e globais, adotando uma perspetiva local e global ao tomar decisões	Construir na organização capacidade para competir num ambiente global, gerindo a tensão entre requisitos organizacionais e diferenças globais e culturais
<b>Competências interpessoais</b>	<b>Gerir relacionamentos eficientemente e comunicar com outras pessoas para alcançar consenso mútuo e resultados</b>	Reconhecer os sentimentos e estados emocionais próprios, para gerir relações interpessoais em situações sociais	Detetar e interpretar emoções dos outros para gerir relacionamentos interpessoais em situações sociais	Influenciar, guiar e lidar com as emoções dos outros para construir relacionamentos instrumentais e gerir conflitos e desacordos
<b>Liderança</b>	<b>Levar outras pessoas a alcançar objetivos de forma efetiva e contribuir para um local de trabalho que inclusivo, cultivando bons relacionamentos laborais e trabalho de equipe e promovendo o desenvolvimento de outros</b>	Demonstrar profissionalismo para definir um bom exemplo ao nível dos pares e apoiar outras pessoas por iniciativa própria e entusiasmo com uma atitude positiva e energética	Liderar pelo exemplo a nível da equipe; incentivar e orientar os outros a adotarem uma visão partilhada, fazer alterações ou agir, facultando à equipe um ambiente que facilite a construção de relacionamentos, o trabalho em equipe e o desenvolvimento de outros	Liderar pelo exemplo a nível organizacional; Inspirar, motivar e orientar outras pessoas para adotarem uma visão partilhada, fazer alterações ou agir; Cultivar a abertura, a aprendizagem e uma cultura organizacional comum
<b>Aprendizagem ao longo da vida</b>	<b>Procurar oportunidades para melhorar o conhecimento e as competências; Aceder e adquirir novos conhecimento e competências de forma ativa para</b>	Organizar, gerir e definir metas de aprendizagem, identificando as melhores abordagens de aprendizagem para garantir o trabalho e os objetivos de carreira	Envolver-se em aprendizagem colaborativa discutindo o que aprendeu com os outros e solicitando feedback para melhorar-se a si continuamente	Conduzir práticas auto-reflexivas para rever a aprendizagem de alguém para facilitar o crescimento contínuo da carreira e da profissão de alguém

	<b>uma aprendizagem contínua</b>			
<b>Gerir a diversidade</b>	<b>Trabalhar bem com pessoas de diferentes etnias, nível social, cultural, educacional e de património, percebendo as preocupações e interesses de diversos grupos de trabalho</b>	Demonstrar sensibilidade às características culturais, valores, crenças e comportamentos de outros grupos étnicos ou culturas distintas	Criar relacionamentos com etnias ou culturas diferentes, participando em projetos interculturais	Gerir conflitos decorrentes de grupos com diferentes etnias ou culturas, trabalhando com eficácia em configurações culturais distintas
<b>Resolução de problemas</b>	<b>Gerar soluções eficientes e viáveis para resolver problemas e alcançar novas oportunidades</b>	Identificar problemas facilmente perceptíveis e seguir diretrizes e procedimentos para resolver os problemas	Identificar problemas menos perceptíveis e usar ferramentas e técnicas para resolver os problemas	Antecipar potenciais problemas para além do âmbito atual e aplicar ferramentas de nível superior e técnicas para resolver os problemas e transformá-los em novas oportunidades
<b>Gestão de recursos</b>	Implantar e afetar recursos de modo eficiente e eficaz quando e onde eles são necessários, incluindo o planeamento, a alocação e a programação de recursos para tarefas que normalmente incluem pessoas, máquinas, dinheiro e materiais	Usar recursos para garantir a utilização ótima e eficiente de recursos	Aprofundar as ideias sobre o planeamento, a alocação e a implantação de recursos, antecipando necessidades e planeando a alocação e a implantação de recursos de modo eficiente e eficaz	Estabelecer estratégias para a alocação e a implantação de recursos de modo eficiente e eficaz

Tabela 6 - Tabela adaptada das competências genéricas da *Skills Future* de Singapura

A ACM e a IEEE propuseram para o CC 2020 uma nova “escada semiótica” que reflete outras dimensões psicossociais e políticas que vão além das dimensões tecnológicas, que se enquadram nas chamadas *soft skills*.

O Mundo Social, a Pragmática e a Semântica são domínios que exigem acima de tudo competências psicológicas, sociais e até políticas, pois quem está na profissão sabe como estas competências são cada vez mais chamadas no processo de transformação digital.

Escada Semiótica	Descrição do Nível Semiótico
Mundo Social	crenças, expectativas, funções, comprometerimentos, contratos, legislação, cultura
Pragmática	intenções, comunicações, conversações, negociações
Semântica	significados, propostas, validade, verdade, significado, indícios
Sintática	estrutura formal, linguagem, lógica, dados, registos, dedução, software, ficheiros
Empírica	padrões, variedade, ruído, entropia, capacidade de canal, redundância, eficiência, códigos
Física	sinais, rastros, distinções físicas, hardware, densidade de componentes, velocidade, economia

Foram as seguintes as 11 *soft skills* que selecionamos para o questionário que lançámos aos profissionais TICE no âmbito deste estudo:

- Aprendizagem ao longo da vida;
- Criatividade e empreendedorismo;
- Pensamento computacional;
- Pensamento crítico;
- Resolução de problemas complexos;
- Liderança e influência social;
- Relacionamento Interpessoal;
- Resolução de conflitos;
- Inteligência emocional;
- Línguas estrangeiras;
- Ética profissional;

Ao avaliarmos os contributos das qualificações académicas para a obtenção destas competências comportamentais, constatou-se que a generalidade das escolas por onde tinham passado os inquiridos tinham contribuído razoavelmente para a obtenção destas *soft skills*, o que não deixou de surpreender, dado que em nosso entender a maioria destas competências só são verdadeiramente percebidas em ambiente real de trabalho.



## As tecnologias e competências TICE para a próxima década

### As tendências da economia e do mercado de trabalho no curto prazo

As transformações da força de trabalho não são mais apenas uma preocupação para um futuro distante, conforme é realçado no relatório “Future of Jobs Survey 2018” do *World Economic Forum* (WEF). Essas transformações são uma característica dos locais de trabalho de hoje e dos meios de subsistência atuais das pessoas e devem continuar no curto prazo, constituindo um apelo à ação de governos, empresas, educadores e indivíduos, a fim de aproveitar uma janela de oportunidade para criar um novo futuro de bom trabalho para todos.

Antes da crise mundial da Covid-19 em 2020, o *World Economic Forum* tinha previsto no “Future of Jobs Survey 2018” as seguintes 10 tendências positivas e negativas, capazes de impactar no crescimento dos negócios até 2022, mas ao contrário de outros setores, na área das TICE, muitas destas tendências vão-se acelerar ainda mais no curto e médio prazo.

De maneira positiva:

1. Aumento da adoção de novas tecnologias;
2. Aumento da disponibilidade de *big data*;
3. Avanços na internet móvel;
4. Avanços na inteligência artificial;
5. Avanços na tecnologia em nuvem;
6. Mudanças no crescimento económico nacional;
7. Expansão da riqueza nas economias em desenvolvimento;
8. Expansão da educação;
9. Avanços nas novas fontes e tecnologias energéticas;
10. Expansão da classe média.

De maneira negativa:

1. Aumento do protecionismo;

2. Aumento das ameaças cibernéticas;
3. Mudanças na política dos governos;
4. Efeitos das mudanças climáticas;
5. Sociedades cada vez mais envelhecidas;
6. Mudanças na legislação sobre migração de talentos;
7. Mudanças no crescimento económico nacional;
8. Mudanças de mentalidade entre nas novas gerações;
9. Mudanças no crescimento macroeconómico global;
10. Avanços na inteligência artificial.

Estas previsões do WEF já nos deram um sinal das competências que irão ser necessárias no futuro próximo.

Tecnologias por proporção de empresas que provavelmente as adotarão até 2022:

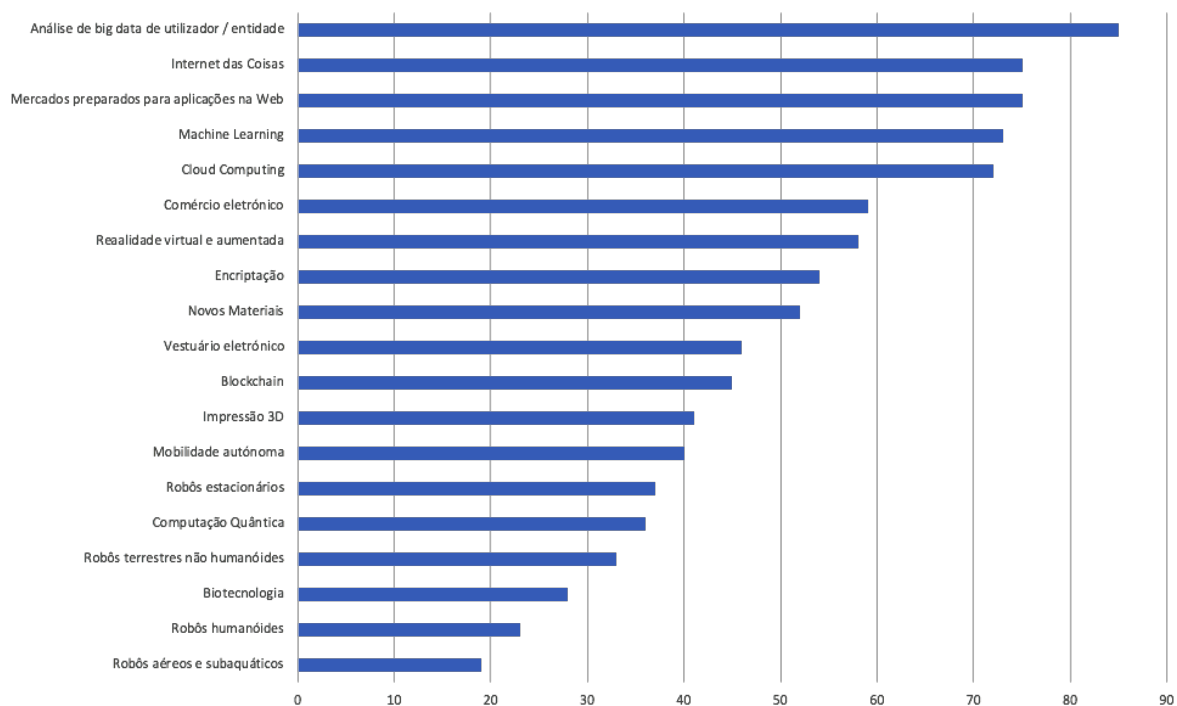


Figura 11 - Tecnologias mais adotadas até 2020 - WEF (2018)

Utilizando a título de exemplo o caso da robótica, de acordo com a empresa de pesquisas de mercado IMARC, em 2019, o mercado global de robótica atingiu um volume de 12 milhões de unidades, com uma taxa anual de crescimento de 22% ao ano, entre 2015 e 2019. Um estudo

recente do McKinsey Global Institute prevê que o valor do mercado da robótica avançada será até 17 trilhões de dólares em 2025.

## Competências para o futuro

No seu livro *O Choque do Futuro*, publicado pela primeira vez em 1970, Alvin Toffler disse a propósito da aprendizagem que “os analfabetos do século XXI não serão aqueles que não sabem ler e escrever, mas aqueles que não conseguem aprender, desaprender e reaprender”. Esse foi um conceito marcante na época, mas hoje é vital para as competências necessárias para a Quarta Revolução Industrial.

A educação deve concentrar-se em projetos criativos, incentivando os alunos à descoberta científica. A inovação, no sentido de criação de valor aproveitando o que já existe e não apenas fazer coisas diferentes, deve ser promovida visando o empreendedorismo. As competências de interação social são vitais, pois são elas que diferenciam os humanos dos robôs, que até ver não têm empatia nem inteligência emocional.

A destreza física e a mobilidade que se desenvolveram nos seres humanos ao longo de milhares de anos deve continuar a ser aproveitada, pois a destreza é algo que não é facilmente replicável nos robôs. As pessoas devem continuar a trabalhar nessas competências inerentemente humanas.

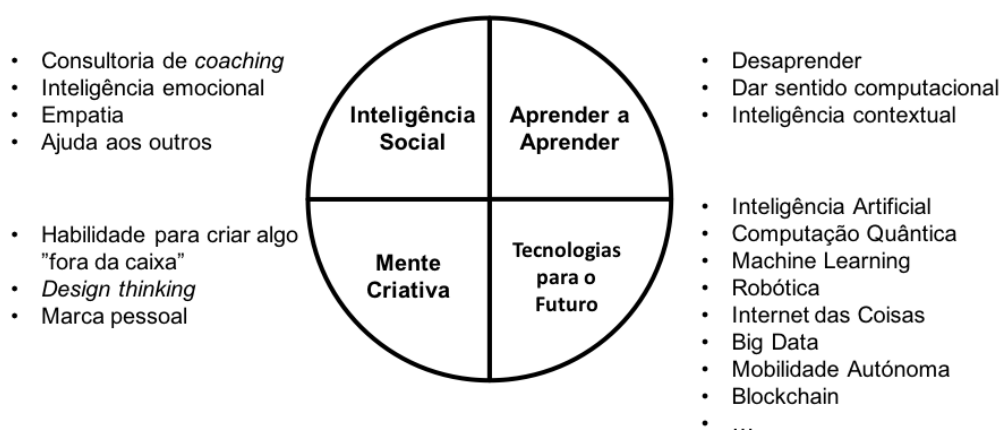


Figura 12 - Competências requeridas para o futuro - Adaptado de L. Rouhianen (2018)

Muitas das crianças que estão hoje a ingressar nas escolas primárias vão ter empregos que ainda hoje não existem. Mais do que nunca, os professores estão a ser desafiados para se

afastarem de uma abordagem de pronto a vestir de tamanho único, do tipo *one fits all* e fornecer competências que desenvolvam a “pessoa inteira” cada vez mais personalizadas. Parece uma tarefa difícil, mas hoje estão disponíveis tecnologias e repositórios de conteúdos *on demand* para ajudar esta nova abordagem de ensino-aprendizagem. Para educar para a quarta e as futuras revoluções industriais, é necessário adotar as tecnologias que lhes estão associadas.

## O desafio das novas competências para a Indústria 4.0

O conceito da Indústria 4.0 refere-se a alguns aspetos da chamada quarta revolução industrial ou também indústria inteligente, indústria interconectada ou indústria cibernética. Todas essas definições referem-se ao uso de tecnologias para tornar o processo de fabrico mais ágil, flexível e perceptível para os clientes.

O termo Indústria 4.0 apareceu pela primeira vez na Feira de Hannover em 2011 e desde então tem sido usado para descrever a ampla integração das tecnologias da informação, comunicação e eletrónica em todo o tipo de setores industriais, desde a energia aos transportes à saúde, etc. No entanto, o termo às vezes é mal-interpretado e é focado apenas numa perspetiva tecnológica, ignorando que as empresas também precisam transformar a sua estrutura e a sua cultura organizacional, para alcançar este novo paradigma.

O objetivo final é tornar a empresa cada vez mais ágil e capaz de aprender a evoluir continuamente, para conseguir adaptar-se rapidamente aos desafios de um ambiente em constante mudança.

Essa mudança de paradigma para a Indústria 4.0 é baseada nos seguintes princípios:

- **Interoperabilidade:** Capacidade de comunicação de todos os elementos da fábrica, incluindo sistemas ciberfísicos, robôs, sistemas de informação empresariais, produtos inteligentes e pessoas, além de sistemas de terceiros;

- **Descentralização:** Capacidade de projetar subprocessos autónomos dentro da fábrica ou organização, com elementos ciberfísicos e capacidade de tomar decisões autonomamente;
- **Análise em tempo real:** Capacidade de recolher e analisar grandes quantidades de dados (*Big Data*) que permitem o monitoramento, controle e otimização de processos, facilitando qualquer resultado e decisão derivada do processo imediatamente e a qualquer momento;
- **Virtualização:** Capacidade de gerar uma cópia virtual da fábrica, recolhendo dados e modelando processos industriais (físicos), obtendo modelos de plantas virtuais e modelos de simulação;
- **Orientação ao Serviço:** Capacidade de transferir o novo valor gerado para o cliente na forma de novos serviços ou serviços aperfeiçoados, com a exploração de novos modelos de negócios disruptivos;
- **Modularidade e escalabilidade:** Flexibilidade e elasticidade para se adaptar às necessidades da indústria e dos negócios em todos os momentos, com a capacidade de escalar a capacidade técnica do sistema, de acordo com os requisitos técnicos exigidos pela evolução da procura em cada caso.

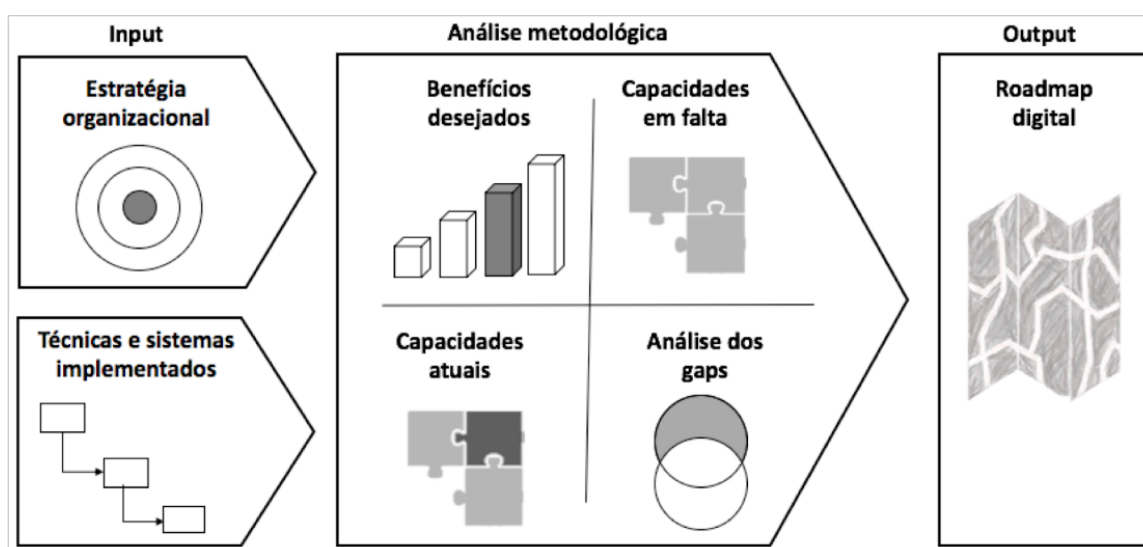


Figura 13 - Metodologia para a introdução da Indústria 4.0. Adaptado de Schuh et al (2017)

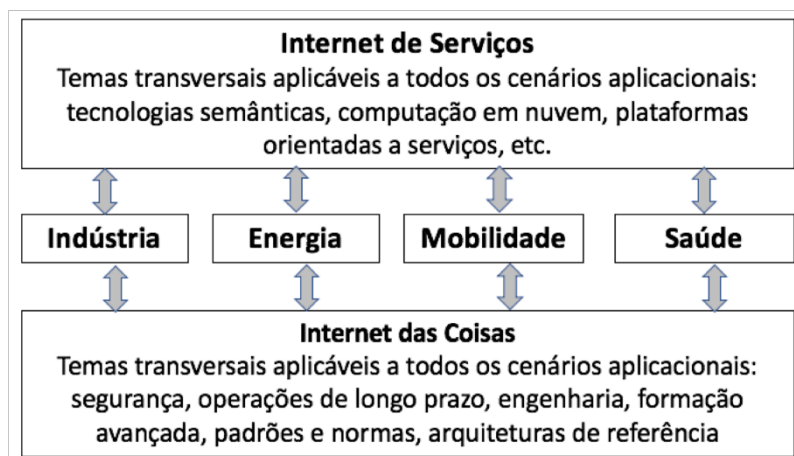


Figura 14 - Indústria 4.0: Smart Manufacturing for the Future. Adaptado de GTAI Alemanha (2014)

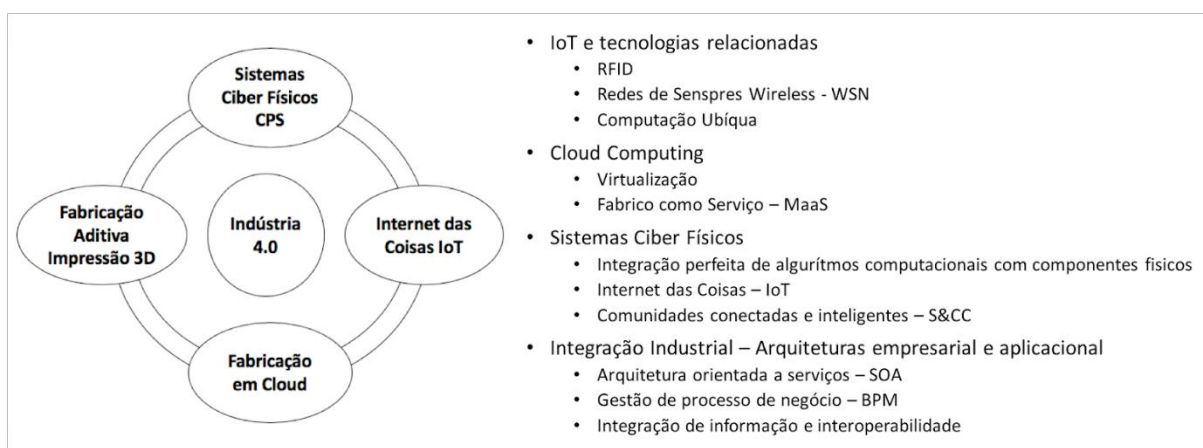


Figura 15 - Componentes TICE para a Indústria 4.0. Adaptado de Jabbour et al (2018) e Xu et al (2018)

Foram as seguintes as tecnologias que selecionamos para o questionário que lançamos no âmbito deste estudo às empresas que possuíam profissionais TICE, tendo em vista a sua transformação digital:

- Robôs estacionários em fábrica;
- Robôs terrestres móveis;
- Robôs aéreos e subaquáticos;
- Biotecnologia;
- Computação Quântica;
- Mobilidade autónoma;

- Sistemas Georreferenciados;
- Impressão 3D;
- *Blockchain*;
- Vestuário eletrónico (*Wearable*);
- Novos Materiais inteligentes;
- Encriptação de dados;
- Realidade virtual e aumentada;
- Comércio eletrónico;
- *Cloud Computing*;
- *Machine Learning*;
- Aplicações móveis - APPs;
- Internet das Coisas - IoT;
- Análise de *Big Data*.

Da análise aos questionários que efetuámos no âmbito deste estudo, aos profissionais TICE e às empresas, a prioridade dada a tecnologias disruptivas para o futuro ainda não constitui uma tendência e as qualificações académicas para estas competências ainda precisam ser adequadas ao futuro da competitividade dos profissionais TICE e à transformação digital das empresas.

Dada a limitação do tempo e devido às condições de isolamento, tivemos consciência que ficaram de fora deste estudo muitas tecnologias orientadas ao futuro, como as que se incluem no grupo das NBIC, nomeadamente no âmbito das nanotecnologias e das biotecnologias, bem como tecnologias TICE para a melhoria do ambiente, para a automação de setores tradicionais do nosso país, como o vestuário, o calçado e a cortiça, assim como as tecnologias forenses e de *e-discovery*, entre outras.

## As tecnologias mais procuradas por comunidades independentes

Veamos quais as cinco propostas, para os próximos tempos, da comunidade independente de profissionais TIC Hacker Noon<sup>1</sup>:

1. **Linguagens em ascensão:** *Python* e *Rust*
2. **Blockchain** – Procura elevada por parte dos implementadores
3. **SaaS e PaaS** continuam em forte crescimento
4. **Hybrid Clouds, Multi-Clouds** em todo o lado
5. **Inteligência Artificial**, continua a prosperar

### Linguagens em ascensão: *Python* e *Rust*

Estas linguagens não vão superar o JavaScript tão cedo, mas espera-se um grande crescimento, tornando-se ainda mais populares nos próximos anos.

O *Rust* é uma linguagem de uso geral como C ou C ++, possui uma pequena base de utilizadores, que optam pelo *Rust* devido à sua segurança, facilidade de utilização, eficiência e velocidade. O *Rust* é consistentemente a linguagem mais apreciada nas pesquisas, constituindo atualmente a linguagem de programação mais popular.

O *Python*, por outro lado, já é muito popular. É o preferido da ciência dos dados, da inteligência artificial e dos scripts, aumentado continuamente a sua popularidade nos últimos cinco anos. O *Python* passou recentemente o Java em popularidade na mais recente pesquisa no [stack overflow survey 2019](https://insights.stackoverflow.com/survey/2019#developer-roles)<sup>2</sup> e é a segunda linguagem mais apreciada depois do *Rust*.

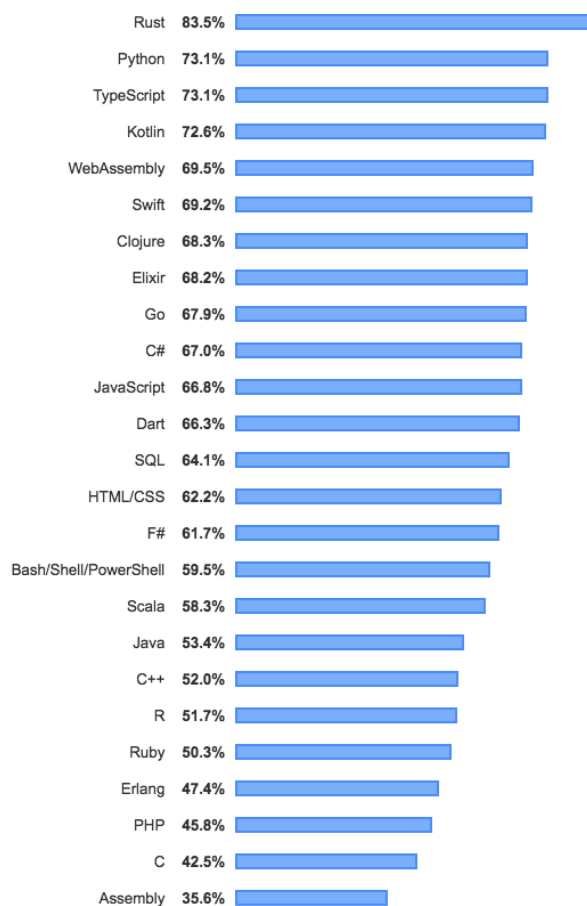
---

<sup>1</sup> Acedido em fevereiro de 2020,

<https://hackernoon.com/5-development-trends-you-need-to-know-in-2020-045s36np>

<sup>2</sup> Acedido em fevereiro de 2020, <https://insights.stackoverflow.com/survey/2019#developer-roles>



Figura 16 - Linguagens de programação mais procuradas no *Stack Overflow Survey 2019*

Como afirmou Rich Cook no *The Wizardry Compiled* "a programação hoje é uma corrida entre engenheiros de software que se esforçam para criar programas maiores e melhores à prova de idiotas, e o Universo a tentar produzir idiotas cada vez maiores e melhores. Até agora, o Universo está a ganhar". Daí a importância de encarar a programação, não apenas como uma competência a ser massificada através da autoaprendizagem, mas como uma competência a ser cada vez mais valorizada no sistema educativo formal, integrada em curricula capazes de distinguir os bons e os maus métodos e técnicas de programação.

## Plataformas de desenvolvimento

O Linux e o Windows são as plataformas mais comuns no *Stack Overflow Survey 2019*:

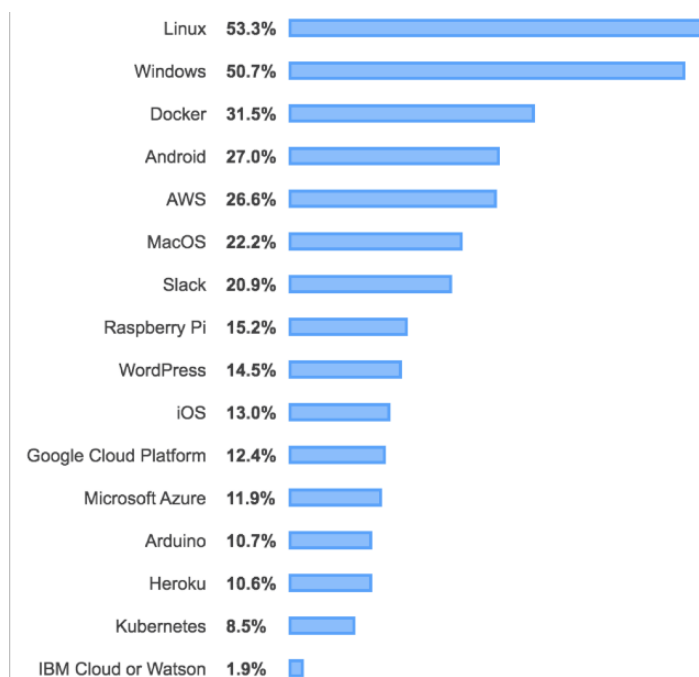


Figura 17 - Plataformas de desenvolvimento mais procuradas no *Stack Overflow Survey 2019*

### **Blockchain** – Procura elevada por parte dos implementadores

O *Blockchain* cresceu e muito nos últimos anos e está a avançar discretamente em direção a casos de uso do mundo real. O *Solidity* (a linguagem de programação do *Ethereum*) foi classificado como a principal competência tecnológica desejada em 2019 no *LinkedIn*. O *Twitter* já anunciou que quer mudar para uma plataforma descentralizada (*blockchain*). Além disso, empresas como Microsoft e a *Salesforce*, estão a lançar produtos *blockchain* prontos para entrar em produção.

À medida que são lançados projetos cada vez mais complexos e inovadores e que casos de uso reais surgem no mercado, podemos esperar outro boom do *blockchain* e uma elevada procura de competências com salários elevados para os programadores de *blockchain*.

## **SaaS e PaaS** continuam em forte crescimento

Não é novidade que as empresas não queiram ter o aborrecimento, as despesas e o risco de hospedar os seus próprios dados e aplicações. No entanto, mais do que apenas subcontratar data centres e Infraestrutura como um Serviço (IaaS), espera-se que os serviços complementares disponibilizados pelos fornecedores de Software como Serviço (SaaS) e Plataforma como Serviço (PaaS) continuem a crescer em popularidade nos próximos anos. (15-20% de crescimento projetado por ano para 2020-2022).

## **Hybrid Clouds, Multi-Clouds** em todo o lado

As empresas não estão mais a usar apenas um fornecedor de *cloud*, pois estão a migrar para várias *clouds*, usando uma combinação de vários fornecedores (AWS, Heroku, Azure etc.) para obter os benefícios e o alcance geográfico de todas essas plataformas.

Numa pesquisa recente do Gartner, 81% das empresas disseram estar a usar dois ou mais fornecedores de *cloud*, citando uma ampla variedade de razões para mudar para várias *clouds*, que incluem o seguinte:

- Reduzir o bloqueio do fornecedor;
- Desempenho;
- Cumprimento de regras e procedimentos;
- Custos de pessoal;
- *Governance*;
- Recuperação de incidentes;
- Facilidade na migração dos dados.

Quem possuir experiência em mais de um fornecedor de *cloud*, torna-se um profissional mais relevante nos próximos anos.

## **Inteligência Artificial**, continua a prosperar

A Inteligência Artificial (IA) continuará a prosperar e tem evoluído rapidamente nos últimos anos. Representa alguns dos avanços mais otimistas (identificação de discurso de ódio, redução de notícias falsas, carros autónomos) e também outras utilizações mais temidas

(reconhecimento de rostos, falsificações profundas, intrusão de privacidade). Empresas como o *Facebook* e o *Google* estão a tentar alavancar a IA para ajudar a continuar o seu crescimento.

De acordo com o *Artificial Intelligence Index Report 2019*<sup>3</sup> da Universidade de Stanford, o investimento em *startups* de IA, a procura de competências em IA e a percentagem de empresas à escala mundial que usam IA está a crescer, o que significa crescimento do emprego. De acordo com o mesmo relatório, as vagas de IA mais que dobraram nos últimos cinco anos e agora representam quase 1% de todos os empregos publicados nos Estados Unidos. A IA parece ser uma aposta segura para competências que estão a ser procuradas agora e no futuro. Uma maneira de começar a IA é aprender *Python*.

Em Portugal ficou evidente, no nosso questionário aos profissionais TICE e às empresas, a carência de formação académica em linguagens como o *Python* e o *Rust*, a Robótica e Automatismos, a Internet das Coisas e os Sistemas CiberFísicos, enquanto competências fundamentais para um desenvolvimento efetivo da Indústria 4.0.

## Aplicabilidade das competências TICE na resolução de problemas

### O IEEE *Spectrum*
























O IEEE *Spectrum* classifica a popularidade de dezenas de linguagens de programação e a sua aplicação em plataformas Web, móveis, desktops e/ou embebidas. As classificações são criadas pela ponderação e combinação de 11 métricas de 8 fontes - *CareerBuilder*, *Google*, *GitHub*, *Hacker News*, *IEEE*, *Reddit*, *Stack Overflow* e *Twitter*. O conjunto de pesos padrão produz a classificação do IEEE *Spectrum*, mas existem pesos predefinidos para quem pretender fazer rankings personalizados.

---

<sup>3</sup> Acedido em fevereiro de 2020,

[https://hai.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj10986/f/ai\\_index\\_2019\\_report.pdf](https://hai.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj10986/f/ai_index_2019_report.pdf)

Originalmente o IEEE *Spectrum* baseou-se nos trabalhos do jornalista de dados Nick Diakopoulos e reconstruídos por Mythili Bagavandas e Gurdeep Singh. Aqui ficam as 10 principais linguagens de programação em 2019, de acordo com o *ranking* do IEEE *Spectrum*<sup>4</sup>:

Ranking	Linguagem	Tipo				Valor
1	Python					100,0
2	Java					96,3
3	C					94,4
4	C++					87,5
5	R					81,5
6	JavaScript					79,4
7	C#					74,5
8	MatLab					70,6
9	Swift					69,1
10	Go					68,0

Legenda:

Web 

Móveis 

Desktop 


Embebido 

Tabela 7 - *Ranking* do IEEE *Spectrum* das 10 principais linguagens de programação em 2019

## Plataformas mais usadas para o desenvolvimento de aplicações móveis

Houve uma mudança de paradigma na implementação de estratégias de negócios na área do desenvolvimento de aplicações. A maioria das empresas está a mudar os seus sítios Web do

<sup>4</sup> Fonte: <https://spectrum.ieee.org/static/interactive-the-top-programming-languages-2019>

interface orientado ao desktop para aplicações móveis, procurando deste modo alcançar rapidamente o seu público-alvo. No entanto, o setor de aplicações móveis está a passar por um período muito competitivo, em que a seleção da *framework* mais adequada para cada aplicação, juntamente com uma correta estratégia de desenvolvimento, são essenciais.

Ao longo dos anos, houve um aumento constante no número de linguagens de programação para os sistemas operacionais *Android*, *iOS* e *Windows*. Neste sentido o desenvolvimento de *app cross-platform* também ganhou um grande impulso.

De entre as 10 plataformas mais utilizadas para o desenvolvimento de *app cross-platform* móveis em todo o mundo, os anúncios em Portugal no *LinkedIn* apresentam a seguinte distribuição no início de 2020:

Plataforma para desenvolvimento de Aplicações Móveis	Anúncios no <i>LinkedIn</i> para Portugal
<b>React Native</b>	195
<b>Mobile Angular</b>	193
<b>Xamarin</b>	75
<b>Ionic</b>	72
<b>Native Scripts</b>	19
<b>Adobe PhoneGap</b>	15
<b>Flutter</b>	14
<b>JQuery Mobile</b>	12
<b>Corona SDK</b>	0
<b>Intel XDK</b>	0

Tabela 8 - N.º de anúncios no *LinkedIn* de Plataformas para desenvolvimento de Aplicações Móveis em Portugal (consultado a 10/03/2020)

O *React Native*, apesar de ter poucos anos, está no topo dos *frameworks cross-platform* para *IOS* e *Android* em Portugal e em todo o mundo. É uma *framework* open source e nasceu no ecossistema do *Facebook*. O *Mobile Angular*, apesar de ser ainda muito popular em Portugal, está a perder notoriedade no resto do mundo.

## A procura de competências TICE

### Quais as competências TICE mais procuradas em todo o mundo

Na impossibilidade de avaliar a procura de competências TICE por parte das entidades públicas e privadas em todo o mundo, decidimos ir de encontro às grandes comunidades de aprendizagem que, ao longo dos últimos anos, se constituíram para formar milhões de profissionais deste setor.

Existem em todo o mundo comunidades de aprendizagem para linguagens de programação, tais como *Python*, *Java*, *C / C ++* ou *Ruby*, por isso aqui fica uma lista das melhores comunidades de programadores de acordo com a [CodeCondo](#) e a razão pela qual escolhemos a *Stack Overflow* como ponto de partida para a análise das competências TICE mais procuradas em todo o mundo.

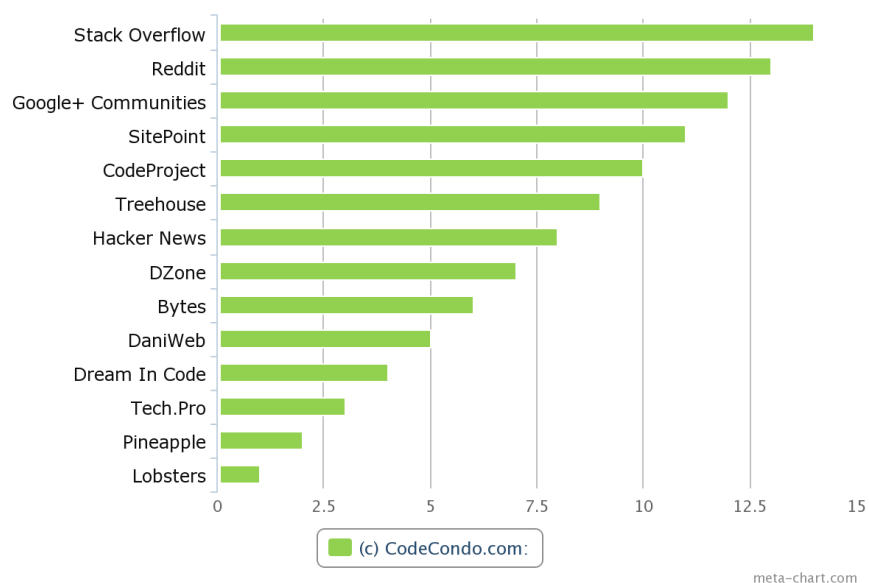


Figura 18 – Ranking CodeCondo das melhores comunidades de aprendizagem para programadores e hackers 2020

Todos os meses cerca de 50 milhões de pessoas visitam o [Stack Overflow](#) para aprender, partilhar e construir as suas carreiras (0,6% foram de Portugal). Estima-se que 21 milhões dessas pessoas sejam programadores profissionais e estudantes universitários. A maioria dos participantes no inquérito do último ano lançado por esta comunidade foram pessoas que

disseram que são programadores profissionais ou que a codificação faz parte de seu trabalho ou que se estão a preparar para essa carreira. Cerca de 4% dos inquiridos codificam como hobby, mas não como profissão, e pouco menos de 2% dos entrevistados foram programadores profissionais, mas já não o são mais.

Vejamos de seguida, a título de referência, o peso relativo das competências de mais de 20 milhões de profissionais TICE que procuram ajuda na comunidade *Stack Overflow*:

Funções	%
<b>Programador, <i>full-stack</i></b> ( <i>Developer, full-stack</i> )	51,9
<b>Programador, <i>back-end</i></b> ( <i>Developer, back-end</i> )	50,0
<b>Programador, <i>front-end</i></b> ( <i>Developer, front-end</i> )	32,8
<b>Programador, <i>móveis</i></b> ( <i>Developer, mobile</i> )	18,1
<b>Administrador de bases de dados</b> ( <i>Database administrator</i> )	11,7
<b>Administrador do sistema</b> ( <i>System administrator</i> )	11,0
<b>Especialista em DevOps</b> ( <i>DevOps specialist</i> )	10,9
<b>Programador de aplicações ou dispositivos embebidos</b> ( <i>Developer, embedded applications or devices</i> )	8,9
<b>Especialista em <i>learning machines</i></b> ( <i>Machine learning specialist</i> )	7,9
<b>Analista de dados ou negócios</b> ( <i>Data or business analyst</i> )	7,7
<b>Programador de jogos ou gráfico</b> ( <i>Developer, game or graphics</i> )	5,5

Tabela 9 - Profissionais TICE que procuram ajuda na comunidade *Stack Overflow*

Cada vez mais os profissionais TICE desenvolvem uma atitude proactiva de busca de soluções online para a obtenção ou melhoria de competências, demonstrando uma nova perspetiva de diálogo e descoberta, muito para além da aprendizagem formal em meio académico ou profissional, revelando, como afirmamos acima, uma nova postura pessoal de continuidade e autonomia na aprendizagem ao longo da vida.

Muitas destas comunidades TICE utilizam na sua maioria as redes sociais para obter ou melhorar competências técnico-profissionais no setor, numa perspetiva contínua de resolução contextual de problemas que vão surgindo no seu dia a dia. Vejamos quais as redes sociais mais usadas por profissionais TICE em todo o mundo em 2019, para partilhar experiências e obter ajuda técnica, de acordo com a comunidade *Stack Overflow*:



## Estudo exploratório

Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

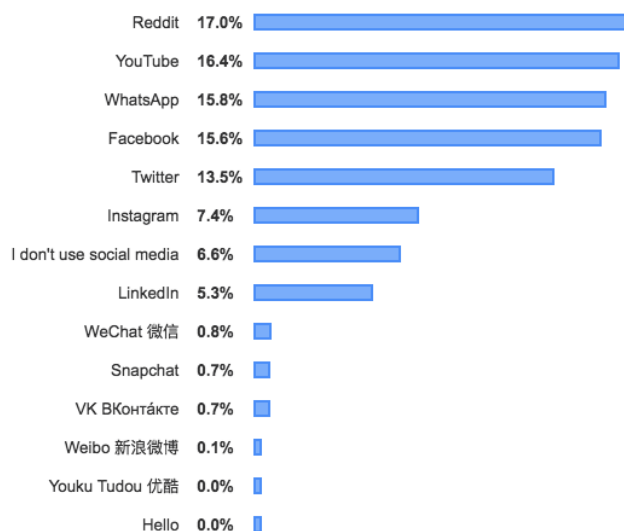


Figura 19 - Redes sociais mais usadas por profissionais TIC

Relativamente aos Sistemas de Gestão de Bases de Dados mais usados em todo o mundo de acordo com o índice [DB- Engines](#), o *ranking* em maio de 2020 é o seguinte, que pode traduzir as tendências da procura destas competências à escala global na maioria dos países.

Ranking em maio de 2020	SGBD
1	Oracle
2	MySQL
3	Microsoft SQL Server
4	PostgreSQL
5	MongoDB
6	IBM Db2
7	Elasticsearch
8	Redis
9	SQLite
10	Microsoft Access

Tabela 10 - *Ranking* dos 10 SGBD mais usados no mundo de acordo com o índice *DB - Engines*

## Quais as competências TICE mais procuradas em Portugal

Foi feita uma análise sumária das competências TICE mais procuradas em Portugal, mas não foi possível efetuar um estudo mais aprofundado e rigoroso, sem a colaboração ativa das várias entidades que suportam estes anúncios para o nosso país, nomeadamente as seguintes mais importantes:

- [LinkedIn](#);
- [SAPO Emprego](#);
- [Indeed](#);
- [Net-Empregos](#);
- [Jooble](#);
- [Expresso Emprego](#).

Para efeitos deste estudo, procuramos sobretudo os anúncios publicados no *LinkedIn* para o nosso país. Os números de ocorrências nos anúncios podem não traduzir o número de postos de trabalho requeridos, pois na maior parte dos casos existe redundância de publicações por parte das entidades recrutadoras, mas não deixa de ser um indicador relevante com base nos grandes números que esta plataforma oferece.

Relativamente à procura de algumas das principais competências TICE encontramos no *LinkedIn* a seguinte distribuição para Portugal, por ordem decrescente de ocorrências:

Competências TICE	Anúncios no <i>LinkedIn</i> para Portugal
<b>Engenheiro de Software</b> ( <i>Software Engineer</i> )	8169
<b>Programador de Front End</b> ( <i>Front End Developer</i> )	1357
<b>Big Data</b>	908
<b>Machine Learning</b>	716
<b>Programador de Aplicações</b> ( <i>Application Developer</i> )	656
<b>Programador de Equipamentos Móveis</b> ( <i>Mobile Developer</i> )	651
<b>Inteligência Artificial</b> ( <i>Artificial Intelligence</i> )	603
<b>Cientista de Dados</b> ( <i>Data Scientist</i> )	412
<b>SaaS</b>	398
<b>Sistemas Embebidos</b> ( <i>Embedded Systems</i> )	358

<b>Administrador de Sistema</b> ( <i>System Administrator</i> )	318
<b>Analista de Dados</b> ( <i>Data Analyst</i> )	301
<b>Engenheiro Full Stack</b> ( <i>Full Stack Engineer</i> )	282
<b>Administrador de Base de Dados</b> ( <i>Database Administrator</i> )	206
<b>Data Warehouse</b>	160
<b>Programador de Jogos</b> ( <i>Gaming Development</i> )	130
<b>Programador Back-end</b> ( <i>Back-end Developer</i> )	127
<b>Blockchain</b>	112
<b>PaaS</b>	105
<b>Clouds</b>	83
<b>Arquiteto de Sistemas</b> ( <i>System Architect</i> )	60
<b>Multi Clouds</b>	9

Tabela 11 - N.º de anúncios no *LinkedIn* das principais competências TICE em Portugal

Decidimos igualmente fazer uma pesquisa mais focada em áreas específicas das competências TICE, permitindo comparar com o que é mais procurado no resto do mundo, nomeadamente em plataformas como a *Stack Overflow*, a *CareerBuilder*, a *GitHub*, a *Hacker Noon*, entre outras.

Relativamente à procura de competências em Linguagens de Programação encontramos no *LinkedIn* a seguinte distribuição para Portugal, por ordem decrescente de ocorrências:

Linguagens de Programação	Anúncios no <i>LinkedIn</i> para Portugal
SQL	5549
JavaScript	4051
Java	3984
C#	2238
Python	1909
HTML / CSS	1686
PHP	1405
C++	668
Go	635
Microsoft SQL Server	602
Ruby	533
Swift	451

Microsoft PowerShell	409
TypeScript	376
Kotlin - Android	334
Scala	276
COBOL	154
Assembler	49
Elixir	44
C	24
Erlang	16
Clojure	8
Web Assembly	8
F#	7
Rust	7
Dart	6

Tabela 12 - N.º de anúncios no *LinkedIn* para procura de competências nas principais linguagens de programação em Portugal

De salientar a pouca procura para Portugal de linguagens em grande ascensão no mundo, como é o caso do *Rust* que aparece em 25.º lugar no nosso país, comparativamente com o 1º lugar do *Stack Overflow Survey 2019* e a análise das tendências efetuadas pela comunidade *Hacker Noon*.

Relativamente à procura de competências em *Clouds* encontramos no *LinkedIn* a seguinte distribuição para Portugal, por ordem decrescente de ocorrências, apesar de se verificar uma procura crescente de competências *multi cloud* e *cross platform*:

Plataformas <i>Cloud</i>	Anúncios no <i>LinkedIn</i> para Portugal
Microsoft Azure	1143
Amazon Web Services	243
Google Cloud	214
Alibaba Cloud	4
IBM Bluemix	0

Tabela 13 - N.º de anúncios no *LinkedIn* para procura de competências em *Clouds* em Portugal

## Oferta de educação e formação TICE em Portugal

A oferta de educação e formação em TICE disponível em Portugal pode caracterizar-se segundo os seguintes critérios:

- 1) **Quadro Nacional de Qualificações (QNQ)**, situando-se nos níveis 4, 5, 6, 7 e 8. Este é um instrumento de referência único para classificar todas as qualificações produzidas no sistema educativo e formativo nacional, permitindo uma correspondência com o Quadro Europeu de Qualificações, funcionando como um dispositivo de tradução e comparação dos níveis de qualificação de diferentes países.

O QNQ estrutura-se em 8 níveis de qualificação (Tabela 14), cada um definido por um conjunto de indicadores que especificam os resultados de aprendizagem correspondentes às qualificações nesse nível, em termos de Conhecimentos, Aptidões e Atitudes (cf. **Anexo 1** para visão mais detalhada).

Níveis de Qualificação <sup>5</sup>	Qualificações
Nível 1	2º Ciclo de ensino básico
Nível 2	3º Ciclo de ensino básico obtido no ensino básico ou por percursos de dupla certificação
Nível 3	Ensino secundário vocacionado para prosseguimento de estudos de nível superior
Nível 4	<b>Ensino secundário obtido por percursos de dupla certificação ou ensino secundário vocacionado para prosseguimento de estudos de nível superior acrescido de estágio profissional – mínimo 6 meses</b>
Nível 5	<b>Qualificação de nível pós-secundário não superior com créditos para prosseguimento de estudos de nível superior</b>
Nível 6	Licenciatura
Nível 7	Mestrado
Nível 8	Doutoramento

Tabela 14 - A estrutura do Quadro Nacional de Qualificações

<sup>5</sup> Fonte: Portaria nº782/2009, de 23 de julho

## 2) Segmentos e modalidades da oferta formativa nos vários níveis do QNQ

A oferta formativa em TICE está presente a partir do ensino secundário de dupla certificação, em diversas modalidades. No nível pós-secundário a oferta é fornecida pelos CETs e CTeSP, sendo as qualificações mais elevadas adquiridas nos três níveis do Ensino Superior. É ainda possível obter formação TICE através da Formação Contínua Certificada, enquadrada pelo Catálogo Nacional de Qualificações.

- A caracterização das modalidades de educação e formação do nível 4 e 5 do QNQ encontram-se no **Anexo 2 e 3**, respetivamente.
- A oferta formativa atual de CETs em TICE nuclear encontra-se no **Anexo 4**.

Educação e Formação Inicial (atribui nível de qualificação) <sup>6</sup>		
Nível de Qualificação (QNQ)	Segmento da Oferta de EF	Nível de ensino/ Modalidade de EF
4	Ensino Secundário de Dupla Certificação	Cursos Profissionais (CP)
		Cursos de Aprendizagem (CA)
		Cursos de Educação e Formação de Jovens (CEF)
		Cursos Científico-Tecnológicos
		Cursos com Planos Próprios
		Cursos de Educação e Formação de Adultos (EFA)
		Cursos do Ensino Artístico Especializado
5	Ensino Pós-secundário	Cursos de Especialização Tecnológica (CET)
		Cursos Técnicos Superiores Profissionais (CTeSP)
6	Ensino Superior	Licenciatura - 1º Ciclo
7		Mestrado - 2º Ciclo
8		Mestrado Integrado
		Doutoramento - 3º Ciclo
Educação e Formação Contínua Certificada (atribui certificação mas não atribui nível de qualificação)		
Formação Modular Certificada (FMC) (inserida no CNQ)		Unidades de Formação de Curta Duração
Oferta de formação certificada pelas empresas do sector (certificação DGERT e/ou certificação sectorial)		Cursos/ módulos, geralmente de curta duração

Tabela 15 - Segmentos e modalidades da oferta de educação e formação que se enquadram na formação em TICE

<sup>6</sup> Retirado de Valente e Correia, 2015.

### 3) Classificação das áreas de educação formação

A oferta formativa é classificada através de áreas de educação e formação que estão associadas a cada curso. Hoje em dia encontram-se vigentes duas classificações, que sendo equivalentes, não são imediatamente comparáveis. Neste estudo optámos por juntar em anexo cada uma destas classificações, a fim de oferecer um maior suporte para análise (**Anexos 5 e 6**).

- **CNAEF - Classificação Nacional de Áreas de Educação e Formação**

Portaria n.º 256/2005, de 16 de março

Encontra-se em utilização pelos organismos ligados à educação e formação, nomeadamente DGES, e também pela ANQEP.

- **CITE-F/2013<sup>7</sup>**

Encontra-se em utilização pela DGEEC e outras entidades do Sistema Estatístico Nacional e vem substituir a CITE 1997, que serviu de base à CNAEF.

Com base nestas classificações e inspirados pela abordagem previamente apresentada no estudo de Valente e Correia (2015), optámos por classificar a oferta formativa em dois grandes grupos: TICE nuclear e TICE alargado. Partindo desta classificação observaram-se os cursos disponíveis no Ensino Superior elaborando uma tabela-síntese nos quais se incluem diversas áreas de educação e formação além daquelas que são geralmente consideradas áreas TICE.

Para a elaboração desta seleção foi tido em conta o recurso a disciplinas TICE nos currículos desses cursos. Fazemos nota que a inclusão de áreas de educação e formação em “TICE alargado” não significa, naturalmente, que todos os cursos dessa área possam ser considerados cursos TICE. Esta análise resulta de um esforço de assinalar a interdisciplinaridade e a transversalidade das TICE nas qualificações, espelhando que esta está mais presente e é mais alargada do que tendemos a considerar.

---

<sup>7</sup> Fonte:

[https://estatistica.dgeec.mec.pt/docs/docs\\_cdr/%C3%81REAS\\_EDUCA%C3%87%C3%83O\\_E\\_FORMA%C3%87%C3%83O\\_ISCED\\_2013\\_PT\\_31\\_03\\_2017.pdf](https://estatistica.dgeec.mec.pt/docs/docs_cdr/%C3%81REAS_EDUCA%C3%87%C3%83O_E_FORMA%C3%87%C3%83O_ISCED_2013_PT_31_03_2017.pdf)

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

CITE-F/2013			CNAEF	TICE
Área de estudo	Área específica	Área detalhada	Área de educação e formação	
<b>1 Educação</b>	11 Educação	111 Ciências da educação	142 Ciências da educação	Alargado
		114 Formação de professores de áreas disciplinares específicas	145 Formação de professores de áreas disciplinares específicas	Alargado
<b>2 Artes e humanidades</b>	21 Artes	211 Técnicas audiovisuais e produção dos media	213 Áudio-visuais e produção dos media	Alargado
		212 Design de moda, de interiores e industrial	214 Design	Alargado
		213 Belas-artes	211 Belas-artes	Alargado
		215 Música e artes do espetáculo	212 Artes do espetáculo	Alargado
	22 Humanidades (exceto línguas)	229 Programas de Humanidades (exceto línguas) não classificados noutras áreas	229 Humanidades — programas não classificados noutra área de formação	Alargado
<b>3 Ciências sociais, jornalismo e informação</b>	32 Jornalismo e informação	321 Jornalismo e reportagem	321 Jornalismo e reportagem	Alargado
		322 Biblioteconomia, arquivística e ciências da informação	322 Biblioteconomia, arquivo e documentação (BAD)	Alargado
<b>4 Ciências empresariais, administração e direito</b>	41 Ciências empresariais e administração	410 Ciências empresariais e administração sem definição precisa	340 Ciências empresariais	Alargado
		412 Finanças, banca e seguros	343 Finanças, banca e seguros	Alargado
		413 Gestão e administração	345 Gestão e administração	Alargado
		414 Marketing e publicidade	342 Marketing e publicidade	Alargado
		416 Comércio (por grosso e a retalho)	341 Comércio	Alargado
	42 Direito	421 Direito	380 Direito	Alargado
<b>5 Ciências naturais, matemática e estatística</b>	51 Ciências biológicas e ciências afins	511 Biologia	421 Biologia e bioquímica	Alargado
	52 Ambiente	521 Ciências do ambiente	422 Ciências do ambiente	Alargado
	53 Ciências físicas	532 Ciências da terra	443 Ciências da terra	Alargado
	54 Matemática e estatística	541 Matemática	461 Matemática	Alargado
		542 Estatística	462 Estatística	Alargado



Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

<b>6 Tecnologias da informação e comunicação (TICs)</b>	<b>61 Tecnologias da informação e comunicação (TICs)</b>	<b>610 Tecnologias da informação e comunicação (TICs) sem definição precisa</b>	<b>480 Informática</b>	<b>Nuclear</b>
		<b>612 Design e administração de bases de dados e de redes informáticas</b>	<b>481 Ciências informáticas</b>	
		<b>613 Desenvolvimento e análise de software e aplicações informáticas</b>	<b>481 Ciências informáticas</b>	
		<b>619 Programas de Tecnologias da informação e comunicação (TICs) não classificados noutras áreas</b>	<b>489 Informática — programas não classificados noutra área de formação</b>	
<b>7 Engenharia, indústrias transformadoras e construção</b>	<b>71 Engenharia e tecnologias afins</b>	<b>710 Engenharia e tecnologias afins sem definição precisa</b>	<b>520 Engenharia e técnicas afins</b>	<b>Alargado</b>
		<b>712 Tecnologia de proteção do ambiente</b>	<b>851 Tecnologia de proteção do ambiente</b>	<b>Alargado</b>
		<b>713 Eletricidade e energia</b>	<b>522 Eletricidade e energia</b>	<b>Nuclear</b>
		<b>714 Eletrónica e automação</b>	<b>523 Eletrónica e automação</b>	
		<b>715 Metalurgia e metalomecânica</b>	<b>521 Metalurgia e metalomecânica</b>	<b>Alargado</b>
		<b>716 Veículos a motor, navios e aviões</b>	<b>525 Construção e reparação de veículos a motor</b>	<b>Alargado</b>
		<b>719 Programas de Engenharia e tecnologias afins não classificados noutras áreas</b>	<b>529 Engenharia e técnicas afins — programas não classificados noutra área de formação</b>	<b>Alargado</b>
	<b>72 Indústrias transformadoras</b>	<b>729 Programas de Indústrias transformadoras não classificados noutras áreas</b>	<b>549 Indústrias transformadoras — programas não classificados noutra área de formação.</b>	<b>Alargado</b>
	<b>73 Indústrias transformadoras</b>	<b>731 Arquitetura e urbanismo</b>	<b>581 Arquitetura e urbanismo</b>	<b>Alargado</b>
	<b>78 Programas e qualificações interdisciplinares que envolvem a Engenharia, indústrias transformadoras e construção</b>	<b>788 Programas e qualificações interdisciplinares que envolvem a Engenharia, indústrias transformadoras e construção</b>	<b>549 Indústrias transformadoras — programas não classificados noutra área de formação</b> <b>589 Arquitetura e construção — programas não classificados noutra área de formação.</b>	<b>Alargado</b>

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

<b>9 Saúde e proteção social</b>	91 Saúde	910 Saúde sem definição precisa	720 Saúde	Alargado
		914 Tecnologias de diagnóstico e terapêutica	725 Tecnologias de diagnóstico e terapêutica	Alargado
<b>10 Serviços</b>	102 Serviços de higiene e de saúde ocupacional	1022 Saúde e segurança no trabalho	862 Segurança e higiene no trabalho	Alargado
	103 Serviços de segurança	1031 Segurança militar e defesa	863 Segurança Militar	Alargado

Tabela 16 - Análise exploratória da distribuição de cursos nas Instituições de Ensino Superior em TICE Nuclear e Alargado<sup>8</sup>

As classificações CNAEF e CITE-F/2013 assentam na análise do conteúdo principal de determinada área de educação e formação, notámos que essa classificação não oferece uma visão relacional entre áreas e respetivos cursos. Conforme se pode observar no **Anexo 7** onde se apresenta o resultado do nosso levantamento dos cursos de nível 5,6,7,8 ministrados em Instituições de Ensino Superior, existem diversos cursos que se podem considerar na área das TICE, apesar dos sistemas de classificação não o considerarem como tal. Parece-nos, por isso, que podem existir cursos em outras áreas de educação que não TICE nuclear que, quando apresentadas estatísticas por áreas gerais de educação, acabam por ficar de fora. Ou seja, há provavelmente muito mais qualificações que conferem competências em TICE do que aquelas que têm sido consideradas pelos números.

<sup>8</sup> Fontes:

DGEEC/MEC

Classificação nacional de áreas de educação e formação – portaria n.º 256/2005, de 16 de março, disponível em <https://dre.pt/pesquisa/-/search/572672/details/maximized>

CITE-F/2013, disponível em [https://estatistica.dgeec.mec.pt/docs/docs\\_cdr/Descrições detalhadas da CITE-F 2013 29-03-17.pdf](https://estatistica.dgeec.mec.pt/docs/docs_cdr/Descrições detalhadas da CITE-F 2013 29-03-17.pdf)

Tratamento dos autores

#### 4) Referenciais de qualificações do Catálogo Nacional de Qualificações (CNQ) - ANQEP

O Catálogo Nacional de Qualificações (CNQ)<sup>9</sup> é um instrumento de gestão estratégica de qualificações de nível não superior que integra o Sistema Nacional de Qualificações, encontra-se organizado pelas áreas de educação e formação, de acordo com a CNAEF e define para cada qualificação os respetivos referenciais:

- Perfil Profissional - integram o conjunto de atividades associadas às qualificações bem como os saberes, saberes-fazer e saberes-ser necessários para exercer as atividades.
- Referencial de Formação - são constituídos por uma componente de formação de base e uma componente de formação tecnológica, organizadas por unidades de formação de curta duração (UFCD) capitalizáveis e certificáveis de forma autónoma, dentro da mesma área de educação e formação.
- Referencial de Reconhecimento, Validação e Certificação de Competências (RVCC)

Este catálogo tem como objetivo promover e facilitar o acesso à qualificação de dupla certificação a jovens e adultos, nomeadamente: modularizando a oferta de formação – definindo percursos formativos organizados em unidades de formação de curta e disponibilizando referenciais para processos de RVCC

Após análise dos perfis profissionais referentes à área de educação e formação em TICE nuclear (CNAEF 481, 522 e 523) – que se encontram listados no **Anexo 8** - concluímos que é necessária uma atualização destes referenciais, principalmente na área das Ciências Informáticas. Acreditamos que é um trabalho que está muito provavelmente em andamento, mas não poderíamos deixar de o referir.

Notámos ainda que são objetivos da ANQEP para o futuro que os referenciais de qualificação sejam baseados em competências. Esta abordagem vai em linha com o

---

<sup>9</sup> Fonte: <http://www.catalogo.anqep.gov.pt/Home/CNQ/>

que temos vindo a sugerir ao longo deste estudo. Gostaríamos por isso de sugerir a análise do *SkillsFuture* SG como uma referência a considerar, não só porque é no nosso entendimento o *framework* mais completo a que tivemos acesso, mas também porque nele incluem não só as competências necessárias, como o respetivo nível de domínio necessário dessa competência.

Colocamos também à consideração que o CNQ apresente de forma mais clara quanto possível, os diferentes percursos de carreira associados a determinado perfil profissional.

## Oferta formativa em TICE Nuclear e Alargado em Instituições do Ensino Superior

TICE	Área de educação e formação (CNAEF)	Oferta formativa 2019-2020									Inscritos ano letivo 2018/2019	
		Nível 5		Nível 6		Nível 7		Nível 8	NCGA	Cursos Ativos		Instituições
		CTeSP	L	LMI	MI	M	D	Outros*				
<b>Nuclear</b>	480 Informática	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	354
	481 Ciências informáticas	36	40	3	2	53	8	29	171	433	9513	
	489 Informática — programas não classificados noutra área de formação.	0	0	0	0	3	6	1	4	6	18	
	522 Eletricidade e energia	23	20	0	0	29	6	8	86	208	3466	
	523 Eletrónica e automação	19	37	13	10	43	13	8	143	539	25436	
<b>Total TICE nuclear</b>	<b>78</b>	<b>97</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>128</b>	<b>33</b>	<b>46</b>	<b>405</b>	<b>1187</b>	<b>38787</b>		
<b>Alargado</b>	142 Ciências da educação	1	0	0	0	5	2	10	18	31	142	
	145 Formação de professores de áreas disciplinares específicas	1	1	0	0	1	0	4	7	23	50	
	213 Áudio-visuais e produção dos media	0	25	0	0	20	2	6	53	246	4329	
	214 Design	2	1	0	0	1	0	0	4	4	325	
	211 Belas-artes	0	2	0	0	0	0	0	2	8	374	
	212 Artes do espetáculo	2	1	0	0	0	0	0	3	3	40	
	229 Humanidades — programas não classificados noutra área de formação	0	1	0	0	1	0	0	2	2	53	
	321 Jornalismo e reportagem	0	2	0	0	7	0	0	12	12	134	
	322 Biblioteconomia, arquivo e documentação (BAD)	0	5	0	0	4	3	9	21	70	651	
	340 Ciências empresariais	0	0	0	0	1	0	0	1	1	11	
	343 Finanças, banca e seguros	0	0	0	0	1	0	0	1	2	10	
	345 Gestão e administração	4	3	0	0	4	0	4	15	41	473	
	342 Marketing e publicidade	4	0	0	0	1	0	2	7	17	286	
	341 Comércio	1	0	0	0	2	0	0	3	4	15	
	380 Direito	0	0	0	0	1	0	0	1	1	44	
421 Biologia e bioquímica	0	0	0	0	1	0	2	3	18	74		
422 Ciências do ambiente	1	1	0	0	0	0	0	2	2	9		

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

TICE	Área de educação e formação (CNAEF)	Oferta formativa 2019-2020									Inscritos ano letivo 2018/2019
		Nível 5	Nível 6		Nível 7		Nível 8	NCGA	Cursos Ativos	Instituições	
		CTeSP	L	LMI	MI	M	D	Outros*			
	443 Ciências da terra	0	1	0	0	10	1	3	15	54	159
Alargado	461 Matemática	0	1	0	0	1	2	0	4	8	172
	462 Estatística	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0
	520 Engenharia e técnicas afins	1	1	0	0	1	0	0	3	3	0
	851 Tecnologia de proteção do ambiente	1	2	1	1	3	1	0	9	15	497
	521 Metalurgia e metalomecânica	5	1	0	0	1	0	0	7	9	192
	525 Construção e reparação de veículos a motor	1	0	0	0	0	0	0	1	1	43
	529 Engenharia e técnicas afins — programas não classificados noutra área de formação	1	2	0	0	1	0	2	5	12	94
	549 Indústrias transformadoras — programas não classificados noutra área de formação.	0	0	0	0	0	1	0	1	4	55
	581 Arquitetura e urbanismo	0	0	0	0	0	0	1	5	9	0
	549 Indústrias transformadoras — programas não classificados noutra área de formação e	2	0	0	0	0	1	0	3	4	111
	589 Arquitetura e construção — programas não classificados noutra área de formação.	0	1	0	0	0	1	0	2	6	15
	720 Saúde	0	0	0	0	1	0	0	1	1	10
	725 Tecnologias de diagnóstico e terapêutica	0	0	0	0	0	0	1	1	1	40
	862 Segurança e higiene no trabalho	2	0	2	2	0	0	0	6	22	62
	863 Segurança Militar	2	0	2	2	0	0	0	6	22	62
<b>Total TICE alargado</b>	<b>29</b>	<b>51</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>68</b>	<b>14</b>	<b>45</b>	<b>219</b>	<b>636</b>	<b>8470</b>	
<b>Total Ensino Superior</b>	<b>107</b>	<b>149</b>	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>196</b>	<b>47</b>	<b>91</b>	<b>624</b>	<b>1823</b>	<b>47257</b>	

Tabela 17 - Oferta formativa TICE em Instituições de Ensino Superior

Fontes: DGEEC/MEC (RAIDES) / Tratamento dos autores

Notas: L-Licenciatura, LMI – Licenciatura de Mestrado Integrado; MI- Mestrado Integrado, M-Mestrado, D-Doutoramento, NCGA – Não confere grau académico.

(\*)Incluem-se em “Outros”: Especialização pós-licenciatura; Qualificação para o exercício de outras funções educativas; Outros cursos de complemento de formação para professores do Ensino Básico e Secundário; Especialização pós-bacharelato; Preparatórios de Mestrado Integrado.

## Considerações sobre a disponibilização de dados e informação referentes à oferta formativa

Aquando do levantamento de informação relativa ao mapeamento da oferta formativa, deparámo-nos com algumas dificuldades que passamos a enumerar, com o intuito de fornecer o nosso contributo para as melhorias que se possam considerar merecedoras de análise.

### Consulta dos percursos formativos disponíveis:

- A pesquisa de cursos e guias fornecidos pela DGES no que respeita à oferta formativa no ensino superior, nomeadamente o “Assistente de Escolha de Curso<sup>10</sup>” apresenta uma classificação da área de estudo dos cursos diferente da CNAEF e CITE-F/2013, não sendo também possível filtrar os resultados por Mestrado ou CTeSP. Parece-nos que existe um outro motor de busca simultaneamente disponível<sup>11</sup> que não apresenta informação correspondente ao primeiro, e onde continua a não ser possível filtrar a pesquisa além das grandes áreas de educação, por exemplo “4-Ciências, matemática e informática”, onde depois se navega Instituição a Instituição.
- Como temos vindo a mencionar, seria de grande relevância uma plataforma que agregasse a oferta formativa referente aos diversos percursos formativos que estão disponíveis em Portugal. A desagregação da informação que hoje se verifica não permite obter um retrato global, facilitador da tomada de decisão para aqueles que estão em reflexão e análise relativamente ao caminho a seguir no que respeita à sua formação e futuro percurso profissional.

### Consulta de informação estatística:

- As bases de dados disponibilizadas pela DGEEC e DGES nem sempre reúnem toda a informação que poderia revelar-se pertinente para análise. Não encontramos nenhuma base de dados que congregasse toda a informação que pode ser relevante para a análise da oferta formativa atual. A título de exemplo, utilizou-se a base de

---

<sup>10</sup> Disponível em <https://www.dges.gov.pt/guias/assist.asp>

<sup>11</sup> Disponível em [https://www.dges.gov.pt/pt/pesquisa\\_cursos\\_instituicoes](https://www.dges.gov.pt/pt/pesquisa_cursos_instituicoes)

dados “**Matriz de estabelecimentos, cursos/ciclos de estudos e ramos**”<sup>12</sup> (RAIDES), para análise dos cursos ativos em Portugal, a qual não oferece informação sobre o tipo de Ensino: Politécnico ou Universitário, Público ou Privado e localização do Estabelecimento de Ensino.

- A utilização de duas classificações distintas atualmente (CITE-F/2013 e CNAEF) dificultam o cruzamento de dados.
- Os dados da DGES relativos a todas as fases do Concurso Nacional de Acesso nomeadamente, as vagas e colocados, apresenta-se em documento PDF<sup>13</sup>.
- A maior parte dos dados estatísticos e relatórios por ano letivo que estão públicos e a que tivemos acesso, no que respeita a vagas, inscritos e diplomados segue maioritariamente a classificação em grandes áreas de educação, nomeadamente: Educação, Artes e humanidades, Ciências sociais, jornalismo e informação, Ciências empresariais, administração e direito, Ciências naturais, matemática e estatística, Tecnologias da informação e comunicação (TICs), Engenharia, indústrias transformadoras e construção, Agricultura, silvicultura, pescas e ciências veterinárias, Saúde e proteção social, Serviços, Área desconhecida.

Esta classificação não possibilita um entendimento mais aprofundado da oferta TICE em Portugal, uma vez que não só a Eletrónica está agrupada com as restantes Engenharias em “Engenharia, indústrias transformadoras e construção”, como ficam de fora todos os restantes cursos que poderiam ser úteis de analisar à luz da classificação “TICE alargado”.

---

<sup>12</sup> Fonte: <https://www.dgeec.mec.pt/np4/EstabCursosRamos/>

<sup>13</sup> Fonte: <https://www.dges.gov.pt/pt/pagina/regime-geral-ensino-superior-publico-concurso-nacional-de-acesso?plid=593>



## Desenvolvimento de uma Matriz de Competências para ser aplicada nos inquéritos por questionário

Os questionários que desenvolvemos e que apresentamos integralmente em anexo (Anexos 1 a 3) são o resultado de um compromisso entre os modelos de competências que discriminámos anteriormente (e.g., e-CF – *European e-Competence Framework 3.0*, SFIA, *Skills Framework for ICT* de Singapura, entre outros) e a necessidade de tomar decisões por forma a que o tempo de resposta não fosse demasiado longo, bem como o preenchimento demasiado complexo, com vista a diminuir a percentagem de desistências no momento do preenchimento.

Constituíram-se assim 9 grandes grupos de competências:

1. Gestão;
2. Planeamento e Arquitetura;
3. Construção;
4. Exploração;
5. Entrega, segurança, manutenção e suporte;
6. Comportamentais (*Soft Skills*);
7. Sistemas empresariais;
8. Metodologias;
9. Linguagens de Programação.

Dentro destes optaram-se pelas competências que são transversais a todos os modelos e com um tónus no domínio de Tecnologias, Metodologias e Linguagens que verificámos serem necessárias e imprescindíveis para a Transformação e Inovação Digital dos vários setores de atividade na próxima década.

## Resultados

### Questionário sobre o contributo da qualificação nas competências TICE em Portugal

Este questionário (protocolo disponível no **Anexo 9**) foi partilhado através das redes sociais da APDSI e de uma lista de endereços de correio eletrónico da qual fizeram parte os seus Associados Individuais e Coletivos, bem como os seus Parceiros, *stakeholders* importantes nestas áreas. Foi ainda desenvolvida uma lista de contactos onde incluímos outras entidades Fornecedoras e Compradoras TICE, às quais se solicitou o encaminhamento deste questionário aos seus profissionais TICE.

Por fim, inspirados noutros estudos [e.g., Aken e Michalisin (2007) e Catz (2011)], contactaram-se por via eletrónica um conjunto de Instituições de Ensino, Associações e grupos de Alumni do Ensino Superior Universitário e Politécnico.

Ainda que os meios utilizados para divulgação deste questionário tenham sido vastos e variados, apenas obtivemos o contributo de 365 profissionais. A qualificação destes profissionais enquadra-se em diversas áreas de educação e formação e em diversos níveis de qualificação, ainda que, como veremos, a sua representatividade seja bastante baixa face ao universo da oferta educativa TICE em Portugal.

Tratando-se de um estudo exploratório e uma prova de conceito, optou-se por centrar a análise na formação em TICE nuclear, no qual se enquadram a área de estudo de Informática (CNAEF 48) e Engenharia e técnicas afins (CNAEF 52).

Sabe-se que atualmente as funções TICE são desempenhadas por profissionais qualificados nas mais diversas áreas da educação (Valente, A.C., 2014), que não somente TICE nuclear ou Alargado. Constatámos isso mesmo ao receber o contributo de profissionais que, apesar de desempenharem efetivamente funções TICE, a sua qualificação provém de áreas como as Ciências sociais e do comportamento (CNAEF 31), Ciências empresariais (CNAEF 34), Matemática e estatística (CNAEF 46) e Ciências da vida (CNAEF 42), a título de exemplo.

No entanto, considerou-se que a matriz de competências que desenvolvemos para este estudo não oferece, naturalmente, amplitude suficiente para, através dela, se poder avaliar adequadamente uma diversidade tão grande de qualificações, uma vez que os planos de estudos das várias áreas não são diretamente comparáveis.

Assim, foi necessário trabalhar a nossa amostra considerando apenas os respondentes cuja qualificação mais elevada com influência na função profissional que hoje desempenham se classifique nas áreas de educação e formação de Informática (CNAEF 481), Eletricidade e Energia (CNAEF 522) e Eletrónica e a Automação (CNAEF 523).

Chegou-se a uma amostra final de 168 respondentes, maioritariamente do sexo masculino (Figura 21) que passamos a caracterizar e, apesar de termos recebido contributos dos vários grupos etários, há uma predominância na faixa dos 36 aos 55 anos (Figura 20).

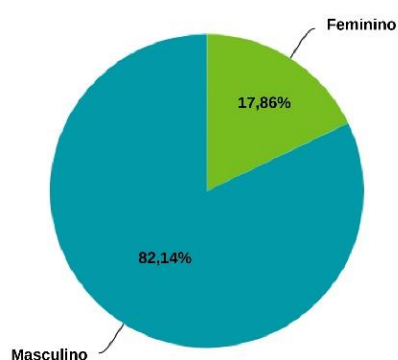


Figura 20 - Caracterização da amostra por sexo (%)

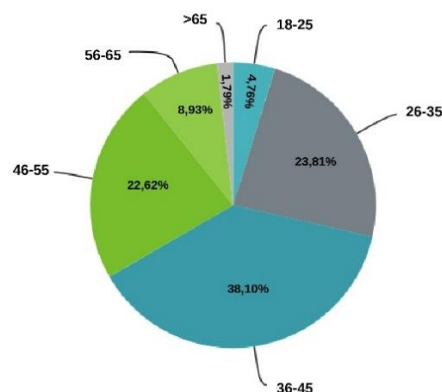


Figura 21 - Caracterização da amostra por faixa etária (%)

No que respeita à ocupação profissional esta amostra assume-se bastante diversa, sendo constituída por pessoas que desempenham funções como Consultores, Programadores, Arquitetos de SI, CEO's, CTO's, Analistas de Dados, entre outros (cf. Figura 23). Na sua maioria estes são trabalhadores por conta de outrem, havendo uma menor expressividade dos trabalhadores por conta própria e de empresários em nome individual (Figura 22).

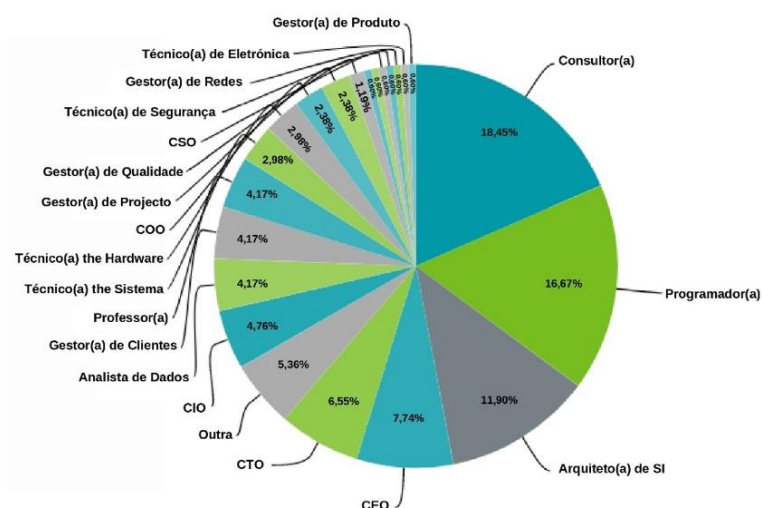


Figura 23 - Caracterização da amostra segundo a função atual dos respondentes (%)

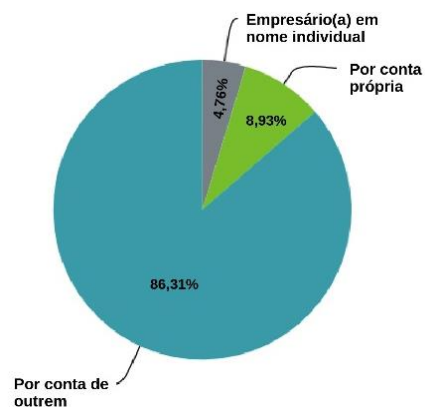


Figura 22 - Distribuição da amostra por Tipo de Trabalhador (%)

Os principais setores de atividade destas organizações (Figura 25) são nas áreas das Tecnologias da Informação (30,4%), Administração Pública (11,03%), Serviços diversos (8,28%), Educação e Formação (6,21%) e Telecomunicações (6,21%), sendo grande parte destas, Fornecedoras TICE (Figura 24).

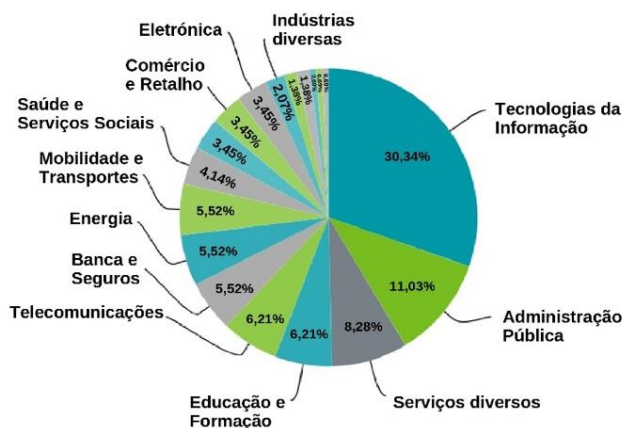


Figura 25 - Distribuição da amostra por Setor de atividade das Organizações onde se encontram empregados (%)

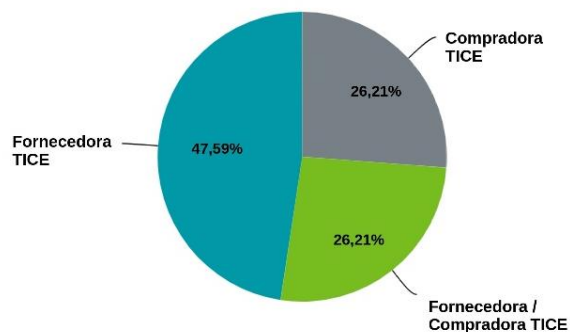


Figura 24 - Distribuição da amostra por tipo de Organização (%)

No que respeita à dimensão destas organizações são, na sua maioria, de média e grande dimensão, uma vez que grande parte destas (71,03%) emprega mais do que 250 trabalhadores nos seus quadros (Figura 27). Encontram-se sediadas em diversos pontos do país, maioritariamente em Lisboa (42,07%), Porto (27,59%), Braga (16,55%) e Fora de Portugal (6,21%), (Figura 26).

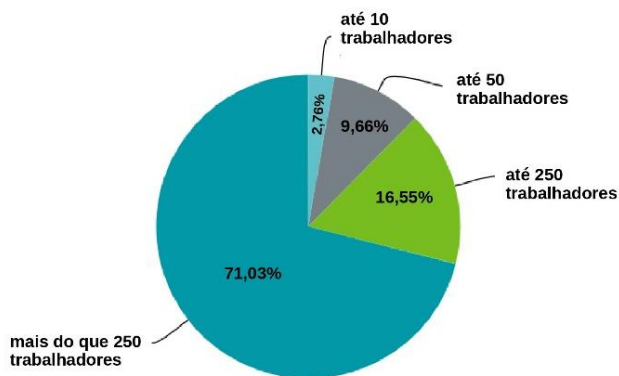


Figura 27 - Distribuição da dimensão das Organizações da amostra, por número de trabalhadores ativos (%)

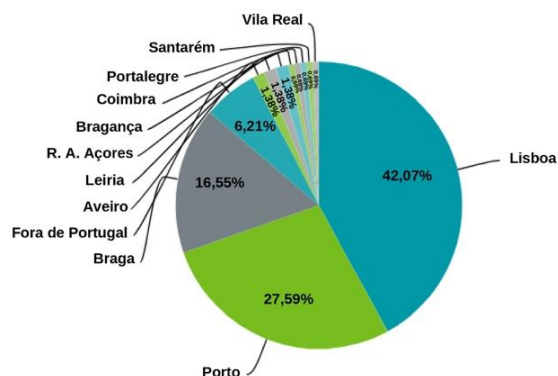


Figura 26 - Distribuição geográfica da sede das Organizações onde estão empregados, por Distrito e Regiões Autónomas (%)

Passando agora à caracterização da amostra no que respeita à qualificação dos respondentes (Figura 29), a maioria apresenta qualificações nos níveis 6 e 7 do QNQ - Licenciatura (55,36%), Mestrado (16,67%) e Mestrado Integrado (13,69%). Infelizmente não é minimamente representativa no que respeita aos níveis 4 e 5.

Em termos do ano de conclusão da qualificação, menos de metade dos respondentes concluíram os seus cursos na última década (Figura 28). Explorou-se por isso a possibilidade de existirem diferenças nos resultados relativamente a esta variável, principalmente nas competências associadas ao domínio das Metodologias e das Linguagens. No entanto, essas diferenças não se mostraram estatisticamente significativas, pelo que não se justificou utilizar essa variável como meio de comparação entre grupos.

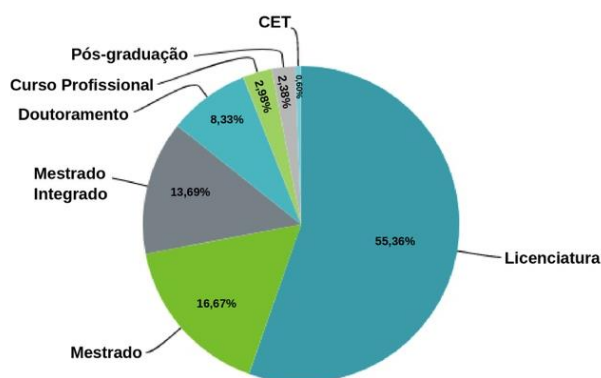


Figura 29 - Distribuição da amostra segundo o nível mais elevado de qualificação concluído em TICE nuclear (%)

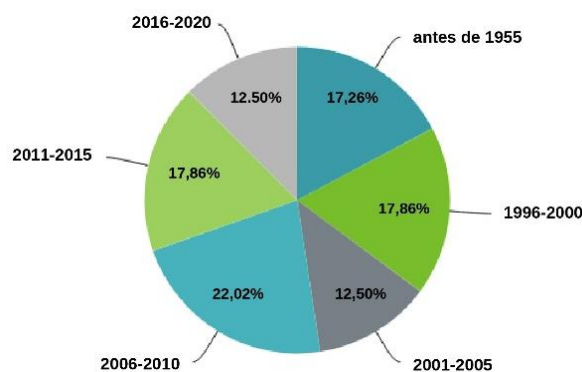


Figura 28 - Distribuição da amostra em função do ano de conclusão do curso (%)

Grande parte destes profissionais TICE são qualificados em cursos superiores, tanto em Instituições Universitárias, como Politécnicas, maioritariamente no Ensino Público. Destacam-se a Escola de Engenharia da Universidade do Minho (51,19%), o Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa (16,67%) e a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (8,93%), conferir Figura 31. Por conseguinte a distribuição destes cursos geograficamente está mais concentrada nos Distritos de Braga, Lisboa e Porto (Figura 32).

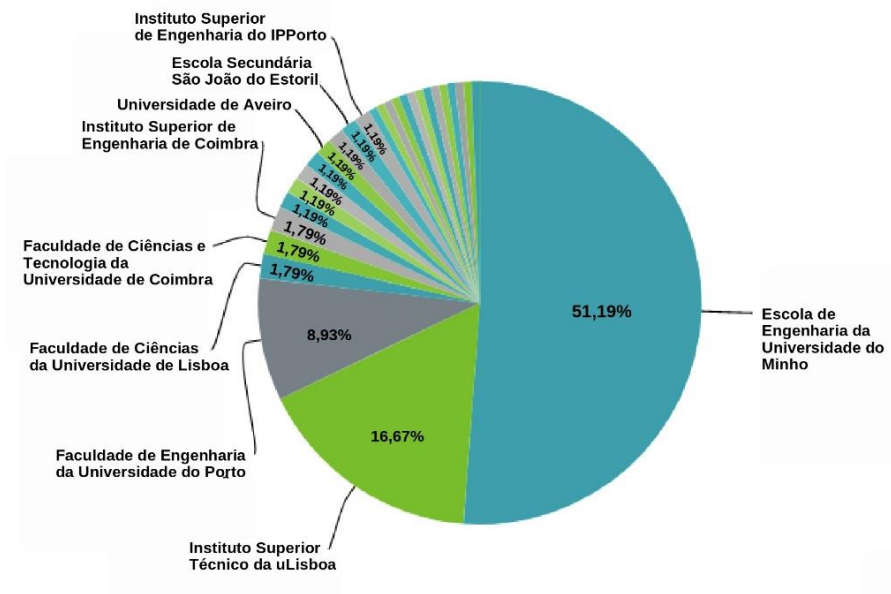


Figura 30 - Distribuição da amostra em função da Instituição de ensino onde se qualificaram (%)

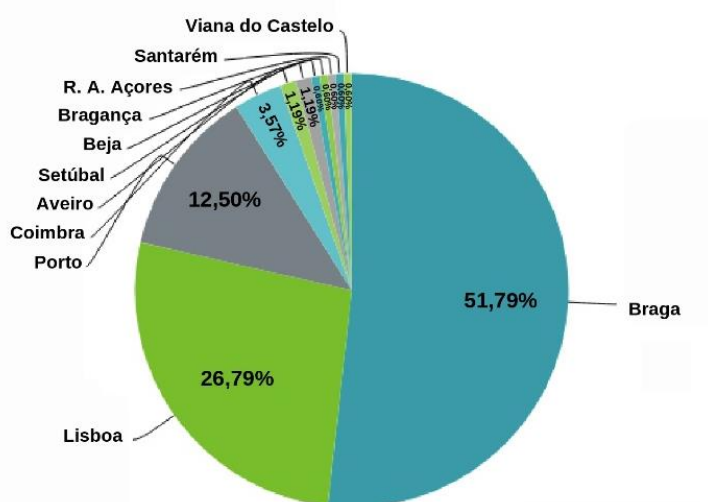


Figura 31 - Distribuição da localização das Instituições de ensino onde os respondentes se qualificaram, por Distrito e Regiões Autónomas (%)

Como podemos verificar na Figura 32, os cursos com maior predominância na nossa amostra são a Engenharia de Sistemas e Informática (13,10%), Engenharia Informática e de Computadores (12,50%), Informática de Gestão (11,90%) e Engenharia Informática (11,31%).

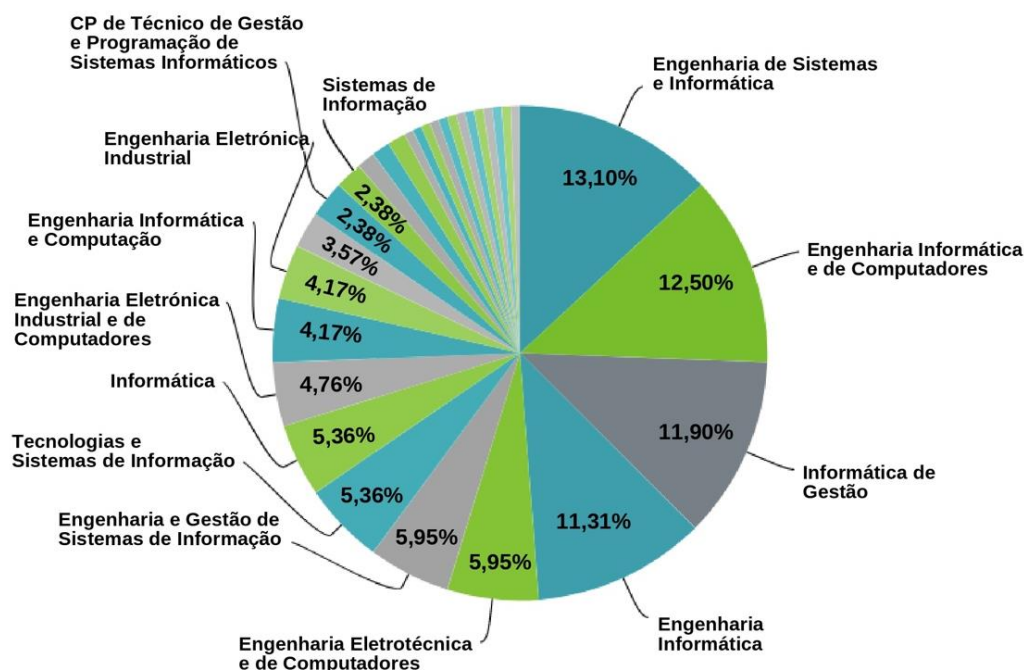


Figura 32 - Distribuição da amostra segundo a designação do curso em que se qualificaram (%)

Os códigos de cada curso que se encontram na Figura 33, resultam de uma categorização posterior com base no documento “Matriz de estabelecimentos, cursos/ciclos de estudos e ramos” disponibilizada pela DGEEC<sup>14</sup>. Para esta classificação tivemos em consideração o ano de conclusão do curso e as alterações pós-Bolonha que se verificaram. Os códigos dos cursos com maior preponderância são: 340 - Licenciatura em Engenharia de Sistemas e 490 - Licenciatura em Informática de Gestão (Licenciaturas Pré-Bolonha que já não se encontram ativas). Seguidos dos cursos 9121 - Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores, 9119 – Licenciatura em Engenharia Informática, que se encontram ativos e 9459 - Engenharia Informática e Computação.

<sup>14</sup>Disponível em <https://www.dgeec.mec.pt/np4/EstabCursosRamos/>, última atualização consultada de 14-05-2020.



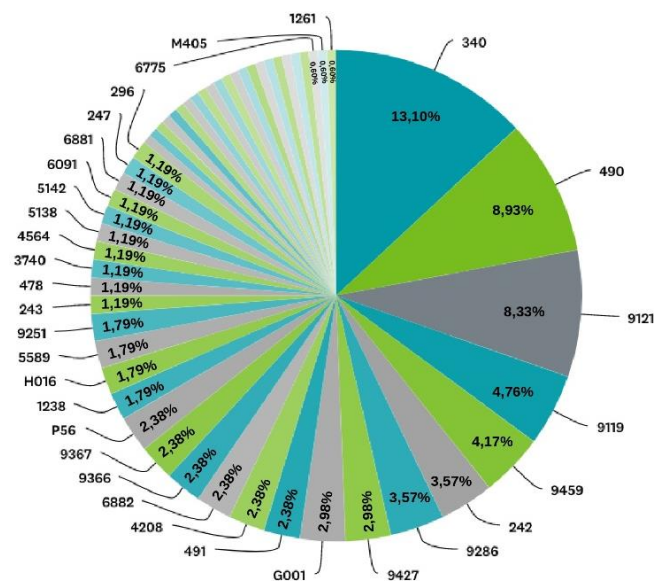


Figura 34 - Distribuição da amostra segundo os códigos de cursos em que se qualificaram (%)

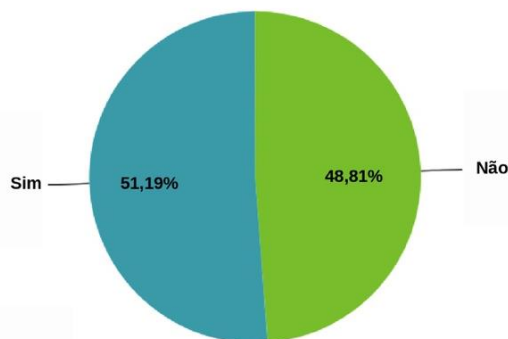


Figura 33 - Distribuição da amostra segundo o estado "ativo" dos cursos em que se qualificaram (%)

Como descrevemos anteriormente, os profissionais TICE que contribuíram para este estudo encontra-se, na sua maioria, numa faixa etária superior a 36 anos. Por conseguinte, verifica-se que o ano de conclusão da qualificação de alguns deles é anterior à reformulação dos cursos segundo as diretrizes de Bolonha e que, por isso, já não se encontram ativos (Figura 35). Muitos desses foram reformulados dando lugar a Mestrados Integrados. Esta informação foi relevante para a nossa análise na medida em que nos permitiu verificar se existiam diferenças entre as perceções dos profissionais TICE que se formaram há já duas décadas e os recém-formados. Assim, garantimos que não saltaremos para conclusões sobre a oferta formativa atual, com base em perceções sobre qualificações adquiridas há mais tempo.

No que respeita à distribuição da amostra em termos de áreas de formação e educação, há predominância de cursos na área de educação e formação de Electrónica e automação (CNAEF 523) e Ciências da Informática (CNAEF 481), conforme Figura 35, com correspondência com as áreas de Eletrónica e automação (714), Desenvolvimento e análise de software e aplicações informáticas (613), Design e administração de bases de dados e de redes informáticas e Eletricidade e energia (612), da CITE-F/2013, Figura 36.

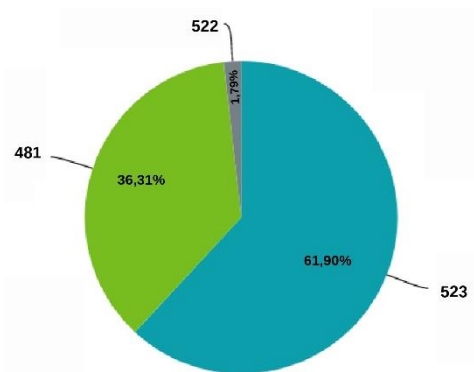


Figura 36 - Distribuição da qualificação da amostra em função da área de educação e formação da CNAEF a três dígitos (%)

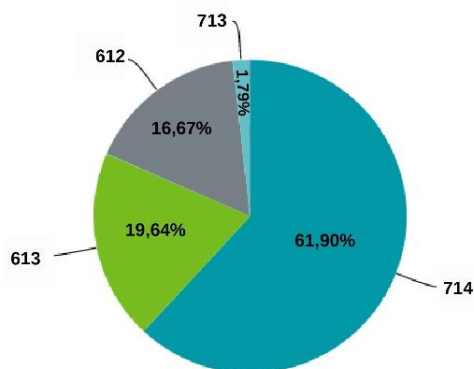


Figura 35 - Distribuição da qualificação da amostra em função da CITE-F/2013 (%)

Todos os gráficos que se seguem representam a distribuição desta amostra relativamente à pergunta do questionário **“Qual o contributo da sua qualificação para as suas competências profissionais?”**, para cada grupo de competências.

Solicitámos aos respondentes que considerassem as competências que possuem atualmente, posicionando-se em cada competência mediante o contributo que o seu percurso formativo oferece para o seu desempenho profissional atual. Reforçámos que não se pretendia saber o qual o grau de domínio destas competências, mas sim o contributo da sua formação académica para o mesmo.

Todos os resultados que se seguem resultam de perguntas respondidas através de uma escala *Likert* de 4 pontos (1- Não Contribui; 2- Contribuiu pouco; 3 - Contribuiu razoavelmente; 4- Contribuiu muito). Utilizou-se ainda a opção NTC – “Não tenho essa Competência”, valores que não são contabilizados na ponderação das médias.

A coluna da direita de cada uma das figuras ilustra a média do contributo da formação para cada uma das competências segundo a nossa amostra. Os valores mais perto de 1 representam uma noção geral de que o curso no qual se formaram não contribuiu para o domínio da competência em análise. Por contraposto, quanto mais próximos os valores estiver de “4”, maior será a perceção do contributo da qualificação para o domínio das dessas competências.

Ao nível das **Competências de Gestão** (Figura 37) destacamos que a maioria da nossa amostra considera que a sua formação contribuiu razoavelmente para o domínio destas competências (média global 2,65).

A Gestão de Projetos, bem como a Gestão da informação do negócio e a Gestão da qualidade são competências para as quais a qualificação foi mais relevante, principalmente se as compararmos com as competências de Gestão de contratos de *outsourcing* e a Gestão de clientes.

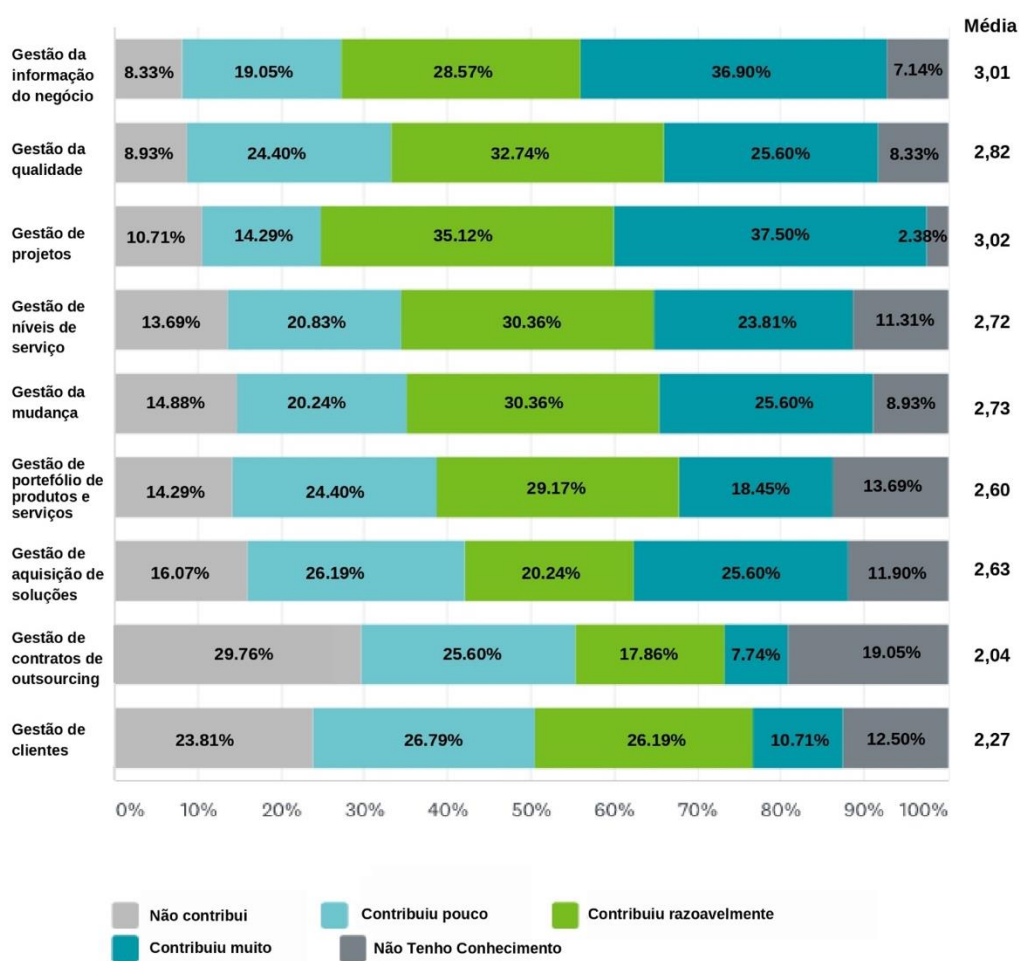


Figura 37 - Distribuição (%) e média ponderada das percepções da amostra em função do contributo da sua qualificação relativamente às Competências de Gestão

Destacamos ainda que alguns dos profissionais TICE da nossa amostra declaram não possuir estas competências de gestão o que, independente da função que ocupem numa organização, parecem ser largamente desejadas pelos empregadores – competências comerciais e visão de negócio, pelo que a formação deve procurar oferecê-las. Colocando-se a dúvida se estas

competências poderão ser adquiridas estritamente em ambiente académico ou se requerem obrigatoriamente uma imersão em ambiente profissional (e.g., estágios profissionais) .

Estas competências parecem ser relevantes aos olhos do mercado uma vez que permitem que o profissional TICE seja também empreendedor, contribuindo com a sua visão para a análise do negócio e exploração de oportunidades, desenvolvimento e inovação, juntando-lhe a capacidade de gerir esses projetos e de cativar e gerir contratos e clientes.

No que respeita às **Competências de Planeamento e Arquitetura** (Figura 38), parece haver um contributo relativamente positivo da qualificação no domínio destas competências, segundo a opinião dos profissionais TICE desta amostra (média global 2,68 – contribui pouco).

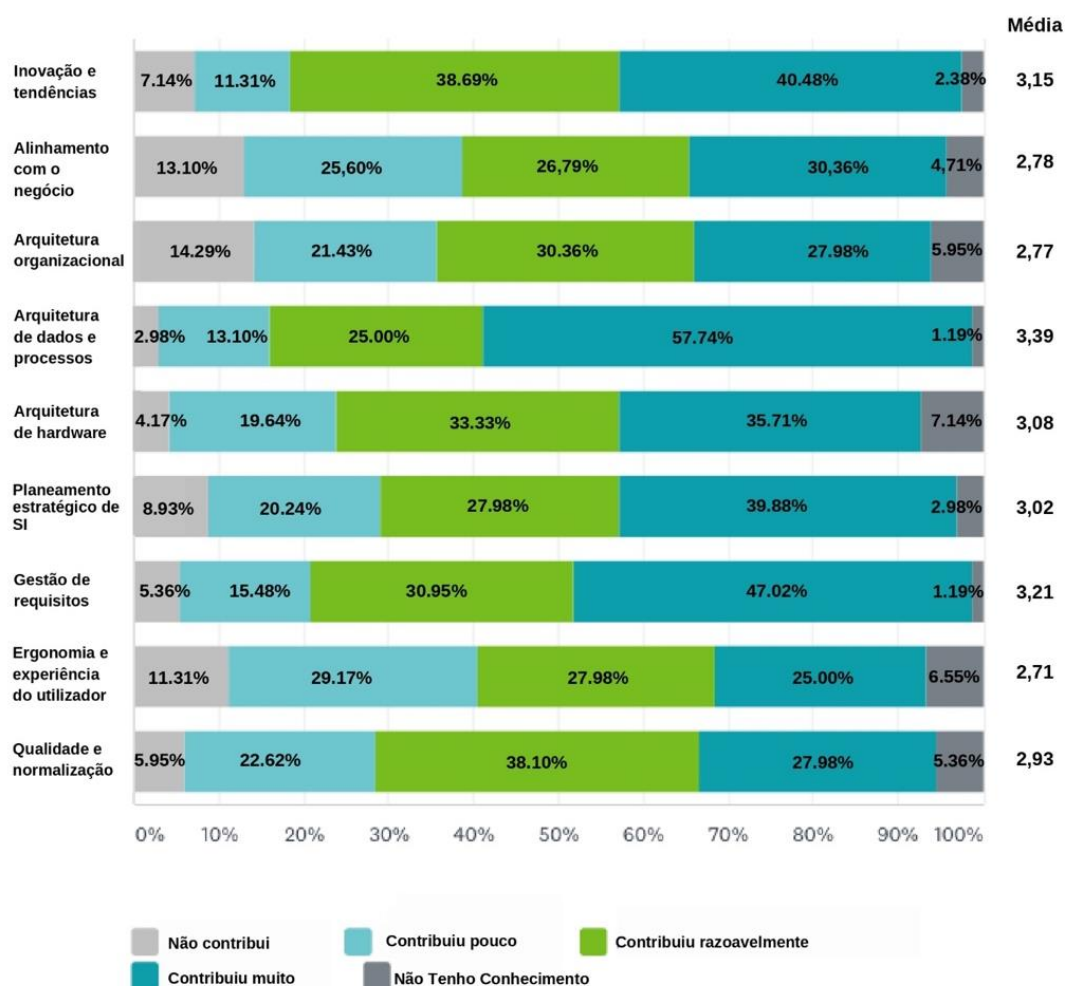


Figura 38 - Distribuição (%) e média ponderada das percepções da amostra em função do contributo da sua qualificação relativamente às Competências de Planeamento e Arquitetura

Estes resultados revelam-se positivos se olharmos principalmente para as competências de Inovação e tendências, alinhamento com o negócio e arquitetura de dados e processos, que parecem estar, segundo eles, bastante presentes na formação destes profissionais. São efetivamente competências com grande procura por parte do mercado, que também se destacaram na reunião de *focus group* que realizámos com oito empresas portuguesas.

Estas competências permitem ao profissional TICE ser mais empreendedor, consciente dos desafios do mercado e da sua regulação, contribuindo assim com a sua visão para a análise do negócio e exploração de oportunidades, desenvolvimento e inovação, o que confere um contributo direto para o desenvolvimento dos vários setores, nomeadamente para a Inovação e Transformação Digital do tecido organizacional. Devem por isso os planos de estudo dos cursos que neste estudo se analisaram, bem como os que a estes se compararem, continuar a dar relevância a estas competências e ainda alargar mais a atenção que lhes é dada.

Olhando agora para as **Competências de Construção** (Figura 39) analisadas neste estudo, de um ponto de vista de média global, estas competências foram as que pontuaram mais alto (2,76), ainda que se classifique como um contributo razoável da formação sobre o domínio destas competências.

Destacamos que a programação foi classificada como a que recebe melhor contributo do percurso de ensino e formação, seguindo-se a conceção de base de dados, a integração de componentes e a documentação. O contributo é também alto no que respeita à Conceção de base de dados, Documentação e Validação e testes.

Estes resultados são tendencialmente positivos, uma vez que a programação assume uma importância preponderante para o mercado e, segundo a nossa amostra, a formação que se recebe, pelo menos nas Instituições aqui analisadas, tende a dar resposta a essas necessidades. No entanto, como veremos mais adiante, preocupa-nos que esse contributo se apresente bastante limitado, no que ao domínio de linguagens mais recentes e em ascensão diz respeito.

Como competências em que a formação parece oferecer menores contributos, destacam-se a realidade aumentada, construção de robôs e automatismos, e o *machine learning*; para as quais parte dos profissionais diz não ter inclusive competências.

Dar nota que, como mencionámos anteriormente, muitos destes profissionais terminaram os seus cursos pré-Bolonha, não podemos inferir que os planos de estudo dos Mestrados Integrados e Licenciaturas equivalentes aos cursos da nossa amostra, não estejam mais adequados à necessidade que é desenvolver estas competências com vista à Inovação Digital.

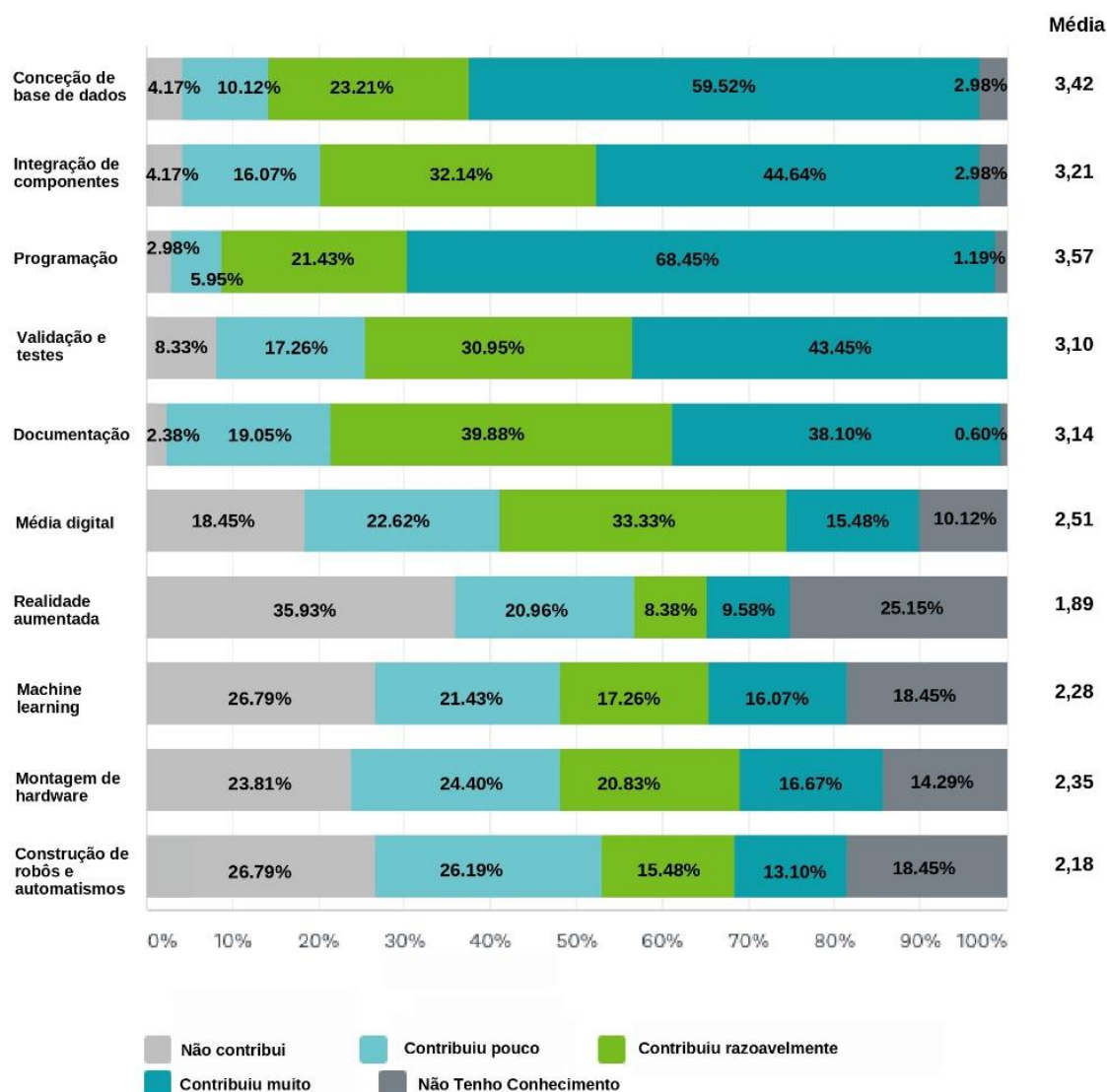


Figura 39 - Distribuição (%) e média ponderada das percepções da amostra em função do contributo da sua qualificação relativamente às Competências de Construção

Em termos de **Competências de Exploração** (Figura 40) o contributo da qualificação encontra-se entre “pouco” e “razoavelmente” em todas as competências deste grupo (média global 2,65), à exceção da Gestão de *clouds*, onde esse contributo parece ser menor significativamente menor.

A formação parece responder de forma positiva no que respeita à Gestão e análise de dados, Gestão do sistema e de redes, contudo o seu contributo para o domínio de competências ao nível da Gestão de *clouds* apresenta-se bastante inferior. Porém, uma vez mais, estes resultados podem dever-se à nossa amostra, não deixando de fazer nota que é uma área que está atualmente em grande desenvolvimento, e com cada vez mais procura e presença no tecido empresarial. É por isso uma competência que destacamos como merecedora de maior destaque no plano formativo dos profissionais TICE.

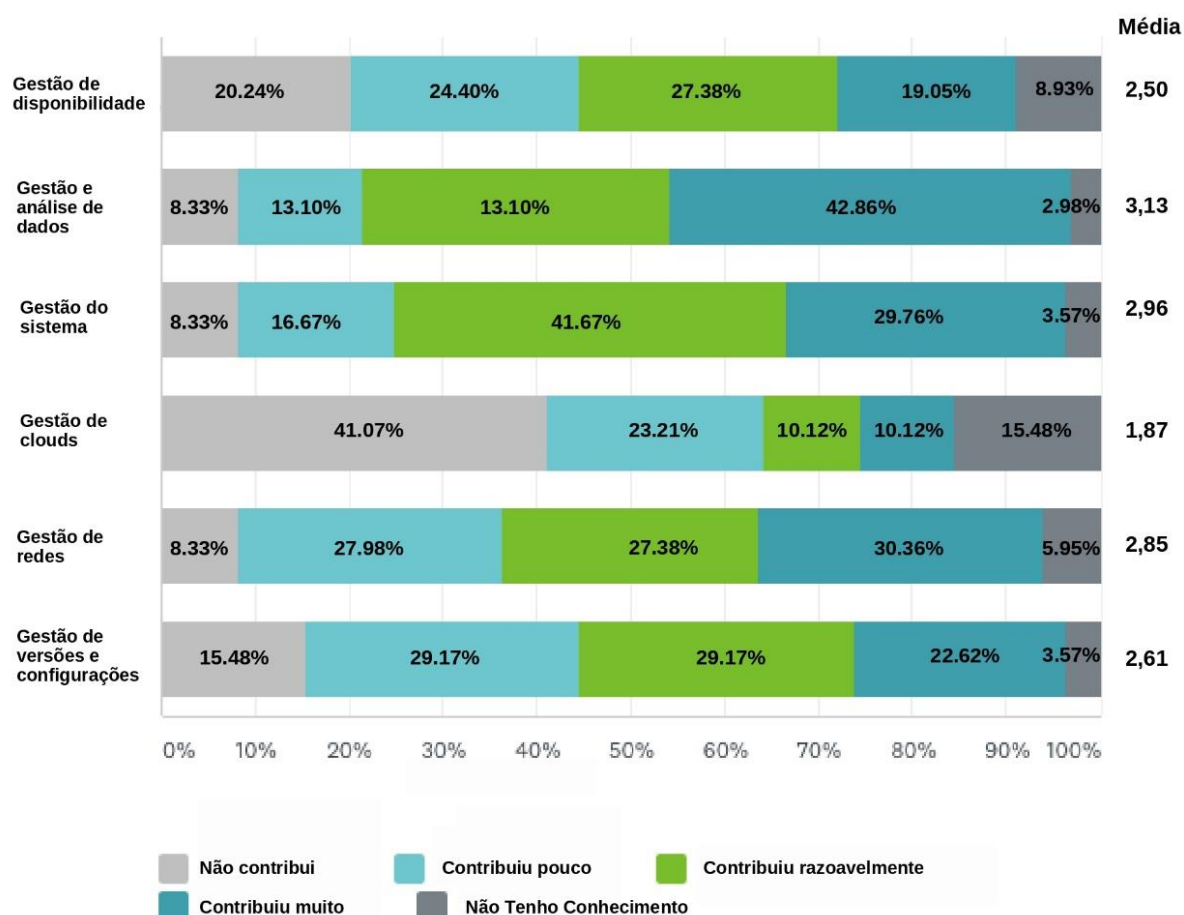


Figura 40 - Distribuição (%) e média ponderada das percepções da amostra em função do contributo da sua qualificação relativamente às Competências de Exploração

As **Competências de Entrega, segurança, manutenção e suporte** (Figura 41) apresentam uma média global de 2,29, ou seja, um contributo relativamente baixo da formação no domínio deste grupo de competências.

Destacamos que esse contributo é relativamente mais positivo nas competências ligadas à melhoria contínua de processos e à gestão de continuidade de serviços.

Por sua vez, o Marketing Digital não parece ocupar um lugar significativo nos planos de estudos dos cursos desta, amostra o que consideramos até expectável.

O Marketing Digital, como veremos mais adiante, foi a competência TICE que as empresas mais afirmaram ser-lhes necessária presentemente e no futuro. No entanto, a nossa amostra tem habilitações nas áreas das Ciências Informáticas e das Engenharias e técnicas afins, pelo que não são qualificações com particular foco nestas áreas. Trata-se de uma competência que é adquirida em outras áreas da educação e formação em TICE Alargado, tais como na área de Ciências empresariais, mais especificamente Marketing e publicidade (CNAEF 342).

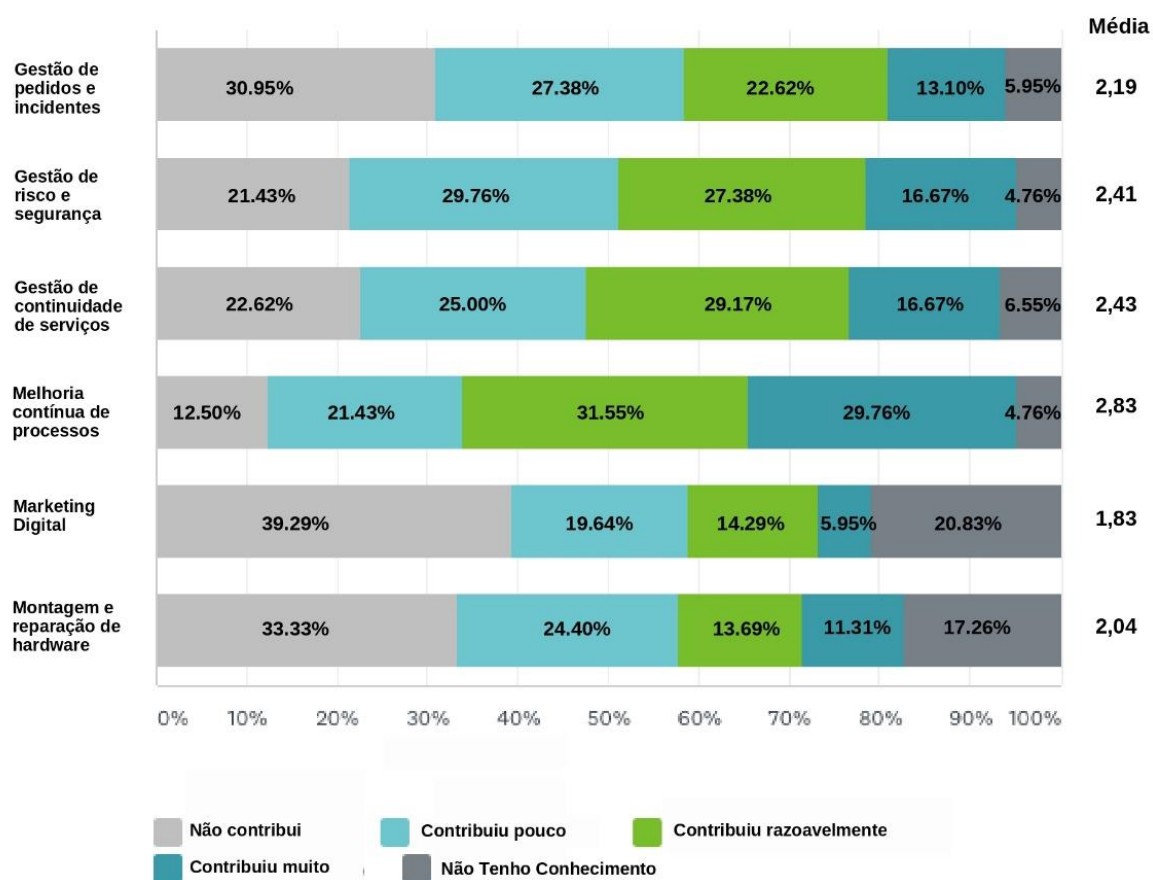


Figura 41 - Distribuição (%) e média ponderada das percepções da amostra em função do contributo da sua qualificação relativamente às Competências de Entrega, segurança, manutenção e suporte



Em termos de **Competências Comportamentais – Soft Skills** (Figura 42), conclui-se que os respondentes têm uma percepção altamente positiva acerca dos contributos da sua formação para o domínio destas competências (média global 3 – contribui razoavelmente).

A maioria dos respondentes refere um alto contributo da sua qualificação para as suas competências ao nível da resolução de problemas complexos, pensamento computacional, pensamento crítico, resolução de problemas complexos e aprendizagem ao longo da vida e criatividade e empreendedorismo. A competência comportamental para a qual a formação menos parece contribuir é a inteligência emocional.

Ainda que os resultados revelem um contributo razoável para o desenvolvimento de competências como a Ética profissional, parece-nos que possa ser uma competência à qual os planos de estudos podem dar ainda mais foco. A área da segurança e privacidade tem-se assumido cada vez mais relevante, foi também essa a conclusão que pudemos retirar não só do questionário às empresas, como do *focus group* que organizámos.

Competências na área da Cibersegurança estão entre as mais requeridas pelo mercado, principalmente se olharmos para as tendências de inovação para o futuro como vimos no *SkillsFuture SG*. Este é um campo de atuação em que as *soft skills* são fundamentais, principalmente se considerarmos que lhe estão associadas diversas questões de ordem ética. Estas derivam, por exemplo, da sensibilidade dos dados sobre os quais as tecnologias se desenvolvem e operam, mas também, como mencionámos anteriormente, pelo facto dos profissionais TICE serem atores fundamentais para que o desenvolvimento de áreas como a robótica e mecanismos autónomos. Nestas áreas de inovação é necessário atuar com base no respeito pelos nossos valores enquanto seres humanos, como vem sendo destacado desde as leis da Robótica de Asimov. Não só a ética, como o pensamento crítico, revelam-se então fundamentais para que este desenvolvimento ocorra de forma sustentável.

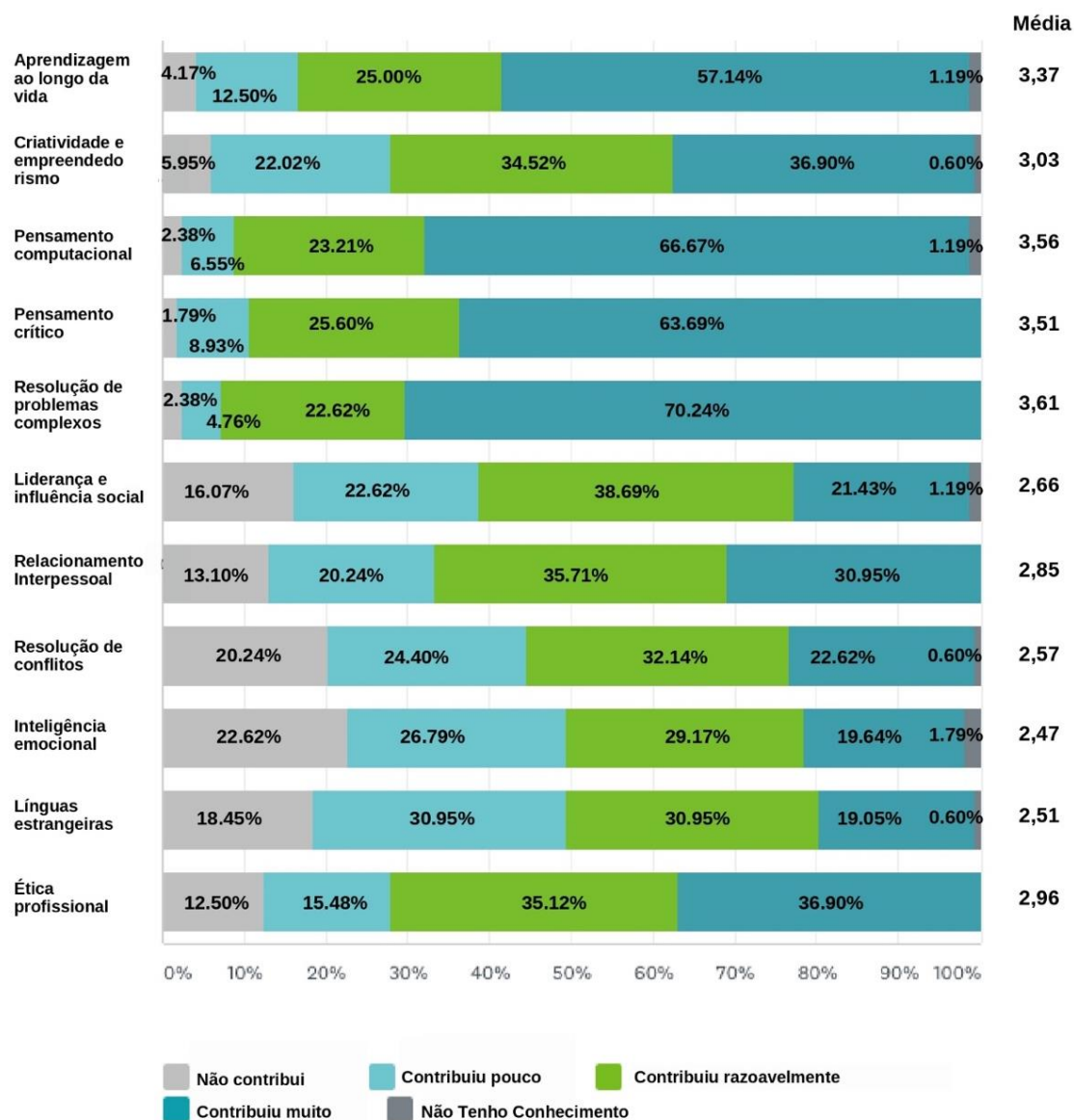


Figura 42 - Distribuição (%) e média ponderada das percepções da amostra em função do contributo da sua qualificação relativamente às Competências Comportamentais (*soft skills*)

As **Competências ao nível dos Sistemas Empresariais** (Figura 43), tais como as de Metodologias e Programação, parecem demonstrar alguma fragilidade (média global 2,04).

A maior parte dos respondentes qualificou o contributo da sua formação como baixo para o domínio que têm deste grupo de competências. Ainda assim, destacamos que competências ao nível de *Business Intelligence e Analytics*, Gestão de Recursos – ERP, Robótica e Automatismos e Gestão Documental e Arquivo, são aquelas em que a formação parece oferecer um maior contributo, ainda que baixo.

Destacamos que a *Blockchain*, conforme mencionámos anteriormente, tem-se revelado uma tecnologia com alta procura, pelo que sugerimos que possa ser uma competência a ter em conta no contexto da atualização da oferta formativa, se considerarmos que, pelo menos no universo de profissionais que inquirimos, o contributo que a sua formação oferece nessa competência é extremamente baixo.

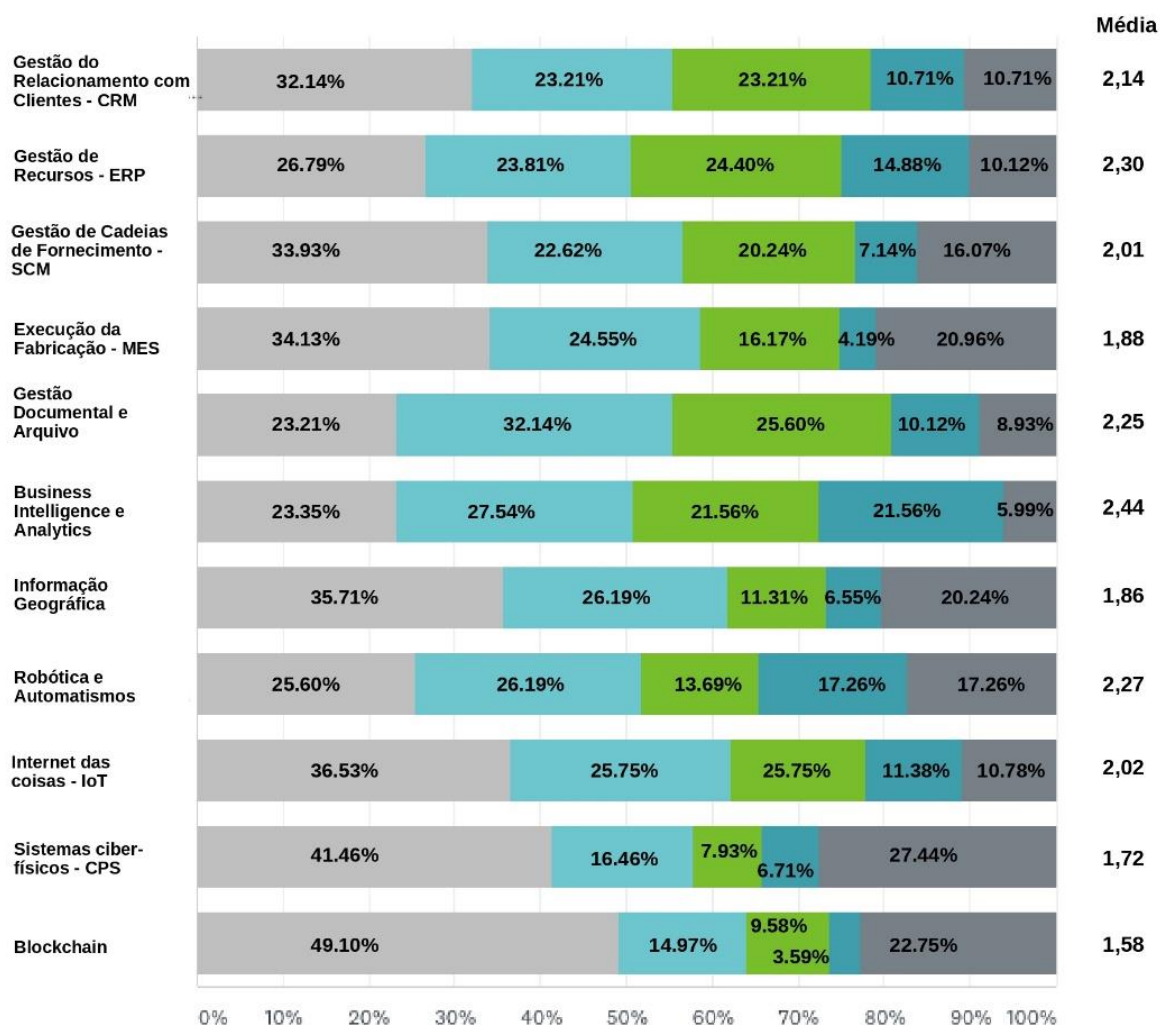


Figura 43 - Distribuição (%) e média ponderada das percepções da amostra em função do contributo da sua qualificação relativamente às Competências de Sistemas Empresariais

Do grupo de **Competências de Metodologias TICE** (Figura 44) importa destacar que, segundo a percepção da nossa amostra, a sua formação pouco contribuiu para a aquisição das competências associadas a estas metodologias (média global 1,71).

Assinalamos que um grande número dos profissionais inquiridos menciona não possuir estas competências. Parece-nos que a área de TICE nuclear constitui o campo ideal para a promoção do domínio destas aptidões, pelo que será de considerar uma maior inclusão destas metodologias nos planos de estudos dos cursos nestas áreas de educação e formação. É importante que a sua formação seja parte integrante dos curricula, não apenas possível de ser alcançada através de formação pós-qualificações.

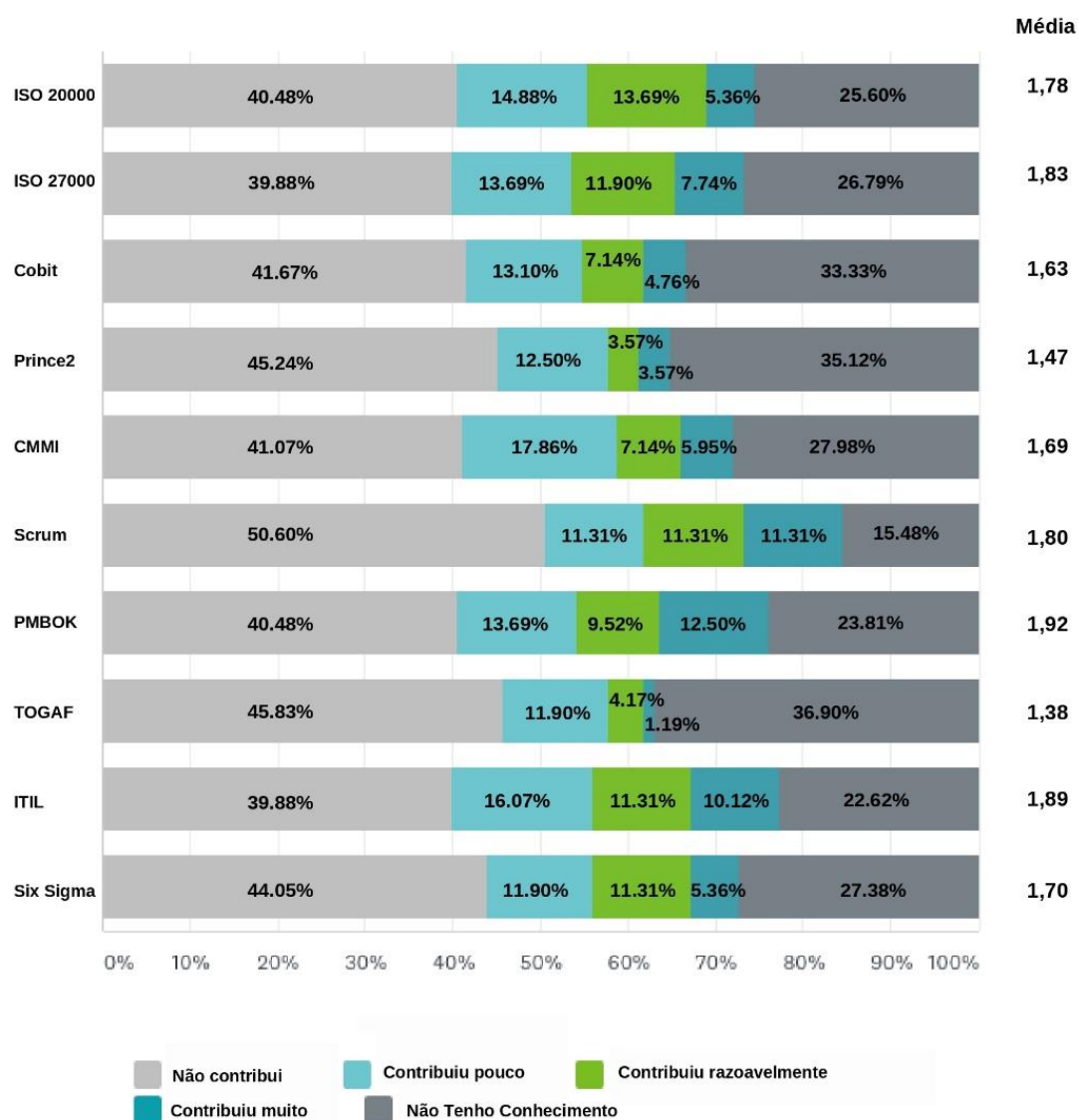


Figura 44 - Distribuição (%) e média ponderada das percepções da amostra em função do contributo da sua qualificação relativamente às Competências de Metodologias

Atendendo agora aos resultados relativos às **Competências em Linguagens de Programação** (Figura 45), existem algumas ideias que se podem avançar. A par com as Metodologias, é o grupo de competências com uma média global mais baixa (1,74), havendo uma perceção geral de um baixo contributo da formação para o domínio destas competências.

Destaca-se que a formação parece conferir bons contributos no domínio de algumas linguagens mais clássicas e estabelecidas, tais como SQL, C/C++, a essas seguem-se Java HTML/CSS, Javascript, C# e PHP. Das restantes linguagens que listámos, o contributo da qualificação da nossa amostra parece ter contribuído pouco ou nada.

Esta clara discrepância no domínio destas linguagens acreditamos poder dever-se não só à novidade de algumas, comparativamente às outras, mas também pela frequência com que as mesmas têm sido exigidas pelo próprio mercado. Parece-nos um caso claro em que a oferta e a procura se (co)influenciam, visto não ser possível desenvolver-se uma linguagem quando não existem profissionais que a dominem. Se os profissionais TICE não têm qualificações que integrem estas competências, difícil se torna a que sejam requeridas, desenvolvidas e empregues no universo profissional, dando origem a uma certa estagnação no desenvolvimento que as linguagens de programação acarretam para a transformação digital.

Neste grupo de competências foram listadas linguagens que estão em clara ascensão no mundo e, algumas delas, começam a ser requeridas pelo mercado português: Rust, Ruby, Python, Swift iOS, Kotlin. Todas estas com contributos formativos muito baixos.

Estes resultados apoiam que esta competência é, provavelmente, a mais adquirida em autoaprendizagem, mas consideramos que deve ser encarada como uma competência a ser cada vez mais valorizada no sistema educativo formal e que este deve acompanhar as variações de procura e popularidade de cada uma delas.

Estudo exploratório

Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

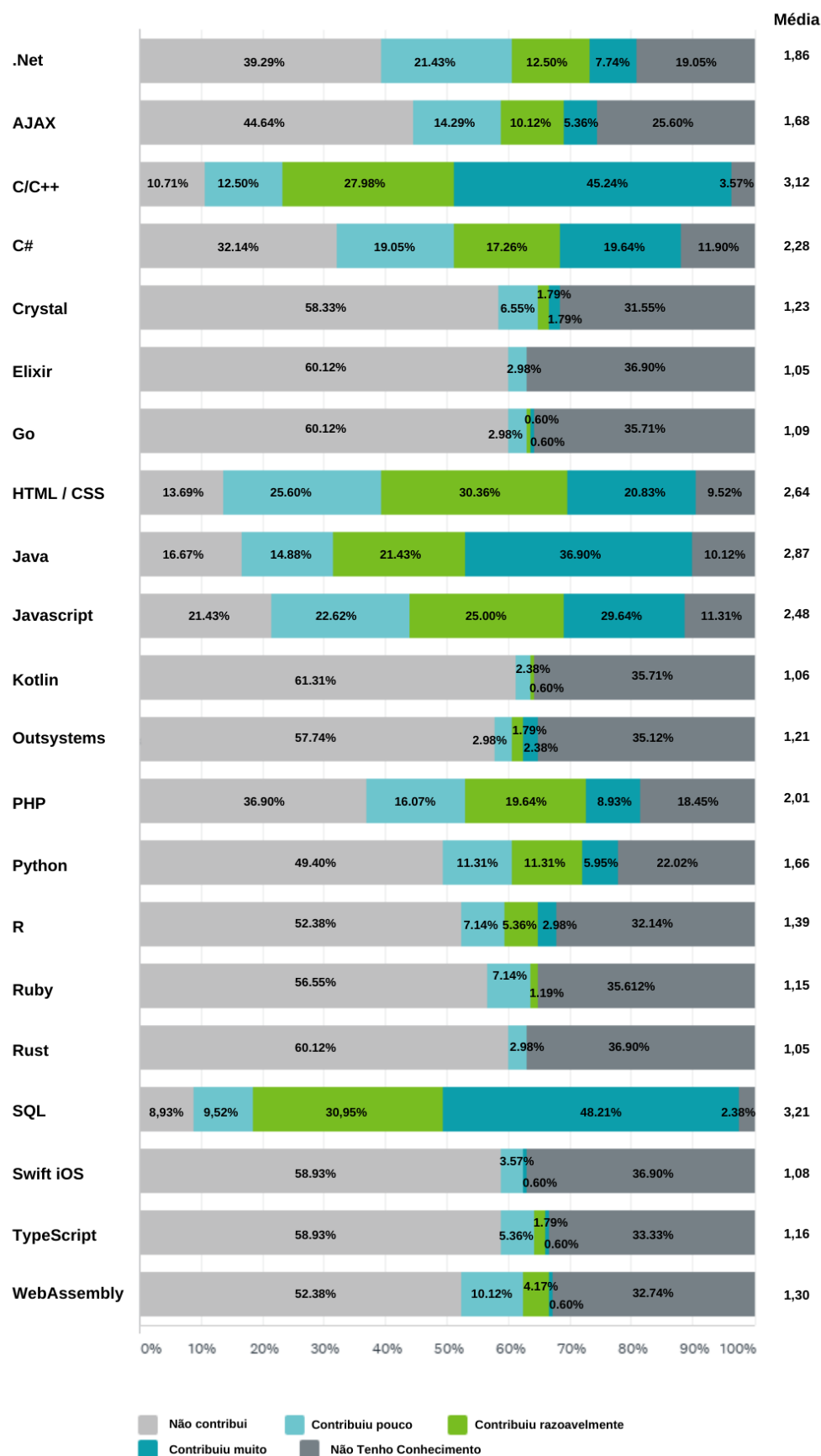


Figura 45 - Distribuição (%) e média ponderada das percepções da amostra em função do contributo da sua qualificação relativamente às Competências de Linguagens de programação

## Abordagem qualitativa

No final do questionário os respondentes foram inquiridos de uma forma mais qualitativa, através da questão aberta: “Olhando para o futuro da área das TICE, indique outras competências que considera importantes que venham a ser adquiridas ou outras recomendações que devam ser feitas para a melhoria do sistema educativo nesta área”. Segue-se uma breve síntese dos seus contributos de acordo com as grandes áreas apontadas como merecedoras de melhorias.

*Machine Learning, Data Science & Analytics* e *Business Intelligence* são áreas que o mercado está a “pedir” bastante, tal como a programação em linguagem Python e Hadoop, mas para as quais as universidades ainda não estarão a dar resposta. A qualidade dos Recursos Humanos influencia a qualidade do produto oferecido – esta é uma conclusão praticamente unânime obtida a partir desta pergunta aberta. Os programas curriculares das universidades portuguesas não estão, de um modo geral, a acompanhar a evolução tecnológica, nem estão enquadrados com a realidade empresarial.

Os projetos de final curso deveriam incidir sobre casos reais integrados em contexto empresarial. A carga teórica também é apontada como exagerada, por comparação com as aulas práticas que as formações mais académicas oferecem. Nos cursos deveriam ser postos em prática mais casos reais e menos cenários académicos, pois estes acabam por não ter eco no “mundo real” dada a falta de formação prática prestada pela Academia.

Gestão de projeto e arquitetura de sistemas, a par dos testes de *software*, são outras competências das quais as empresas sentem falta nos recém-formados. Aliada à formação em *software* de gestão, faz falta em Portugal (e na Europa) a formação de mais profissionais em cibersegurança, ciber-risco, análise de dados e gestão na *cloud* – tudo áreas em crescimento e sem um bom suporte de especialistas por detrás com a respetiva formação académica. Também se sente uma lacuna na formação em *mobile*.

A aprendizagem ao longo da vida é também referida como importante para uma melhor adequação dos cursos ao mercado de trabalho. Formação contínua e, muitas vezes, diferente da formação de base do indivíduo, pode ser a solução para requalificar recursos humanos.

Segundo a mesma resposta aberta, é essencial que a oferta formativa esteja adequada às necessidades das empresas tecnológicas e, para tal, melhorar as capacidades de comunicação foi outro dos principais aspetos apontados pela maioria dos inquiridos. Indo por esta área, uma capacitação de alguns meses em *soft skills* (ser empático, saber trabalhar em equipa, conseguir gerir conflitos e comunicar falhas) revela-se tão importante como uma completa formação académica traduzida em *hard skills*.

Aos recém-formados falta-lhes espírito crítico, capacidade de pensarem e aprenderem por si próprios e não se mostram muito disponíveis para a mudança. Foi, ainda, considerada a pertinência dos testes de aptidão antes dos alunos seguirem um curso vocacionado para as tecnologias e engenharias.

Incentivo ao empreendedorismo e inclusão desta temática como disciplina no currículo escolar foi outra solução encontrada por alguns dos inquiridos. Outros temas que deveriam fazer parte do programa curricular são: estratégias de *debugging* e de teste, serviços *end-to-end* na *cloud* e virtualização de sistemas complexos.



## Questionário às empresas sobre competências e prioridades TICE para a Inovação Digital

Este questionário (protocolo disponível no **Anexo 10**) foi desenvolvido como solução e complemento metodológico às limitações de concretização das reuniões de *focus group* que estavam planeadas e não foram possíveis de concretizar devido à Pandemia COVID-19 que atravessamos.

Para divulgação foi elaborada uma lista de endereços de correio eletrónico onde se incluíram não só os contactos dos Associados Individuais e Coletivos da APDSI, bem como de parceiros, que se apresentam como *stakeholders* importantes nestas áreas. Integraram-se também os contactos de outras entidades Fornecedoras TICE. Nesta difusão contamos ainda com a importante colaboração do IAPMEI, que fez chegar este questionário à sua rede de contactos.

Responderam à totalidade do questionário “Competências TICE para a Inovação Digital das Empresas” 1422 organizações. Foram desconsiderados da análise os formulários das organizações que não têm profissionais TICE nos seus quadros, nem planeiam vir a ter no futuro próximo, o que representa cerca de 80% da nossa amostra. Estes dados preocupam-nos particularmente, sendo que, mesmo tratando-se maioritariamente de pequenas e médias empresas, de setores de atividade como as Indústrias diversas; o Comércio e Retalho; a Construção Civil; Turismo e Cultura; Saúde e Serviços Sociais e a Mobilidade e Transportes, a integração das TIC nestas áreas de negócio, nomeadamente pela utilização das tecnologias digitais, é fundamental para o seu desenvolvimento e crescimento nesta era tecnológica.

De forma a procedermos à análise dos resultados optou-se por desagregar a amostra em dois grandes grupos. Utilizou-se como critério a presença de profissionais TICE nos quadros de pessoal da organização. Assim sendo, o primeiro conjunto de resultados diz respeito às organizações com presença de profissionais TICE, seguindo-se a análise das organizações sem presença de profissionais TICE nos seus quadros.

## Organizações com Profissionais TICE

Obteve-se uma amostra de 279 organizações com profissionais TICE. No que respeita à sua distribuição por volume de negócios, a maioria apresenta um volume de negócios inferior a 10 milhões de euros (Figura 46), sendo por isso o nosso universo de análise constituído essencialmente por empresas de pequena e média dimensão.

A grande maioria conta com um quadro de pessoal inferior e até 50 colaboradores (Figura 47).



Figura 46 - Distribuição das Organizações com profissionais TICE em função do número de colaboradores (%)

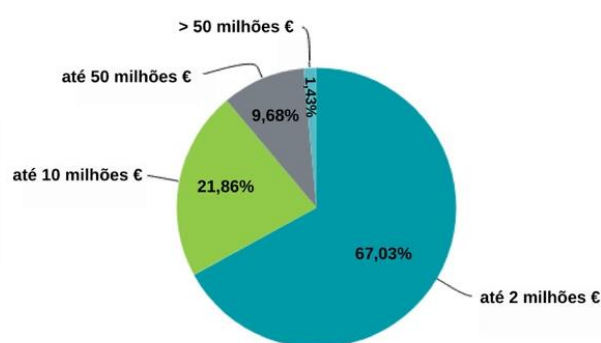


Figura 47 - Distribuição das Organizações com profissionais TICE em função do volume de negócios (%)

Olhando agora para os setores de atividade (Figura 48), grande parte destas organizações enquadra-se na área das Tecnologias de Informação, Comércio e Retalho, Indústrias diversas e Construção Civil, conforme Figura 48. Os setores com menor representatividade, e por isso ausentes no gráfico, são: Logística e Distribuição (1,79%), Eletrónica (1,43%), Telecomunicações (1,43%), Energia (1,08%); Alojamento e Alimentação (0,72%); Desporto (0,72%); Jogos e Entretenimento (0,72%); Imobiliário (0,36%).

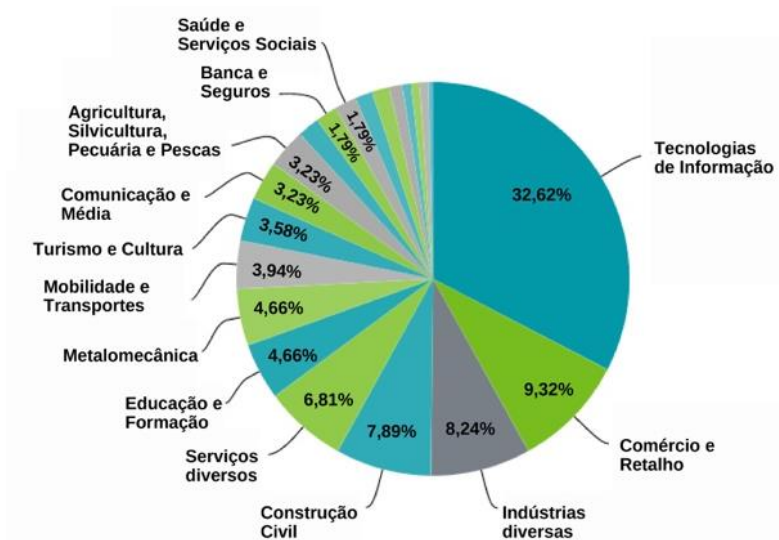


Figura 48 - Distribuição das Organizações com profissionais TICE em função do setor de atividade (%)

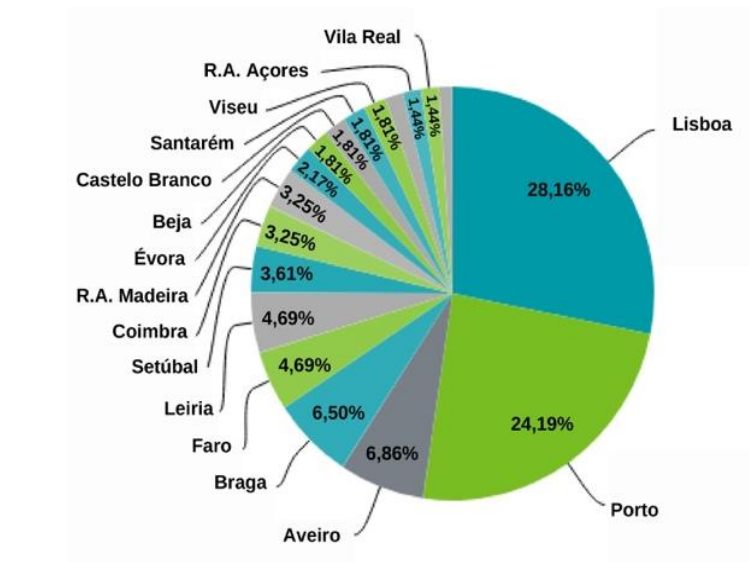


Figura 49 - Distribuição das Organizações com profissionais TICE em função da localização da sede da Organização (%)

Estas organizações encontram-se sediadas maioritariamente em Lisboa e Porto, seguindo-se Aveiro, Braga, Faro e Leiria, obtiveram-se ainda contributos neste inquérito por parte de organizações sediadas em Viana do Castelo (1,44%) e Portalegre (1,08%), mas, pela sua baixa representatividade, não se encontram no gráfico da Figura 49.

No que respeita à posição destas empresas que procuram e fornecem serviços e tecnologias, compradoras e fornecedoras TICE, respetivamente, há uma distribuição equiparada (Figura50), assim como em relação ao seu perfil exportador (Figura 51).

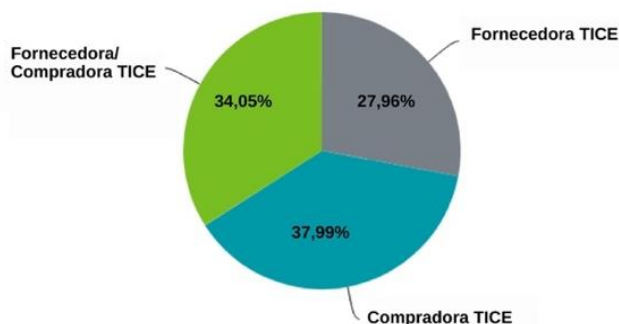


Figura 50 - Distribuição das Organizações com profissionais TICE por Tipo de Organização (%)

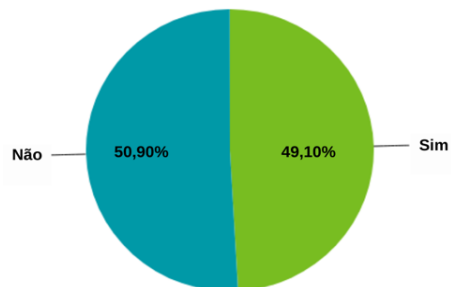


Figura 51 - Distribuição das Organizações com profissionais TICE em função de ter perfil exportador (%)

Este questionário foi respondido maioritariamente pelos gestores de topo e os gestores e técnicos de recursos humanos e financeiros das organizações inquiridas (Figura 52).

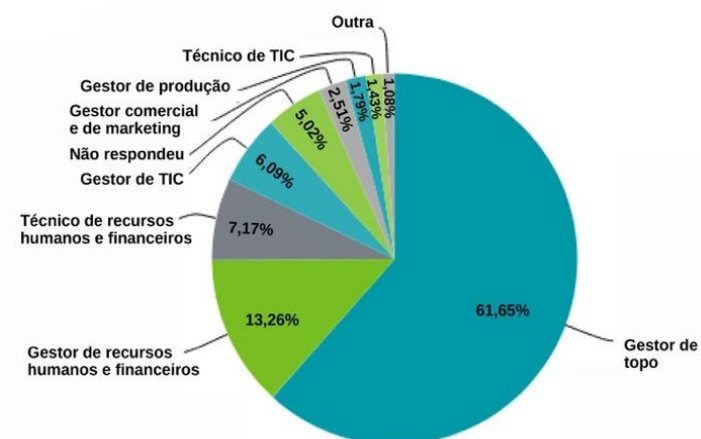


Figura 52 - Distribuição das Organizações com profissionais TICE por função desempenhada pela pessoa que participou no questionário (%)

Passando agora à análise das soluções TICE que as estas organizações mais utilizam atualmente, destacam-se a Gestão de Recursos (ERP), Gestão de Relacionamento com Clientes (CRM), a Gestão Documental e Arquivo, *Business Intelligence e Analytics* e a Internet das Coisas (IoT). Por outro lado, recorrem menos a soluções como as de Execução da Fabricação (MES), Robótica e automatismos, Sistemas ciber-físicos (CPS) e *Blockchain*. Da lista que apresentámos, apenas 1,43% dos respondentes afirma que a sua organização não utiliza qualquer uma destas soluções (Figura 53).

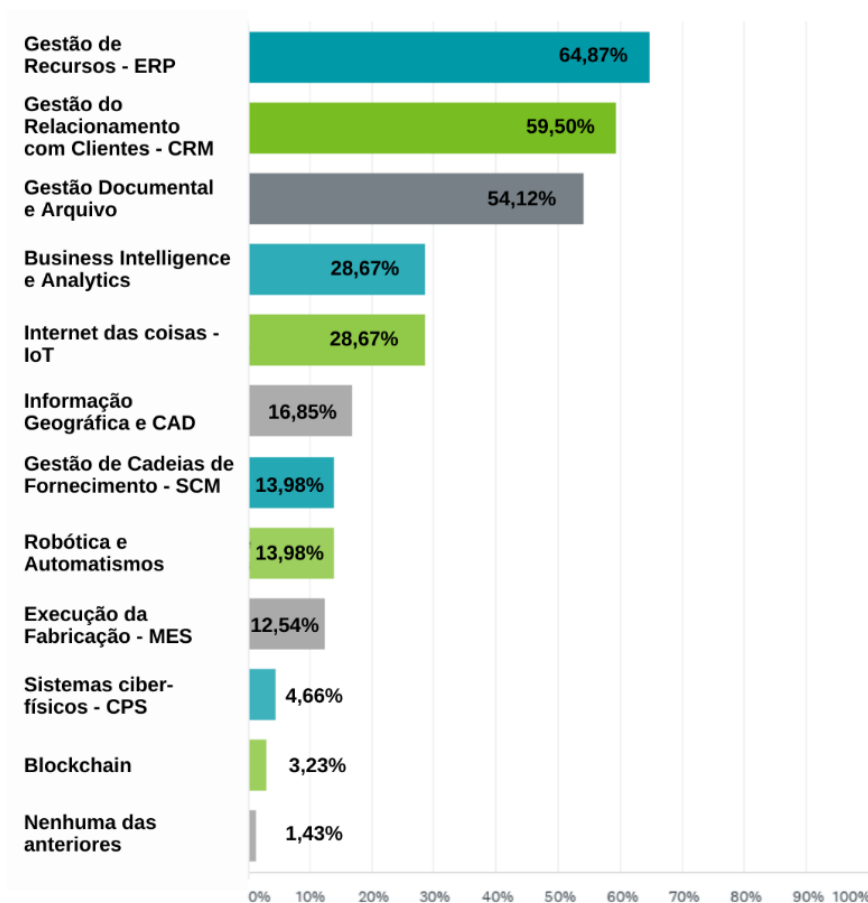


Figura 53 - Distribuição das Organizações com profissionais TICE em função das Soluções TICE utilizadas (%)

A Figura 54 mostra-nos que o quadro de pessoal TICE de muitas destas organizações é constituído por Gestores de Clientes, Programadores, Gestores de Projeto, Técnicos de Sistema, Técnicos de Hardware, Gestores de Qualidade, Operadores e Analistas de dados. Em contraponto, é menos frequente verificar-se nestas Organizações a presença de colaboradores a desempenhar funções como CIO (*Chief Operations Officer*), Técnico(a) de Segurança ou CSO (*Chief Security Officer*).

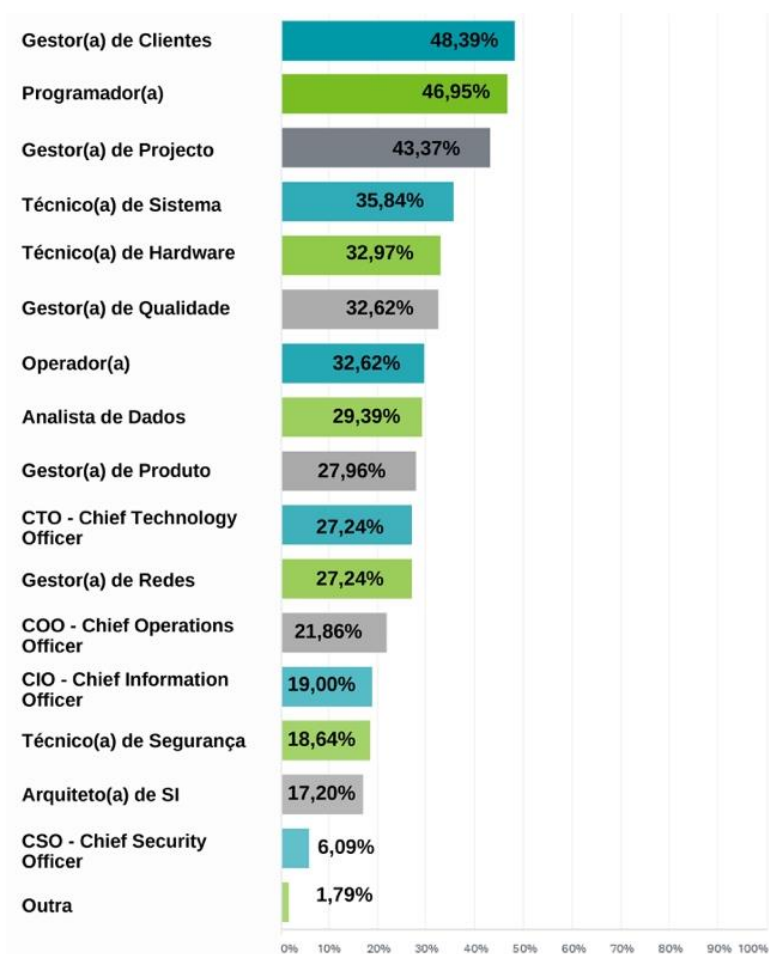


Figura 54 - Distribuição das Organizações com profissionais TICE face às funções TICE existentes na Organização (%)

Considerando que 27,96% da nossa amostra se classifica como fornecedora TICE, acreditamos que é fundamental destacar e refletir que pode ser preocupante e sintomático que funções ligadas à Segurança, Privacidade e Cibersegurança tenham tão pouca representatividade.

Com vista a melhorar enquadrarmos em que ponto se encontram as organizações portuguesas em termos de percurso para a Transformação e Inovação Digital, foi solicitado que nos indicassem que tecnologias TICE pretendem utilizar e implementar nos próximos 5 anos. A Figura 55 evidencia que é bastante provável que venham a ser utilizadas Aplicações

móveis (APPs), *Cloud Computing*, Comércio eletrónico, Encriptação de dados e IOT. Manifestam que também é provável que venham a implementar outras tecnologias como *machine learning*, análise de *Big Data*, e realidade virtual e aumentada.

As tecnologias que estas organizações não pretendem utilizar são os Robôs aéreos e subaquáticos, bem como os terrestres móveis e os estacionários em fábrica. Não se prevê ainda a utilização de Vestuário eletrónico e a computação quântica.

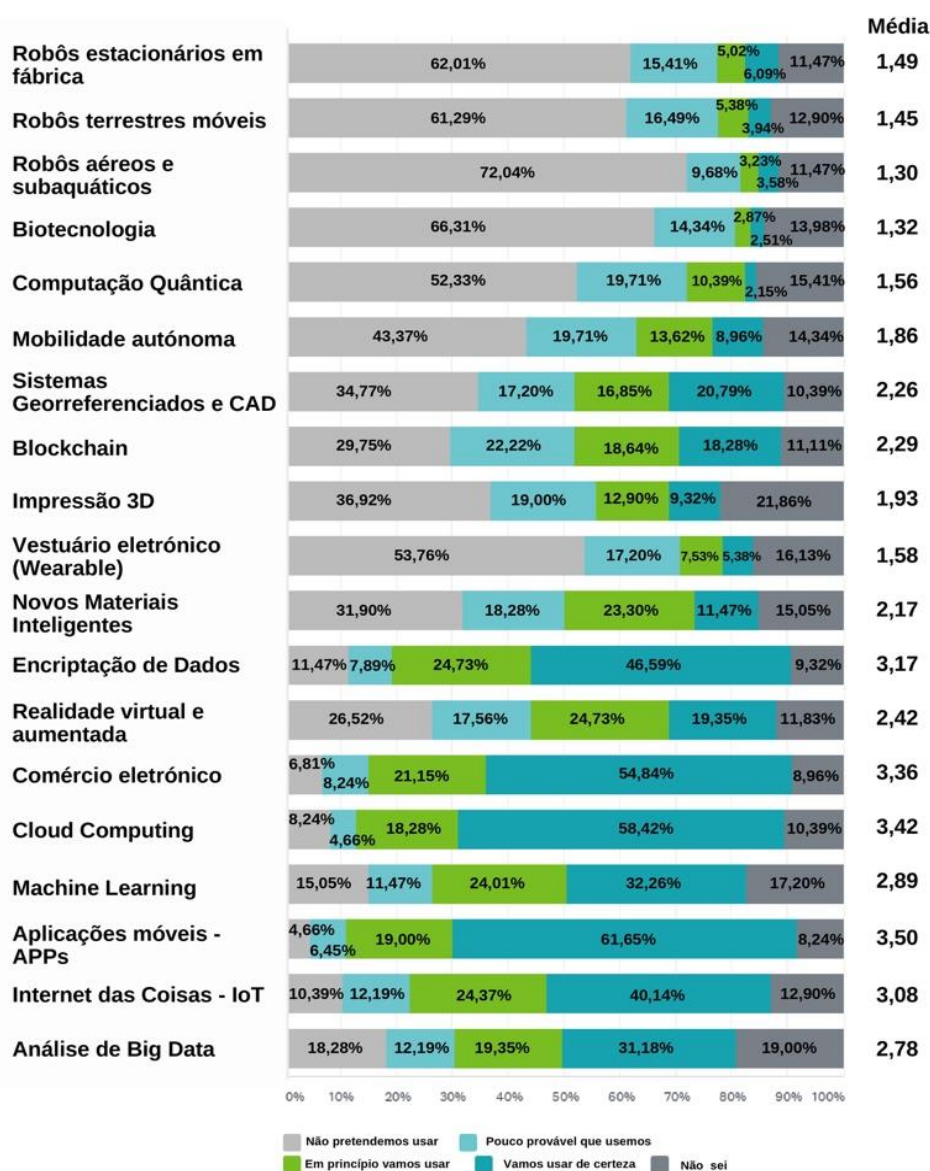


Figura 55 - Distribuição das Organizações com profissionais TICE em função das tecnologias TICE que pretendem usar nos próximos 5 anos (%)

Olhando agora para a visão que estas organizações possuem relativamente à adequação da formação face às necessidades do mercado, salientamos que a percentagem daquelas que

manifestou que as qualificações não satisfazem as necessidades é bastante baixa, à exceção da robótica e automação (Figura 56). No entanto, também são poucas aquelas que sugerem que a formação e educação dos Profissionais TICE permite Inovar e Influenciar o negócio.

Assim, conclui-se que o cenário relativamente ao *gap* entre a qualificação e o mercado é cinzento. Não satisfaz completamente, mas também não é propriamente insuficiente ou totalmente desadequado.

Naturalmente que será uma mais-valia para a Inovação e Transformação Digital das organizações se os profissionais TICE estiverem qualificados com as competências necessárias para criar valor nestas áreas, trazendo novidades TIC e contributos disruptivos, mas necessariamente estruturados.

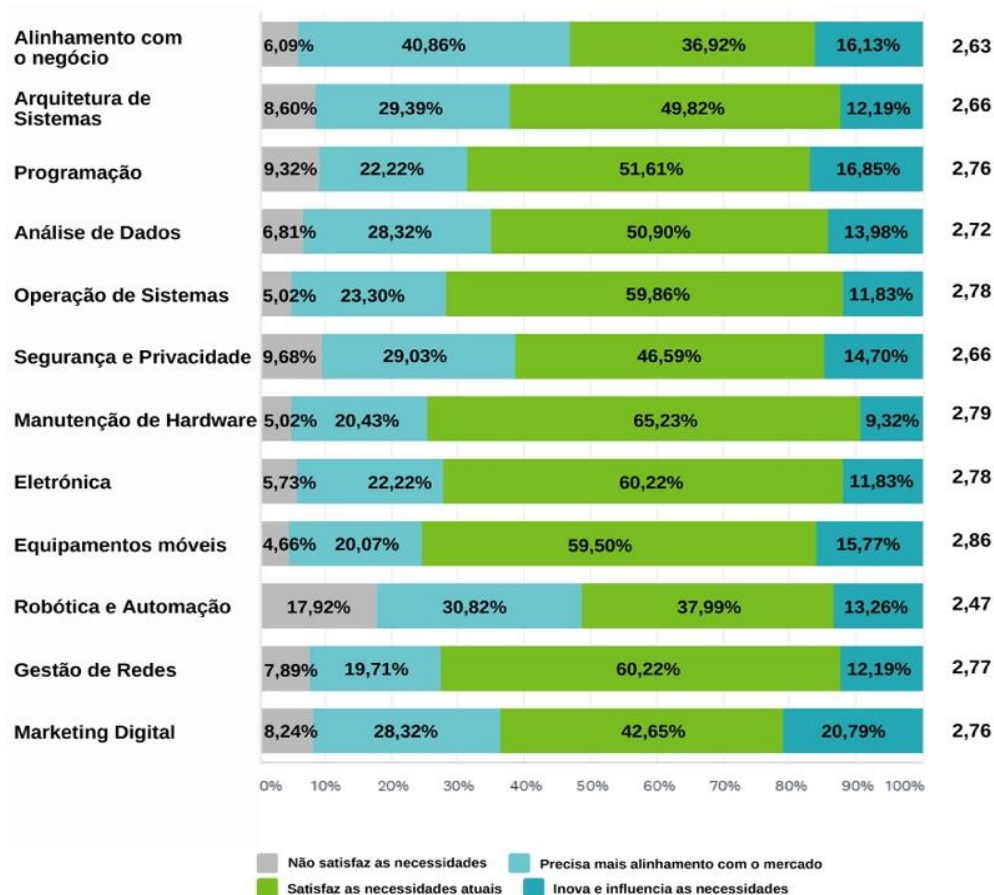


Figura 56 - Distribuição das Organizações com profissionais TICE em função da avaliação que fazem relativamente à adequação da formação e educação em TICE face às necessidades das Organizações (%)



Questionados sobre as suas necessidades de novos profissionais TICE, apenas pouco mais de metade desta amostra respondeu afirmativamente (Figura 57), o que representa um universo de 152 organizações.

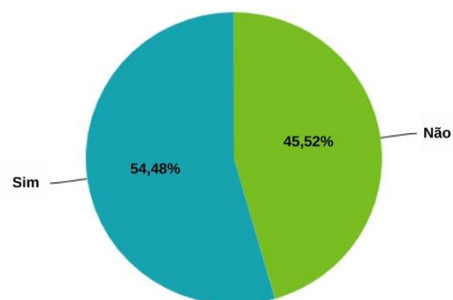


Figura 57 - Distribuição das Organizações com profissionais TICE em função da sua necessidade de novos profissionais TICE (%)

Destas, a maioria parece necessitar de profissionais com competências em Programação, Análise de Dados, Alinhamento com o negócio, Marketing Digital e Segurança e Privacidade (Figura 58). Em oposição, as competências de Eletrónica, Equipamentos móveis e Robótica e automação são, da nossa lista, aquelas que menos necessitam de ser preenchidas.

Fazendo agora uma ponte com os resultados e conclusões que retirámos do questionário aos profissionais TICE, bem como o destaque que fizemos acerca da perceção das empresas relativamente ao *gap* entre as qualificações dos profissionais TICE e as necessidades do mercado, é de assinalar que nos parece ser necessário dar atenção a este tema.

Há necessidades que não estão a ser respondidas, o que se pode dever a vários motivos, naturalmente. Apontamos que poderá dever-se a um número insuficiente de cursos em determinadas áreas, e até à desatualização dos planos de estudos face às necessidades atuais, que, como mencionámos neste estudo, não são efetivamente fáceis de acompanhar.

Se olharmos para a área da Programação por exemplo, não só há uma insuficiência de profissionais com esta competência, como também estes não estão qualificados para o uso de linguagens que neste momento estão em ascensão no mercado português e no mundo.

O mesmo se pode avançar acerca da área da Cibersegurança, e da Segurança e Privacidade, há uma grande procura e necessidade do mercado, mas não existe mão de obra qualificada e, de momento, formação suficiente e adequada que responda a essas necessidades.

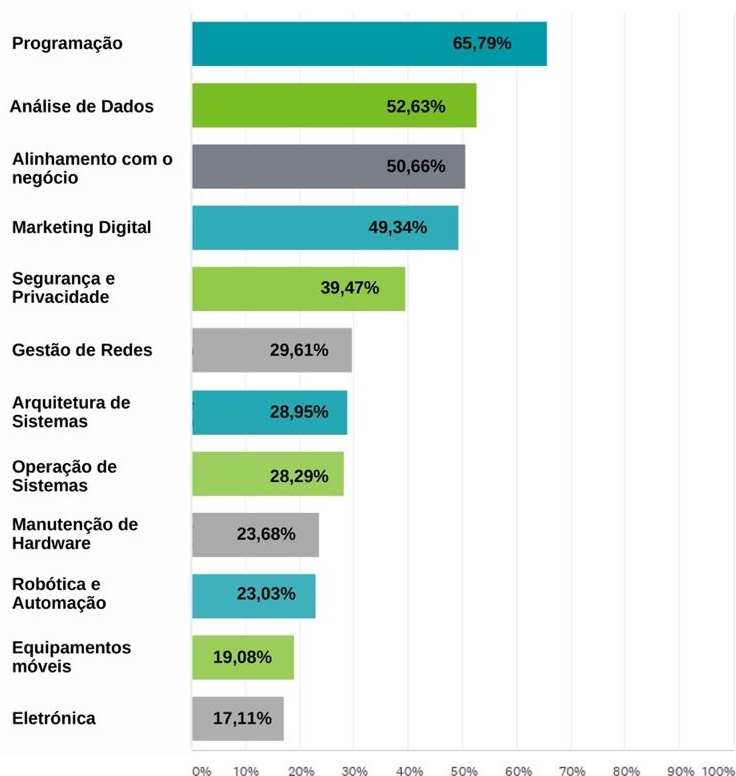


Figura 58 - Distribuição das Organizações com profissionais TICE em função das competências TICE que mais precisam (%)

### Organizações sem Profissionais TICE

Este subgrupo amostral é constituído por 279 organizações. A grande maioria destas apresenta um quadro de pessoal inferior ou até 50 colaboradores (Figura 59). No que respeita ao volume de negócios, é maioritariamente inferior a 10 milhões de euros (Figura 60), constituindo-se essencialmente por micro, pequenas e médias empresas.

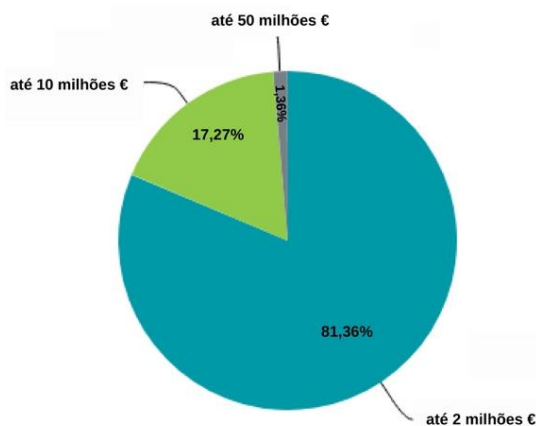


Figura 59 - Distribuição das Organizações sem profissionais TICE em função do volume de negócios (%)

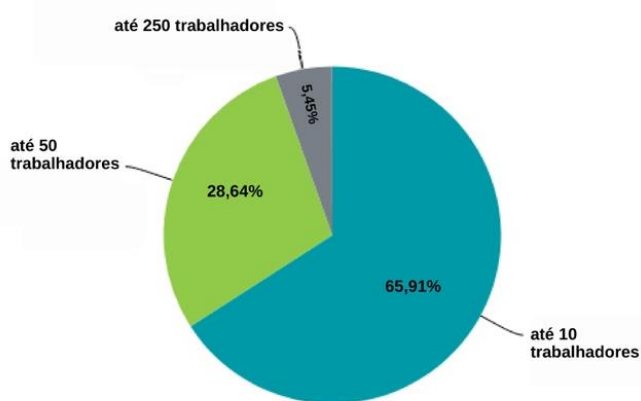


Figura 60 - Distribuição das Organizações sem profissionais TICE em função do número de colaboradores (%)

Olhando agora para os setores de atividade, grande parte destas organizações enquadra-se na área do Comércio e Retalho, Serviços e Indústrias diversas, Construção Civil e Turismo e Cultura, conforme Figura 61. Nos setores de atividade com menor representatividade encontram-se, de entre outros, a Eletrónica e as Tecnologias da Informação.

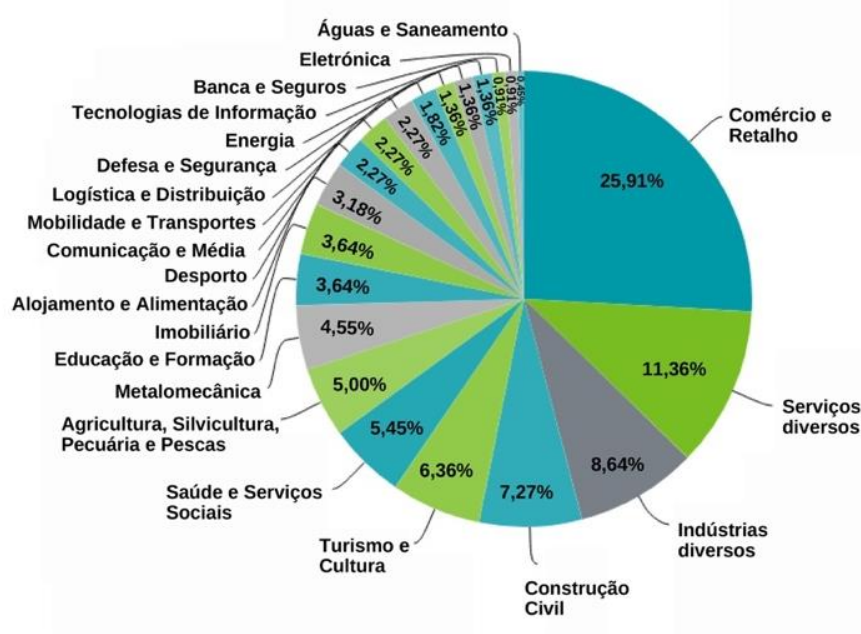


Figura 61 - Distribuição das Organizações sem profissionais TICE em função do setor de atividade (%)

Estas organizações encontram-se sediadas maioritariamente em Lisboa, Porto e Braga, seguindo-se Setúbal e Viseu.

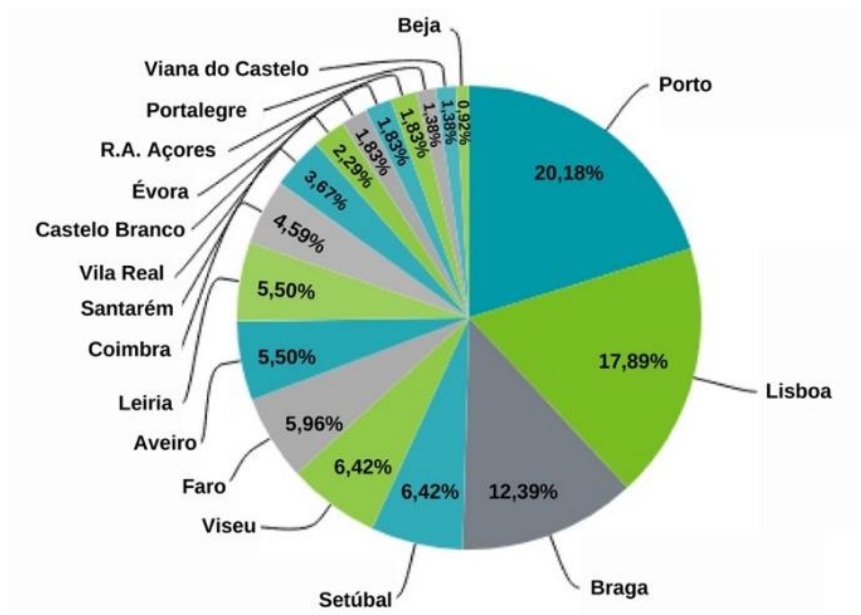


Figura 62 - Distribuição das Organizações sem profissionais TICE em função da localização da sede da Organização (%)

Como seria expectável em função do setor de negócio em que estas organizações operam, caracterizam-se maioritariamente como compradoras TICE, havendo apenas uma pequena percentagem que é fornecedora nestas áreas (Figura 63). Assinala-se ainda que mais de metade destas organizações não tem perfil exportador.

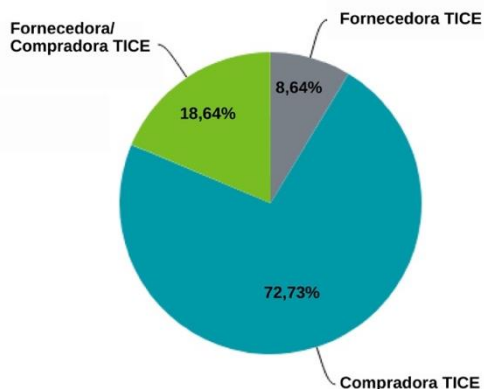


Figura 63 - Distribuição das Organizações sem profissionais TICE por Tipo de Organização (%)

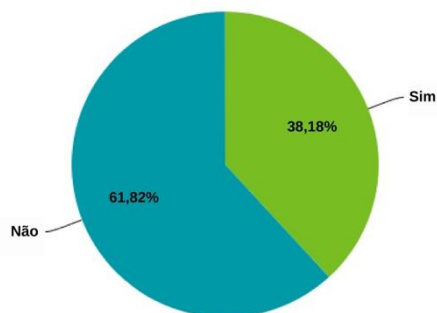


Figura 64 - Distribuição das Organizações sem profissionais TICE em função de ter perfil exportador (%)

O questionário foi respondido maioritariamente pelos gestores de topo, gestores e técnicos de recursos humanos e financeiros das organizações inquiridas, uma vez que esta pergunta era facultativa, nem todos forneceram esta informação (Figura 65).

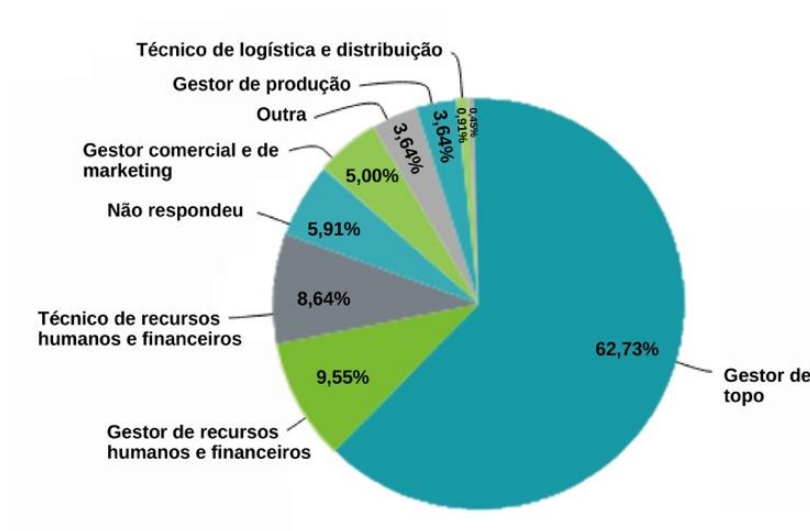


Figura 65 - Distribuição (%) das Organizações sem profissionais TICE por função desempenhada pela pessoa que participou no questionário

Passando agora à análise das soluções TICE que estas organizações sem profissionais TICE mais utilizam, destacam-se a Gestão de Relacionamento com Clientes (CRM), a Gestão Documental e Arquivo, a Gestão de Recursos (ERP) e a Internet das Coisas (IOT). Por outro lado, recorrem menos a soluções como a Robótica e automatismos, Sistemas ciber-físicos e *Blockchain*. Da lista deste grupo de competências apresentadas, 1,82% dos respondentes declara que a sua Organização não utiliza qualquer uma destas soluções (Figura 66).

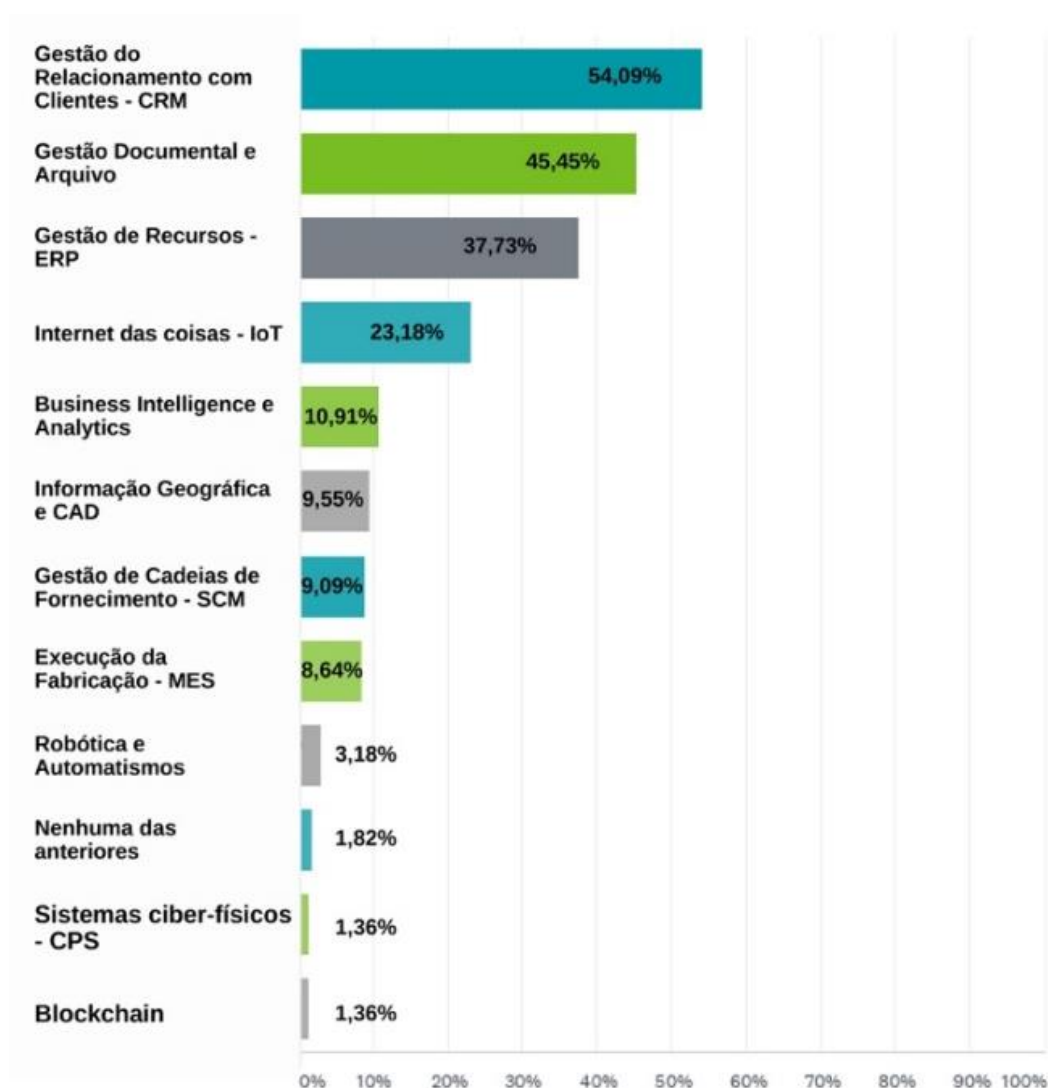


Figura 66 - Distribuição das Organizações sem profissionais TICE em função das Soluções TICE utilizadas (%)

Dado que estas organizações não têm no seu quadro de pessoal profissionais TICE, inquirimo-las acerca das competências TICE que consideram mais precisar. Como poderemos analisar na Figura 67, o *Marketing Digital*, o Alinhamento com o negócio, a Gestão de Redes, Segurança e Privacidade e Manutenção de *hardware* são as competências que mais se destacam na lista de necessidades. Em contrapartida, as competências mais ligadas à área da Eletrónica, Equipamentos móveis e Robótica e Automação, são as menos relevantes ou prioritárias.

Destacamos ainda que, apesar destas organizações não se enquadrarem no setor TICE em termos de setor de negócio e serem maioritariamente compradoras TICE, não é por esse motivo que deixam de precisar de Programadores, Analistas de Dados, Operadores e Arquitetos de Sistemas. Queremos com isto ressaltar que os profissionais TICE são requeridos e necessários nas mais diversas organizações, independentemente do setor de mercado em que se inserem.

Como já referido, entende-se que as empresas procurem profissionais com competências de *Marketing Digital* e de Alinhamento com o negócio, pois são essenciais para o seu desenvolvimento e para que se promovam e destaquem face a um universo concorrencial vasto e competitivo. Podemos ainda avançar que nos parece relativamente frequente que nas organizações de menor dimensão um mesmo funcionário possa assumir múltiplas funções, em múltiplas frentes. No entanto, não queremos com isso dizer que os profissionais TICE, com qualificações nas áreas de educação e formação das Ciências Informáticas (CNAEF 481), Eletricidade e energia (CNAEF 522) e Eletrónica e automação (CNAEF 523) devam receber formação especificamente para a área de Marketing Digital, por exemplo, sendo uma área para a qual se formam profissionais especializados em cursos na área das ciências empresariais (CNAEF 34).

Quanto ao alinhamento com o negócio, por outro lado, é uma competência importante para que o profissional TICE possa oferecer o seu contributo para que inovação e transformação digital ocorra dentro da organização de forma sustentável, atendendo às várias dimensões do negócio e os setores no qual opera e se relaciona.



Figura 67 - Distribuição das Organizações sem profissionais TICE em função das competências TICE que mais precisam (%)

## Questionário aos Recrutadores de Profissionais TICE

No capítulo em que analisámos a procura de competências TICE por parte do mercado em todo o mundo e, nomeadamente, as competências TICE mais procuradas em Portugal, destacámos algumas plataformas de anúncio de emprego. Acreditamos que os recrutadores de profissionais TICE são *players* de grande relevância num estudo em que se pretende avaliar o *gap* entre as qualificações (oferta) e as necessidades do mercado (procura).

Nesse sentido, elaborámos um terceiro questionário (**Anexo 11**) com vista a inquirir os recrutadores TICE relativamente às suas perceções no que respeita à adequação da educação e formação na área das TICE para os cargos e funções que as organizações necessitam, e nos vários domínios de competência.

Elaborou-se uma lista de 20 empresas que recrutam em TICE, com os respetivos endereços de correio eletrónico. Solicitou-se ainda a colaboração da APG – Associação Portuguesa de Gestão das Pessoas na divulgação deste questionário, sendo que o mesmo foi partilhado com os seus Associados via *newsletter* própria e nas suas redes sociais e sítio on-line próprio.

Infelizmente não foram rececionadas respostas suficientes para que nos seja possível avançar com uma análise de resultados, tão pouco manifestaram disponibilidade face ao nosso convite em participar num *focus group* exclusivamente constituído por recrutadores TICE.

Partilha-se ainda esta informação com vista a ressaltar que estes profissionais, a par com os empregadores, devem ser auscultados em qualquer ação que tenha como objetivo o diagnóstico das atuais necessidades do mercado no que ao processo de contratação e seleção de recursos humanos diz respeito, não só na área das TICE, como em qualquer outra área de negócio e do conhecimento.



## Preparação e dinamização do Focus Group

Apesar de não nos ter sido possível a concretização das sessões de *focus group* como haviam sido primeiramente idealizadas, optámos por utilizar o questionário às empresas como uma via para aferir a disponibilidade das organizações em participar numa sessão por videoconferência. Essa sessão acabou por decorrer no dia 18 de maio de 2020, com a duração de duas horas e dinamização a cargo dos autores deste estudo. Participaram 8 empresas, com as seguintes características:

Área de Atividade	Dimensão da Empresa	Cargo do Representante da Empresa
Banca e Seguros	até 2 milhões de euros	Gestor de topo
Educação e Formação	até 2 milhões de euros	Gestor de topo
Embalagens de transporte	até 2 milhões de euros	Gestor de topo
Revestimentos Técnicos	até 10 milhões de euros	Gestor de TIC
Tecnologias de Informação	até 2 milhões de euros	Gestor de topo
Telecomunicações	até 2 milhões de euros	Gestor de topo
Tecnologias de Informação	até 2 milhões de euros	Gestor de topo
Tecnologias de Informação	até 10 milhões de euros	Gestor de topo

De uma forma geral, os objetivos deste *focus group* passavam por conhecer as perceções destas organizações relativamente ao seu percurso (passado-presente-futuro) na utilização de tecnologias, metodologias e sistemas empresariais TICE. Desta partilha pretendia-se perceber quais têm sido os maiores sucessos e dificuldades ao nível da sua implementação e utilização, bem como o contributo que os profissionais TICE têm oferecido nesse caminho.

O guião da sessão foi então estruturado com base nas seguintes questões:

- Tecnologias e soluções TICE que têm vindo a ser implementadas;
- Que projetos existem para o futuro no que respeita à implementação de outras soluções e tecnologias TICE;
- Como e quando esperam que essas soluções sejam implementadas. Quais os caminhos e meios?;
- Perceção sobre a adequação da qualificação dos profissionais TICE que têm vindo a empregar, face às necessidades do mercado.

## Conclusões do Focus Group

Ao nível tecnológico as empresas ouvidas para efeito deste estudo têm já implementados e estão bastante familiarizadas com ERPs, visando integrar dados e informações de todos os departamentos da organização.

No caso da existência de uma linha de montagem, a integração desses colaboradores também está a ser planeada com base no conceito MES (*Manufacturing Execution System*), ou seja, para tentar extrair informação da máquina e fazer uma sincronização de registo de avarias para complementar a informação genérica de toda a organização empresarial.

As qualificações em cibersegurança, conectividade e na apresentação de soluções em IoT, são das mais procuradas e também das mais difíceis de encontrar, o que acaba por ter implicações no futuro dos negócios que se retraem no desenvolvimento e exploração de novas áreas tecnológicas. Na área da cibersegurança vão surgindo algumas formações com a desvantagem de serem fora do país e com um preço elevado (4 a 6 mil euros por uma semana de formação). A acrescer a esta dificuldade, o profissional de cibersegurança tem a liberdade de poder trabalhar para qualquer empresa do mundo sem ter que sair do seu país – a concorrência é ao nível mundial. A retenção deste profissional é um enorme desafio que as empresas portuguesas têm de enfrentar.

As necessidades dos mercados e a inovação que as empresas pretendem introduzir, implicam que haja uma maior integração dessas mesmas empresas no desenvolvimento tecnológico, por forma a conseguirem dar valor às informações e às extensas bases de dados que foram criando ao longo do tempo para perceber como podem extrair valor da operacionalização daquilo que fazem. Uma vez mais, foram apontadas as dificuldades em encontrar profissionais de *Data Science* e *Business Intelligence* com *machine learning* – necessidades que já começam a surgir no mercado, mas para as quais há poucos profissionais e as empresas portuguesas competem por eles de forma aguerrida. “Dados como um serviço” será um futuro mercado que está muito pulsante e a aguardar para ser melhor explorado, desde que salvaguardados os requisitos de privacidade (RGPD), bem como os *gateways* de pagamentos e IoT que estão a crescer em vários países europeus.

A profissionalização tem de se fazer através da requalificação (App's para *smartphones*, programação para Internet, *software* de gestão) e pode visar os profissionais de várias áreas.

A qualificação em cidadania empresarial implica o desenvolvimento de algumas *soft skills*, que estas empresas consideram serem essenciais e não tão desenvolvidas na entrada para o mercado de trabalho, como seria desejável. Aliás, foi referido que as *hard skills* facilmente se treinam em contexto laboral, mas que os comportamentos e atitudes não se treinam, naturalmente, com a mesma facilidade. Para além disso são essenciais a uma transição escola-trabalho mais bem sucedida. Fica aqui aberta a discussão sobre o modelo mais adequado para a formação em *soft skills*.

A recolha de dados associada a processos de integração também se traduz numa nova área a desenvolver e com um planeamento cada vez maior em *cloud*. A dificuldade de encontrar quadros que queiram trabalhar fora dos grandes centros urbanos também existe nos dias de hoje, apesar da notória saturação das grandes cidades.

As próprias empresas fornecedoras TICE não sabem o que fazer com os dados que os seus clientes estão a acumular – é o chamado *data lake* – e isso é um problema. O real valor que as empresas tiram desses dados é muito residual. É preciso encontrar profissionais que retirem valor a essa informação que é capturada.

Relativamente ao *gap* existente entre as competências ministradas pelas instituições de ensino, sejam elas privadas ou públicas, ou de ensino técnico-profissional, revelam alguma desadequação em relação às necessidades no atual mercado de trabalho. O *focus group* foi unânime a considerar que existe sempre a necessidade de a empresa ter de treinar bem um recurso que venha de uma universidade ou de qualquer outro curso, mesmo que seja técnico-profissional.

Essas competências tecnológicas só são válidas, todavia, quando associadas a uma vontade que o próprio profissional tenha de crescer, motivar-se e progredir.

A experiência com jovens que fazem cursos no IEPF – Instituto de Emprego e Formação Profissional - nem sempre é a melhor, havendo casos que relatam competências nestes recursos humanos totalmente desfasadas da realidade de qualquer empresa atual no meio

tecnológico. Muitas pessoas vêm com competências básicas, que se adquiriam há muitos anos e não estão a evoluir.

Há dificuldade grande na adequação dos profissionais em TICE ao mercado de trabalho e é um trabalho que tem que ser aprofundado para também os centros de formação poderem dar resposta às empresas. A arquitetura do sistema de formação profissional tem perfis formativos que carecem de atualização e tem que suscitar flexibilidade de percursos para responder às necessidades das empresas.

Por outro lado, os instrumentos de financiamento da formação têm que estar articulados com o plano de desenvolvimento e transformação que as empresas têm. Este percurso tem de ser feito ouvindo as empresas, consideram os participantes.

A formação tem de passar a estar alinhada com o negócio. Os planos de formação que têm sido apresentados às empresas são genéricos e não contribuem para ajudar a colmatar o que a empresa necessita.

A formação logo a partir do ensino básico foi outra grande conclusão a que todos os membros do *focus group* chegaram. É preciso pensar a médio e a longo prazo, em como se podem influenciar novos planos curriculares a 10 ou 20 anos. Seria benéfica a introdução de disciplinas de programação a partir dos 6 anos de idade e no secundário haver já disciplinas que abordem o *design* de segurança, cibersegurança e engenharia a pensar na integração no mercado de trabalho.

## Considerações metodológicas e discussão de resultados

### Questionário aos profissionais TICE “O contributo da qualificação nas competências TICE em Portugal”

A oferta educativa TICE em Portugal para além de vasta não é propriamente fácil de definir. Sentiram-se significativas dificuldades em definir o universo da oferta educativa e formativa a considerar neste estudo. Parece-nos que todos poderíamos beneficiar de uma organização mais clara dessa oferta em Portugal. Verificou-se que:

- A informação relativa à oferta educativa em TICE que se encontra disponível em não é correspondente se considerarmos diferentes fontes de análise, como a DGES e a DGEEC, por exemplo. Acresce a dificuldade de neste momento os cursos se encontrarem classificados através de códigos CNAEF pela DGES e em códigos CITE-F/2013 pela DGEEC, que tornam complexa a comparação dos dados e a perceção da oferta como um todo. Ainda neste tema, a listagem do índice de cursos associada ao guia de provas de ingresso beneficiaria se fosse aplicada a classificação por áreas de estudo considerando o CNAEF ou o CITE-F/2013, sendo que neste momento segue uma classificação diferente, por “Área de Ciências”<sup>15</sup>.
- Para além disso, seria particularmente interessante uma abordagem menos hierárquica e mais relacional no que respeita à classificação dos cursos. Apesar de aparecer uma ou outra referência sobre a classificação de um dado curso através de CNAEF secundário em alguma documentação, não há propriamente uma estrutura classificativa que ilustre a interdisciplinaridade dos cursos, muito menos uma forma interativa de a perceber;
- Apesar de bem definidos os percursos formativos em Portugal, não existe uma plataforma que os agregue e apresente essa oferta não só dependente do QNQ, mas também das saídas profissionais que lhes são associadas. São disponibilizados os documentos que podem ser descarregados, mas não há a possibilidade de navegar de

---

<sup>15</sup> Cf. <https://www.dges.gov.pt/guias/indarea.asp?area=III>

forma dinâmica nestes dados e perceber de forma clara os diferentes percursos de qualificação para a inserção no mercado de trabalho;

- Usando como exemplo o Ensino Superior, pelo que nos foi possível apurar, existem cerca de 1132 cursos (entre ativos e continuados) em TICE nuclear. Não nos foi por isso possível criar um questionário que permitisse a cada respondente selecionar a sua Escola e respetivo curso. Assim, esta limitação metodológica envolveu que os profissionais TICE identificassem a sua qualificação em perguntas abertas, o que acrescentou um nível de complexidade à análise e um certo grau de infiabilidade aos dados. Assim, no caso de se pretender avaliar mais do que uma Instituição a partir de um mesmo questionário, fazemos nota que se deverá ter em consideração esta potencial limitação. Uma solução poderá passar por fazer uma avaliação Instituição a Instituição e curso a curso.
- Os profissionais TICE que voluntariamente responderam ao questionário já concluíram a sua formação há algum tempo, consideramos que pode ser relevante controlar a variável relativa ao ano de conclusão da habilitação em análise.
- A taxa de resposta foi bastante baixa e a representatividade limitada:
  - Obtivemos pouca diversidade de cursos, mas também de instituições de ensino. Apesar de contactados os vários Alumni através dos endereços eletrónicos dos seus grupos/associações, a participação acabou por ser pouco expressiva. Seria fundamental uma maior e melhor articulação com estes grupos de ex-estudantes dado que será uma amostra de relevância para o diagnóstico do *gap* entre a habilitação académica superior e as necessidades do mercado, uma vez que muitos deles se encontram no ativo podendo por isso oferecer um excelente contributo para o diagnóstico da qualidade da formação que receberam face às necessidades das organizações que os acolheram;
  - Não foi possível retirar conclusões relativas ao nível 4 e 5 do QNQ, não tendo a nossa amostra sido minimamente representativa nesse nível de habilitações;

- Ao nível das organizações a amostra não foi representativa no que respeita às grandes empresas, será algo a aprofundar de futuro, uma vez que supomos que as suas necessidades e a sua realidade não são diretamente comparáveis às das PME's;
- Não conseguimos recolher contributos dos recrutadores TICE, que consideramos fundamentais num diagnóstico desta natureza.

### Recomendações para o futuro

Se olharmos para estes questionários como um estudo piloto e respetivo teste metodológico, é possível avançar algumas recomendações para aquilo que pode vir a ser um diagnóstico nacional da qualidade da oferta formativa face às necessidades do mercado em TICE.

Para se desenvolver um estudo desta natureza necessitam de ser garantidas uma série de pressupostos, principalmente a criação de uma matriz de competências TICE.

#### Matriz de Competências TICE Portuguesa

Parece-nos pertinente desenvolver uma matriz de competências associada a cada função que os profissionais TICE podem vir a desempenhar. Esta matriz poderá ser contruída inspirada não só nos referenciais portugueses já existentes (e.g., ANQEP), mas também em outros *frameworks* internacionais de competências, como os que referenciamos neste estudo. Esta construção deverá ser apoiada através auscultação do mercado, com vista a articular a oferta educativa às necessidades das organizações. Esta matriz deverá ser revista de tempos a tempos, mediante uma visão de futuro para a Inovação e Transformação Digital dos vários setores.

A matriz de competências deverá orientar não só as competências que uma dada função requer, tanto em *hard* como em *soft skills*, sendo essencial a delimitação do nível de domínio que é necessário a cada uma delas. Isto é particularmente importante uma vez que não é suficientemente informativo se um profissional possui ou não uma dada competência, o grau em que este a domina, face ao requerido pela função que irá desempenhar, constituem dados essenciais para garantir que a oferta responde à procura.

Seria também de considerar incorporar nesta matriz a relação entre a proficiência na competência e os percursos de qualificação, ou seja, enquadrá-las no QNQ e QEQ. Esta associação seria relevante para tornar mais claro quais os percursos formativos necessários para o desempenho de cada função.

### **Porque seria tão importante a construção de uma Matriz de Competências TICE?**

Seria um referencial importante a vários níveis, nomeadamente:

- Individual – Seria um apoio ao planeamento da carreira, ficando mais claro quais os percursos e qualificações necessárias para o desempenho de determinadas funções;
- Empregadores – Reconhecimento facilitado sobre o domínio de competências que poderiam esperar em cada função, bem como o investimento em treinamento interno, que pode ser necessário para que a sua organização acompanhe a rápida inovação tecnológica;
- Recrutadores – instrumento de trabalho para a construção dos anúncios de emprego, por exemplo.
- Formadores – Informação sobre as tendências de mercado, adaptando os planos de estudos por forma a dar resposta a essas necessidades.

Se usarmos este estudo uma vez mais como motor de reflexão sobre este tema, percebemos que inquirir grandes grupos de pessoas sem uma matriz bem construída não nos permite retirar conclusões suficientemente balizadas para que possam ser feitas recomendações específicas para o ajuste da oferta formativa. Uma matriz de competências bem desenvolvida permitir-nos-á interpretar mais adequadamente os resultados de estudos desta natureza.

Em termos metodológicos identificamo-nos com as abordagens que têm vindo a ser desenvolvidas e onde se combinam metodologias quantitativas e qualitativas. Entre as quais destacamos:



- Análise dos números referentes não só à oferta formativa, mas comparando-a com as projeções ao nível do emprego, por forma a perceber as tendências de evolução futura do mercado;
- Estudos prospetivos de âmbito nacional e europeu, incluindo documentos de política e publicações de instituições internacionais como aquelas que listamos na nossa bibliografia;
- *Focus groups* com tipologia diversa, incluindo nomeadamente empregadores do setor público e privado, prestadores de serviços na área da educação e formação, universidades, politécnicos, gestores e especialistas de recursos humanos, empresas de recrutamento, IEF, ANQEP e entidades governamentais (ao nível nacional e local).

## Conclusões e propostas de melhoria

Dever-se á dar continuidade a este estudo para ser alargado a tecnologias mais orientadas ao futuro, nomeadamente no âmbito das nanotecnologias e das biotecnologias, bem como tecnologias TICE para algumas áreas verticais, como a melhoria do ambiente, o território e as cidades inteligentes, os veículos autónomos, a saúde, a transformação digital de setores tradicionais do nosso país, como o vestuário, o calçado e a cortiça, assim como as tecnologias forenses e de *e-discovery*, entre outras

Muitas empresas manifestaram a necessidade de competências não diretamente obtidas em escolas TICE, como foi o caso do marketing digital. Apesar da perceção dos profissionais ter reconhecido a insuficiência da sua formação académica nesta área (1,83), trata-se de uma competência que mesmo estando integrada no ciclo de vida dos projetos TICE, existem outras escolas fora desta área que já hoje contribuem para a formação em marketing digital, como a comunicação social, a psicologia, a sociologia, a gestão, as artes visuais, entre outras. Cada vez mais se torna relevante considerar a interdisciplinaridade do ciclo de vida dos projetos TICE, fazendo apelo às *soft skills* orientadas à colaboração e à abertura entre áreas do conhecimento.

Em contrapartida, os profissionais consideraram que as escolas contribuíram bastante para a aquisição de *soft skills*, apesar dos currícula TICE praticamente ignorarem estas valências, das quais só se sente a relevância em ambiente real de trabalho nas empresas. Por isso entendemos que se deveria dar mais prioridade aos aspetos sociais, comportamentais e éticos do exercício da profissão, trazendo estas áreas do conhecimento para os currícula das TICE.

Propomos que seja aplicada esta metodologia a cada curso e escola, com os respetivos Alumni, com o apoio de associações independentes do setor como a APDSI e o TICE.PT. Estes estudos mais focados deverão ter em consideração apenas os alunos mais jovens cujo ano de conclusão do curso não deva ultrapassar os 10 anos, pois trata-se de um setor com grande dinâmica de atualização curricular e em que muitos dos cursos deixaram de estar ativos.

A dispersão de tutelas do ensino secundário profissional, do ensino superior, da formação de adultos TICE e da transição digital, assim como a respetiva dispersão de plataformas dificulta

a visão integrada que se pretende para a gestão de competências para este setor. Deste modo propõe-se que seja criada uma plataforma única, centralizada ou federada, de informação para o planeamento e aquisição de competências TICE, capaz de integrar de forma dinâmica toda a informação relevante atualmente dispersa em 4 ministérios, Educação, Ensino Superior, Trabalho e Economia, fazendo evoluir a atual plataforma da ANQEP para um modelo do tipo da *SkillsFuture* de Singapura.

A plataforma que vier a ser criada a partir da atual ANQEP, deveria incluir informação sobre a situação do setor, oportunidades de emprego, percursos da carreira profissional, cargos categorias e funções, competências atuais e emergentes e recursos de aprendizagem formal e informal, incluindo os MOOCs e as plataformas relevantes a nível nacional e internacional.

## Bibliografia e sítios web de referência

(s. a.) (s. d.). Defining competencies for information technology classifications. Acedido em fevereiro de 2020, em: <http://hr.uoregon.edu/node/2252>

(s. a.) (s. d.). 21st century skills. Acedido em março de 2020, em: [https://en.wikipedia.org/wiki/21st\\_century\\_skills](https://en.wikipedia.org/wiki/21st_century_skills)

Acara (s. d.). Information and Communication Technology Capability learning continuum. Acedido em março de 2020, em: <https://www.australiancurriculum.edu.au/media/1074/general-capabilities-information-and-communication-ict-capability-learning-continuum.pdf>

Aggarwal, R. S. (2019). 10 top Programming Languages in 2020 for Businesses. Acedido em março de 2020, em: <https://codeburst.io/10-top-programming-languages-in-2019-for-developers-a2921798d652>

Agência Nacional para a Qualificação (ANQ) (2011). Report on referencing the national qualifications framework to the European qualifications framework. Acedido em fevereiro de 2020, em: <https://ec.europa.eu/ploteus/sites/eac-efq/files/PT%20EQF%20Referencing%20Report.pdf>

Agência Nacional para a Qualificação e o Ensino Profissional (ANQEP) (s. d.). Catálogo Nacional de Qualificações. Acedido em março de 2020, em: <http://www.catalogo.anqep.gov.pt/>

Agência para a Competitividade e Inovação (IAPMEI). Capacitar i4.0. Acedido em fevereiro de 2020, em: <https://www.iapmei.pt/Paginas/Capacitar-i4-0.aspx>

Aken, A. & Michalisin, D. (2007). The Impact of the Skills Gap on the Recruitment of MIS graduates. ACM SIGMIS-CPR 07. St Louis, Missouri, USA. Acedido em março de 2020, em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1235000.1235025>

ALL-ECOM (2016). Estudo do Défice de Qualificações em E-commerce em Portugal: WP2 “Relatório Nacional”. Acedido em fevereiro de 2020, em: [https://www.allecom.org/images/pdf/Skill\\_gaps\\_related\\_to\\_e-commerce\\_in\\_Portugal\\_PT.pdf](https://www.allecom.org/images/pdf/Skill_gaps_related_to_e-commerce_in_Portugal_PT.pdf)

Arbesman, S. (2013). The Half-Life of Facts: Why Everything We Know Has an Expiration Date.

Asghar, M. R., Luxton-Reilly, A. (2020). A Case Study of a Cybersecurity Programme: Curriculum Design, Resource Management, and Reflections. *Proceedings of the 51st ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE '20)*. Association for Computing Machinery. New York, USA, pp. 16–22. Acedido em fevereiro de 2020, em: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3328778.3366918>.

Associação Portuguesa para o Desenvolvimento das Comunicações (APDC) (2020). APDC promove Programa Upskill com instituições públicas para qualificar talento TIC. Acedido em março de 2020, em: <http://www.apdc.pt/noticias/atualidade-nacional/apdc-promove-programa-upskill-com-instituicoes-publicas-para-qualificar-talento-tic>

Australia Computer Society (ACS) (2013). ICT Skills White Paper: Common Job Profiles and Indicators of Skills Mobility. Acedido em março de 2020, em: <https://www.acs.org.au/content/dam/acs/acs-publications/ICT%20Skills%20White%20Paper%20-%20Common%20Job%20Profiles%20and%20Skills%20Mobility%2030%20Dec%202013.pdf>

Aziza, C., Meriyem, C. (2020). Using Multi-Agent System to Govern the IT Needs of Stakeholders. Acedido em março de 2020, em: <https://www.intechopen.com/online-first/using-multi-agent-system-to-govern-the-it-needs-of-stakeholders>

Banco Europeu de Investimento (2018). *Investing in Europe's Future: The role of Education and Skills*. Acedido em abril de 2020, em:

[https://www.eib.org/attachments/efs/investing\\_in\\_europes\\_future\\_the\\_role\\_of\\_education\\_and\\_skills\\_en.pdf](https://www.eib.org/attachments/efs/investing_in_europes_future_the_role_of_education_and_skills_en.pdf)

Belani, G. (2020). Programming Languages You Should Learn in 2020. Acedido em março de 2020, em: <https://www.computer.org/publications/tech-news/trends/programming-languages-you-should-learn-in-2020>

Bowles, M. (2010). Developing an integrated ICT Competency Framework: Debunking myths to posit a solution. Acedido em março de 2020, em:

[https://www.researchgate.net/publication/275522986\\_Developing\\_an\\_integrated\\_ICT\\_Competency\\_Framework\\_Debunking\\_myths\\_to\\_posit\\_a\\_solution](https://www.researchgate.net/publication/275522986_Developing_an_integrated_ICT_Competency_Framework_Debunking_myths_to_posit_a_solution).

BRICS Skill Development Working Group (2016). Whitepaper: Skill Development for Industry 4.0. Acedido em março de 2020, em: <http://www.globalskillsummit.com/Whitepaper-Summary.pdf>

Brown, J., & Parr, A. (2018). ICT Skill Frameworks: Do They Achieve Their Goals and Users' Expectations?. *Advanced Journal of Professional Practice*, 1(2). Acedido em fevereiro de 2020, em:

<https://doi.org/10.22024/UniKent/03/ajpp.506>.

Calitz, A. P. 2011. A Model for the Alignment of ICT Education with Business ICT Skills Requirements. Doctorate Thesis in Business Administration. NMMU Business School. Port Elizabeth, S.A. Acedido em março de 2020, em:

<https://pdfs.semanticscholar.org/e38e/553f14f07e11af0d5284b168ec695364d6c1.pdf>.

CareersNet. Cedefop's expert network for lifelong guidance and career development. Acedido em março de 2020, em: <https://www.cedefop.europa.eu/en/events-and-projects/networks/careersnet>

Cearley, D. W. (2020). Top 10 Strategic Technology Trends for 2020. Acedido em março de 2020, em:

<https://emtemp.gcom.cloud/ngw/globalassets/en/publications/documents/top-tech-trends-2020-ebook.pdf>

CEDEFOP. Anticipating and matching skills. Acedido em maio de 2020, em:

<https://www.cedefop.europa.eu/en/events-and-projects/projects/assisting-eu-countries-skills-matching>

CEDEFOP. European Skills Index. Acedido em maio de 2020, em:

<https://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/data-visualisations/european-skills-index/country/portugal>

CEDEFOP. Skills in online job vacancies. Acedido em maio de 2020, em:

<http://www.cedefop.europa.eu/en/events-and-projects/projects/big-data-analysis-online-vacancies>

CEDEFOP. Digitalisation, AI and the future of work. Acedido em maio de 2020, em:

<https://www.cedefop.europa.eu/en/events-and-projects/projects/digitalisation-and-future-work>

CEDEFOP. European Company Survey. Acedido em maio de 2020, em:

<https://www.cedefop.europa.eu/en/events-and-projects/projects/european-company-survey>

CEDEFOP. European skills and jobs (ESJ) survey. Acedido em maio de 2020, em:

<http://www.cedefop.europa.eu/en/events-and-projects/projects/european-skills-and-jobs-esj-survey>

CEDEFOP. European skills index. Acedido em maio de 2020, em:

<http://www.cedefop.europa.eu/en/events-and-projects/projects/european-skills-index-esi>

CEDEFOP. Skills forecast. Acedido em março de 2020, em:

<https://www.cedefop.europa.eu/en/events-and-projects/projects/skills-forecast>

CEDEFOP. Skills for the green economy. Acedido em março de 2020, em:

<https://www.cedefop.europa.eu/en/events-and-projects/projects/skills-green-economy>

CEDEFOP. Skills Panorama. Acedido em março de 2020, em: <https://www.cedefop.europa.eu/en/events-and-projects/projects/eu-skills-panorama>

CEDEFOP. Cedefop's Skillsnet network. Acedido em março de 2020, em:

<https://www.cedefop.europa.eu/en/events-and-projects/networks/skillsnet>

CEDEFOP (2014). *Matching skills and jobs in Europe. Insights from Cedefop's European skills and jobs survey*. Acedido em março de 2020, em: [https://www.cedefop.europa.eu/files/8088\\_en.pdf](https://www.cedefop.europa.eu/files/8088_en.pdf)

CEDEFOP (2015). Survey on the sustainability and visibility of NQFs.

CEDEFOP (2015). Final Questionnaire: CEDEFOP European Skills and Jobs Survey. Acedido em março de 2020, em: [https://www.cedefop.europa.eu/files/2015-10-06\\_cedefop\\_european\\_skills\\_survey-questionnaire.pdf](https://www.cedefop.europa.eu/files/2015-10-06_cedefop_european_skills_survey-questionnaire.pdf)

CEDEFOP (2015). Portugal: Skills forecasts up to 2025. Acedido em março de 2020, em: <https://www.cedefop.europa.eu/printpdf/publications-and-resources/country-reports/portugal-skills-forecasts-2025>

CEDEFOP (2016). Application of learning outcomes approaches across Europe: a comparative study. Luxembourg: Publications Office. Cedefop reference series; N.º 105. Acedido em março de 2020, em: <http://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/publications/3074>

CEDEFOP (2017). The changing nature and role of vocational education and training in Europe. Volume 2: Results of a survey among European VET experts. Luxembourg: Publications Office. Acedido em abril de 2020, em: [https://www.cedefop.europa.eu/files/5564\\_en.pdf](https://www.cedefop.europa.eu/files/5564_en.pdf)

CEDEFOP (2017). The changing nature and role of vocational education and training in Europe. Volume 1: Conceptions of vocational education and training: an analytical framework. Luxembourg: Publications Office. Acedido em abril de 2020, em: [https://www.cedefop.europa.eu/files/5563\\_en\\_0.pdf](https://www.cedefop.europa.eu/files/5563_en_0.pdf)

CEDEFOP (2017). *National Qualifications Framework developments in Europe 2017*. Luxembourg: Publications Office. Acedido em abril de 2020, em: [https://www.cedefop.europa.eu/files/4163\\_en.pdf](https://www.cedefop.europa.eu/files/4163_en.pdf)

CEDEFOP (2017). Spotlight on VET Portugal. Acedido em março de 2020, em:

[https://www.cedefop.europa.eu/files/8119\\_en.pdf](https://www.cedefop.europa.eu/files/8119_en.pdf)

CEDEFOP ReferNet (2018), Portugal: promoting equal opportunities for VET learners. Acedido em abril de 2020, em: <http://www.cedefop.europa.eu/pt/newsand-press/news/portugal-promoting-equal-opportunities-vet-learners>

CEDEFOP (2018). Spotlight on VET: Portugal. Luxembourg: Publications Office. Acedido em abril de 2020, em: [http://www.cedefop.europa.eu/files/8119\\_en.pdf](http://www.cedefop.europa.eu/files/8119_en.pdf)

CEDEFOP (2018). Developments in vocational education and training policy in 2015-17: Portugal. Cedefop monitoring and analysis of VET policies. Acedido em abril de 2020, em:

[http://www.cedefop.europa.eu/files/portugal\\_-\\_vet\\_policy\\_developments.pdf](http://www.cedefop.europa.eu/files/portugal_-_vet_policy_developments.pdf)

CEDEFOP (2018). The changing nature and role of vocational education and training in Europe. Volume 4: Changing patterns of enrollment in upper secondary initial vocational education and training (IVET) 1995-2015. Luxembourg: Publications Office. Acedido em abril de 2020, em:

[https://www.cedefop.europa.eu/files/5568\\_en.pdf](https://www.cedefop.europa.eu/files/5568_en.pdf)

CEDEFOP (2018). The changing nature and role of vocational education and training in Europe. Volume 3: The responsiveness of European VET systems to external change (1995-2015). Luxembourg: Publications Office. Acedido em abril de 2020, em:

[https://www.cedefop.europa.eu/files/5567\\_en.pdf](https://www.cedefop.europa.eu/files/5567_en.pdf)

CEDEFOP (2018). *Analysis and overview of NQF descriptors in European countries*. Luxembourg: Publications Office. Acedido em abril de 2020, em:

[https://www.cedefop.europa.eu/files/5566\\_en.pdf](https://www.cedefop.europa.eu/files/5566_en.pdf)

CEDEFOP (2018). *Apprenticeship schemes in European countries: a cross-nation overview*. Luxembourg: Publications Office. Acedido em abril de 2020, em:

[https://www.cedefop.europa.eu/files/4166\\_en.pdf](https://www.cedefop.europa.eu/files/4166_en.pdf)

CEDEFOP, Eurofound (2018). *Skills forecast: trends and challenges to 2030*. Luxembourg: Publications Office. Acedido em abril de 2020, em:

[https://www.cedefop.europa.eu/files/3077\\_en.pdf](https://www.cedefop.europa.eu/files/3077_en.pdf)

CEDEFOP (2018). European Cooperation in VET: one process many stops – developments in vocational education and training policy 2015-17. Luxembourg: Publications Office. Acedido em abril de 2020, em:

[https://www.cedefop.europa.eu/files/3079\\_en.pdf](https://www.cedefop.europa.eu/files/3079_en.pdf)

CEDEFOP (2018). *Globalization opportunities for VET: how European and international initiatives help in renewing vocational education and training in European countries*. Luxembourg: Publications Office. Acedido em abril de 2020, em:

[https://www.cedefop.europa.eu/files/5571\\_en.pdf](https://www.cedefop.europa.eu/files/5571_en.pdf)

CEDEFOP (2018). *Insights into skill shortages and skill mismatch: learning from Cedefop's European skills and jobs survey*. Luxembourg: Publications Office. Cedefop reference series; N.º 106. Acedido em abril de 2020, em:

<http://data.europa.eu/doi/10.2801/645011>

CEDEFOP (2018). The changing nature and role of vocational education and training in Europe. Volume 5: *Education and labour market outcomes for graduates from different types of VET system in Europe*. Luxembourg: Publications Office. Acedido em abril de 2020, em:

[https://www.cedefop.europa.eu/files/5569\\_en.pdf](https://www.cedefop.europa.eu/files/5569_en.pdf)

CEDEFOP (2019). *Continuing Vocational training in EU enterprises: developments and challenges ahead*. Luxembourg: Publications Office. Acedido em abril de 2020, em:

[https://www.cedefop.europa.eu/files/5573\\_en.pdf](https://www.cedefop.europa.eu/files/5573_en.pdf)

CEDEFOP (2019). *Apprenticeship for adults: results of an explorative study*. Luxembourg: Office. Acedido em março de 2020, em:

[https://www.cedefop.europa.eu/files/4179\\_en.pdf](https://www.cedefop.europa.eu/files/4179_en.pdf)

CEDEFOP, Eurofound (2019). *Skills forecast Portugal*. Acedido em maio de 2020, em:

<https://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/country-reports/portugal-2018-skills-forecast>

CEDEFOP (2019). The changing nature and role of vocational education and training in Europe. Volume 7: *VET from a lifelong perspective – continuing VET concepts, providers and participants in Europe 1995-2015*.

Luxembourg: Publications Office. Acedido em abril de 2020, em:

[https://www.cedefop.europa.eu/files/5574\\_en.pdf](https://www.cedefop.europa.eu/files/5574_en.pdf)

CEDEFOP (2019). *The changing nature and role of vocational education and training in Europe. Volume 6: Vocationally oriented education and training at higher levels – expansion and diversification in European countries*. Luxembourg: Publications Office. Acedido em abril de 2020, em:

[https://www.cedefop.europa.eu/files/5570\\_en.pdf](https://www.cedefop.europa.eu/files/5570_en.pdf)

CEDEFOP (2019). *2018 European skills index*. Luxembourg: Publications Office. Acedido em abril de 2020, em:

[https://www.cedefop.europa.eu/files/3080\\_en.pdf](https://www.cedefop.europa.eu/files/3080_en.pdf)

CEDEFOP (2019). *PORTUGAL - European inventory on NQF 2018*. Acedido em março de 2020, em:

[https://www.cedefop.europa.eu/files/portugal\\_-\\_european\\_inventory\\_on\\_nqf\\_2018.pdf](https://www.cedefop.europa.eu/files/portugal_-_european_inventory_on_nqf_2018.pdf)

CEDEFOP (2019). *Portugal - 2018 Skills forecast*. Acedido em março de 2020, em:

<https://www.cedefop.europa.eu/printpdf/publications-and-resources/country-reports/portugal-2018-skills-forecast>

CEDEFOP (2020). *Inventory of lifelong guidance systems and practices - Portugal*. CareersNet national records. Acedido em maio de 2020, em:

<https://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/country-reports/inventory-lifelong-guidance-systems-and-practices-portugal>

CEDEFOP (2020). *Empowering adults through upskilling and reskilling – volume 1: Adult population with potential for upskilling and reskilling*. Luxembourg: Publications Office. Acedido em maio de 2020, em:

[https://www.cedefop.europa.eu/files/3081\\_en.pdf](https://www.cedefop.europa.eu/files/3081_en.pdf)

CEDEFOP (2020). *On the way to 2020: data for vocational education and training policies. Indicator overviews: 2019 update*. Luxembourg: Publications Office. Acedido em maio de 2020, em:

[https://www.cedefop.europa.eu/files/5576\\_en.pdf](https://www.cedefop.europa.eu/files/5576_en.pdf)

CEDEFOP (2020). *2020 European Skills Index: Technical report*. Acedido em março de 2020, em:

<https://skillspanorama.cedefop.europa.eu/sites/default/files/ESI%20Technical%20Report%202020.pdf>

CEDEFOP (2020). *Strengthening skills anticipation and matching in Estonia: capitalising on OSKA's potential to realise national ambitions*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Acedido em março de 2020, em:

<http://data.europa.eu/doi/10.2801/12542>

CEDEFOP (em breve), *Developments in vocational education and training policy in 2015-19: Portugal*. Monitorização e análise das políticas de EFP, CEDEFOP.

CEDEFOP (em breve), *Vocational education and training in Portugal: short description*. Luxemburgo: Serviço das Publicações da União Europeia. Acedido em maio de 2020, em:

<https://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/publications/5177>

Cerdeiras, A. (2019). *Perfil do capital humano do setor do turismo: necessidades e competências em Portugal*. Dissertação para obtenção de grau de Mestre em Gestão do Turismo pelo Instituto Politécnico do Cávado e do Ave (IPCA). Acedido em março de 2020, em:

[https://ciencipca.ipca.pt/bitstream/11110/1798/1/Perfil\\_do\\_capital\\_humano\\_do\\_setor\\_do\\_turismo-Necessidades\\_e\\_comp%C3%Aancias\\_em\\_Portugal-Antonio\\_Cerdeiras\\_a9765.pdf](https://ciencipca.ipca.pt/bitstream/11110/1798/1/Perfil_do_capital_humano_do_setor_do_turismo-Necessidades_e_comp%C3%Aancias_em_Portugal-Antonio_Cerdeiras_a9765.pdf)



Chanin, R., Melegati, J., Sales, A., Detoni, M., Wang, X. & Prikladnicki, R. (2019). Incorporating Real Projects Into a Software Engineering Undergraduate Curriculum, *IEEE/ACM 41st International Conference on Software Engineering: Companion Proceedings (ICSE-Companion)*, Montreal, QC, Canada, pp. 250-251, Acedido em março de 2020, em: <https://doi.org/10.1109/ICSE-Companion.2019.00099>.

Codecademy (2020). Catálogo Codecademy. Acedido em março de 2020, em:

<https://www.codecademy.com/catalog/subject/all>

Comissão Europeia. Education and Training: Development of skills. Acedido em março de 2020, em:

[https://ec.europa.eu/education/policies/european-policy-cooperation/development-skills\\_en](https://ec.europa.eu/education/policies/european-policy-cooperation/development-skills_en)

Comissão Europeia (s. d.). Cooperação da União Europeia no domínio da educação e da formação (EF 2020).

Acedido em abril de 2020, em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=LEGISSUM:ef0016&from=EN>

Comissão Europeia (s. d.). Características-chave do sistema de ensino. Acedido em março de 2020, em:

[https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/portugal\\_pt-pt](https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/portugal_pt-pt)

Comissão Europeia (s. d.). European ICT Professionals Role Profiles - Part 1: 30 ICT profiles. Acedido em abril de 2020, em:

[http://www.ecompetences.eu/wp-content/uploads/2018/05/CWA\\_Part\\_1\\_EU\\_ICT\\_PROFESSIONAL\\_ROLE\\_PROFILES.pdf](http://www.ecompetences.eu/wp-content/uploads/2018/05/CWA_Part_1_EU_ICT_PROFESSIONAL_ROLE_PROFILES.pdf)

Comissão Europeia (2006) Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning (2006/962/EC)

Comissão Europeia (2008). The European Qualifications Framework for Lifelong Learning (EQF). Acedido em fevereiro de 2020, em: [http://ecompetences.eu/wp-content/uploads/2013/11/EQF\\_broch\\_2008\\_en.pdf](http://ecompetences.eu/wp-content/uploads/2013/11/EQF_broch_2008_en.pdf).

Comissão Europeia (2008). *Improving competences for the 21st Century: An Agenda for European Cooperation on Schools*. COM 425 final. Brussels: European Commission.

Comissão Europeia (2012). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Acedido em abril de 2020, em:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012DC0173&from=EN>

Comissão Europeia (2012). Exploiting the employment potential of ICTs. Commission Staff Working Document. SWD (2012) 96 final.

Comissão Europeia (2013) “Women Active in the ICT Sector” - A study prepared for the European Commission DG Communications Networks, Content & Technology, FINAL REPORT. Luxembourg, Office of the European Union.

Comissão Europeia (2013) European mapping of initiatives on the development of key competences. Brussels, European Schoolnet.

Comissão Europeia (2013) Survey of Schools: ICT in Education benchmarking access, use and attitudes to technology in Europe’s schools Final Study Report. Luxembourg, Publication Office of the European Union.

Comissão Europeia (2014) Computing our future: Priorities, School Curricula and Initiatives across Europe. Brussels, *European Schoolnet* <http://www.europeanschoolnet.org/>

Comissão Europeia (2014). E.Skills for Jobs in Europe: Measuring progress and moving ahead. Final Report, prepared by Empirica GmbH for the European Commission. <http://www.eskills-monitor2013.eu/>

Comissão Europeia (2014) Education and Training Monitor 2014. Luxembourg, Publication Office of the European Union.

Comissão Europeia (2014). European e-Competence Framework 3.0. Acedido em fevereiro de 2020, em: [http://ecompetences.eu/wp-content/uploads/2014/02/European-e-Competence-Framework-3.0\\_CEN\\_CWA\\_16234-1\\_2014.pdf](http://ecompetences.eu/wp-content/uploads/2014/02/European-e-Competence-Framework-3.0_CEN_CWA_16234-1_2014.pdf).

Comissão Europeia (2015). e-Leadership Skills for Small and Medium Sized Enterprises - Final Report. [http://eskills-lead.eu/fileadmin/lead/reports/lead\\_final\\_report.pdf](http://eskills-lead.eu/fileadmin/lead/reports/lead_final_report.pdf)

Comissão Europeia (2015). New Curricula for e-Leadership Skills Guidelines and Quality Labels for new curricula for E-Leadership Skills in Europe. [http://eskills-lead.eu/fileadmin/guide/documents/guide\\_final\\_report.pdf](http://eskills-lead.eu/fileadmin/guide/documents/guide_final_report.pdf)

Comissão Europeia (2016). The what, how and why guide to the e-CF. Methodology. <https://www.ecompetences.eu/methodology/>

Comissão Europeia (2017). Strengthening IT Professionalism in Europe. <http://www.cci.es/images/ccii/recursos/201705-Brochure-IT-Professionalism.pdf>

Comissão Europeia (2018). Education and training monitor 2018: Country analysis. Luxembourg: Publications Office. <https://ec.europa.eu/education/sites/education/files/document-library-docs/volume-2-2018-education-and-training-monitor-country-analysis.pdf>

Comissão Europeia; Cedefop (2018). Survey on implementation, communication and use of NQF/EQF.

Comissão Europeia/EACEA/Eurydice (2019). A Estrutura dos Sistemas Educativos Europeus 2019/20: Diagramas Esquemáticos. Eurydice Factos e Números. Luxemburgo: Serviço de Publicações da União Europeia. Acedido em março de 2020, em: [https://www.dgeec.mec.pt/np4/%7B\\$clientServletPath%7D/?newsId=1101&fileName=ECAL19001PTN.pt\\_estrutura\\_dos\\_sistemas\\_e.pdf](https://www.dgeec.mec.pt/np4/%7B$clientServletPath%7D/?newsId=1101&fileName=ECAL19001PTN.pt_estrutura_dos_sistemas_e.pdf).

Comissão Europeia/EACEA/Eurydice (2019). O Ensino Obrigatório na Europa – 2019/20. Eurydice Factos e Números. Luxemburgo: Serviço de Publicações da União Europeia. Acedido em abril de 2020, em: [https://www.dgeec.mec.pt/np4/%7B\\$clientServletPath%7D/?newsId=1103&fileName=ECAP19001PTN.pt\\_Ensi\\_no\\_obrigat\\_rio.pdf](https://www.dgeec.mec.pt/np4/%7B$clientServletPath%7D/?newsId=1103&fileName=ECAP19001PTN.pt_Ensi_no_obrigat_rio.pdf)

Comissão Europeia (2019). Monitor da Educação e da Formação de 2019 PORTUGAL. Acedido em abril de 2020, em: [https://www.cnedu.pt/content/noticias/internacional/et-monitor-report-2019-portugal\\_pt.pdf](https://www.cnedu.pt/content/noticias/internacional/et-monitor-report-2019-portugal_pt.pdf)

Comissão Europeia (2019). Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho Europeu, ao Conselho, ao Banco Central Europeu e ao Eurogrupo - Semestre Europeu de 2019: avaliação dos progressos realizados em matéria de reformas estruturais, prevenção e correção dos desequilíbrios macroeconómicos, e resultados das apreciações aprofundadas efetuadas no âmbito do Regulamento (UE) n.º 1176/2011. Acedido em maio de 2020, em: [https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/file\\_import/2019-european-semester-country-report-portugal\\_pt.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/file_import/2019-european-semester-country-report-portugal_pt.pdf)

Comissão Europeia (2019). Inspirational practices for tomorrow's inclusive digital world. Acedido em abril de 2020, em: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/ed267a95-75f5-11e9-9f05-01aa75ed71a1>

Comissão Europeia (2019). A Educação Digital nas Escolas da Europa – Relatório Eurydice. Acedido em maio de 2020, em:

[https://www.dgeec.mec.pt/np4/%7B\\$clientServletPath%7D/?newsId=1082&fileName=educacao\\_digital\\_2019.pdf](https://www.dgeec.mec.pt/np4/%7B$clientServletPath%7D/?newsId=1082&fileName=educacao_digital_2019.pdf)

Comissão Europeia (2019). Inamorato, A., Gaušas, S., Mackevičiūtė, R., Jotautytė, A. & Martinaitis, Žilvinas (orgs.). Innovating Professional Development in Higher Education: An Analysis of Practices. Joint Research Center Science for Policy Report. Acedido em abril de 2020, em:

[https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC115622/pd\\_academics\\_final.pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC115622/pd_academics_final.pdf)

Comissão Europeia (2019), Semestre Europeu: Relatório por país – Portugal. Acedido em abril de 2020, em: [https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/file\\_import/2019-european-semester-country-report-portugal\\_pt.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/file_import/2019-european-semester-country-report-portugal_pt.pdf)

Comissão Europeia (2019). Skills for Industry: Skills for Smart Industrial Specialisation and Digital Transformation. Acedido em abril de 2020, em: <https://skills4industry.eu/sites/default/files/2019-11/EA0419517ENN%20-Skills%20for%20Smart%20Industrial%20Specialisation%20and%20Digital%20Transformation%20-%20Brochure.pdf>

Comissão Europeia (2019). Documento de trabalho dos serviços da Comissão: Relatório relativo a Portugal de 2019 que inclui a apreciação aprofundada da prevenção e correção dos desequilíbrios macroeconómicos que acompanha o documento. Acedido em abril de 2020, em:

[https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/file\\_import/2019-european-semester-country-report-portugal\\_pt.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/file_import/2019-european-semester-country-report-portugal_pt.pdf)

Comissão Europeia (2019). Education and Training Monitor 2019: Education and Training Country analysis. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Acedido em abril de 2020, em: <https://ec.europa.eu/education/sites/education/files/document-library-docs/volume-2-2019-education-and-training-monitor-country-analysis.pdf>

Comissão Europeia (2020). Quadro Nacional de Qualificações. Acedido em maio de 2020, em: [https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/national-qualifications-framework-60\\_pt-pt](https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/national-qualifications-framework-60_pt-pt)

Comissão Europeia (2020). Digital Skills & Jobs. Acedido em maio de 2020, em: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/digital-skills>

Comissão Europeia (2020). EU Benchmarks: Education and Training 2020. Acedido em maio de 2020, em: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/education-and-training/eu-benchmarks>

Comissão Europeia (2020). ICT usage in enterprises in 2019 ICT security measures taken by vast majority of enterprises in the EU 1 in 8 enterprises affected by ICT related security incidents. <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/10335060/9-13012020-BP-EN.pdf/f1060f2b-b141-b250-7f51-85c9704a5a5f> ComputerScience.org

(s. d.). What are Computer Programming Languages? Acedido em abril de 2020, em: <https://www.computerscience.org/resources/computer-programming-languages/>

Comissão Europeia (2020). Organização do Sistema Educativo e da sua Estrutura. Acedido em maio de 2020, em: [https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/organisation-education-system-and-its-structure-60\\_pt-pt](https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/organisation-education-system-and-its-structure-60_pt-pt)

Comissão Europeia (2020). Percentage of the ICT personnel on total employment. Acedido em maio de 2020, em: <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tin00085/default/table?lang=en>

Comissão Europeia, Cedefop, ICF International (forthcoming). European inventory for validation of non-formal and informal learning 2018: country report: Portugal.

Conselho da União Europeia (2019), Recomendação do Conselho relativa ao Programa Nacional de Reformas 2019 de Portugal e que emite um parecer do Conselho sobre o Programa de Estabilidade 2019 de Portugal.

Conselho Nacional de Educação (CNE) (2017). Perfil do Aluno: Competências para o século XXI. Acedido em maio de 2020, em: <http://www.cnedu.pt/pt/publicacoes/estudos-e-relatorios/outros/1231-relatorio-tecnico-perfil-do-aluno-competencias-para-o-seculo-xxi>

CNE (2018), O Estado da Educação 2017. Lisboa: Conselho Nacional de Educação.

d'Oliveira Martins, G. (coord.) (2017). O Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória. Acedido em maio de 2020, em: [https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto\\_Autonomia\\_e\\_Flexibilidade/perfil\\_dos\\_alunos.pdf](https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf)

Decreto-Lei n.º 133/2019, de 3 de setembro. Diário da República nº 168- I Série, pp. 49-57. Aprova o regime jurídico do ensino superior ministrado a distância. Acedido em maio de 2020, em: <https://dre.pt/application/conteudo/124392062>

Delgado, M., Romero, J. G., Cruzado, G., Melero, F. (2017). Gaps between skills required by Industry 4.0 and academic programs focused on ICTs: a case study of Computer Science degrees in a Spanish University. Acedido em fevereiro de 2020, em: <https://doi.org/10.21125/iceri.2017.1971>.

Deliberação n.º 328/2017, de 27 de abril de 2017. Diário da República – 2.ª série, n.º 82/2017, pp. 7988. 51.ª Deliberação da Secção Permanente de Coordenação Estatística Versão Portuguesa da Classificação Internacional Tipo da Educação: Áreas de Educação e Formação 2013 (CITE -F/2013). Acedido em maio de 2020, em: <https://dre.pt/application/conteudo/106927002>

Department for Education and Skills (DFES), corp creators (2001). An assessment of skill needs in information and communication technology. [Skills dialogues: listening to employers; 5]. Acedido em março de 2020, em: <https://dera.ioe.ac.uk/15250/1/An%20assessment%20of%20skill%20needs%20in%20ICT.pdf>

Direção Geral da Educação (DGE) (2018). Autonomia e Flexibilidade Curricular. Acedido em maio de 2020, em: <https://dge.mec.pt/noticias/autonomia-e-flexibilidade-curricular>

Direção Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC) (s. d.). Organograma do sistema de educação e formação 2017|2018. Acedido em maio de 2020, em: [https://www.dgeec.mec.pt/np4/324/%7B\\$clientServletPath%7D/?newsId=637&fileName=EE2018\\_Organograma\\_Sistema\\_de\\_Educao.pdf](https://www.dgeec.mec.pt/np4/324/%7B$clientServletPath%7D/?newsId=637&fileName=EE2018_Organograma_Sistema_de_Educao.pdf)

DGEEC (s. d.). Indicadores Gerais da Educação. Acedido em maio de 2020, em: <http://estatisticas-educacao.dgeec.mec.pt/indicadores/index.asp>

DGEEC (s. d.). Estabelecimentos, cursos/ciclos de estudos e ramos. Acedido em maio de 2020, em:

<https://www.dgeec.mec.pt/np4/EstabCursosRamos/>

DGEEC (2018). PERCURSOS NO ENSINO SUPERIOR: Situação após quatro anos dos alunos inscritos em licenciaturas de três anos. Acedido em maio de 2020, em:

[https://www.dgeec.mec.pt/np4/414/%7B\\$clientServletPath%7D/?newsId=902&fileName=DGEEC\\_SituacaoApos4AnosLicenciaturas.pdf](https://www.dgeec.mec.pt/np4/414/%7B$clientServletPath%7D/?newsId=902&fileName=DGEEC_SituacaoApos4AnosLicenciaturas.pdf)

DGEEC (2018). Computação em nuvem (*cloud computing*) na Administração Pública Central, Regional e Câmaras Municipais. Acedido em maio de 2020, em:

[https://www.dgeec.mec.pt/np4/%7B\\$clientServletPath%7D/?newsId=12&fileName=IUTIC2018\\_CloudComputing.pdf](https://www.dgeec.mec.pt/np4/%7B$clientServletPath%7D/?newsId=12&fileName=IUTIC2018_CloudComputing.pdf)

DGEEC (2019). Prosseguimento de estudos entre diplomados de cursos de Técnico Superior Profissional. Acedido em maio de 2020, em:

[https://www.dgeec.mec.pt/np4/465/%7B\\$clientServletPath%7D/?newsId=1079&fileName=DGEEC\\_2019\\_DiplomadosTesP.pdf](https://www.dgeec.mec.pt/np4/465/%7B$clientServletPath%7D/?newsId=1079&fileName=DGEEC_2019_DiplomadosTesP.pdf)

DGEEC (2019). Prosseguimento de estudos entre os diplomados de licenciaturas. Acedido em maio de 2020, em:

[https://www.dgeec.mec.pt/np4/456/%7B\\$clientServletPath%7D/?newsId=1036&fileName=TransicaoLicenciaturaMestrado.pdf](https://www.dgeec.mec.pt/np4/456/%7B$clientServletPath%7D/?newsId=1036&fileName=TransicaoLicenciaturaMestrado.pdf)

DGEEC (2019). Prosseguimento de estudos entre os diplomados de cursos de Técnico Superior Profissional 2017/2018. Acedido em maio de 2020, em:

[https://www.dgeec.mec.pt/np4/465/%7B\\$clientServletPath%7D/?newsId=1079&fileName=DGEEC\\_2019\\_DiplomadosTesP.pdf](https://www.dgeec.mec.pt/np4/465/%7B$clientServletPath%7D/?newsId=1079&fileName=DGEEC_2019_DiplomadosTesP.pdf)

DGEEC (2019), Estatísticas da Educação 2017/2018: Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC).

DGEEC (2019), portal Infoescolas. Consultado em 28.02.2019 a partir de <http://infoescolas.mec.pt/>

Direção Geral do Ensino Superior (DGES) (s. d.). Índice de Cursos. Acedido em maio de 2020, em:

[https://www.dges.gov.pt/pt/pesquisa\\_cursos\\_instituicoes](https://www.dges.gov.pt/pt/pesquisa_cursos_instituicoes)

DGES (s. d.). Quadro Nacional de Qualificações/Quadro Europeu de Qualificações. Acedido em março de 2020, em: <https://www.dges.gov.pt/pt/pagina/quadro-nacional-de-qualificacoesquadro-europeu-de-qualificacoes?plid=371>

DGES (2016), Dados relativos aos estabelecimentos de ensino superior. Portugal: Direção-Geral do Ensino Superior (DGES)

DGES (2019). Relatório sobre o acesso ao ensino superior. Acedido em março de 2020, em:

[https://wwwcdn.dges.gov.pt/sites/default/files/documentos\\_internos/relatorio.acesso\\_ao\\_ensino\\_superior\\_final\\_junho2019.versao\\_definitiva.pdf](https://wwwcdn.dges.gov.pt/sites/default/files/documentos_internos/relatorio.acesso_ao_ensino_superior_final_junho2019.versao_definitiva.pdf)

DuHadway, L. (2019). Taking Active Learning to an Online Environment. *J. Comput. Sci. Coll.* 35, 2, pp. 57–66.

Acedido em março de 2020, em: <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.5555/3381555.3381563>

Engineer IT (2019). Futuristic ICT needs futuristic skills. Acedido em março de 2020, em:

<https://www.engineerit.co.za/engineerit/futuristic-ict-needs-futuristic-skills/>

Ernst & Young (EY) (2019). Portugueses: digitais, mas pouco? Observatório EY: Portugal Digital. Acedido em março de 2020, em: <https://drive.google.com/open?id=1keW23luwZdx68aVEITJTqQkkkMsFUwdK>

Euroguidance (2018). *Guidance system in Portugal*. Acedido em março de 2020, em: <https://www.euroguidance.eu/guidance-systems-and-practice/national-guidance-systems/guidance-system-in-portugal>

Eurydice (2012). *Developing Key Competences at School in Europe: Challenges and Opportunities for Policy*. Brussels: Eurydice.

Eurydice (2014). *Modernização do Ensino Superior na Europa: acesso, retenção e empregabilidade*. Brussels: EACEA.

Expresso Emprego. <https://expressoemprego.pt/>

Fahrenbach, I., Revoredó, K. & Santoro, M. (2019). Valuing prior learning Designing an ICT artifact to assess professional competences through text mining. *European Journal of Training and Development*. Acedido em março de 2020, em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/EJTD-05-2019-0070/full/html>

Fernandez-Sanz, L., Gómez, J., & Castillo Martínez, A. (2018). Analysis of the European ICT Competence Frameworks. Acedido em fevereiro de 2020, em: <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-5297-0.ch012>.

Ferreira, F. (2016). Key competences in vocational education and training – Portugal. Cedefop ReferNet thematic perspectives series. Acedido em março de 2020, em: [http://libserver.cedefop.europa.eu/vetelib/2016/ReferNet\\_PT\\_KC.pdf](http://libserver.cedefop.europa.eu/vetelib/2016/ReferNet_PT_KC.pdf)

Fomunyan, K. G. (2020). Introductory Chapter: Theorising STEM Education in the Contemporary Society. Acedido em março de 2020, em: <https://www.intechopen.com/books/theorizing-stem-education-in-the-21st-century/introductory-chapter-theorising-stem-education-in-the-contemporary-society>

Frezza, S., Pears, A., Daniels, M. Kann, V., Kapoor, A., McDermott, R., Peters, A., Wallace, C., Sabin, M., Cajander, Å. (2018). Modeling global competencies for computing education. *Proceedings of the 23rd Annual ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITICSE 2018)*. Association for Computing Machinery, New York, USA, pp. 348–349. Acedido em fevereiro de 2020, em: <https://doi.org/10.1145/3197091.3205844>.

Fuller, R. B. (1982). *Critical Path*.

Germany Trade & Invest (GTAI) (2014). *INDUSTRIE 4.0.: Smart Manufacturing for the Future*. Acedido em março de 2020, em: [http://www.inovasyon.org/pdf/gtai.industrie4.0\\_smart.manufact.for.future.july.2014.pdf](http://www.inovasyon.org/pdf/gtai.industrie4.0_smart.manufact.for.future.july.2014.pdf)

Glass, M. (2019). To Heck With Ethics: Thinking About Public Issues With a Framework for CS Students. *Computing and Information Sciences Faculty Publications*, 13. Acedido em fevereiro de 2020, em: [https://scholar.valpo.edu/cis\\_fac\\_pubs/13](https://scholar.valpo.edu/cis_fac_pubs/13).

Gordon, J., Halasz, G., Krawczyk, M., Leney, T., Michel A., Pepper D., Put-kiewicz E., Wisniewski J. (2009). *Key competences in Europe: opening doors for life-long learners across the school curriculum and teacher education*. Warsaw: CASE-Center for Social and Economic Research.

GPEARI (2010). *Oferta e Procura de Formação em TIC no Ensino Superior [1999 -2000 a 2009-2010]* Gabinete de Planeamento, Estratégia, Avaliação e Relações Internacionais. Lisboa GPEARI/MCTES.

- Grilo, A. (2016). GAME CHANGERS - Surfing the wave of technology disruption. Acedido em março de 2020, em: [http://www.crescimentosustentavel.org/media/Game%20changers\\_bx.pdf](http://www.crescimentosustentavel.org/media/Game%20changers_bx.pdf)
- Guimarães, P. (2019). *European inventory on validation of non-formal and informal learning 2018 update: Portugal*. [http://libserver.cedefop.europa.eu/vetelib/2019/european\\_inventory\\_validation\\_2018\\_portugal.pdf](http://libserver.cedefop.europa.eu/vetelib/2019/european_inventory_validation_2018_portugal.pdf)
- Günther, S., Reiner, A., Jürgen Gausemeier, M. H., (2017). Wolfgang Wahlster, *Indústria 4.0 Maturity Index - Managing the Digital Transformation of Companies*.
- Half, R. (s. d.). Software Developer job description guide. Acedido em março de 2020, em: <https://www.roberthalf.com.au/employers/it-technology/software-developer-jobs>
- Hartmann, E. A., Bovenschulte, M. (2013). Skills Needs Analysis for “Industry 4.0” based on Roadmaps for Smart Systems. Acedido em março de 2020, em: <https://www.iit-berlin.de/en/publications/skills-needs-analysis-for-201cindustry-4-0201d-based-on-roadmaps-for-smart-systems>
- Heltzel, P. (2019). What IT work will look like in 2030. Acedido em março de 2020, em: <https://www.cio.com/article/3410344/what-it-work-will-look-like-in-2030.html>
- Hess, A. (2019). The 25 most in-demand technical skills of 2019, according to LinkedIn. Acedido em março de 2020, em: <https://www.cnbc.com/2019/01/08/the-25-most-in-demand-technical-skills-of-2019-according-to-linkedin-.html>
- Hewagamage, C., Hewagamage, K. (2015). A Framework for Enhancing ICT Competency of Universities in Sri Lanka. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)* 10. 45. Acedido em fevereiro de 2020, em: <https://doi.org/10.3991/ijet.v10i5.4802>.
- Ho, S., Frampton, K. (2010). A Competency Model for the Information Technology Workforce: Implications for Training and Selection. *Communications of the Association for Information Systems*. 27, pp. 63-80. Acedido em fevereiro de 2020, em: <https://doi.org/10.17705/1CAIS.02705>.
- Human-Centered Artificial Intelligence (2019). *Stanford Artificial Intelligence Index Report 2019*. Acedido em abril de 2020, em: [https://hai.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj10986/f/ai\\_index\\_2019\\_report.pdf](https://hai.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj10986/f/ai_index_2019_report.pdf)
- Hüsing, T., Korte, W. B. & Dashja, E. (2015). e-Skills in Europe Trends and Forecasts for the European ICT Professional and Digital Leadership Labour Markets (2015-2020). Acedido em abril de 2020, em: [http://eskills-lead.eu/fileadmin/lead/documents/working\\_paper\\_-\\_supply\\_demand\\_forecast\\_2015\\_a.pdf](http://eskills-lead.eu/fileadmin/lead/documents/working_paper_-_supply_demand_forecast_2015_a.pdf)
- IBM (2006). *The toxic terabyte: How data-dumping threatens business efficiency*.
- IE Business School (s. d.). *e-Leadership Curriculum Assessment – Innovation and Transformation through ICT*. Acedido em abril de 2020, em: [http://eskills-lead.eu/fileadmin/guide/documents/self\\_evaluation\\_tool/ibs\\_e-leadership\\_curriculum\\_assessment\\_complete.pdf](http://eskills-lead.eu/fileadmin/guide/documents/self_evaluation_tool/ibs_e-leadership_curriculum_assessment_complete.pdf)
- Impagliazzo, J., Sabin, M., Alrumaih, H., Viola, B. (2016) An information technology competency model and curriculum, *Global Engineering Education Conference (EDUCON / IEEE)*, pp. 892–895. Acedido em março de 2020, em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7474657>.
- INCoDe.2030 (s. d.). *Observatório das Competências Digitais*. Acedido em fevereiro de 2020, em: <http://observatorio.incode2030.gov.pt/>

INCoDe.2030 (2019). Quadro Dinâmico de referência de Competência Digital para Portugal. Acedido em fevereiro de 2020, em: [https://www.incode2030.gov.pt/sites/default/files/qdrcd\\_set2019.pdf](https://www.incode2030.gov.pt/sites/default/files/qdrcd_set2019.pdf)

Indeed. <https://www.indeed.pt/?from=gnav-jobsearch--jaxs>

Infocomm Media Development Authority (IMDA) (2019). Singapura Skills Framework for Information Communication Technology ICT. Acedido em fevereiro de 2020, em: <https://www.imda.gov.sg/cwp/assets/imtalent/skills-framework-for-ict/index.html>

INOVARIA (s. d.). Matriz de competências para internacionalização e cooperação. Acedido em fevereiro de 2020, em: [http://inova-ria.pt/sites/default/files/projects/brochura\\_-\\_matriz\\_de\\_competencias\\_para\\_a\\_internalizacao\\_e\\_cooperacao.compressed.pdf](http://inova-ria.pt/sites/default/files/projects/brochura_-_matriz_de_competencias_para_a_internalizacao_e_cooperacao.compressed.pdf)

Iotsens, (s. d.). What is Industry 4.0 and what does it contribute to my company?. Acedido em fevereiro de 2020, em: <https://iotsens.com/what-is-industry-4-0-and-what-does-it-contribute-to-my-company/>.

IT Professionalism Europe (ITPE) (s. d.). Get the e-CF & ICT Profiles Standard. Acedido em fevereiro de 2020, em: <https://itprofessionalism.org/about-it-professionalism/competences/where-to-buy-the-e-cf-standard/>

Jabbour, A. B., Jabbour, C. J., Foropon, C., Filho, M. G. (2018). When titans meet - Can Industry 4.0 revolutionise the environmentally sustainable manufacturing wave? The role of critical success factors. *Technological Forecasting & Social Change*, 132, pp. 18-25.

Janco Associates, Inc. IT Job Family Classification System. Acedido em fevereiro de 2020, em: <https://www.e-janco.com/it-job-family.html>

Joburg Centre for Software Engineering (JCSE) & IITPSA (Institute of Information Technology Professionals South Africa) (2018). 2019 JCSE-IITPSA ICT Skills Survey. Acedido em maio de 2020, em: <https://www.iitpsa.org.za/wp-content/uploads/2018/10/2018-JCSE-IITPSA-ICT-Skills-Survey-V1.pdf>

Joburg Centre for Software Engineering (JCSE) & IITPSA (Institute of Information Technology Professionals South Africa) (2019). 2019 JCSE-IITPSA ICT Skills Survey, 10th edição. Acedido em maio de 2020, em: <https://www.iitpsa.org.za/wp-content/uploads/2019/09/2019-JCSE-IITPSA-ICT-Skills-Survey-v1.pdf>

Jooble. <https://pt.jooble.org/>

Joint Task Force on Computing Curricula (Association for Computing Machinery - ACM & IEEE - Computer Society) (2004). Computer Engineering 2004: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering. Acedido em maio de 2020, em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Computer-Engineering-2004-%E2%80%93-Curriculum-Guidelines-A-Lyon-Curricula/a0ffb07aed681a7cab9720d857c63fbab8025102>

Joint Task Force on Computing Curricula (Association for Computing Machinery - ACM & IEEE - Computer Society) (2013). Computer Science Curricula 2013: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science. Acedido em abril de 2020, em: [https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/cs2013\\_web\\_final.pdf](https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/cs2013_web_final.pdf)

Joint Task Force on Computing Curricula (Association for Computing Machinery - ACM & IEEE - Computer Society) (2018). *Cybersecurity Curricula 2017: Curriculum Guidelines for Post-Secondary Degree Programs in Cybersecurity. v. 1.0. A Report in the Computing Curricula Series*. Acedido em março de 2020, em: [http://staff.ui.ac.id/system/files/users/muhammad.salman/material/ieee\\_cybersec.pdf](http://staff.ui.ac.id/system/files/users/muhammad.salman/material/ieee_cybersec.pdf).



Joyce, A. e Dzoga, M. (2011). Science, technology, engineering and mathematics education: Overcoming challenges in Europe.

Joynes, C., Rossignoli, S., & Fenyiwa Amonoo-Kuofi, E. (2019). 21st Century Skills: Evidence of issues in definition, demand and delivery for development contexts (K4D Helpdesk Report). Brighton, UK: Institute of Development Studies. Acedido em março de 2020, em: [https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5d71187ce5274a097c07b985/21st\\_century.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5d71187ce5274a097c07b985/21st_century.pdf)

Jun, L. (2015). Human factors in agile software development [Book Draft]. Acedido em fevereiro de 2020, em: <https://arxiv.org/pdf/1502.04170.pdf>

Kang, J. W., Yu, Q., Golen, E., Holden, E. P. (2018). IT Curriculum: Coping with Technology Trends & Industry Demands. *Proceedings of the 19th Annual SIG Conference on Information Technology Education (SIGITE '18)*. Association for Computing Machinery. New York, USA, pp. 44-49. Acedido em fevereiro de 2020, em: <https://doi.org/10.1145/3241815.3241852>.

Kearney, C. (2011). Efforts to Increase Students' Interest in Pursuing Science, Technology, Engineering and Mathematics Studies and Careers: National measures taken by 21 of European Schoolnet's Member countries – 2011 Report. Brussels, European Schoolnet.

Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, Vol. 41, N.º 4, College of Education, The Ohio State University. Acedido em fevereiro de 2020, em: <https://www.depauw.edu/files/resources/krathwohl.pdf>.

Kropp, M., Meier A. (2016). Collaboration and Human Factors in Software Development - Teaching Agile Methodologies based on Industrial Insight. Acedido em fevereiro de 2020, em: [https://www.researchgate.net/publication/304999027\\_Collaboration\\_and\\_Human\\_Factors\\_in\\_Software\\_Development\\_-\\_Teaching\\_Agile\\_Methodologies\\_based\\_on\\_Industrial\\_Insight](https://www.researchgate.net/publication/304999027_Collaboration_and_Human_Factors_in_Software_Development_-_Teaching_Agile_Methodologies_based_on_Industrial_Insight)

Landing Jobs. <https://landing.jobs/>

Lase, D. (2019). Education and Industrial Revolution 4.0. Acedido em março de 2020, em: [https://www.researchgate.net/publication/334837153\\_Education\\_and\\_Industrial\\_Revolution\\_40?enrichId=rgreq-68ce8d69e3de59acc3773d65cb12e219-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMzNDgzNzE1MztBUzo3ODcxMTUwMTMwNjI2NThAMTU2NDY3NDI1MTQxOA%3D%3D&el=1\\_x\\_3&esc=publicationCoverPdf](https://www.researchgate.net/publication/334837153_Education_and_Industrial_Revolution_40?enrichId=rgreq-68ce8d69e3de59acc3773d65cb12e219-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMzNDgzNzE1MztBUzo3ODcxMTUwMTMwNjI2NThAMTU2NDY3NDI1MTQxOA%3D%3D&el=1_x_3&esc=publicationCoverPdf)

Lemos, T. & Boavida, N. (2006) Contributos para a caracterização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no Ensino Superior e no Sistema Científico-Tecnológico em Portugal. Lisboa, *Observatório da Ciência e do Ensino Superior*.

Liebowitz, D., González, P., Hooge, E. & Lima, G (2018), OECD Reviews of School Resources: Portugal 2018. Paris: Publicação da OCDE.

Maggiore (s. d.). Programming Languages and Their Uses. Acedido em fevereiro de 2020, em: <http://www.maggiore.net/programming.asp>

Makgato, M. (2020). STEM for Sustainable Skills for the Fourth Industrial Revolution: Snapshot at Some TVET Colleges in South Africa. *Kehdinga George Fomunyam (ed.), Theorizing STEM Education in the 21st Century*, IntechOpen. Acedido em fevereiro de 2020, em: <https://doi.org/10.5772/intechopen.89294>.

Malta Information Technology Agency (MITA) (2018). Top Tech Skills in Demand. Acedido em abril de 2020, em: <https://mita.gov.mt/en/ict-features/Pages/2018/Top-Tech-Skills-in-Demand.aspx>

McKinsey Global Institute (2019). The future of work in America: People and places, today and tomorrow. Acedido em abril de 2020, em:

[https://www.mckinsey.com/~/\\_media/McKinsey/Featured%20Insights/Future%20of%20Organizations/The%20future%20of%20work%20in%20America%20People%20and%20places%20today%20and%20tomorrow/The-Future-of-Work-in-America-Full-Report.ashx](https://www.mckinsey.com/~/_media/McKinsey/Featured%20Insights/Future%20of%20Organizations/The%20future%20of%20work%20in%20America%20People%20and%20places%20today%20and%20tomorrow/The-Future-of-Work-in-America-Full-Report.ashx)

Mendes Cunha, F. (2018). Cedefop European public opinion survey on vocational education and training: Portugal. Cedefop ReferNet thematic perspectives series. Acedido em abril de 2020, em: [http://libserver.cedefop.europa.eu/vetelib/2018/opinion\\_survey\\_VET\\_Portugal\\_Cedefop\\_ReferNet.pdf](http://libserver.cedefop.europa.eu/vetelib/2018/opinion_survey_VET_Portugal_Cedefop_ReferNet.pdf)

Miliszewska, I. (2008). ICT Skills: An Essential Graduate Skill in Today's Global Economy?. Victoria University, Melbourne, Australia. Acedido em abril de 2020, em: <http://proceedings.informingscience.org/InSITE2008/InSITE08p101-109Milis438.pdf>

Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (2011). The framework for higher education qualifications in Portugal: report of the international committee on the verification of compatibility with the qualifications framework of the European higher education area. Acedido em abril de 2020, em: [https://wwwcdn.dges.gov.pt/sites/default/files/referencing\\_report\\_higher\\_education\\_portugal\\_qf-eha.pdf](https://wwwcdn.dges.gov.pt/sites/default/files/referencing_report_higher_education_portugal_qf-eha.pdf)

Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (2020). Skills 4 pós-Covid – Competências para o futuro. Acedido em maio de 2020, em: [https://wwwcdn.dges.gov.pt/sites/default/files/skills4pos\\_covid.pdf](https://wwwcdn.dges.gov.pt/sites/default/files/skills4pos_covid.pdf)

Ministério da Educação. <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc21/area-de-governo/educacao>

Ministério da Educação (2017). A Sociedade da Informação em Portugal. Acedido em maio de 2020, em: [https://www.dgeec.mec.pt/np4/%7B\\$clientServletPath%7D/?newsId=12&fileName=Resultados\\_SIP2015e2016.pdf](https://www.dgeec.mec.pt/np4/%7B$clientServletPath%7D/?newsId=12&fileName=Resultados_SIP2015e2016.pdf)

Ministério da Educação (2017). Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. Acedido em maio de 2020, em: [https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto\\_Autonomia\\_e\\_Flexibilidade/perfil\\_dos\\_alunos.pdf](https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf)

Ministério da Educação (2019). Estado da Educação 2018. Acedido em maio de 2020, em: [http://www.cnedu.pt/content/edicoes/estado\\_da\\_educacao/Estado\\_da\\_Educacao2018\\_web\\_26nov2019.pdf](http://www.cnedu.pt/content/edicoes/estado_da_educacao/Estado_da_Educacao2018_web_26nov2019.pdf)

Ministério do Trabalho, Solidariedade e Segurança Social. Acedido em maio de 2020, em: <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc21/area-de-governo/trabalho-solidariedade-e-seguranca-social>

Motyl, B., Baronio, G., Uberti, S., Speranza, D., Filippi, S. (2017). How will Change the Future Engineers' Skills in the Industry 4.0 Framework? A Questionnaire Survey. *Procedia Manufacturing*, 11, pp. 1501-1509. Acedido em fevereiro de 2020, em: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.282>.

Mpofu, V. (2019). A Theoretical Framework for Implementing STEM Education. Acedido em fevereiro de 2020, em: <https://doi.org/10.5772/intechopen.88304>.

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2018). Graduate STEM: Education for the 21st Century. Washington, DC: The National Academies Press.

Newman, A. (2019). IEEE Ranked the Top Programming Languages of 2019. Acedido em março de 2020, em: <https://learnworthy.net/ieee-ranked-the-top-programming-languages-of-2019/>

Net-Empregos. <http://www.net-empregos.com/>

Nwajiuba, C. A., Igwe, P., Akinsola-Obatolu, A. D., Icha-Ituma, A. & Binuomote, M. O. (2020). *A Stakeholder Approach: What can be done to improve Higher Education Quality and Graduate Employability?* Industry and Higher Education. Acedido em março de 2020, em: <http://eprints.lincoln.ac.uk/id/eprint/38987/>

O'Neill, B. (2018). Curriculum changes to improve software. Development skills in undergraduates. ACM Digital Library. Acedido em março de 2020, em: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.5555/3205191.3205201>

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) (s. d.). OECD Key ICT Indicators. Acedido em maio de 2020, em: <http://www.oecd.org/internet/broadband/oecdkeyictindicators.htm>

OECD (s. d.). Conceptual learning framework: SKILLS FOR 2030. Acedido em maio de 2020, em: [https://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/skills/Skills\\_for\\_2030\\_concept\\_note.pdf](https://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/skills/Skills_for_2030_concept_note.pdf)

OECD (s. d.). Data on the future of work. Acedido em maio de 2020, em: <http://www.oecd.org/future-of-work/reports-and-data/data-infographics.htm>

OCDE (s. d.). OECD-Latvia collaboration on the OECD Skills Strategy Project. Acedido em maio de 2020, em: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/74fe3bf8-en/index.html?itemId=/content/publication/74fe3bf8-en>

OCDE (2012). Better Skills, Better Jobs, Better Lives - A Strategic Approach to Skills Policies. DOI: <https://dx.doi.org/10.1787/9789264177338-en>

OCDE (2014), TALIS 2013 Results: An international perspective on teaching and learning. Paris: Publicação da OCDE.

OCDE (2014), TALIS 2013: Country profile Portugal. Paris: Publicação da OCDE.

OCDE (2015). *Skills Strategy Diagnostic Report Portugal*  
Cardoso, J.L. (Coord.). (2012) *Empregabilidade e Ensino Superior em Portugal*. Relatório Final. Lisboa: ICS. Acedido em maio de 2020, em: [https://read.oecd-ilibrary.org/education/oecd-skills-strategy-diagnostic-report-portugal-2015\\_9789264300279-en#page1](https://read.oecd-ilibrary.org/education/oecd-skills-strategy-diagnostic-report-portugal-2015_9789264300279-en#page1)

OCDE (2015). Skills Strategy Diagnostic Report: Portugal. Acedido em maio de 2020, em: <http://www.oecd.org/skills/nationalskillsstrategies/Diagnostic-report-Portugal.pdf>

OCDE (2016). Soft skills for the future. Acedido em maio de 2020, em: <https://oecdskillsandwork.wordpress.com/2016/06/17/soft-skills-for-the-future/>

OCDE (2016). Skills for a Digital World. Acedido em maio de 2020, em: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5jlwz83z3wnw-en.pdf?expires=1580764205&id=id&accname=guest&checksum=D357C9A6897E9A685707180ED7DD98FD>

OCDE (2017). OECD Digital Government. Acedido em maio de 2020, em: <http://www.oecd.org/internet/digital-government/>

OCDE (2018). Adult-learning framework and key performance indicators. Acedido em maio de 2020, em: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264298705-en.pdf?expires=1591069521&id=id&accname=guest&checksum=5E152B116394D8077EDC4E923042CE8C>

OCDE (2018). *Seven Questions about Apprenticeships: Answers from International Experience*. Paris: OECD Reviews of Vocational Education and Training, OECD Publishing. Acedido em maio de 2020, em: [https://www.oecd-ilibrary.org/education/seven-questions-about-apprenticeships\\_9789264306486-en;jsessionid=SQQ96ye6p\\_IQbABK6mYHap77.ip-10-240-5-4](https://www.oecd-ilibrary.org/education/seven-questions-about-apprenticeships_9789264306486-en;jsessionid=SQQ96ye6p_IQbABK6mYHap77.ip-10-240-5-4)

OCDE (2018). *Skills Strategy Implementation Guidance Portugal*. Acedido em maio de 2020, em: <https://www.oecd.org/skills/nationalskillsstrategies/Action-Report-Portugal.pdf>

OCDE (2018), Skills Strategy Implementation Guidance for Portugal: Strengthening the Adult-Learning System, OECD Skills Studies. Acedido em maio de 2020, em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264298705-en>

OCDE (2019), TALIS 2018 Results (Volume I): Teachers and School Leaders as Lifelong Learners, TALIS

OCDE (2019), Education Policy Outlook. Acedido em maio de 2020, em: <http://www.oecd.org/economy/education-policy-outlook-4cf5b585-en.htm>

OCDE (2019). Education at a Glance. Acedido em maio de 2020, em: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/f8d7880d-en.pdf?expires=1580828661&id=id&accname=guest&checksum=B934DF27E76E899FFA39BC1C2225491F>

OCDE (2019), OECD Skills Strategy 2019: Skills to Shape a Better Future, OECD Publishing, Paris. Acedido em maio de 2020, em: <https://dx.doi.org/10.1787/9789264313835-en>.

OCDE (2019). Getting Skills Right Engaging low-skilled adults in learning. Acedido em maio de 2020, em: <http://www.oecd.org/employment/emp/engaging-low-skilled-adults-2019.pdf>

OCDE (2019), OECD Skills Strategy Latvia: Assessment and Recommendations, OECD Skills Studies, OECD Publishing, Paris. Acedido em maio de 2020, em: <https://doi.org/10.1787/74fe3bf8-en>.

Oztemel, E., Gursev, S. (2020). A Taxonomy of Industry 4.0 and Related Technologies. Acedido em fevereiro de 2020, em: <https://doi.org/10.5772/intechopen.90122>.

Parlamento Europeu (2020). Rethinking education in the digital age. Panel for the Future of Science and Technology. Acedido em maio de 2020, em: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/641528/EPRS\\_STU\(2020\)641528\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/641528/EPRS_STU(2020)641528_EN.pdf)

Plataforma para o Crescimento Sustentável (PCS) (2019). Relatório Reshaping Schools for a T-World. Acedido em maio de 2020, em: [https://www.crescimentosustentavel.org/media/Relatorio%20Reshaping%20Schools\\_comcapa.pdf](https://www.crescimentosustentavel.org/media/Relatorio%20Reshaping%20Schools_comcapa.pdf)

Petersen, A. W., European Centre for the Development of Vocational Training (2005). ICT and e-business skills and training in Europe: Towards a comprehensive European e-skills reference framework: final synthesis report. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. Acedido em março de 2020, em: [https://www.cedefop.europa.eu/files/5149\\_en.pdf](https://www.cedefop.europa.eu/files/5149_en.pdf).

Portaria n.º 235-A/2018, de 23 de agosto de 2018. Diário da República n.º 162/2018, Série I, pp. 4342-(2) a 4342-(17). Educação e Trabalho, Solidariedade e Segurança Social. Regulamentação dos cursos profissionais. Acedido em fevereiro de 2020, em: <https://dre.pt/home/-/dre/116154369/details/maximized>

Proposta de Lei n.º 156/XIII/4. Orçamento do Estado para 2019. Acedido em fevereiro de 2020, em: <https://www.parlamento.pt/OrcamentoEstado/Paginas/PesquisaIniciativa156XIII.aspx>

Public Service Commission (PSC). New South Wales Public Sector: ICT Career Pathway Framework. Acedido em maio de 2020, em: <https://www.psc.nsw.gov.au/workforce-management/capability-framework/occupation-specific-capability-sets/ict-career-pathway-framework>

PwC (2019). Future of work 2030. A wake-up call for organisations, people and government. Acedido em maio de 2020, em: <https://www.pwc.nl/nl/dienstverlening/people-and-organisation/documents/pwc-future-of-work-2030.pdf>

PWC (2018). Will robots really steal our jobs?. Acedido em maio de 2020, em: [https://www.pwc.com/pt/pt/kiadvanyok/assets/pdf/impact\\_of\\_automation\\_on\\_jobs.pdf](https://www.pwc.com/pt/pt/kiadvanyok/assets/pdf/impact_of_automation_on_jobs.pdf)

Qualifica. <https://www.qualifica.gov.pt/#/>

Resolução do Conselho de Ministros n.º 26/2018, de 8 de março de 2018. Diário da República, 1.ª série - N.º 48, pp. 1207-1209). Iniciativa Nacional Competências Digitais e.2030, Portugal INCoDe.2030. Acedido em maio de 2020, em: <https://dre.pt/application/conteudo/114832288>

Resolução do Conselho de Ministros n.º 30/2020, de 21 de abril de 2020. Diário da República nº 78 - I Série, pp. 6-32. Secretário de Estado para a Transição Digital, Plano de Ação para a Transição Digital. Acedido em maio de 2020, em: <https://dre.pt/application/file/a/132140881>.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 31/2020, de 21 de abril de 2020. Diário da República nº 78 - I Série, pp. 33-34. Secretário de Estado para a Transição Digital, Estrutura de Missão Portugal Digital. Acedido em maio de 2020, em: <https://dre.pt/application/conteudo/132133789>

Rouhianen, L. (2018). Artificial intelligence: 101 things you must know about your future.

Sabadash, A. (2012) ICT Employment Statistics in Europe: Measuring Methodology. JRC-IPTS Working Papers, Institute for Prospective and Technological Studies, Joint Research Centre

Sabadash, A. (2014) *Employment of ICT specialists in the EU (2004-2012)* Forthcoming in: Digital Economy Working Papers No. 2014-01: pp. 1-48.

Sabin, M., Alrumaih, H., Impagliazzo, J., Lunt, B., Zhang, M., Byers, B., Newhouse, W., Paterson, B., Peltsverger, S., Tang, C., Veer, G., Viola, B. (2017). Information Technology Curricula 2017: Curriculum Guidelines for Baccalaureate Degree Programs in Information Technology. Acedido em março de 2020, <https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/curricula-recommendations/it2017.pdf>.

Sapo. <https://emprego.sapo.pt/emprego/ofertas.htm/pais/portugal>

Sarrico, C.S. et al. (2013). A Eficiência Formativa e a Empregabilidade no Ensino Superior. A3ES Readings No. Lisboa: A3ES.

Schuh, G., Anderl, R., Gausemeier, J., ten Hompel, M., Wahlster, W. (Eds.) (2017). Industrie 4.0 Maturity Index - Managing the Digital Transformation of Companies. Acedido em maio de 2020, em: [https://www.acatech.de/wp-content/uploads/2018/03/acatech\\_STUDIE\\_Maturity\\_Index\\_eng\\_WEB.pdf](https://www.acatech.de/wp-content/uploads/2018/03/acatech_STUDIE_Maturity_Index_eng_WEB.pdf)

Secretário de Estado para a Transição Digital (2020). Apresentação do Plano de Ação para a Transição Digital. Acedido em maio de 2020, em: <https://www.portugal.gov.pt/gc22/portugal-digital/documento-de-suporte-a-apresentacao-realizada-a-5-de-marco-de-2020-pdf.aspx>.

Serra, H. (coord.) (s. d.). O Projeto Investir na Capacidade da APCS (Associação Portuguesa de Crianças Adotadas). Acedido em maio de 2020, em: <http://afc.dge.mec.pt/pt/recursos/publicacoes>

Singapura SkillsFuture (2019). Skills Framework for Infocomm Technology. Acedido em maio de 2020, em: <https://www.skillsfuture.sg/skills-framework/ict>

Skills Panorama. <https://skillspanorama.cedefop.europa.eu/en>

Stack Overflow Stack Overflow - Comunidade aberta de profissionais de informática. Acedido em maio de 2020, em: [https://stackoverflow.com/?ref=survey-2019&\\_ga=2.74220369.212256312.1580926066-1620354426.1580926066](https://stackoverflow.com/?ref=survey-2019&_ga=2.74220369.212256312.1580926066-1620354426.1580926066)

Störmer, E., Patscha, C., Prendergast, J., Daheim, C., Rhisiart, M. (2014). The Future of Work. Jobs and Skills in 2030. *Key Findings Report*. Acedido em fevereiro de 2020, em: <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3063.8241>.

Stricker, A. G. (2009). Why Affective Learning in a Situated Place Matters for the Millennial Generation. *A4/6I Innovations and Integration Division*, Air University. Acedido em fevereiro de 2020, em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.183.5355&rep=rep1&type=pdf>.

Swersky, D. (2018). Top 43 Programming Languages: When and How to Use Them. Acedido em março de 2020, em: <https://raygun.com/blog/programming-languages/>

Topi, H., Karsten, H., Brown, S. A., Carvalho, J. A., Donnellan, B., Shen, J., Tan, B. C., & Thouin, M. F. (2017). MSIS 2016 Global Competency Model for Graduate Degree Programs in Information Systems. *Communications of the Association for Information Systems*, 40. Acedido em fevereiro de 2020, em: <https://doi.org/10.17705/1CAIS.04018>.

Trinity Lutheran College (s. d.). The Role of Ethics in Developing Professionalism Within the Global ICT Community. *TLC Work Smart – the demands on future work force*. Acedido em abril de 2020, em: <https://www.tlc.qld.edu.au/news/work-smart-the-demands-on-future-work-force>

Trip2Tech (2019). Visualize Programming Language Popularity using tiobeindexpy. Acedido em março de 2020, em: <https://trip2tech.com/programming/visualize-programming-language-popularity-using-tiobeindexpy/>

Von Konsky, B., Miller, C., Jones, A. (2016). The Skills Framework for the Information Age: Engaging Stakeholders in Curriculum Design. *Journal of Information Systems Education*, 27, pp. 37-50. Acedido em março de 2020, em: <https://jise.org/volume27/n1/JISEv27n1p37.pdf>.

UNESCO (2013). Áreas de educação e formação da CITE 2013 (CITE-F 2013). Acedido em abril de 2020, em: [https://estatistica.dgeec.mec.pt/docs/docs\\_cdr/%C3%81REAS\\_EDUCA%C3%87%C3%83O\\_E\\_FORMA%C3%87%C3%83O\\_ISCED\\_2013\\_PT\\_31\\_03\\_2017.pdf](https://estatistica.dgeec.mec.pt/docs/docs_cdr/%C3%81REAS_EDUCA%C3%87%C3%83O_E_FORMA%C3%87%C3%83O_ISCED_2013_PT_31_03_2017.pdf)

UNESCO (2018). Designing inclusive digital solutions and developing digital skills: guidelines. Acedido em março de 2020, em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265537>

University of the Witwatersrand (2019). Future Skills You'll Need In Your Career By 2030. Acedido em março de 2020, em: <https://www.topuniversities.com/student-info/careers-advice/future-skills-youll-need-your-career-2030>

Upskilled (2020). A career in computer networking: will it still be in demand by 2030?. Acedido em março de 2020, em: <https://www.upskilled.edu.au/skillstalk/career-in-computer-networking>

Valente, A.C. (2014). Novos Mercados de Trabalho e Novas Profissões. Estudo Prospetivo. Consórcio Maior Empregabilidade. Lisboa: Fórum Estudante. Acedido em março de 2020, em: [https://issuu.com/forumestudante/docs/novos\\_mercados\\_de\\_trabalho\\_e\\_novas](https://issuu.com/forumestudante/docs/novos_mercados_de_trabalho_e_novas)

Vieira, D. e A. P. Marques (2014). Preparados para Trabalhar? Consórcio Maior Empregabilidade. Lisboa: Forum Estudante.

Wei, B., Chen, Y. (2020). Integrated STEM Education in K-12: Theory Development, Status, and Prospects. Acedido em março de 2020, em: <https://www.intechopen.com/books/theorizing-stem-education-in-the-21st-century/integrated-stem-education-in-k-12-theory-development-status-and-prospects>

World Economic Forum (WEF) (2016). Skills Stability. Acedido em março de 2020, em: <https://reports.weforum.org/future-of-jobs-2016/skills-stability/>

WEF (2018) Future of Jobs Survey 2018. *World Economic Forum*.

WEF (2018). Eight Futures of Work: Scenarios and their Implications. Acedido em março de 2020, em: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_FOW\\_Eight\\_Futures.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_FOW_Eight_Futures.pdf)

WEF (2018). The Future of Jobs Report. Acedido em março de 2020, em: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2018.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf)

World Skills Portugal. <https://worldskillsportugal.iefp.pt>

Xu, L. D., Xu, E. L., & Li, L. (2018). Industry 4.0: State of the art and future trends. *International Journal of Production Research*, 56(8), pp. 2941-2962.

# Anexos



## Anexo 1 – Quadro Nacional de Qualificações/Quadro Europeu de Qualificações<sup>16</sup>

	QNQ		QEQ	Resultados de Aprendizagem correspondentes aos Níveis		
	Níveis	Qualificações	Níveis	Conhecimentos	Aptidões	Atitudes
<b>Ensino Não Superior</b>  <b>Níveis 1 a 4</b>	1	2.º ciclo do ensino básico	1	Conhecimentos gerais básicos.	Aptidões básicas necessárias à realização de tarefas simples.	Trabalhar ou estudar sob supervisão direta num contexto estruturado.
	2	3.º ciclo do ensino básico obtido no ensino regular ou por percursos de dupla certificação	2	Conhecimentos factuais básicos numa área de trabalho ou de estudo.	Aptidões cognitivas e práticas básicas necessárias para a aplicação da informação adequada à realização de tarefas e à resolução de problemas correntes por meio de regras e instrumentos simples.	Trabalhar ou estudar sob supervisão, com um certo grau de autonomia.
	3	Ensino secundário vocacionado para prosseguimento de estudos de nível superior	3	Conhecimentos de factos, princípios, processos e conceitos gerais numa área de estudo ou de trabalho.	Uma gama de aptidões cognitivas e práticas necessárias para a realização de tarefas e a resolução de problemas através da seleção e aplicação de métodos, instrumentos, materiais e informações básicas.	Assumir responsabilidades para executar tarefas numa área de estudo ou de trabalho.  Adaptar o seu comportamento às circunstâncias para fins da resolução de problemas.
	4	Ensino secundário obtido por percursos de dupla certificação ou ensino secundário vocacionado para prosseguimento de estudos de nível superior acrescido de estágio profissional - mínimo de 6 meses	4	Conhecimentos factuais e teóricos em contextos alargados numa área de estudo ou de trabalho.	Uma gama de aptidões cognitivas e práticas necessárias para conceber soluções para problemas específicos numa área de estudo ou de trabalho.	Gerir a própria atividade no quadro das orientações estabelecidas em contextos de estudo ou de trabalho, geralmente previsíveis, mas suscetíveis de alteração. Supervisionar as atividades de rotina de terceiros, assumindo determinadas responsabilidades em matéria de avaliação e melhoria das atividades em contextos de estudo ou de trabalho.
	5	Qualificação de nível pós-secundário não superior com créditos para	5	Conhecimentos abrangentes, especializados, factuais e teóricos numa determinada área de estudo ou de trabalho e	Uma gama abrangente de aptidões cognitivas e práticas necessárias para conceber soluções criativas para problemas abstratos.	Gerir e supervisionar em contextos de estudo ou de trabalho sujeitos a alterações imprevisíveis. Rever e

<sup>16</sup> Fonte: DGES, Disponível em [https://www.dges.gov.pt/pt/quadro\\_qualificacoes?plid=371](https://www.dges.gov.pt/pt/quadro_qualificacoes?plid=371)

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

		prosseguimento de estudos de nível superior		consciência dos limites desses conhecimentos.		desenvolver o seu desempenho e o de terceiros.
	6	Licenciatura	6	Conhecimento aprofundado de uma determinada área de estudo ou de trabalho que implica uma compreensão crítica de teorias e princípios.	Aptidões avançadas que revelam a mestria e a inovação necessárias à resolução de problemas complexos e imprevisíveis numa área especializada de estudo ou de trabalho.	Gerir atividades ou projetos técnicos ou profissionais complexos, assumindo a responsabilidade de tomada de decisões em contextos de estudo ou de trabalho imprevisíveis.  Assumir responsabilidades em matéria de gestão do desenvolvimento profissional individual e coletivo.
	7	Mestrado	7	Conhecimentos altamente especializados, alguns dos quais se encontram na vanguarda do conhecimento numa determinada área de estudo ou de trabalho, que sustentam a capacidade de reflexão original e ou investigação. Consciência crítica das questões relativas aos conhecimentos numa área e nas interligações entre várias áreas.	Aptidões especializadas para a resolução de problemas em matéria de investigação e ou inovação, para desenvolver novos conhecimentos e procedimentos e integrar os conhecimentos de diferentes áreas.	Gerir e transformar contextos de estudo ou de trabalho complexos, imprevisíveis e que exigem abordagens estratégicas novas.  Assumir responsabilidade por forma a contribuir para os conhecimentos e as práticas profissionais e ou para rever o desempenho estratégico de equipas.
	8	Doutoramento	8	Conhecimentos de ponta na vanguarda de uma área de estudo ou de trabalho e na interligação entre áreas.	As aptidões e as técnicas mais avançadas e especializadas, incluindo capacidade de síntese e de avaliação, necessárias para a resolução de problemas críticos na área da investigação e ou da inovação para o alargamento e a redefinição dos conhecimentos ou das práticas profissionais existentes.	Demonstrar um nível considerável de autoridade, inovação, autonomia, integridade científica ou profissional e assumir um firme compromisso no que diz respeito ao desenvolvimento de novas ideias ou novos processos na vanguarda de contextos de estudo ou de trabalho, inclusive em matéria de investigação.

## Anexo 2 – Modalidades de Educação e Formação de Nível 4 do QNQ<sup>17</sup>

### **Cursos Profissionais (CP)**

Os Cursos Profissionais são cursos de formação inicial que conferem o nível 4 do Quadro Nacional de Qualificações (QNQ), vocacionados para a formação inicial de jovens, privilegiando a sua inserção na vida ativa e permitindo o prosseguimento de estudos (dupla certificação) (Portaria nº 235-A/2018, de 23 de agosto).

O que são?

Um dos percursos do nível secundário de educação, caracterizado por uma forte ligação com o mundo profissional.

Tendo em conta o perfil pessoal dos alunos, a aprendizagem realizada nestes cursos valoriza o desenvolvimento de competências para o exercício de uma profissão, em articulação com o sector empresarial local.

Para quem são? Os Cursos Profissionais podem ser o percurso mais indicado para quem:

- concluiu o 9.º ano de escolaridade ou formação equivalente;
- procura um ensino mais prático e voltado para o mundo do trabalho;
- não exclui a hipótese de, mais tarde, prosseguir estudos de nível superior.

Como se organizam?

Estes cursos têm uma estrutura curricular organizada por módulos, o que permite maior flexibilidade e respeito pelos ritmos de aprendizagem dos alunos. O plano de estudos inclui três componentes de formação:

- Sociocultural;
- Científica;
- Técnica.

Onde funcionam?

- escolas profissionais, públicas ou privadas;
- escolas secundárias da rede pública.

---

<sup>17</sup> Fonte: <http://www.angep.gov.pt/>

Qual a certificação?

- um diploma de nível secundário de educação;
- uma certificação profissional.

### **Cursos de Aprendizagem (CA)**

Os Cursos de Aprendizagem são cursos de formação inicial que conferem o nível 4 do Quadro Nacional de Qualificações (QNQ), de formação profissional inicial de jovens, em alternância, privilegiando a sua inserção na vida ativa e permitindo o prosseguimento de estudos (dupla certificação) (Portaria nº 1497/2008, de 19 de dezembro).

O que são?

Os Cursos de Aprendizagem são cursos de formação profissional inicial, em alternância, dirigidos a jovens, privilegiando a sua inserção no mercado de trabalho e permitindo o prosseguimento de estudos. Os cursos de aprendizagem revestem-se de uma importância estratégica no quadro das políticas de educação, formação e emprego e contribuem, determinadamente, para o aumento das qualificações profissionais e escolares dos jovens e de igual forma, para a reorientação destes públicos para as vias profissionalizantes, potenciando, assim, o desenvolvimento de novos profissionais, capazes de responder aos desafios colocados por um mercado de trabalho cada vez mais exigente e competitivo e à necessidade de quadros intermédios e especializados, verificada, principalmente, nas pequenas e médias empresas (PME).

Para quem são? Os Cursos de Aprendizagem destinam-se a jovens que devem reunir, cumulativamente, a idade e habilitações escolares que a seguir se indicam.

- Idade inferior a 25 anos
- 3.º ciclo do ensino básico ou equivalente ou
- habilitação superior ao 3.º ciclo do ensino básico ou equivalente, sem conclusão do ensino secundário ou equivalente.

Em situações excecionais poderá admitir-se a integração de candidatos com idade igual ou superior a 25 anos em percursos formativos inseridos nos Cursos de Aprendizagem.

Onde funcionam?

Nos Centros de Formação Profissional do Instituto do Emprego e Formação Profissional, I.P.

Qual a certificação?

- um diploma de nível secundário de educação;
- uma certificação profissional.

### **Cursos de Educação e Formação de Jovens (CEF)**

Os Cursos de Educação e Formação para Jovens são cursos de formação inicial que conferem o nível 2 ou o nível 4 do Quadro Nacional de Qualificações (QNQ), de formação profissional inicial para jovens que abandonaram ou estão em risco de abandonar o sistema regular de ensino, privilegiando a sua inserção na vida ativa e permitindo o prosseguimento de estudos (dupla certificação) (Despacho Conjunto nº 453/2004, de 27 de julho; Despacho 9752-A/2012, de 18 de julho).

O que são?

Os CEF são percursos formativos organizados numa sequência de etapas de educação/formação. Cada curso corresponde a uma etapa de educação/formação (desde o Tipo 1 ao Tipo 7) consoante as habilitações de acesso e a duração das formações. No final de cada etapa obtém-se uma certificação escolar e profissional.

Os CEF incentivam o prosseguimento de estudos/formação e permitem adquirir competências profissionais, através de soluções flexíveis, de acordo com os interesses dos formandos e as necessidades do mercado de trabalho local.

Para quem são? Os CEF podem ser indicados para quem se encontra nas seguintes condições:

- idade igual ou superior a 15 anos;
- habilitações escolares inferiores aos 6.º, 9.º ou 12.º anos ou o 12.º ano de escolaridade já concluído;
- ausência de certificação profissional ou interesse na obtenção de uma certificação profissional de nível superior.

Como se organizam?

Independentemente da tipologia, todos os CEF integram quatro componentes de formação:

- Sociocultural;
- Científica;
- Tecnológica;
- Prática.

Onde funcionam?

Os CEF podem funcionar em:

- estabelecimentos do ensino público;
- estabelecimentos do ensino particular e cooperativo;
- Centros de Formação Profissional do Instituto do Emprego e Formação Profissional, I.P.;
- outras entidades formadoras acreditadas.

Qual a certificação?

A conclusão de um CEF, com total aproveitamento, confere consoante a tipologia frequentada uma certificação escolar equivalente aos 6.º, 9.º ou 12.º anos de escolaridade, ou ainda um certificado de competências escolares, e uma certificação profissional, conferindo o nível 2 ou 4 de qualificação do QNQ.

### **Cursos com Planos Próprios<sup>18</sup>**

Os cursos com planos próprios têm uma longa tradição no sistema de ensino português, enquanto experiência pedagógica dos estabelecimentos de ensino particular e cooperativo, enquadrada pelo Decreto-lei n.º 47 587 de 10 de março de 1967, que permitia a realização de experiências pedagógicas nos referidos estabelecimentos de ensino, em conjugação com o Decreto-lei n.º 553/80, de 21 de novembro (Estatuto do EPC, que fomentava a criação de cursos com planos próprios).

Estes cursos são, na sua maioria, ofertas de dupla certificação com uma componente científica e tecnológica sólidas. Os cursos da Via Científica são orientados para o prosseguimento de estudos têm também uma componente de formação tecnológica.

Procuram responder às expectativas de uma parte do público escolar, concretizando uma abertura ao tecido empresarial, à comunidade científica, às autarquias, a diversas instituições, às famílias, envolvendo efetivamente a comunidade e os seus vários agentes educativos, a nível local e regional, na construção do sucesso dos alunos.

Os cursos com planos de estudo próprios, em vigor nos EEPC, são o resultado de uma longa experiência de ofertas neste domínio e têm sido objeto de processos de avaliação e de subsequentes reajustamentos. Em 2013 procedeu-se à sua avaliação e atualização, no respeito pelos princípios orientadores no Decreto-Lei n.º 139/2012 de 5 de julho, tendo sido publicadas as respetivas portarias, que se encontram em vigor.

### **Cursos de Educação e Formação de Adultos (EFA)**

Os Cursos de Educação e Formação para Adultos são cursos de formação inicial que conferem o nível 2, 3 ou 4 do Quadro Nacional de Qualificações (QNQ), que se destinam a indivíduos com idade igual ou superior a 18 anos, não qualificados ou sem qualificação adequada, para efeitos de inserção, reinserção e progressão no mercado de trabalho e que não tenham concluído o ensino básico ou o secundário. Podem ser de formação inicial ou contínua, de certificação escolar, profissional ou dupla (Portaria nº 230/2008, de 7 de março, com a redação dada pela Portaria nº 283/2011, de 24 de outubro).

---

<sup>18</sup> Fonte: <https://www.dge.mec.pt/cursos-c-planos-proprios>

### O que são?

Os Cursos de Educação e Formação de Adultos (Cursos EFA) são uma oferta de educação e formação para adultos que pretendam elevar as suas qualificações. Estes cursos desenvolvem-se segundo percursos de dupla certificação e, sempre que tal se revele adequado ao perfil e história de vida dos adultos, apenas de habilitação escolar.

Os adultos já detentores do 3.º ciclo do ensino básico ou do nível secundário de educação que pretendam obter uma dupla certificação podem, a título excecional, desenvolver apenas a componente de formação tecnológica do curso EFA correspondente.

Para quem são? Os Cursos EFA poderão ser indicados para quem:

- tem idade igual ou superior a 18 anos (a título excecional, poderá ser aprovada a frequência num determinado Curso EFA a formandos com idade inferior a 18 anos, desde que estejam inseridos no mercado de trabalho);
- pretender completar o 4.º, 6.º, 9.º ou 12.º ano de escolaridade;
- desejar obter certificação profissional.

Apenas os candidatos com idade igual ou superior a 23 anos podem frequentar um Curso EFA de nível secundário ministrado em regime diurno ou a tempo integral.

### Como se organizam?

Os Cursos EFA organizam-se:

- a) numa perspetiva de aprendizagem ao longo da vida;
- b) em percursos de formação, definidos a partir de um diagnóstico inicial avaliativo, efetuado pela entidade formadora do Curso EFA, ou de um processo de reconhecimento e validação das competências que o adulto foi adquirindo ao longo da vida;
- c) em percursos formativos desenvolvidos de forma articulada, integrando uma formação de base e uma formação tecnológica ou apenas uma destas;
- d) num modelo de formação modular, tendo por base os referenciais de formação que integram o Catálogo Nacional de Qualificações;
- e) no desenvolvimento de uma formação centrada em processos reflexivos e de aquisição de competências, através de um módulo intitulado "Aprender com autonomia" (nível básico de educação e/ou certificação profissional) ou de um "Portfólio reflexivo de aprendizagens" (nível secundário e/ou certificação profissional).

### Onde funcionam?

Os cursos EFA podem ser organizados por:

- estabelecimentos do ensino público e do ensino particular ou cooperativo;

- Centros de Formação Profissional do Instituto do Emprego e Formação Profissional, I.P.;
- outras entidades formadoras acreditadas.

Qual a certificação?

De acordo com o percurso formativo definido para si, estes cursos podem conferir uma dupla certificação (escolar e profissional), uma certificação apenas escolar ou apenas profissional. Caso conclua, com aproveitamento, um Curso EFA correspondente a um qualquer percurso formativo obterá um Certificado de Qualificações. Caso conclua com aproveitamento, um Curso EFA de dupla certificação, um Curso EFA de habilitação escolar (3.º ciclo do ensino básico ou ensino secundário) ou quando, a título excepcional, concluir apenas a componente de formação tecnológica (por já ser detentor da habilitação escolar), terá direito à emissão de um Diploma.

No caso de não concluir um Curso EFA, verá registadas as Unidades de Competência (componente de formação de base dos cursos do ensino básico) e as Unidades de Formação de Curta Duração numa Caderneta Individual de Competências e obterá um Certificado de Qualificações discriminando as Unidades efetuadas.

### **Cursos do Ensino Artístico Especializado**

Os Cursos Artísticos Especializados são cursos de formação inicial que conferem o nível 2 ou o nível 4 do Quadro Nacional de Qualificações (QNQ) [texto], de formação inicial de jovens, orientados na dupla perspetiva da inserção no mundo do trabalho e do prosseguimento de estudos (dupla certificação) (Portaria nº 223-A/2018, de 3 de Agosto; Portaria nº 229-A/2018, de 14 de agosto; Portaria nº 232-A/2018, de 20 de agosto).

O que são?

Os cursos do ensino artístico especializado proporcionam formação nas áreas das Artes Visuais, Audiovisuais, Dança e Música. São cursos de nível básico e secundário, no que se refere à Dança e à Música, e de nível secundário, no que se refere às Artes Visuais e aos Audiovisuais.

Estes cursos estão orientados, consoante a área artística, para o prosseguimento de estudos (área da Música) ou orientados na dupla perspetiva da inserção no mundo do trabalho e do prosseguimento de estudos (áreas das Artes Visuais, Audiovisuais e Dança).



## **Formações Modulares Certificadas**

O que são?

As formações modulares são capitalizáveis para a obtenção de uma ou mais qualificações constantes do Catálogo Nacional de Qualificações e permitem a criação de percursos flexíveis de duração variada, caracterizados pela adaptação a diferentes modalidades de formação, públicos-alvo, metodologias, contextos formativos e formas de validação.

A organização curricular das formações modulares realiza-se, para cada unidade de formação, de acordo com os respetivos referenciais de formação constantes do Catálogo Nacional de Qualificações, podendo corresponder a unidades da componente de formação de base, da componente de formação tecnológica, ou a ambas. As formações modulares compostas por UFCD integradas em referenciais de formação associados ao nível 2 de qualificação do Quadro Nacional de Qualificações (QNQ) destinam-se, prioritariamente, a adultos que não concluíram o ensino básico (9.º ano de escolaridade). As formações modulares compostas por UFCD integradas em referenciais de formação associados ao nível 4 de qualificação do QNQ destinam-se apenas a adultos com habilitação escolar igual ou superior ao 9.º ano de escolaridade. A duração de um percurso de formação modular pode variar entre as 10, 25 e as 600 horas, devendo ter-se em atenção que se a duração for superior a 300 horas, se exige que 1/3 das UFCD seja da componente de formação de base.

Para quem são?

As formações modulares destinam-se a adultos com idade igual ou superior a 18 anos, sem a qualificação adequada para efeitos de inserção ou progressão no mercado de trabalho e, prioritariamente, sem a conclusão do ensino básico ou secundário. Podem ser integrados em formações modulares, formando com menos de 18 anos, desde que comprovadamente inseridos no mercado de trabalho ou em centros educativos tutelados pelo Ministério da Justiça.

Onde funcionam?

As formações modulares podem ser promovidas por entidades de natureza pública, privada ou cooperativa, designadamente, estabelecimentos de ensino, centros de formação

profissional, autarquias, empresas ou associações empresariais, sindicatos e associações de âmbito local, regional ou nacional, desde que integrem a rede de entidades formadoras do Sistema Nacional de Qualificações.

Qual a certificação?

Sempre que um adulto conclua com aproveitamento uma formação modular é-lhe emitido um certificado de qualificações que discrimina todas as unidades de competência ou de formação de curta duração concluídas com aproveitamento.

No caso da formação modular permitir a obtenção de uma qualificação do Catálogo Nacional de Qualificações, o adulto deve dirigir-se a um Centro para a Qualificação e o Ensino Profissional para proceder à validação final do seu percurso de formação perante uma comissão técnica que emite um parecer com vista à obtenção do certificado final de qualificações e do diploma, nos termos de legislação a publicar futuramente.

## Anexo 3 – Modalidades de Educação e Formação de Nível 5 do QNQ<sup>19</sup>

### Cursos de Especialização Tecnológica (CET)

Os Cursos de Especialização Tecnológica são cursos de formação inicial que conferem o nível 5 do Quadro Nacional de Qualificações (QNQ), que visam atribuir uma qualificação com base em formação técnica especializada (certificação profissional) (Decreto-Lei nº 88/2006, de 23 de maio).

O que são?

Os Cursos de Especialização Tecnológica (CET) são formações pós-secundárias não superiores que preparam para uma especialização científica ou tecnológica numa determinada área de formação. Conferem o nível 5 de qualificação do Quadro Nacional de Qualificações (QNQ), com a duração aproximada de um ano (entre as 1200 horas e as 1560 horas).

O nível 5 de qualificação obtém-se através da conjugação de uma formação secundária, geral ou profissional, com uma formação técnica pós-secundária.

Para quem são? Os Cursos de Especialização Tecnológica (CET) podem ser indicados a quem:

- é titular de um curso do ensino secundário ou de habilitação legalmente equivalente;
- é titular do nível 4 de qualificação do QNQ;
- tiver obtido aprovação em todas as disciplinas dos 10.º e 11.º anos e tiver estado inscrito no 12.º ano de um curso de ensino secundário ou de habilitação legalmente equivalente sem o concluir;
- é titular de um diploma de especialização tecnológica ou de um grau ou diploma de ensino superior e pretender uma requalificação profissional.

Podem ainda candidatar-se à frequência de um CET num estabelecimento de ensino superior se tiver idade igual ou superior a 23 anos e pretender ver reconhecidas, para ingresso no CET que escolheu, nesse estabelecimento, as suas capacidades e competências, tendo por base a experiência adquirida.

Como se caracterizam?

Esta formação caracteriza-se por:

- corresponder a uma formação técnica de alto nível;
- incluir conhecimentos e capacidades que pertencem ao nível superior;
- não exigir, em geral, o domínio dos fundamentos científicos das diferentes áreas em causa;
- permitir assumir, de forma geralmente autónoma ou de forma independente, responsabilidades de conceção, de direção ou de gestão.

---

<sup>19</sup> Fonte: <http://www.anqep.gov.pt/>

O Plano de formação dos CET integra:

- uma componente de formação geral e científica;
- uma componente de formação tecnológica;
- formação em contexto de trabalho.

Qual a certificação?

A aprovação num CET confere o nível 5 de qualificação do QNQ e um diploma de especialização tecnológica (DET).

O diploma de especialização tecnológica é conferido após o cumprimento de um plano de formação com um número de créditos ECTS compreendido entre 60 e 90.

Se tiver idade superior a 25 anos e, pelo menos, cinco anos de atividade profissional comprovada na área do CET escolhido, pode requerer à instituição de formação que desenvolve esse CET a atribuição de um diploma de especialização tecnológica, com base na avaliação das suas competências profissionais.

Onde funcionam?

Os Cursos de Especialização Tecnológica podem funcionar em:

- estabelecimentos de ensino públicos e do ensino particular e cooperativo;
- estabelecimentos de ensino superior públicos, particulares ou cooperativos;
- centros de formação profissional do Instituto do Emprego e Formação Profissional do (IEFP)
- escolas tecnológicas;
- outras entidades formadoras acreditadas.

### **Cursos Técnicos Superiores Profissionais (CTeSP)**

O regime jurídico do curso técnico superior profissional encontra-se previsto no Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, alterado pelo Decreto-Lei n.º 63/2016, de 13 de setembro e pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto.

O curso, de ensino superior, não confere grau académico e a conclusão, com aproveitamento, do respetivo ciclo de estudos atribui o diploma de técnico superior profissional.

Este ciclo de estudos é ministrado no ensino politécnico, tem 120 créditos e a sua duração é de quatro semestres curriculares de trabalho dos estudantes, constituídos por um conjunto de unidades curriculares organizadas em componentes de formação geral e científica, formação técnica e formação em contexto de trabalho, que se concretiza através de um estágio.

Cada instituição de ensino superior confere o diploma de técnico superior profissional nas áreas de formação por si definidas, tendo em consideração as necessidades de formação profissional, designadamente na região em que se encontre inserida.

Os titulares de diploma de técnico superior profissional podem aceder e ingressar nos ciclos de estudos de licenciatura e integrados de mestrado através de um concurso especial próprio a si destinado, adquirindo o respetivo grau académico.

## Anexo 4 – Oferta formativa de CETs em TICE Nuclear<sup>20</sup>

Designação do curso	Instituição	Local de funcionamento	Área de educação e formação (CNAEF)
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	AFTEBI - Associação para a Formação Tecnológica e Profissional da Beira Interior	Covilhã	481 Ciências Informáticas
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	AFTEBI - Associação para a Formação Tecnológica e Profissional da Beira Interior	Fundão	481 Ciências Informáticas
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	AFTEBI - Associação para a Formação Tecnológica e Profissional da Beira Interior	Guarda	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	APEL — Associação Promotora do Ensino Livre	Funchal	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	ATEC - Associação de Formação para a Indústria	Porto	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	ATEC - Associação de Formação para a Indústria	Palmela	481 Ciências Informáticas
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	ATEC - Associação de Formação para a Indústria	Porto	481 Ciências Informáticas
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	ATEC - Associação de Formação para a Indústria	Palmela	481 Ciências Informáticas
Cibersegurança	ATEC - Associação de Formação para a Indústria	Palmela	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	ATEC - Associação de Formação para a Indústria	Porto	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	ATEC - Associação de Formação para a Indústria	Palmela	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	ATEC - Associação de Formação para a Indústria	Porto	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	ATEC - Associação de Formação para a Indústria	Palmela	481 Ciências Informáticas
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	ATEC - Associação de Formação para a Indústria	Porto	481 Ciências Informáticas
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	ATEC - Associação de Formação para a Indústria	Palmela	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	Centro de Emprego e Formação Profissional da Amadora - IEFP, I. P.	Amadora	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	Centro de Emprego e Formação Profissional de Beja e do Alentejano Litoral - IEFP, I. P.	Beja	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	Centro de Emprego e Formação Profissional de Beja e do Alentejano Litoral - IEFP, I. P.	Santiago do Cacém	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	Centro de Emprego e Formação Profissional de Bragança	Bragança	481 Ciências Informáticas
Aplicações Informáticas de Gestão	Centro de Emprego e Formação Profissional de Castelo Branco	Castelo Branco	481 Ciências Informáticas
Aplicações Informáticas de Gestão	Centro de Emprego e Formação Profissional de Castelo Branco	Idanha-a-Nova	481 Ciências Informáticas
Cibersegurança	Centro de Emprego e Formação Profissional de Coimbra	Coimbra	481 Ciências Informáticas
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	Centro de Emprego e Formação Profissional de Coimbra - IEFP, I. P.	Coimbra	481 Ciências Informáticas
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	Centro de Emprego e Formação Profissional de Évora - IEFP, I. P.	Évora	481 Ciências Informáticas
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	Centro de Emprego e Formação Profissional de Faro - IEFP, I. P.	Faro	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	Centro de Emprego e Formação Profissional de Lisboa - IEFP, I. P.	Lisboa	481 Ciências Informáticas
Aplicações Informáticas de Gestão	Centro de Emprego e Formação Profissional de Portalegre	Portalegre	481 Ciências Informáticas

<sup>20</sup> <https://www.dges.gov.pt/pt/pagina/cursos-de-especializacao-tecnologica-cet>, acessado em 20 de maio de 2020.

Estudo exploratório

Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	Centro de Emprego e Formação Profissional de Portalegre	Portalegre	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	Centro de Emprego e Formação Profissional de Portalegre - IEFP, I. P.	Portalegre	481 Ciências Informáticas
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	Centro de Emprego e Formação Profissional de Portalegre - IEFP, I. P.	Portalegre	481 Ciências Informáticas
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	Centro de Emprego e Formação Profissional de Portalegre, da rede de Centros do IEFP, I. P.	Portalegre	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	Centro de Emprego e Formação Profissional de Santarém - IEFP, I. P.	Santarém	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	Centro de Emprego e Formação Profissional de Sintra - IEFP, I. P.	Sintra	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	Centro de Emprego e Formação Profissional de Vila Franca de Xira - IEFP, I. P.	Alverca	481 Ciências Informáticas
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	Centro de Emprego e Formação Profissional de Vila Real - IEFP, I. P.	Vila Real	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	Centro de Emprego e Formação Profissional de Vila Real - IEFP, I. P.	Vila Real	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	Centro de Emprego e Formação Profissional do Seixal - IEFP, I. P.	Seixal	481 Ciências Informáticas
Aplicações Informáticas de Gestão	Centro de Emprego e Formação Profissional de Faro	Faro	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	Centro de Formação e Reabilitação Profissional de Alcoitão - IEFP, I. P.	Alcoitão	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	Centros de Emprego e Formação Profissional de Setúbal e do Médio Tejo - IEFP, I. P.	Setúbal	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	Centros de Emprego e Formação Profissional de Setúbal e do Médio Tejo - IEFP, I. P.	Tomar	481 Ciências Informáticas
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	Centro de Emprego e Formação Profissional do Barlavento - IEFP, I. P.	Portimão	481 Ciências Informáticas
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	Centros de Estudos «O Sábio de Lago», Unipessoal, Lda.	Amares	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	CESAE — Centro de Serviços e Apoio às Empresas	Porto	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	CFPIC - Centro de Formação Profissional da Indústria de Calçado	São João da Madeira	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	CFPIC - Centro de Formação Profissional da Indústria de Calçado	São João da Madeira	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	CFPIC - Centro de Formação Profissional da Indústria de Calçado	Felgueiras	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	CINEL - Centro de Formação Profissional da Indústria Electrónica, Energia, Telecomunicações e Tecnologias da Informação	Lisboa	481 Ciências Informáticas
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	CINEL - Centro de Formação Profissional da Indústria Electrónica, Energia, Telecomunicações e Tecnologias da Informação	Lisboa	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	CINEL - Centro de Formação Profissional da Indústria Electrónica, Energia, Telecomunicações e Tecnologias da Informação	Lisboa	481 Ciências Informáticas
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	CINEL - Centro de Formação Profissional da Indústria Electrónica, Energia, Telecomunicações e Tecnologias da Informação	Lisboa	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	CITEFORMA - Centro de Formação Profissional dos Trabalhadores de Escritório, Comércio, Serviços e Novas Tecnologias	Lisboa	481 Ciências Informáticas
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	CITEFORMA - Centro de Formação Profissional dos Trabalhadores de Escritório, Comércio, Serviços e Novas Tecnologias	Lisboa	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	EISnt - Engenharia Informática e Sistemas, Novas Tecnologias, Lda.	Rio Tinto	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	ENTA - Escola de Novas Tecnologias dos Açores	Ponta Delgada	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	ENTA - Escola de Novas Tecnologias dos Açores	Ponta Delgada	481 Ciências Informáticas

Estudo exploratório

Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Aplicações Informáticas de Gestão	FORESP - Associação para a Formação e Especialização Tecnológica (Escola Tecnológica de Vale de Cambra)	Vale de Cambra	481 Ciências Informáticas
Aplicações Informáticas de Gestão	FORESP - Associação para a Formação e Especialização Tecnológica (Escola Tecnológica de Vale de Cambra)	Arouca	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	FORESP - Associação para a Formação e Especialização Tecnológica (Escola Tecnológica de Vale de Cambra)	Vale de Cambra	481 Ciências Informáticas
Aplicações Informáticas de Gestão	GTI - Gestão, Tecnologia e Informação, S. A.	Porto	481 Ciências Informáticas
Aplicações Informáticas de Gestão	GTI - Gestão, Tecnologia e Informação, S. A.	Vila Nova de Famalicão	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	GTI - Gestão, Tecnologia e Informação, S. A.	Porto	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	GTI - Gestão, Tecnologia e Informação, S. A.	Vila Nova de Famalicão	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	INOVINTER - Centro de Formação e de Inovação Tecnológica	Covilhã	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	INOVINTER — Centro de Formação e de Inovação Tecnológica	Porto	481 Ciências Informáticas
Cibersegurança	Instituto Profissional de Tecnologias Avançadas para a Formação, Lda.	Porto	481 Ciências Informáticas
Cibersegurança	NOVOTECNA - Associação para o Desenvolvimento Tecnológico	Coimbra	481 Ciências Informáticas
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	NOVOTECNA - Associação para o Desenvolvimento Tecnológico	Coimbra	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	NOVOTECNA - Associação para o Desenvolvimento Tecnológico	Coimbra	481 Ciências Informáticas
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	NOVOTECNA - Associação para o Desenvolvimento Tecnológico	Águeda	481 Ciências Informáticas
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	NOVOTECNA - Associação para o Desenvolvimento Tecnológico	Aveiro	481 Ciências Informáticas
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	NOVOTECNA - Associação para o Desenvolvimento Tecnológico	Castelo Branco	481 Ciências Informáticas
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	NOVOTECNA - Associação para o Desenvolvimento Tecnológico	Covilhã	481 Ciências Informáticas
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	NOVOTECNA - Associação para o Desenvolvimento Tecnológico	Guarda	481 Ciências Informáticas
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	NOVOTECNA - Associação para o Desenvolvimento Tecnológico	Leiria	481 Ciências Informáticas
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	NOVOTECNA - Associação para o Desenvolvimento Tecnológico	Seia	481 Ciências Informáticas
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	NOVOTECNA - Associação para o Desenvolvimento Tecnológico	Viseu	481 Ciências Informáticas
Cibersegurança	NOVOTECNA - Associação para o Desenvolvimento Tecnológico	Águeda	481 Ciências Informáticas
Cibersegurança	NOVOTECNA - Associação para o Desenvolvimento Tecnológico	Aveiro	481 Ciências Informáticas
Cibersegurança	NOVOTECNA - Associação para o Desenvolvimento Tecnológico	Castelo Branco	481 Ciências Informáticas
Cibersegurança	NOVOTECNA - Associação para o Desenvolvimento Tecnológico	Covilhã	481 Ciências Informáticas
Cibersegurança	NOVOTECNA - Associação para o Desenvolvimento Tecnológico	Guarda	481 Ciências Informáticas
Cibersegurança	NOVOTECNA - Associação para o Desenvolvimento Tecnológico	Leiria	481 Ciências Informáticas
Cibersegurança	NOVOTECNA - Associação para o Desenvolvimento Tecnológico	Seia	481 Ciências Informáticas
Cibersegurança	NOVOTECNA - Associação para o Desenvolvimento Tecnológico	Viseu	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	NOVOTECNA - Associação para o Desenvolvimento Tecnológico	Águeda	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	NOVOTECNA - Associação para o Desenvolvimento Tecnológico	Aveiro	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	NOVOTECNA - Associação para o Desenvolvimento Tecnológico	Castelo Branco	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	NOVOTECNA - Associação para o Desenvolvimento Tecnológico	Covilhã	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	NOVOTECNA - Associação para o Desenvolvimento Tecnológico	Guarda	481 Ciências Informáticas



Estudo exploratório

Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	NOVOTECNA - Associação para o Desenvolvimento Tecnológico	Leiria	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	NOVOTECNA - Associação para o Desenvolvimento Tecnológico	Seia	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	NOVOTECNA - Associação para o Desenvolvimento Tecnológico	Viseu	481 Ciências Informáticas
Aplicações Informáticas de Gestão	Ocupacional - Explicações e Formação Profissional, Lda.	Porto ou Paredes	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	Ocupacional - Explicações e Formação Profissional, Lda.	Porto ou Paredes	481 Ciências Informáticas
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	Ocupacional - Explicações e Formação Profissional, Lda.	Porto ou Paredes	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	Proandi — Consultores Associados, Lda.	Póvoa de Varzim	481 Ciências Informáticas
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	Proandi — Consultores Associados, Lda.	Póvoa de Varzim	481 Ciências Informáticas
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	Proinov, Consultoria em Gestão, Formação e Multimédia, Lda.	Funchal	481 Ciências Informáticas
Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	Servimerc, Lda. - TECLA - Formação Profissional	Viseu	481 Ciências Informáticas
Aplicações Informáticas de Gestão	CESAE — Centro de Serviços e Apoio às Empresas	Viseu, Coimbra	481 Ciências Informáticas
Aplicações Informáticas de Gestão	CFPIC - Centro de Formação Profissional da Indústria de Calçado	Felgueiras	481 Ciências Informáticas
Aplicações Informáticas de Gestão	CFPIC - Centro de Formação Profissional da Indústria de Calçado	São João da Madeira	481 Ciências Informáticas
Aplicações Informáticas de Gestão	Planeta Informático, Lda.	Porto	481 Ciências Informáticas
Gestão e Controlo de Energia	CICCOPN - Centro de Formação Profissional da Indústria da Construção Civil e Obras Públicas do Norte	Porto	522 Electricidade e Energia
Gestão e Controlo de Energia	ATEC - Associação de Formação para a Indústria	Palmela	522 Electricidade e Energia
Automação, Robótica e Controlo Industrial	AFTEBI - Associação para a Formação Tecnológica e Profissional da Beira Interior	Covilhã	523 Eletrónica e Automação
Automação, Robótica e Controlo Industrial	AFTEBI - Associação para a Formação Tecnológica e Profissional da Beira Interior	Guarda	523 Eletrónica e Automação
Automação, Robótica e Controlo Industrial	AFTEBI - Associação para a Formação Tecnológica e Profissional da Beira Interior	Vouzela	523 Eletrónica e Automação
Automação, Robótica e Controlo Industrial	ATEC - Associação de Formação para a Indústria	Porto	523 Eletrónica e Automação
Automação, Robótica e Controlo Industrial	ATEC - Associação de Formação para a Indústria	Palmela	523 Eletrónica e Automação
Gestão para a Indústria - Processos e Sistemas Mecatrónicos	ATEC - Associação de Formação para a Indústria	Palmela	523 Eletrónica e Automação
Telecomunicações e Redes	ATEC - Associação de Formação para a Indústria	Porto	523 Eletrónica e Automação
Telecomunicações e Redes	ATEC - Associação de Formação para a Indústria	Palmela	523 Eletrónica e Automação
Automação, Robótica e Controlo Industrial	ATEC - Associação de Formação para a Indústria	Porto	523 Eletrónica e Automação
Automação, Robótica e Controlo Industrial	ATEC - Associação de Formação para a Indústria	Palmela	523 Eletrónica e Automação
Automação, Robótica e Controlo Industrial	ATEC - Associação de Formação para a Indústria	Porto	523 Eletrónica e Automação
Automação, Robótica e Controlo Industrial	ATEC - Associação de Formação para a Indústria	Palmela	523 Eletrónica e Automação
Automação, Robótica e Controlo Industrial	Centro de Emprego e Formação Profissional de Aveiro - IAFP, I. P.	Aveiro	523 Eletrónica e Automação
Gestão para a Indústria - Processos e Sistemas Mecatrónicos	Centro de Emprego e Formação Profissional de Castelo Branco	Castelo Branco	523 Eletrónica e Automação
Gestão para a Indústria - Processos e Sistemas Mecatrónicos	Centro de Emprego e Formação Profissional de Castelo Branco	Covilhã	523 Eletrónica e Automação
Automação, Robótica e Controlo Industrial	Centro de Emprego e Formação Profissional de Viana do Castelo - IAFP	Viana do Castelo	523 Eletrónica e Automação

## Anexo 5 – Classificação Nacional das Áreas de Educação e Formação (CNAEF)

Grandes Grupos	Áreas de Estudo	Áreas de Educação e Formação
0 Programas Gerais	01 Programas de base	010 Programas de base
	08 Alfabetização	080 Alfabetização
	09 Desenvolvimento pessoal	090 Desenvolvimento pessoal
1 Educação	14 Formação de professores/Formadores e ciências da educação	140 Formação de professores/formadores e ciências de educação (*)
		142 Ciências da educação
		143 Formação de educadores de infância
		144 Formação de professores do ensino básico (1.º e 2.º ciclos)
		145 Formação de professores de áreas disciplinares específicas
		146 Formação de professores e formadores de áreas tecnológicas
		149 Formação de professores/formadores e ciências da educação – Programas não classificados noutra área de formação
2 Artes e humanidades	21 Artes	210 Artes (*).
		211 Belas-artes.
		212 Artes do espectáculo
		213 Áudio-visuais e produção dos <i>media</i> .
		214 Design.
		215 Artesanato.
		219 Artes — programas não classificados área de formação.
	22 Humanidades	220 Humanidades (*).
		221 Religião e teologia.
		222 Línguas e literaturas estrangeiras.
		223 Língua e literatura materna.

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

		225 História e arqueologia.
		226 Filosofia e ética.
		229 Humanidades — programas não classificados noutra área de formação.
3 Ciências sociais, comércio e direito	31 Ciências sociais e do comportamento	310 Ciências sociais e do comportamento (*).
		311 Psicologia.
		312 Sociologia e outros estudos.
		313 Ciência política e cidadania.
		314 Economia.
		319 Ciências sociais e do comportamento — programas não classificados noutra área de formação.
	32 Informação e jornalismo	320 Informação e jornalismo (*).
		321 Jornalismo e reportagem.
		322 Biblioteconomia, arquivo e documentação
		329 Informação e jornalismo — programas não classificados noutra área de formação.
	34 Ciências empresariais	340 Ciências empresariais (*).
		341 Comércio.
		342 Marketing e publicidade.
		343 Finanças, banca e seguros.
		344 Contabilidade e fiscalidade.
		345 Gestão e administração.
		346 Secretariado e trabalho administrativo.

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

		347 Enquadramento na organização/empresa.
		349 Ciências empresariais — programas não classificados noutra área de formação.
	38 Direito	380 Direito.
4 Ciências, matemática e informática	42 Ciências da vida	420 Ciências da vida (*).
		421 Biologia e bioquímica.
		422 Ciências do ambiente.
		429 Ciências da vida — programas não classificados noutra área de formação.
	44 Ciências físicas	440 Ciências físicas (*).
		441 Física.
		442 Química.
		443 Ciências da terra.
		449 Ciências físicas — programas não classificados noutra área de formação.
	46 Matemática e estatística	460 Matemática e estatística (*).
		461 Matemática.
		462 Estatística.
		469 Matemática e estatística — programas não classificados noutra área de formação.
	48 Informática	480 Informática (*).
		481 Ciências informáticas.
		482 Informática na óptica do utilizador.
489 Informática — programas não classificados noutra área de formação.		
	52 Engenharia e técnicas afins	520 Engenharia e técnicas afins (*).

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

5 Engenharia, indústrias transformadoras e construção		521 Metalurgia e metalomecânica.
		522 Electricidade e energia.
		523 Electrónica e automação.
		524 Tecnologia dos processos químicos.
		525 Construção e reparação de veículos a motor.
		529 Engenharia e técnicas afins — programas não classificados noutra área de formação.
	54 Indústrias transformadoras	540 Indústrias transformadoras (*).
		541 Indústrias alimentares.
		542 Indústrias do têxtil, vestuário, calçado e couro.
		543 Materiais (indústrias da madeira, cortiça, papel, plástico, vidro e outros).
		544 Indústrias extractivas.
		549 Indústrias transformadoras — programas não classificados noutra área de formação.
	58 Arquitetura e construção	580 Arquitetura e construção (*).
		581 Arquitetura e urbanismo.
582 Construção civil e engenharia civil.		
589 Arquitetura e construção — programas não classificados noutra área de formação.		
6 Agricultura	62 Agricultura, silvicultura e pescas	620 Agricultura, silvicultura e pescas (*).
		621 Produção agrícola e animal.
		622 Floricultura e jardinagem.
		623 Silvicultura e caça.
		624 Pescas.

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

		629 Agricultura, silvicultura e pescas — programas não classificados noutra área de formação. 640 Ciências veterinárias.	
	64 Ciências veterinárias	640 Ciências veterinárias.	
7 Saúde e protecção social	72 Saúde	720 Saúde (*).	
		721 Medicina.	
		723 Enfermagem.	
		724 Ciências dentárias.	
		725 Tecnologias de diagnóstico e terapêutica.	
		726 Terapia e reabilitação.	
		727 Ciências farmacêuticas.	
		729 Saúde — programas não classificados noutra área de formação.	
	76 Serviços sociais	760 Serviços sociais (*).	
		761 Serviços de apoio a crianças e jovens.	
		762 Trabalho social e orientação.	
		769 Serviços sociais — programas não classificados noutra área de formação.	
	8 Serviços	81 Serviços pessoais	810 Serviços pessoais (*).
			811 Hotelaria e restauração.
812 Turismo e lazer.			
813 Desporto.			
814 Serviços domésticos.			
815 Cuidados de beleza.			

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

		819 Serviços pessoais — programas não classificados noutra área de formação.
	84 Serviços de transporte	840 Serviços de transporte.
	85 Protecção do ambiente	850 Protecção do ambiente (*).
		851 Tecnologia de protecção do ambiente.
		852 Ambientes naturais e vida selvagem.
		853 Serviços de saúde pública.
		859 Protecção do ambiente — programas não classificados noutra área de formação.
	86 Serviços de segurança	860 Serviços de segurança (*).
		861 Protecção de pessoas e bens.
		862 Segurança e higiene no trabalho.
		863 Segurança militar.
		869 Serviços de segurança — programas não classificados noutra área de formação.
9 Desconhecido ou não especificado	99 Desconhecido ou não especificado	999 Desconhecido ou não especificado.

## Anexo 6 – Áreas da Educação e Formação 2013 (CITE-F/2013)

Área Geral	Área específica	Áreas detalhada
00 Programas e qualificações genéricos	000 Programas e qualificações genéricos sem definição precisa	0000 Programas e qualificações genéricos sem definição precisa
	001 Programas e qualificações de base	0011 Programas e qualificações de base
	002 Literacia e numeracia	0021 Literacia e numeracia
	003 Competências pessoais e desenvolvimento pessoal	0031 Competências pessoais e desenvolvimento pessoal
	009 Programas e qualificações genéricos não classificados noutras áreas	0099 Programas e qualificações genéricos não classificados noutras áreas
01 Educação	011 Educação	0110 Programas de Educação sem definição precisa
		0111 Ciências da educação
		0112 Formação de educadores de infância
0113 Formação de professores de áreas disciplinares não específicas		
0114 Formação de professores de áreas disciplinares específicas		
0119 Programas de Educação não classificados noutras áreas		
018 Programas e qualificações interdisciplinares que envolvem a Educação	0188 Programas e qualificações interdisciplinares que envolvem a Educação	
02 Artes e humanidades	020 Artes e humanidades sem definição precisa	0200 Artes e humanidades sem definição precisa
	021 Artes	0210 Artes sem definição precisa
		0211 Técnicas audiovisuais e produção dos media
		0212 Design de moda, de interiores e industrial
		0213 Belas-artes
		0214 Artesanato
		0215 Música e artes do espetáculo
		0219 Programas de Artes não classificados noutras áreas



Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

	022 Humanidades (exceto línguas)	0220 Humanidades (exceto línguas) sem definição precisa
		0221 Religião e teologia
		0222 História e arqueologia
		0223 Filosofia e ética
		0229 Programas de Humanidades (exceto línguas) não classificados noutras áreas
	023 Línguas	0230 Línguas sem definição precisa
		0231 Aprendizagem de línguas
		0232 Literatura e linguística
		0239 Programas de Línguas não classificados noutras áreas
	028 Programas e qualificações interdisciplinares que envolvem as Artes e humanidades	0288 Programas e qualificações interdisciplinares que envolvem as Artes e humanidades
029 Programas de Artes e humanidades não classificados noutras áreas	0299 Programas de Artes e humanidades não classificados noutras áreas	
03 Ciências sociais, jornalismo e informação	030 Ciências sociais, jornalismo e informação sem definição precisa	0300 Ciências sociais, jornalismo e informação sem definição precisa
	031 Ciências Sociais e comportamentais	0310 Ciências sociais e comportamentais sem definição precisa
		0311 Economia
		0312 Ciências políticas e cidadania
		0313 Psicologia
		0314 Sociologia e estudos culturais
		0319 Programas de Ciências sociais e comportamentais não classificados noutras áreas
	032 Jornalismo e informação	0320 Jornalismo e informação sem definição precisa
		0321 Jornalismo e reportagem

Estudo exploratório

Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

		0322 Biblioteconomia, arquivística e ciências da informação
		0329 Programas de Jornalismo e informação não classificados noutras áreas
	038 Programas e qualificações interdisciplinares que envolvem as Ciências sociais, jornalismo e informação	0388 Programas e qualificações interdisciplinares que envolvem as Ciências sociais, jornalismo e informação
	039 Programas de Ciências sociais, jornalismo e informação não classificados noutras áreas	0399 Programas de Ciências sociais, jornalismo e informação não classificados noutras áreas
04 Ciências empresariais, administração e direito	040 Ciências empresariais, administração e direito sem definição precisa	0400 Ciências empresariais, administração e direito sem definição precisa
	041 Ciências empresariais e administração	0410 Ciências empresariais e administração sem definição precisa
		0411 Contabilidade e fiscalidade
		0412 Finanças, banca e seguros
		0413 Gestão e administração
		0414 Marketing e publicidade
		0410 Ciências empresariais e administração sem definição precisa
		0411 Contabilidade
		0412 Finanças, banca e seguros
		0413 Gestão e administração
		0414 Marketing e publicidade
		415 Secretariado e trabalho administrativo
		0416 Comércio (por grosso e a retalho)
		0417 Competências laborais
		0419 Programas de Ciências empresariais e administração não classificados noutras áreas

Estudo exploratório

Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

	042 Direito	0421 Direito
	048 Programas e qualificações interdisciplinares que envolvem as Ciências empresariais, administração e direito	0488 Programas e qualificações interdisciplinares que envolvem as Ciências empresariais, administração e direito
	049 Programas de Ciências empresariais, administração e direito não classificados noutras áreas	0499 Programas de Ciências empresariais, administração e direito não classificados noutras áreas
05 Ciências naturais, matemática e estatística	050 Ciências naturais, matemática e estatística sem definição precisa	0500 Ciências naturais, matemática e estatística sem definição precisa
	051 Ciências biológicas e ciências afins	0510 Ciências biológicas e ciências afins sem definição precisa
		0511 Biologia
		0512 Bioquímica
		0519 Programas de Ciências biológicas e ciências afins não classificados noutras áreas
	052 Ambiente	0520 Ambiente sem definição precisa
		0521 Ciências do ambiente
		0522 Ambientes naturais e vida selvagem
		0529 Programas de Ambiente não classificados noutras áreas
	053 Ciências físicas	0530 Ciências físicas sem definição precisa
		0531 Química
		0532 Ciências da terra
		0533 Física
		0539 Programas de Ciências físicas não classificados noutras áreas
	054 Matemática e estatística	0540 Matemática e estatística sem definição precisa
		0541 Matemática
	0542 Estatística	

Estudo exploratório

Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

	058 Programas e qualificações interdisciplinares que envolvem as Ciências naturais, matemática e estatística	0588 Programas e qualificações interdisciplinares que envolvem as Ciências naturais, matemática e estatística
	059 Programas de Ciências naturais, matemática e estatística não classificados noutras áreas	0599 Programas de Ciências naturais, matemática e estatística não classificados noutras áreas
06 Tecnologias da informação e comunicação (TICs)	061 Tecnologias da informação e comunicação (TICs)	0610 Tecnologias da informação e comunicação (TICs) sem definição precisa
		0611 Informática na ótica do utilizador
		0612 Design e administração de bases de dados e de redes informáticas
		0613 Desenvolvimento e análise de software e aplicações informáticas
	0619 Programas de Tecnologias da informação e comunicação (TICs) não classificados noutras áreas	
	068 Programas e qualificações interdisciplinares que envolvem as Tecnologias da informação e comunicação (TICs)	0688 Programas e qualificações interdisciplinares que envolvem as Tecnologias da informação e comunicação (TICs)
07 Engenharia, indústrias transformadoras e construção	070 Engenharia, indústrias transformadoras e construção sem definição precisa	0700 Engenharia, indústrias transformadoras e construção sem definição precisa
	071 Engenharia e tecnologias afins	0710 Engenharia e tecnologias afins sem definição precisa
		0711 Engenharia química e de processos
		0712 Tecnologia de proteção do ambiente
		0713 Eletricidade e energia
		0714 Eletrónica e automação
		0715 Metalurgia e metalomecânica
		0716 Veículos a motor, navios e aviões
	0719 Programas de Engenharia e tecnologias afins não classificados noutras áreas	

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

	072 Indústrias transformadoras	0720 Indústrias transformadoras sem definição precisa
		0721 Indústrias alimentares
		0722 Materiais (vidro, papel, plástico e madeira)
		0723 Têxteis (vestuário, calçado e couro)
		0724 Indústrias extrativas
		0729 Programas de Indústrias transformadoras não classificados noutras áreas
	073 Arquitetura e construção	0730 Arquitetura e construção sem definição precisa
		0731 Arquitetura e urbanismo
		0732 Construção civil e engenharia civil
	078 Programas e qualificações interdisciplinares que envolvem a Engenharia, indústrias transformadoras e construção	0788 Programas e qualificações interdisciplinares que envolvem a Engenharia, indústrias transformadoras e construção
079 Programas de Engenharia, indústrias transformadoras e construção não classificados noutras áreas	0799 Programas de Engenharia, indústrias transformadoras e construção não classificados noutras áreas	
08 Agricultura, silvicultura, pescas e ciências veterinárias	080 Agricultura, silvicultura, pescas e ciências veterinárias sem definição precisa	0800 Agricultura, silvicultura, pescas e ciências veterinárias sem definição precisa
	081 Agricultura	0810 Agricultura sem definição precisa
		0811 Produção agrícola e animal
		0812 Horticultura
		0819 Programas de Agricultura não classificados noutras áreas
	082 Silvicultura	0821 Silvicultura
	083 Pescas	0831 Pescas
084 Ciências veterinárias	0841 Ciências veterinárias	

Estudo exploratório

Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

	088 Programas e qualificações interdisciplinares que envolvem a Agricultura, silvicultura, pescas e ciências veterinárias	0888 Programas e qualificações interdisciplinares que envolvem a Agricultura, silvicultura, pescas e ciências veterinárias
	089 Programas de Agricultura, silvicultura, pescas e ciências veterinárias não classificados noutras áreas	0899 Programas de Agricultura, silvicultura, pescas e ciências veterinárias não classificados noutras áreas
09 Saúde e proteção social	090 Saúde e proteção social sem definição precisa	0900 Saúde e proteção social sem definição precisa
	091 Saúde	0910 Saúde sem definição precisa
		0911 Ciências dentárias
		0912 Medicina
		0913 Enfermagem geral e enfermagem obstétrica
		0914 Tecnologias de diagnóstico e terapêutica
		0915 Terapia e reabilitação
		0916 Ciências farmacêuticas
		0917 Medicina tradicional e complementar e terapia
		0919 Programas de Saúde não classificados noutras áreas
	092 Proteção social	0920 Proteção social sem definição precisa
		0921 Assistência a idosos e a adultos deficientes
		0922 Serviços de apoio a crianças e jovens
		0923 Trabalho social e aconselhamento
		0929 Programas de Proteção social não classificados noutras áreas
098 Programas e qualificações interdisciplinares que envolvem a Saúde e proteção social	0988 Programas e qualificações interdisciplinares que envolvem a Saúde e proteção social	
099 Programas de Saúde e proteção social não classificados noutras áreas	0999 Programas de Saúde e proteção social não classificados noutras áreas	

10 Serviços	100 Serviços sem definição precisa	1000 Serviços sem definição precisa
	101 Serviços pessoais	1010 Serviços pessoais sem definição precisa
		1011 Serviços domésticos
		1012 Serviços de cabeleireiro e estética
		1013 Hotelaria, restauração e catering
		1014 Desporto
		1015 Viagens, turismo e lazer
		1019 Programas de Serviços pessoais não classificados noutras áreas
	102 Serviços de higiene e de saúde ocupacional	1020 Serviços de higiene e de saúde ocupacional sem definição precisa
		1021 Saúde pública
		1022 Saúde e segurança no trabalho
		1029 Programas de Serviços de higiene e de saúde ocupacional não classificados noutras áreas
	103 Serviços de segurança	1030 Serviços de segurança sem definição precisa
		1031 Segurança militar e defesa
1032 Proteção de pessoas e bens		
1039 Programas de Serviços de segurança não classificados noutras áreas		
104 Serviços de transporte	1041 Serviços de transporte	
108 Programas e qualificações interdisciplinares que envolvem os Serviços	1088 Programas e qualificações interdisciplinares que envolvem os Serviços	
109 Programas de Serviços não classificados noutras áreas	1099 Programas de Serviços não classificados noutras áreas	
99 Área desconhecida	999 Área desconhecida	9999 Área desconhecida

## Anexo 7 – Cursos TICE (Nuclear-N e Alargado-A), ministrados em Instituições de Ensino Superior

Fonte: DGEEC/MEC

Notas: CITE- CITE-F/2013; LMI – Licenciatura de Mestrado Interado, MI-Mestrado Integrado; L-Licenciatura; M-Mestrado; D-Doutoramento; NCG-Não confere grau académico.

Designação do Curso	CITE	TICE	CTeSP	LMI	L	MI	M	D	NCG	NI
Comunicação Educacional e Gestão da Informação	111	A							2882	7
Comunicação Educacional e Gestão da Informação - Centros de Recursos	111	A							2886	1
Comunicação Educacional e Gestão da Informação - Tecnologia Educativa	111	A							2887	1
Pedagogia do E-Learning	111	A							3177	1
E-learning no Ensino Superior	111	A							3756	2
Inovação em Educação com TIC	111	A							3758	2
Tecnologias e Metodologias da Programação no Ensino Básico	111	A							E110	1
Sistemas Digitais de Aprendizagem em Contextos Educativos	111	A							E144	1
Didáctica de Ciências e Tecnologia	111	A						5841		5
Recursos Digitais em Educação	111	A					MA15			1
Pedagogia do E-learning	111	A					6206			1
Utilização Pedagógica das TIC	111	A					M886			1
Multimédia em Educação	111	A						5611		1
Ensino de Informática	114	A					M112			16
E-learning	111	A							3957	2



Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação	111	A				6695			1
Tecnologias e Robótica no Ensino Básico	111	A						E161	1
Tecnologias da Informação e Comunicação em Educação	111	A				M664			1
Educação e Tecnologias da Informação e Comunicação	111	A	T452						1
Ensino de Educação Tecnológica	114	A						2896	1
Ensino de Educação Tecnológica, variante de Educação Visual e Tecnológica	114	A						2903	1
Ensino de Educação Tecnológica, variante de Secretariado	114	A						2904	1
Ensino da Informática	114	A						3519	2
Ensino de Informática	114	A			8245				1
Serviços de Tecnologias Educativas	114	A	T434						1
Design Gráfico e Multimédia	211	A			9729				3
Artes para Jogos Digitais	211	A	T391						1
Multimédia e Artes	211	A			L182				1
Produção Multimédia em Educação	211	A			L179				1
Design de Media Interativos	211	A				M955			2
Produção Gráfica e Digital	211	A	T397						1
Humanidades Digitais	229	A				MA06			1
Sistemas e Media Interativos	211	A				M961			1
Digital Experience Design	211	A						E096	1

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Desenvolvimento de Conteúdos Multimédia	211	A	T113						1
Desenvolvimento de Jogos Digitais	211	A			L180				1
Design de Identidade Digital	211	A				MA08			1
Novos Media e Práticas Web	211	A				6740			1
Videojogos e Aplicações Multimédia	211	A			L148				1
Design Digital	211	A	T209						1
Produção de Conteúdos Interativos e Multimédia	211	A			L120				1
Design de Jogos e Animação Digital	211	A	T324						1
Prototipagem Digital e Desenho 3D	212	A	T116						1
Arte Multimédia	211	A				6749			15
Programação e Produção Cultural	229	A			L127				1
Tecnologias da Informação, Comunicação e Multimédia	211	A				M602			5
Design e Desenvolvimento de Jogos Digitais	211	A				M764			1
Artes e Tecnologia	215	A	T181						1
Design Digital	211	A				M892			1
Audiovisual e Multimédia	211	A				6350			1
Produção Multimédia e Jogos Digitais	211	A	T289						1
Design e Multimédia	212	A				6484			1
Audiovisual e Multimédia	211	A	T203						1
Design Gráfico e Multimédia (regime pós-laboral)	211	A			8126				3

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Design e Tecnologia das Artes Gráficas	211	A			9644				1
Comunicação Multimédia	211	A					6408		5
Artes Digitais e Multimédia	213	A			L170				1
Tecnologias de Comunicação Multimédia	211	A			9249				5
Videojogos	211	A			L165				1
Design de Jogos Digitais	211	A			8309				1
Tecnologias e Design de Multimédia	211	A			9491				1
Comunicação Multimédia	211	A			8339				1
Jogos Digitais e Multimédia	211	A			L055				1
Artes Visuais e Tecnologias	211	A			8307				1
Design e Multimédia	212	A			9891				1
Cinema, Vídeo e Comunicação Multimédia	211	A			9049				3
Novas Tecnologias da Comunicação	211	A			9215				1
Audiovisual e Multimédia	211	A			9010				2
Media Digitais	211	A					5740		35
Design para Media Digitais	211	A	T111						3
Multimédia	211	A					6197		31
Comunicação Digital	211	A	T023						8
Multimédia	211	A			9213				4
Comunicação e Multimédia	211	A			9052				3

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Arte Multimédia	211	A			9904				33
Artes Plásticas e Multimédia	213	A			9347				7
Desenvolvimento de Produtos Multimédia	211	A	T051						10
Média-Arte Digital	211	A					5858		2
Comunicação Educacional Multimédia	211	A						3102	1
Novos Media e Práticas Web	211	A						3281	1
Arte Multimédia	211	A						3848	12
Design de Comunicação e Novos Media	211	A						3852	2
Produção e Comunicação Gráfica e Digital	211	A			8275				1
Artes Visuais e Artes Digitais	211	A			8306				1
Design de Comunicação Visual e Multimédia	211	A			8308				1
Sistemas de Comunicação Multimédia	211	A					9332		2
Comunicação Audiovisual e Multimédia	211	A					9514		3
Comunicação na Era Digital - Estratégias, Indústrias e Mensagens	211	A					9516		5
Comunicação e Cultura Digitais	211	A						E044	1
Educação Digital e Multimédia	211	A			L082				1
Produção Audiovisual para os Novos Media	211	A					M387		1
Media Interactivos	211	A					M425		1
Produção de Conteúdos Digitais	211	A					M572		1
Comunicação Educacional e Média Digitais	211	A					M784		1

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Arte Digital e Multimédia	211	A					M952			1
Tecnologias Interativas	211	A					MA73			1
Produção de Conteúdos Digitais	211	A	T247							1
Serviços de Tecnologia Educativa	211	A	T249							1
Produção para Contextos Web	211	A	T274							1
Tecnologias Multimédia em Educação	211	A	T318							3
Design e Multimédia	211	A	T335							1
Multimédia e Recursos Educativos Digitais	211	A	T378							1
Novos Média e Comunicação Local	211	A	T423							1
Motion Design e Efeitos Visuais	211	A	T445							1
Design de Comunicação Digital	212	A	T154							1
Artes Performativas e Tecnologias	215	A				L017				1
Programação de Sistemas de Iluminação Cénica	215	A	T463							1
Estudos de Internet	321	A					M891			1
Comunicação Social - Novos Media	321	A					M690			1
Comunicação, Redes e Tecnologias	321	A					M890			1
Comunicar e Apreender na Era Digital	321	A							E122	1
Comunicação e Tecnologia Digital	321	A				8513				2
Gestão de Novos Media	321	A					M985			1
Ciências da Informação	322	A							3077	2

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Gestão da Informação e Bibliotecas Escolares	322	A				6141			1
Comunicação Estratégica Digital	321	A						E047	1
Comunicação Digital	321	A				M865			1
Ciências da Informação e da Documentação	322	A			9039				13
Ciência da Informação	322	A					5924		1
Ciências da Documentação e Informação	322	A				6721			6
Ciências da Informação	322	A					5741		1
Ciências e Tecnologias da Documentação e Informação	322	A			9043				2
Ciência da Informação	322	A			9694				5
Ciência da Informação	322	A				6025			4
Informação, Comunicação e Novos Media	321	A				6636			1
Visualização de Informação	321	A						E123	1
Comunicação e Tecnologias Digitais	321	A			L062				1
Literacia dos Media e da Informação e Cidadania Digital	321	A				MA91			1
Ciências da Informação e da Documentação	322	A						3094	5
Gestão da Informação e Bibliotecas Escolares	322	A						3109	1
Gestão de Informação/Centro de Recursos Educativos	322	A						3169	1
Informação e Documentação Jurídica	322	A						3529	2
Ciência da Informação	322	A						3601	1
Ciências da Documentação e Informação	322	A						3861	6

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Ciências da Informação e da Documentação	322	A					5762		3
Ciências da Informação e da Documentação	322	A				6039			12
Tecnologias e Gestão da Informação	322	A			8396				1
Informação e Documentação	322	A			9468				1
Gestão e Curadoria da Informação	322	A						E069	1
Bibliotecas e Literacias Digitais e da Informação	322	A						E076	1
Análise e Gestão de Informação	413	A						E146	1
Análise de Dados e Sistemas de Apoio à Decisão	412	A				6664			2
Marketing e Negócios Digitais	410	A					M950		1
Economia Digital e Negócios na Internet para PME	416	A	T004						1
Gestão e Curadoria de Informação	413	A					M917		2
Marketing Digital no Turismo	414	A	T372						2
Gestão e Informática	413	A			9168				1
Gestão de Tecnologias para a Inovação	413	A	T239						1
Direito e Informática	421	A					M562		1
Digital Marketing and Analytics	414	A						E068	1
Sistemas de Informação para a Gestão	413	A			8288				3
Gestão de Serviços e da Tecnologia	413	A					M451		1
Gestão de Informação e Business Intelligence na Saúde	413	A						3897	1
Sistemas e Tecnologias de Informação	413	A			8259				1

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Marketing Digital	414	A					M384			2
Marketing Digital	414	A	T059							7
Gestão da Informação nas Organizações	413	A							3435	3
E-Business	413	A							3926	1
Gestão e Tecnologias da Informação	413	A					6804			20
Sistemas de Informação para a Gestão	413	A					M170			2
Gestão Industrial 4.0	413	A	T440							1
Gestão de Sistemas de Informação	413	A	T451							2
Gestão de Negócios e Comércio Eletrónico	413	A	T482							1
Marketing Digital	414	A							3576	1
Marketing Digital e Comércio Eletrónico	414	A	T343							3
Gestão de Marketing Digital	414	A	T432							1
Comércio Electrónico e Internet	416	A					6051			1
Comércio Electrónico	416	A					M211			2
Bioinformática e Biologia Computacional	511	A							3777	7
Álgebra Computacional (associação)	541	A						PA36		2
Tecnologias de Informação Geográfica - TIG	532	A					M568			6
Engenharia de Informação Geoespacial	532	A					M990			1
Energias Renováveis e Ambiente	521	A			8522					1
Sistemas de Informação Geográfica - Tecnologias e Aplicações	532	A					6962			2



Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Álgebra Computacional	541	A					5868		1
Matemática e Computação	541	A				6319			3
Ciências Geofísicas e da Geoinformação	532	A					5577		14
Sistemas de Informação Geográfica e Ordenamento do Território	532	A				9637			2
SIG e Modelação Territorial Aplicadas ao Ordenamento do Território	532	A				6730			4
Matemática Aplicada e Computação	541	A			9345				2
Bioinformática e Biologia Computacional	511	A				6888			7
Sistemas de Informação Geográfica	532	A				9658			6
Bioinformática	511	A						3064	4
Geoinformática e Gestão de Recursos Naturais	521	A	T365						1
Sistemas de Informação Geográfica	532	A						3742	4
SIG e Modelação Territorial Aplicadas ao Ordenamento do Território	532	A						3868	2
Sistemas de Informação Geográfica	532	A						3951	3
Engenharia de Sistemas de Informação Geográfica	532	A			8278				1
Riscos, Ordenamento do Território e Sistemas de Informação Geográfica	532	A				9635			3
Sistemas de Informação Geográfica em Recursos Agro-Florestais e Ambientais	532	A					M213		3
Sistemas de Informação Geográfica, em Planeamento e Gestão do Território	532	A					M635		2
Sistemas de Informação Geográfica em Ciências Agronómicas e Florestais	532	A					M994		1

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Análise de Dados e Gestão da Informação	542	A						3657	2
Sistemas Móveis	612	N						3208	1
Gestão de Sistemas de E-Learning	612	N						3275	1
Gestão dos Sistemas de Informação	612	N						3478	1
Tecnologias de Informação e Telecomunicações	612	N						3515	1
Informação Gestão e Negócio	612	N						3552	1
MBA em Sistemas de Informação e e-Business	612	N						3582	1
Produção Integrada por Computador	612	N						3660	1
Sistemas de Dados e Processamento Analítico	612	N						3739	1
Sistemas de Informação	612	N						3740	3
Sistemas e Tecnologias da Informação para as Organizações	612	N						3745	2
Information and Communication Technologies for Banking Services	612	N						3896	1
Sistemas de Apoio à Decisão para Gestão	612	N						3941	1
Tecnologias e Sistemas de Informação	612	N						3943	1
Sistemas de Informação	612	N						3950	2
Web Analytics	612	N						3979	1
Tecnologias de Informação Visual	612	N					6337		1
Sistemas e Redes	612	N					6615		1
Sistemas de Informação	612	N					6686		3
Gestão de Sistemas de E-Learning	612	N					6738		1

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Tecnologia e Gestão de Sistemas de Informação	612	N				6797			1
Sistemas de Informação Organizacionais	612	N				6850			1
Sistemas de Informação e Software	612	N				6956			4
Tecnologias e Sistemas de Informação	612	N				6960			1
Tecnologia de Jogos e Entretenimento	612	N			8331				1
Tecnologias de Informação e Comunicação para o Sector das Telecomunicações	612	N						E020	1
Segurança de Informação e Direito no Ciberespaço	612	N						E026	1
Information and Communication Technologies for Cloud and Data Center	612	N						E073	1
Redes Sociais	612	N			L064				1
Ciência de Dados	612	N			L188				1
Ciência de Dados (regime pós-laboral)	612	N			L189				1
Ciências Informáticas	613	N			8272				4
Sistemas e Tecnologias da Informação para a Saúde	612	N				M243			2
Sistemas de Informação e Comunicação	612	N				M279			1
Administração de Redes e Sistemas Informáticos	612	N				M427			1
Gestão de Sistemas de Informação Médica	612	N				M636			2
Empreendedorismo em Tecnologias e Serviços de Informação	612	N				M800			1
Cibersegurança	612	N				MA81			2
Infraestruturas de Cloud, Redes e Data Center	612	N	T025						1

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Administração de Bases de Dados	612	N	T157							1
Sistemas e Tecnologias de Informação	612	N	T180							3
Aplicações Informáticas de Gestão	612	N	T233							2
Informática e Comunicação Organizacional	612	N	T441							1
Computação Gráfica e Ambientes Virtuais	613	N							3098	1
Lógica e Computação	613	N							3234	1
Ciência e Tecnologia da Comunicação	613	N						5648		2
Informática e Projecto de Software	613	N					6313			1
Engenharia de Software e Sistemas de Informação	613	N					6382			6
Lógica Computacional	613	N					6789			1
Engenharia de Sistemas	613	N			8316					1
Informática de Gestão (regime nocturno)	613	N			9187					1
Informática para o Turismo	613	N			9190					1
Informática (regime pós-laboral)	613	N			9998					4
Ciências da Computação	613	N					9271			2
Informática para a Saúde (regime pós-laboral)	613	N			9999					1
Segurança Informática em Redes de Computadores (regime pós-laboral)	612	N			8441					1
Programação em Java	613	N							E021	1
Informática na Saúde	613	N							E061	1
Qualifica IT	613	N							E128	1

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Tecnologias e Sistemas de Informação	612	N			9251				5
Sistemas de Informação, Web e Multimédia	612	N			8286				2
Informática na Saúde	613	N				M553			1
Geoinformática	613	N				M708			1
Informática Educacional	613	N				M752			1
Computação Gráfica	613	N				M910			2
Desenvolvimento de Aplicações Web Empresariais	613	N	T232						1
Desenvolvimento de Negócios em Tecnologias de Informação	613	N	T342						1
Desenvolvimento de Videojogos e Aplicações Multimédia	613	N	T413						1
Tecnologias Informáticas	613	N	T426						2
Design e Tecnologias para Aplicações Móveis	613	N	T439						1
Programação em Web, Dispositivos e Aplicações Móveis	613	N	T442						2
Interacção Humano-Computador	619	N						3746	2
Inteligência Competitiva	619	N				6972			1
Interação Humano-Computador (HCI: Human-Computer Interaction)	619	N				M552			1
Tecnologias de Informação e Comunicação	612	N				6758			4
Data Center e Computação em Cloud	612	N	T021						1
Analítica e Inteligência Organizacional	613	N				M932			1
Informática Industrial	613	N	T045						1
Informática para a Saúde	613	N			9481				4

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Informática e Tecnologias Multimédia	612	N			L143				1
Desenvolvimento de Software e Administração de Sistemas	613	N	T199						1
Software de Código Aberto	613	N					6957		1
Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação e Formação	612	N					M083		1
Informática	613	N						3550	4
Informática de Gestão	613	N					M050		1
Cidades Inteligentes (Smart Cities)	612	N						E066	1
Desenvolvimento de Jogos Digitais	613	N	T390						1
Tecnologias de Informação, Web e Multimédia	612	N			L137				1
Informática - Novos Media e Sistemas Ubíquos	613	N						5871	1
Segurança de Informação	612	N						5583	2
Data Science	613	N						E115	2
Informática Aplicada	613	N					M452		2
Computação Móvel	613	N					6907		2
Sistemas de Informação de Gestão	612	N					M277		4
Internet das Coisas	612	N					M956		1
Sistemas Multimédia	612	N			L013				2
Testes de Software	613	N	T013						1
Desenvolvimento de Aplicações Informáticas	613	N	T078						1
Ordenamento do Espaço Marítimo (Erasmus Mundus)	619	N					M050		2

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Ciência de Dados (Data Science)	612	N					MA09			1
Ciência de Computadores	613	N						5392		1
Desenvolvimento de Aplicações Web	613	N	T281							1
Desenvolvimento de Software e Sistemas Interactivos	613	N					M205			1
Programação de Dispositivos para a Internet	613	N	T419							1
Ciência de Dados	612	N					MA14			3
Sistemas e Tecnologias de Informação para as Organizações	612	N					M071			1
Web e Dispositivos Móveis	612	N	T200							1
Negócio Eletrónico	613	N					MA12			1
Análise e Engenharia de Big Data	612	N					M951			1
Gestão de Sistemas e Tecnologias de Informação	612	N					M660			2
Informática Aplicada às Organizações	613	N							3974	3
Gestão de Sistemas e Computação	612	N				9159				2
Desenvolvimento Web	613	N	T076							2
Tecnologias e Sistemas Informáticos Web	612	N					M573			1
Segurança de Informação e Direito no Ciberespaço	612	N					M754			3
Informática e Comunicações	613	N				9188				1
Tecnologias e Sistemas de Informação	612	N						5589		1
Ciência de Computadores	613	N					6026			7
Sistemas Integrados de Apoio à Decisão	612	N					6243			1

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Desenvolvimento de Jogos e de Aplicações	613	N			L044					1
Ciência e Tecnologia Web (associação)	613	N						PA23		2
Segurança Informática em Redes de Computadores	612	N			8398					1
Informática Médica	613	N					9525			2
Informática	613	N					9311			12
Desenvolvimento Ágil de Software	613	N	T407							1
Sistemas de Informação Empresariais	612	N							3977	1
Digital Enterprise Management	612	N							E098	1
Aplicações Móveis	612	N	T048							2
Tecnologias da Informação e Multimédia	612	N			9248					1
Engenharia de Redes e Sistemas de Computadores	612	N			L153					1
Engenharia de Sistemas	613	N					6881			1
Informática e Gestão	613	N					M183			1
Cibersegurança, Redes e Sistemas Informáticos	612	N	T392							3
Modelação, Análise de Dados e Sistemas de Apoio à Decisão	612	N					M621			1
Redes e Segurança Informática	612	N	T293							2
Informática - Redes e Multimédia	613	N			9384					2
Informática Web	613	N			L042					1
Tecnologias da Informação	612	N			8016					4
Informática e Sistemas	613	N					6901			3



Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Métodos Analíticos Avançados	613	N				M574			1
Tecnologias e Sistemas de Informação para a Web	612	N			L071				3
Informática e Gestão de Empresas (regime pós-laboral)	613	N			8366				1
Gestão de Sistemas de Informação	612	N			9630				1
Ciência de Computadores	613	N			9696				12
Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação (regime pós-laboral)	612	N				G002			1
Ciências da Computação	613	N			9397				1
Tecnologias de Informação	612	N			L079				1
Informática e Gestão de Empresas	613	N			9189				1
Ciência de Computadores	613	N			9696				1
Engenharia Informática e Multimédia	610	N			L052				1
Engenharia Multimédia	613	N			9124				2
Sistemas e Tecnologias da Informação	612	N			8147				3
Informática de Gestão	613	N			9186				20
Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação	612	N				G001			1
Desenvolvimento para Dispositivos Móveis	613	N	T136						3
Informação e Sistemas Empresariais	612	N				M682			3
Ciências e Tecnologias da Informação	613	N					9534		15
Desenvolvimento para a Web e Dispositivos Móveis	613	N	T044						4
Informática	613	N			9185				30

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Gestão de Sistemas de Informação	612	N				9300			4
Programação de Sistemas de Informação	613	N	T094						2
Desenvolvimento Web e Multimédia	613	N	T100						4
Informática	613	N					5176		25
Tecnologias de Informação e Comunicação	612	N			9250				10
Tecnologias Web e Dispositivos Móveis	612	N	T020						2
Informática	613	N	T142						2
Cibersegurança	612	N	T316						3
Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	612	N	T024						12
Engenharia Informática, Redes e Telecomunicações	613	N			L119				2
Engenharia de Software	613	N				6295			4
Eletrónica e Mecânica Industrial	714	N			L194				1
Informática de Gestão	613	N	T067						6
Redes e Sistemas Informáticos	612	N	T001						19
Energia e Ambiente	712	A			9855				2
Segurança Informática	612	N				6955			4
Energia e Combustíveis	713	N			8298				1
Desenvolvimento de Software	613	N	T147						2
Automação e Energia	713	N	T161						1
Automação e Gestão Industrial	715	A	T146						1

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Automação e Informática Industrial	714	N						3251	1
Automação e Instrumentação	713	N					5874		2
Automação e Robótica	714		T466						1
Automação Industrial	714	N				M001			2
Automação Industrial	714	N	T263						1
Automação, Robótica e Controlo Industrial	714	N	T206						2
Automação, Robótica e Eletrónica Industrial	714	N	T179						1
Automação, Robótica e Informática Industrial	714	N	T326						1
Automação, Robótica e Manutenção Industrial	714	N	T098						2
Avaliação de Tecnologia	714	N					5780		2
Bioenergia	713	N				M833			1
Bioenergia	713	N					5926		1
Bioenergias	713	N	T288						1
Cibersegurança e Informática Forense	714	N				M954			1
Ciênc de Engenharia-Eng Civil; Eng Mecânica; Eng Electrot e de Comput (Pre)	719	A						9864	2
Energias Renováveis	713	N			9934				3
Engenharia da Computação Gráfica e Multimédia	714	N			8407				1
Engenharia da Energia	713	N			8379				2
Engenharia da Energia e do Ambiente	712	A			9648				2

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Engenharia das Energias Renováveis	713	N			8463					2
Engenharia das Energias Renováveis e Ambiente	713	N			9856					1
Engenharia das Telecomunicações e Computadores	714	N			9091					1
Engenharia de Automação e Controlo	714	N			9564					1
Engenharia de Automação, Controlo e Instrumentação	714	N			9092					1
Engenharia de Computação e Instrumentação Médica	714	N			9495					1
Engenharia de Energias Renováveis	713	N			9910					4
Engenharia de Instrumentação e Metrologia	714	N			9094					1
Engenharia de Redes e Serviços de Comunicação	714	N			8391					1
Engenharia de Sistemas de Energias Renováveis	713	N			9857					1
Climatização de Edifícios	713	N							3477	1
Climatização e Energia	713	N	T294							1
Climatização e Refrigeração	713	N	T090							3
Comunicações Móveis	714	N					M204			1
Comunicações Móveis	714	N	T212							1
Design e Fabrico Digital	710	A	T088							1
Deteção Remota	714	N					MA03			1
e-Planeamento	714	N						5752		10
e-Planeamento (associação)	714	N						PA16		3
Eficiência Energética e Energias Renováveis	713	N							3301	1

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Eficiência Energética e Utilização Racional de Energia Eléctrica	713	N						3587	1
Eficiência Energética nos Edifícios	713	N	T287						2
Electrónica e Telecomunicações	714	N					M030		1
Electrónica Industrial	714	N						3256	3
Eletromedicina	714	N	T321						1
Eletrónica e Automação Industrial	714	N	T250						1
Eletrónica e Automação Naval	714	N	T272						1
Eletrónica e Computadores	714	N	T265						1
Engenharia de Sistemas de Energias Renováveis (regime pós-laboral)	713	N			8446				1
Eletrónica e Redes de Telecomunicações	714	N	T093						2
Eletrónica, Automação e Comando	714	N	T046						2
Energia	713	N						3264	1
Energia	713	N					6355		1
Engenharia de Sistemas Electrónicos Marítimos	714	N			9747				1
Energia e Ambiente	712	A					6774		3
Energia e Automação	713	N	T304						1
Engenharia de Sistemas Electrónicos Marítimos (regime nocturno)	714	N			8078				1
Energia e Desenvolvimento Sustentável	713	N						5856	6
Energia para a Sustentabilidade	713	N						5630	1
Energia para a Sustentabilidade	713	N					6693		5

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Energia, Eficiência e Sustentabilidade	713	N	T355						1
Energia, Telecomunicações e Domótica	713	N	T361						2
Engenharia de Sistemas Informáticos	714	N			8409				1
Energias Renováveis	713	N	T162						3
Energias Renováveis e Ambiente	712	A	T408						1
Energias Renováveis e Eficiência Energética	713	N					6793		1
Energias Renováveis e Eficiência Energética	713	N	T217						3
Energias Renováveis e Gestão de Energia	713	N					6866		12
Energias Renováveis e Infraestruturas Elétricas e de Telecomunicações	713	N	T403						1
Energias Renováveis e Instalações Elétricas	713	N	T303						1
Energias Sustentáveis	713	N					M331		1
Engenharia Computação e Instrumentação Médica	714	N					M577		1
Engenharia Computacional	714	N						5391	2
Engenharia Computacional	714	N				G009			1
Engenharia de Sistemas Informáticos (regime pós-laboral)	714	N			8417				1
Engenharia de Telecomunicações e Computadores	714	N			9831				1
Engenharia da Energia e do Ambiente	712	A					M514		1
Engenharia de Telecomunicações e Informática	714	N			9098				3
Engenharia da Energia e do Ambiente	712	A				9811			2
Engenharia da Energia Solar	713	N					M628		1

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Engenharia das Energias Renováveis	713	N				M968			1
Engenharia de Telecomunicações e Informática (regime pós-laboral)	714	N			8365				1
Engenharia e Ciência de Dados	719	A			L192				1
Engenharia Eléctrica (regime pós-laboral)	713	N			8451				1
Engenharia Eléctrica e Electrónica	713	N			9503				3
Engenharia de Automação Industrial	714	N				6442			1
Engenharia Eléctrica e Electrónica (Curso Europeu)	713	N			9749				4
Engenharia Electromecânica	713	N			9105				5
Engenharia de Computadores e Telemática	714	N				9361			1
Arquitectura Digital	731	A						3975	2
Engenharia de Comunicações Multimédia	714	N				M233			1
Engenharia de Concepção e Desenvolvimento de Produto	714	N				M236			1
Engenharia de Electrónica e Telecomunicações	714	N				6357			5
Engenharia de Energias Renováveis	713	N				M875			1
Engenharia Electrónica	714	N			9912				2
Engenharia de Instrumentação e Metrologia	714	N				M580			1
Engenharia Electrónica e de Automação	714	N			9106				1
Engenharia de Inteligência Artificial	714	N				MB15			1
Engenharia de Manutenção	713	N				M528			1
Engenharia de Micro e Nanotecnologias	714	N				8334			1

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Engenharia Electrónica e de Redes de Computadores	714	N			L050				1
Engenharia de Redes e Serviços de Comunicações	714	N					M760		1
Engenharia de Redes e Serviços Telemáticos	714	N					M779		1
Engenharia de Redes e Sistemas Informáticos	714	N				9812			5
Engenharia de Segurança Informática	714	N					M544		1
Engenharia de Sistemas Bioenergéticos	713	N					6632		3
Engenharia Electrónica e Informática	714	N			9547				2
Engenharia Electrónica e Redes de Computadores	714	N			9750				1
Engenharia Electrónica e Telecomunicações	714	N			9107				3
Engenharia Electrónica e Telecomunicações e de Computadores	714	N			9108				1
Engenharia Electrotécnica	713	N			9109				16
Engenharia Electrotécnica - Sistemas Eléctricos de Energia	713	N			9110				1
Engenharia Electrotécnica (regime pós-laboral)	713	N			9884				8
Engenharia de Telecomunicações e Informática	714	N				G007			1
Engenharia de Telecomunicações e Informática	714	N					9285		12
Engenharia Electrotécnica de Sistemas de Energia	713	N			8277				1
Engenharia Electrotécnica e das Telecomunicações	714	N			9111				1
Engenharia Electrotécnica e de Computadores	714	N			9112				19
Engenharia e Ciência de Dados	719	A					MA58		3
Engenharia e Gestão da Energia	713	N					M661		12



Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Engenharia e Gestão de Energia na Indústria e Edifícios	713	N				MA86			1
Automação e Produção Industrial	788	A	T043						1
Engenharia e Gestão de Energias Renováveis	713	N						E058	1
Engenharia e Tecnologias Informáticas	714	N				M033			1
Engenharia Electrotécnica e de Computadores (regime pós-laboral)	714	N			8098				4
Engenharia Eléctrica e Electrónica	713	N				6297			3
Engenharia Electrónica e de Telecomunicações	714	N			L110				1
Engenharia Electrónica e Telecomunicações (ensino em Inglês)	714	N			A011				2
Engenharia Electromecânica	713	N				6763			1
Engenharia Eletrotécnica	713	N			L031				6
Engenharia Electromecânica - Manutenção Industrial	713	N				M239			1
Engenharia Electrónica	714	N				9421			3
Engenharia Eletrotécnica e de Computadores (regime pós-laboral)	714	N			L104				1
Engenharia Electrónica -Telecomunicações	714	N				M234			1
Engenharia Eletrotécnica Marítima	713	N			L118				1
Engenharia Electrónica e de Computadores	714	N					5588		7
Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais	714	N			8311				1
Engenharia Electrónica e Informática	714	N				M034			2
Engenharia Informática	714	N			9119				59
Engenharia Informática (Curso Europeu)	714	N			9770				2

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Engenharia Electrónica e Telecomunicações	714	N					5696		5
Engenharia Informática (regime pós-laboral)	714	N			9885				15
Engenharia Informática e de Computadores	714	N			9121				6
Engenharia Electrónica Industrial e Computadores	714	N				9366			1
Engenharia Electrotécnica	713	N					5386		7
Engenharia Electrotécnica	713	N					6358		6
Engenharia Informática e Telecomunicações	714	N			9122				1
Engenharia Electrotécnica - Energia e Automação	713	N					M522		1
Engenharia Electrotécnica - Energia e Automação Industrial	713	N					M429		1
Engenharia Electrotécnica - Sistemas Eléctricos de Energia	713	N					M763		1
Engenharia Informática Médica	710	A			L181				1
Engenharia Mecatrónica	714	N			9751				6
Jogos e Simulação Computacional	714	N			8297				1
Redes de Telecomunicações	714	N			L049				4
Tecnologia dos Equipamentos de Saúde	719	A			9489				2
Engenharia Electrotécnica e de Computadores	714	N					6091		17
Engenharia Electrotécnica e de Computadores	714	N					5138		23
Engenharia Electrotécnica e de Computadores	714	N				9367			44
Tecnologias de Energia	713	N			8515				1
Engenharia Electrotécnica, Sistemas e Computadores	714	N					6771		7

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Engenharia Electrotécnica: Sistemas Eléctricos e Energia	713	N				6359			1
Engenharia Eletromecânica, especialização em Instalações e Equipamentos em Edifícios	713	N				M786			1
Engenharia Eletrónica e de Computadores	714	N				M714			3
Tecnologias de Produção de Biocombustíveis	713	N			L033				1
Sistemas Mecatrónicos e de Produção	788	A	T014						2
Engenharia Eletrónica e Telecomunicações	714	N				9365			2
Tecnologias e Sistemas de Produção	715	A			9386				1
Engenharia Eletrotécnica	713	N				M778			3
Ciências da Informação em Saúde	910	A			L108				2
Engenharia Eletrotécnica - Telecomunicações	713	N				M740			2
Tecnologias e Sistemas de Informação	612	N		H016					1
Ciências de Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação	613	N		H001					1
Engenharia Eletrotécnica, especialização em Controlo e Eletrónica Industrial	714	N				M732			1
Engenharia em Desenvolvimento de Jogos Digitais	714	N				M765			1
Ciências de Eng e Gestão de Sistemas de Informação (regime pós-laboral)	613	N		H002					1
Engenharia Informática	714	N						3195	6
Engenharia Informática	714	N					5141		19
Engenharia Informática	714	N				9286			47

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Engenharia Informática	714	N				G005				3
Ciência e Engenharia Informática	714	N		H007						2
Engenharia Informática - Computação Móvel	714	N							3396	1
Engenharia Informática - Computação Móvel	714	N					M238			1
Engenharia Informática - Internet das Coisas	714	N					M909			1
Ciências da Engenharia Eletrónica e de Computadores	714	N		H014						1
Ciências de Engenharia - Energia e Ambiente	712	A		8062						2
Engenharia Informática e Computação	714	N				9459				1
Engenharia Industrial e de Sistemas	788	A						5730		1
Engenharia Informática e de Computadores	714	N						5142		2
Ciências de Engenharia - Engenharia Electrotécnica e de Computadores	714	N		9584						2
Engenharia Informática e de Computadores	714	N					9427			31
Engenharia Informática e de Telecomunicações	714	N					M949			1
Engenharia Informática e Multimédia	714	N					MB09			1
Engenharia Informática e Sistemas de Informação	714	N					M361			3
Engenharia Informática e Tecnologia Web	714	N					MA98			2
Ciências de Engenharia - ramo de Electrónica	714	N		9588						1
Ciências de Engenharia Computacional	714	N		H013						1
Engenharia Mecânica - Energia, Climatização e Refrigeração	715	A					M791			1
Engenharia Mecatrónica	714	N							3691	1

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Ciências de Engenharia de Computadores e Telemática	714	N		9577					1
Engenharia Mecatrónica	714	N					6775		3
Engenharia Mecatrónica e Energia	714	N						5629	8
Engenharia Microelectrónica e Nanotecnologias	714	N					9428		3
Gestão de Energia	713	N					6144		5
Gestão de Energia e Eficiência Energética	713	N					M422		1
Gestão e Tratamento de Resíduos	712	A						5869	1
Inovação de Produtos e Processos	714	N					MA75		8
Inovação e Empreendedorismo Tecnológico	714	N					6175		2
Instalações Eléctricas	713	N	T296						2
Instalações Eléctricas e Automação	713	N	T210						2
Instalações Eléctricas e Manutenção Industrial	713	N	T273						2
Instalações Eléctricas e Telecomunicações	713	N	T165						1
Instalações Eléctricas, Domótica e Automação	713	N	T311						1
Instalações Térmicas	713	N	T277						1
Instrumentação Biomédica	713	N					M648		1
Instrumentação Biomédica	713	N	T357						1
Instrumentação, Manutenção Industrial e Qualidade	714	N							3427
Integração de Sistemas e Serviços de Telecomunicações	714	N	T178						1
Integração de Sistemas Industriais	714	N					6366		1

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Ciências de Engenharia de Micro e Nanotecnologias	714	N		8498						1
Manutenção de Equipamentos e Infraestruturas	713	N	T285							1
Manutenção de Sistemas Mecatrónicos	715	A	T121							1
Manutenção e Controlo de Equipamentos Biomédicos	714	N	T164							1
Manutenção Eletromecânica	715	A	T286							2
Manutenção Hoteleira	713	N	T381							1
Mecatrónica	714	N	T174							1
Metrologia	713	N							3936	1
Mobilidade Elétrica e Sistemas de Energia (Erasmus Mundus)	713	N					M590			5
Mudança Tecnológica e Empreendedorismo	714	N						5581		3
Programação Web, Dispositivos e Aplicações Móveis	719	A	T189							1
Ciências de Engenharia de Telecomunicações e Informática	714	N		H005						1
Redes e Serviços de Comunicação	714	N					M405			3
Redes Elétricas Inteligentes e Domótica	713	N	T428							1
Robótica e Informática Industrial	714	N					M260			1
Sistemas Avançados de Engenharia para a Indústria	714	N						5908		1
Sistemas de Automação	714	N							3399	1
Sistemas de Energia e Controlo	713	N							3516	1
Sistemas de Energias Renováveis	713	N					M516			1
Sistemas Electrónicos Marítimos	714	N					M072			1

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Sistemas Eletromecânicos	715	A	T099							2
Sistemas Eletrônicos e Computadores	714	N	T221							4
Sistemas Eletrônicos e Instalações Elétricas	714	N	T375							1
Sistemas Embebidos	714	N					M285			1
Sistemas Energéticos Sustentáveis	712	A					6242			1
Sistemas Sustentáveis de Energia	713	N							3386	5
Líderes para as Indústrias Tecnológicas	729	A						5179		4
Sistemas Sustentáveis de Energia	713	N						5271		7
Technology Management Enterprise	719	A							3395	3
Ciências de Engenharia Electrotécnica e de Computadores	714	N		9597						2
Tecnologia Mecatrónica	715	A	T214							1
Ciências de Engenharia Eletrónica e Telecomunicações	714	N		9578						2
Ciências de Engenharia Informática	714	N		8065						2
Ciências de Engenharia, orientação em Eng <sup>a</sup> Electrotécnica e de Computadores	714	N		9603						1
Tecnologias Geoespaciais	714	N					6472			1
Telecomunicações	714	N							3787	2
Telecomunicações	714	N						5285		4
Telecomunicações e Redes	714	N	T268							1
Veículos Eléctricos	713	N	T256							1

Estudo exploratório  
Mapeamento das necessidades de competências na área das TICE visando o ajuste da oferta formativa

Veículos Elétricos e Híbridos	716	A	T386						1
Visão por Computador	710	A				MA88			1
Sistemas de Informação Geográfica	731	A	T035						2
Tecnologias de Informação Urbanística e Arquitetónica	731	A	T151						1
Desenho Tecnológico	731	A	T227						1
Sistemas de Informação e Modelação do Espaço Urbano	731	A	T329						1
Desenhos e Modelação Digital	731	A	T369						2
Tecnologias da Imagem Médica	914	A				M717			1
Ciências de Engenharia, orientação em Engenharia Informática e Computação	714	N		9605					1
Ciência de Dados de Saúde	910	A					5949		4
Aeronáutica Militar, especialidade de Engenharia Electrotécnica	1031	A				8222			10
Engenharia Electrotécnica Militar	1031	A				8196			6
Gestão de Informações e Segurança	1022	A						E067	1
Ciências de Engenharia - Engenharia Electrotécnica Militar	1031	A		8204					2
Ciências Militares Aeronáuticas - Engenharia Electrotécnica	1031	A		8227					2
Tecnologias Militares Navais - Eletromecânica	1031	A	T481						1
Tecnologias Militares Aeronáuticas - Eletrónica	1031	A	T487						1



## Anexo 8 - Referenciais do CNQ (ANQEP) na área TICE nuclear<sup>21</sup>

CNAEF	Código	Qualificação	QNQ	Perfil Profissional	Referencial Formação	RVCC	Referenciais
481	481038	Operador/a de Informática	Nível 2	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">Ver Referenciais</a>
481	481040	Programador/a de Informática	Nível 4	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	N/A	<a href="#">Ver Referenciais</a>
481	481041	Técnico/a de Informática - Instalação e Gestão de Redes	Nível 4	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">Ver Referenciais</a>
481	481039	Técnico/a de Informática - Sistemas	Nível 4	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">Ver Referenciais</a>
481	481227	Técnico/a Especialista em Aplicações Informáticas de Gestão	Nível 5	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	N/A	<a href="#">Ver Referenciais</a>
481	481344	Técnico/a Especialista em Cibersegurança	Nível 5	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	N/A	<a href="#">Ver Referenciais</a>
481	481228	Técnico/a Especialista em Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	Nível 5	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	N/A	<a href="#">Ver Referenciais</a>
481	481241	Técnico/a Especialista em Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	Nível 5	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	N/A	<a href="#">Ver Referenciais</a>
522	522063	Desenhador/a de Sistemas de Refrigeração e Climatização	Nível 4	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	NA	<a href="#">Ver Referenciais</a>
522	522060	Eletricista de Instalações	Nível 2	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">Ver Referenciais</a>
522	522308	Eletricista de Redes	Nível 2	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">Ver Referenciais</a>
522	522061	Eletromecânico/a de Eletrodomésticos	Nível 2	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	N/A	<a href="#">Ver Referenciais</a>
522	522062	Eletromecânico/a de Refrigeração e Climatização - Sistemas Domésticos e Comerciais	Nível 2	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">Ver Referenciais</a>
522	522237	Técnico/a de Eletrotécnia	Nível 4	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">Ver Referenciais</a>
522	522238	Técnico/a de Instalações Elétricas	Nível 4	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	N/A	<a href="#">Ver Referenciais</a>
522	522309	Técnico/a de Redes Elétricas	Nível 4	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">Ver Referenciais</a>
522	522064	Técnico/a de Refrigeração e Climatização	Nível 4	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	N/A	<a href="#">Ver Referenciais</a>

<sup>21</sup> Fonte: CNQ - ANQEP

522	522231	Técnico/a Especialista em Gestão e Controlo de Energia	Nível 5	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	N/A	<a href="#">Ver Referenciais</a>
522	522213	Técnico/a Instalador/a de Sistemas Eólicos	Nível 4	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	N/A	<a href="#">Ver Referenciais</a>
522	522212	Técnico/a Instalador/a de Sistemas Solares Fotovoltaicos	Nível 4	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">Ver Referenciais</a>
522	522348	Técnico/a Instalador/a de Sistemas Térmicos de Energias Renováveis	Nível 4	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	N/A	<a href="#">Ver Referenciais</a>
523	523071	Instalador/a - Reparador/a de Áudio, Rádio, TV e Vídeo	Nível 2	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	N/A	<a href="#">Ver Referenciais</a>
523	523075	Instalador/a - Reparador/a de Computadores	Nível 2	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	N/A	<a href="#">Ver Referenciais</a>
523	523074	Operador/a de Eletrónica/Computadores	Nível 2	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	N/A	<a href="#">Ver Referenciais</a>
523	523072	Operador/a de Eletrónica/Domótica	Nível 2	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	N/A	<a href="#">Ver Referenciais</a>
523	523069	Operador/a de Eletrónica/Industrial e Equipamentos	Nível 2	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	N/A	<a href="#">Ver Referenciais</a>
523	523073	Operador/a de Eletrónica/Instrumentação, Controlo e Telemanutenção	Nível 2	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	N/A	<a href="#">Ver Referenciais</a>
523	523070	Operador/a de Eletrónica/Telecomunicações	Nível 2	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	N/A	<a href="#">Ver Referenciais</a>
523	523077	Técnico/a de Eletrónica e Telecomunicações	Nível 4	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	N/A	<a href="#">Ver Referenciais</a>
523	523270	Técnico/a de Eletrónica Médica	Nível 4	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	N/A	<a href="#">Ver Referenciais</a>
523	523079	Técnico/a de Eletrónica, Áudio, Vídeo e TV	Nível 4	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	N/A	<a href="#">Ver Referenciais</a>
523	523268	Técnico/a de Eletrónica, Automação e Comando	Nível 4	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	N/A	<a href="#">Ver Referenciais</a>
523	523080	Técnico/a de Eletrónica, Automação e Computadores	Nível 4	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	N/A	<a href="#">Ver Referenciais</a>
523	523269	Técnico/a de Eletrónica, Automação e Instrumentação	Nível 4	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">Ver Referenciais</a>
523	523267	Técnico/a de Mecatrónica	Nível 4	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	N/A	<a href="#">Ver Referenciais</a>
523	523358	Técnico/a de Relojoaria	Nível 4	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	N/A	<a href="#">Ver Referenciais</a>
523	523229	Técnico/a Especialista em Automação, Robótica e Controlo Industrial	Nível 5	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	N/A	<a href="#">Ver Referenciais</a>
523	523328	Técnico/a Especialista em Gestão para a Indústria - Processos e Sistemas Mecatrónicos	Nível 5	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	N/A	<a href="#">Ver Referenciais</a>
523	523273	Técnico/a Especialista em Telecomunicações e Redes	Nível 5	<a href="#">PDF</a>	<a href="#">PDF</a>	N/A	<a href="#">Ver Referenciais</a>

## **Anexo 9 - Questionário “Contributo da qualificação para o desempenho das competências profissionais”**

A APDSI - Associação para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação encontra-se a produzir um estudo promovido pelo TICE.PT no âmbito do projeto “Ágora”, no qual se pretende avaliar as necessidades de qualificações académicas para o exercício de competências profissionais na área das TICE, Tecnologias da Informação, Comunicação e Eletrónica, visando o ajuste da oferta formativa para o futuro.

Por forma a desenvolvermos este trabalho é fundamental a colaboração do maior número de profissionais TICE, aos vários níveis de competências e qualificações.

Este questionário é anónimo e tem um tempo de preenchimento não superior a 10 minutos.

Qualquer questão, estamos disponíveis em [competenciastice@apdsi.pt](mailto:competenciastice@apdsi.pt).

*Todas as perguntas assinaladas com asterisco (\*) são de resposta obrigatória.*

### **Dados Demográficos**

#### **1 - Sexo (\*)**

- Feminino
- Masculino

#### **2 - Idade (\*)**

- 18 -25
- 26-35
- 36-45
- 46-55
- 56-65
- Mais de 65

#### **3 - Qualificação Académica mais elevada que adquiriu, com impacto na sua atividade profissional (\*)**

- Ensino Secundário
- Curso de Especialização Tecnológica - CET
- Curso Técnico Superior Profissional (Politécnicos) - TeSP
- Licenciatura
- Mestrado
- Mestrado Integrado
- Doutoramento
- Outra

**3.1 - Designação do Curso (\*)**

**3.2 - Estabelecimento de Ensino (\*)**

- Localização (Distrito)

**3.3 - Ano de conclusão**

**3.4 - Se achar relevante, descreva-nos o seu percurso académico anterior à sua habilitação atual.**

**4 - Vínculo Profissional --- Tipo de Trabalhador (\*)**

- Por conta de outrem [CONDICIONAL]
- Por conta própria [CONDICIONAL]
- Empresário em nome Individual

**4.1 - Função atual (\*)**

- CEO - Chief Executive Officer
- CIO - Chief Information Officer
- CTO - Chief Technology Officer
- COO - Chief Operations Officer
- CSO - Chief Security Officer
- Arquiteto(a) de SI
- Programador(a)
- Analista de Dados
- Operador(a)
- Técnico(a) de Segurança
- Técnico(a) de Sistema
- Técnico(a) de Hardware
- Gestor(a) de Redes
- Gestor(a) de Clientes
- Gestor(a) de Produto
- Consultor(a)
- Professor(a)
- Investigador(a)
- OutroDados organizacionais

**5 - Tipo de Organização (\*)**

- Fornecedora TICE
- Compradora TICE
- Fornecedora / Compradora TICE

**5.1 - Setor (\*)**

- Administração Pública
- Águas e Saneamento
- Agricultura, Silvicultura, Pecuária e Pescas
- Alojamento e Alimentação
- Banca e Seguros
- Comércio e Retalho
- Construção Civil
- Defesa e Segurança

- Desporto
- Educação e Formação
- Eletrónica
- Energia
- Imobiliário
- Logística e Distribuição
- Comunicação e Média
- Metalomecânica
- Saúde e Serviços Sociais
- Tecnologias de Informação e Comunicação (eliminar)
- Telecomunicações
- Transportes
- Turismo e Cultura
- Serviços diversos
- Outro

### 5.2 - Dimensão da Organização (\*)

- até 10 trabalhadores
- até 50 trabalhadores
- até 250 trabalhadores
- mais do que 250 trabalhadores

### 5.3 - Localização (Distrito) (\*)

#### Qual o contributo da sua qualificação para as suas competências profissionais?

Considerando as competências que possui atualmente, indique qual a utilidade do seu percurso académico para o seu desempenho profissional. Reforçamos que não se pretende saber o seu domínio destas competências, mas sim o contributo da sua formação académica.

No caso de não possuir a competência indicada seleccione NTC (Não Tenho esta Competência).

Relembramos que este questionário é totalmente anónimo e que a qualidade do estudo depende da sinceridade nas suas perceções.

#### Exemplo:

- 1 - O meu percurso académico “Não contribuiu” para a aquisição desta competência.
- 4 - O meu percurso académico “Contribuiu muito” para a aquisição desta competência

Escala de Linkert:

- 1 - Não contribuiu
- 2- Contribuiu pouco
- 3- Contribuiu razoavelmente
- 4- Contribuiu muito

#### Gestão (\*)

- Gestão da informação do negócio
- Gestão de dados
- Gestão da qualidade
- Gestão de projetos
- Gestão de níveis de serviço
- Gestão da mudança
- Gestão de portefólio de produtos e serviços
- Gestão de aquisição de soluções
- Gestão de contratos de outsourcing
- Gestão de clientes
- Outra(s)

### **Planeamento e Arquitetura (\*)**

- Inovação e tendências
- Alinhamento com o negócio
- Arquitetura organizacional
- Arquitetura de dados e processos
- Arquitetura de hardware
- Planeamento estratégico de SI
- Gestão de requisitos
- Ergonomia e experiência do utilizador
- Qualidade e normalização
- Outra(s)

### **Construção (\*)**

- Conceção de base de dados
- Integração de componentes
- Programação
- Validação e testes
- Documentação
- Média digital
- Realidade aumentada
- Machine learning
- Montagem de hardware
- Construção de robôs e automatismos
- Outra(s)

### **Exploração (\*)**

- Gestão de disponibilidade
- Gestão e análise de dados
- Gestão do sistema
- Gestão de clouds
- Gestão de redes
- Gestão de versões e configurações
- Outra(s)

### **Entrega, segurança, manutenção e suporte (\*)**

- Gestão de pedidos e incidentes
- Gestão de risco e segurança
- Gestão de continuidade de serviços
- Melhoria contínua de processos
- Marketing digital
- Montagem e reparação de hardware
- Outra(s)

### **Comportamentais (Soft Skills) (\*)**

- Aprendizagem ao longo da vida
- Criatividade e empreendedorismo
- Pensamento computacional
- Pensamento crítico
- Resolução de problemas complexos
- Liderança e influência social
- Relacionamento Interpessoal
- Resolução de conflitos
- Inteligência emocional
- Línguas estrangeiras
- Ética profissional
- Outra(s)

### **Sistemas empresariais (\*)**

- Gestão do Relacionamento com Clientes - CRM
- Gestão de Recursos - ERP
- Gestão de Cadeias de Fornecimento - SCM
- Execução da Fabricação - MES
- Gestão Documental e Arquivo
- Business Intelligence e Analytics
- Informação Geográfica
- Robótica e Automatismos
- Internet das coisas - IoT
- Sistemas ciber-físicos - CPS
- Blockchain
- Outra(s)

**Metodologias (\*)**

- ISO 20000
- ISO 27000
- Cobit
- Prince2
- CMMI
- Scrum
- PMBOK
- TOGAF
- ITIL
- Six Sigma
- Outra(s)

**Linguagens de Programação (\*)**

- .Net
- AJAX
- Rust
- Python
- HTML / CSS
- Java
- Javascript
- C#
- C/C++
- SQL
- PHP
- Ruby
- Outsystems
- R
- Elixir
- Swift iOS
- Crystal
- Go
- TypeScript
- Kotlin
- WebAssembly
- Outra(s)

Olhando para o futuro da área das TICE, indique outras competências que considera importantes que venham a ser adquiridas ou outras recomendações que devam ser feitas para a melhoria do sistema educativo nesta área.

## Anexo 10 - Questionário às Empresas sobre competências e prioridades TICE para a Inovação Digital

A APDSI - Associação para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação encontra-se a produzir um estudo promovido pelo TICE.PT no âmbito do projeto “Ágora”.

O estudo pretende avaliar a relevância de qualificações académicas para o exercício de competências profissionais na área das TICE - Tecnologias da Informação, Comunicação e Eletrónica, tendo em vista a inovação e a transformação digital do tecido empresarial português.

A informação reunida será analisada e poderá ser usada no ajuste da oferta formativa para o futuro próximo.

Este questionário é anónimo e tem um tempo de preenchimento não superior a 8 minutos.

Qualquer questão estamos disponíveis em [competenciastice@apdsi.pt](mailto:competenciastice@apdsi.pt).

*Todas as perguntas assinaladas com asterisco (\*) são de resposta obrigatória.*

(Página 1 - Caracterização da empresa)

### 1 - Número de colaboradores (\*)

- até 10 trabalhadores
- até 50 trabalhadores
- até 250 trabalhadores
- Até 500 trabalhadores
- Até 1000 trabalhadores
- Mais de 1000 trabalhadores

### 2 - Volume de negócios (\*)

- até 2 milhões de euros
- até 10 milhões de euros
- até 50 milhões de euros
- maior do que 50 milhões de euros

### 3 - Tem perfil exportador? (\*)

- Sim
- Não

### 4 - Tipo de Organização (\*)

- Fornecedora TICE
- Compradora TICE
- Fornecedora / Compradora TICE



**5- Setor de atividade (\*)**

- Administração Pública
- Águas e Saneamento
- Agricultura, Silvicultura, Pecuária e Pescas
- Alojamento e Alimentação
- Banca e Seguros
- Comércio e Retalho
- Construção Civil
- Defesa e Segurança
- Desporto
- Educação e Formação
- Eletrónica
- Energia
- Imobiliário
- Logística e Distribuição
- Comunicação e Média
- Metalomecânica
- Saúde e Serviços Sociais
- Tecnologias de Informação
- Telecomunicações
- Mobilidade e Transportes
- Turismo e Cultura
- Serviços diversos
- Outro

**6 - Localização da Sede (\*)**

- Distritos de Portugal, Região Autónoma dos Açores, Região Autónoma da Madeira, Fora de Portugal

**7 - Quais as soluções TICE que a sua empresa usa? (\*)**

- Gestão do Relacionamento com Clientes - CRM
- Gestão de Recursos - ERP
- Gestão de Cadeias de Fornecimento - SCM
- Execução da Fabricação - MES
- Gestão Documental e Arquivo
- Business Intelligence e Analytics
- Informação Geográfica
- Robótica e Autómatismos
- Internet das coisas - IoT
- Sistemas ciber-físicos - CPS
- Blockchain
- Outra(s)

**8 - A sua empresa possui profissionais TICE? (\*)**

- Sim
- Não

*A resposta a esta questão assumiu-se condicional. Se responder “Sim” o questionário irá avançar para a questão seguinte (9). No caso da resposta ser “Não” avança-se até à questão número 12*

**9 - Quais destas funções existem na sua empresa (\*)**

- CIO - Chief Information Officer
- CTO - Chief Technology Officer
- COO - Chief Operations Officer
- CSO - Chief Security Officer
- Arquiteto(a) de SI
- Programador(a)
- Analista de Dados
- Operador(a)
- Técnico(a) de Segurança
- Técnico(a) de Sistema
- Técnico(a) de Hardware
- Gestor(a) de Projeto
- Gestor(a) de Redes
- Gestor(a) de Clientes
- Gestor(a) de Produto
- Gestor(a) de Qualidade
- Outra(s)

**10 - Quais das seguintes tecnologias TICE a sua empresa vai usar os próximos 5 anos? (\*)**

- Robôs estacionários em fábrica
- Robôs terrestres móveis
- Robôs aéreos e subaquáticos
- Biotecnologia
- Computação Quântica
- Mobilidade autónoma
- Sistemas Georreferenciados
- Impressão 3D
- Blockchain
- Vestuário eletrónico (Wearable)
- Novos Materiais inteligentes
- Encriptação de dados
- Realidade virtual e aumentada
- Comércio eletrónico
- Cloud Computing
- Machine Learning
- Aplicações móveis - APPs
- Internet das Coisas - IoT
- Análise de Big Data
- Outra(s)

Escala Likert utilizada:

- Não pretendemos usar (1)
- Pouco provável que usemos (2)
- Em princípio vamos usar (3)
- Vamos usar de certeza (4)

**11 - Como avalia a adequação da formação académica TICE às necessidades das empresas, em relação às seguintes atividades?**

- Alinhamento com o negócio
- Arquitetura de Sistemas
- Programação
- Análise de Dados
- Operação de sistemas
- Segurança e Privacidade
- Manutenção de Hardware
- Eletrónica
- Equipamentos móveis
- Robótica e Automação
- Gestão de Redes
- Marketing Digital

Escala Likert utilizada:

- Não satisfaz as necessidades (1)
- Precisa mais alinhamento com o mercado (2)
- Satisfaz as necessidades atuais (3)
- Inova e influencia as necessidades (4)

(Página 3 - Necessidade de profissionais TICE)

**12 - A sua empresa precisa de profissionais TICE?**

- Sim - Página 4
- Não - Página 5

*A resposta a esta questão assumiu-se condicional. Se responder "Sim" o questionário irá avançar para a questão seguinte (13). No caso da resposta ser "Não" avança-se até à questão número 14.*

Página 4 - Necessidade de competências TICE

**13 - Quais as competências TICE que a sua empresa precisa?**

- Alinhamento com o negócio
- Arquitetura de Sistemas
- Programação
- Análise de Dados

- Operação de sistemas
- Segurança e Privacidade
- Manutenção de Hardware
- Eletrónica
- Equipamentos móveis
- Robótica e Automação
- Gestão de Redes
- Marketing Digital
- Outra

(Página 5 - Caracterização do respondente)

**14 - Qual a função que ocupa na sua empresa?**

- Gestor de topo
- Gestor comercial e marketing
- Gestor de produção
- Gestor de logística e distribuição
- Gestor de TIC
- Gestor de recursos humanos ou financeiros
- Técnico comercial e marketing
- Técnico de produção
- Técnico de logística e distribuição
- Técnico de TIC
- Técnico de recursos humanos ou financeiros
- Outra

Contacto do respondente para acompanhar o desenvolvimento deste estudo.

**15 - Endereço de correio eletrónico (facultativo)**

**16 - Posteriormente iremos dinamizar sessões de Focus Group on-line, com vista à discussão das conclusões preliminares do estudo, está disponível para participar no dia 18 de maio?**

- Sim
- Não

## Anexo 11 – Questionário aos recrutadores de profissionais TICE

A APDSI - Associação para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação encontra-se a produzir um estudo promovido pelo TICE.PT no âmbito do projeto “Ágora”.

O estudo pretende avaliar a relevância de qualificações académicas para o exercício de competências profissionais na área das TICE - Tecnologias da Informação, Comunicação e Electrónica, tendo em vista a inovação e a transformação digital do tecido empresarial português.

A informação reunida será analisada e poderá ser usada no ajuste da oferta formativa para o futuro próximo.

Este questionário é anónimo e tem um tempo de preenchimento não superior a 10 minutos.

Qualquer questão, estamos disponíveis em [competenciastice@apdsi.pt](mailto:competenciastice@apdsi.pt).

(Página 1 - Caracterização da Empresa)

### 1 - Número aproximado de anúncios de recrutamento de profissionais TICE em 2019

### 2 - Número aproximado de profissionais TICE recrutados em 2019

### 3- Plataformas digitais que a sua empresa utiliza na publicação dos anúncios de recrutamento de profissionais TICE

- Empregos IT
- Expresso Emprego
- Indeed
- IT Jobs
- Jooble
- LinkedIn
- Net Empregos
- Sapó Emprego
- TecnoJobs
- Website próprio
- Outra

### 4 - Quais os setores de atividade para os quais a sua empresa recrutou profissionais TICE

- Administração Pública
- Águas e Saneamento
- Agricultura, Silvicultura, Pecuária e Pescas
- Alojamento e Alimentação
- Banca e Seguros
- Comércio e Retalho
- Construção Civil
- Defesa e Segurança
- Desporto
- Educação e Formação
- Eletrónica
- Energia
- Imobiliário
- Logística e Distribuição
- Comunicação e Média
- Metalomecânica
- Saúde e Serviços Sociais
- Tecnologias de Informação
- Telecomunicações
- Transportes
- Turismo e Cultura
- Outro

(Página 2 - Preparação académica dos candidatos para a inserção no mercado de trabalho TICE)

**5. Avalie a adequação da preparação académica da maioria dos candidatos para os seguintes cargos e funções**

- |                                   |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|
| • CIO - Chief Information Officer | • Técnico(a) de Sistema  |
| • CTO - Chief Technology Officer  | • Técnico(a) de Hardware |
| • COO - Chief Operations Officer  | • Gestor(a) de Projecto  |
| • CSO - Chief Security Officer    | • Gestor(a) de Redes     |
| • Arquiteto(a) de SI              | • Gestor(a) de Clientes  |
| • Programador(a)                  | • Gestor(a) de Produto   |
| • Analista de Dados               | • Gestor(a) de Qualidade |
| • Operador(a)                     | • Outra                  |
| • Técnico(a) de Segurança         |                          |

**Escala**

- Não satisfaz as necessidades (1)
- Precisa mais alinhamento com o mercado (2)
- Satisfaz as necessidades atuais (3)
- Inova e influencia as necessidades (4)
- Não sei (0)

**6. Avalie a adequação da preparação académica da maioria dos candidatos para as seguintes Ferramentas de Gestão**

- Gestão do Relacionamento com Clientes - CRM
- Gestão de Recursos - ERP
- Gestão de Cadeias de Fornecimento - SCM
- Gestão da Fabricação - MES
- Gestão Documental e Arquivo

**Escala**

- Não satisfaz as necessidades (1)
- Precisa mais alinhamento com o mercado (2)
- Satisfaz as necessidades atuais (3)
- Inova e influencia as necessidades (4)
- Não sei (0)

**7. Avalie a adequação da preparação académica da maioria dos candidatos para as seguintes Competências TICE**

- |                                     |                         |
|-------------------------------------|-------------------------|
| • Alinhamento com o negócio         | • Eletrónica            |
| • Arquitetura de Sistemas           | • Informação Geográfica |
| • Programação                       | • Equipamentos móveis   |
| • Business Intelligence e Analytics | • Robótica e Automação  |
| • Operação de sistemas              | • Gestão de Redes       |
| • Segurança e Privacidade           | • Marketing Digital     |
| • Manutenção de Hardware            |                         |

### **Escala**

- Não satisfaz as necessidades (1)
- Precisa mais alinhamento com o mercado (2)
- Satisfaz as necessidades atuais (3)
- Inova e influencia as necessidades (4)
- Não sei (0)

### **8.Avalie a adequação da preparação académica da maioria dos candidatos para as seguintes**

#### **Metodologias**

- ISO 20000
- ISO 27000
- Cobit
- Prince2
- CMMI
- Scrum
- PMBOK
- TOGAF
- ITIL
- Six Sigma
- Outra(s)

### **Escala**

- Não satisfaz as necessidades (1)
- Precisa mais alinhamento com o mercado (2)
- Satisfaz as necessidades atuais (3)
- Inova e influencia as necessidades (4)
- Não sei (0)

### **9.Avalie a adequação da preparação académica da maioria dos candidatos para as seguintes**

#### **Linguagens de Programação**

- .Net
- AJAX
- Rust
- Python
- HTML / CSS
- Java
- Javascript
- C#
- C/C++
- SQL
- PHP
- Ruby
- Outsystems
- R
- Elixir
- Swift iOS
- Crystal
- Go
- TypeScript
- Kotlin
- WebAssembly
- Outra(s)

### **Escala**

- Não satisfaz as necessidades (1)
- Precisa mais alinhamento com o mercado (2)
- Satisfaz as necessidades atuais (3)
- Inova e influencia as necessidades (4)
- Não sei (0)

**10. Avalie a adequação da preparação académica da maioria dos candidatos para as seguintes competências mais relacionadas com a inovação digital nos próximos 5 anos**

- Robôs estacionários em fábrica
- Robôs terrestres móveis
- Robôs aéreos e subaquáticos
- Biotecnologia
- Computação Quântica
- Mobilidade autónoma
- Sistemas Georreferenciados
- Impressão 3D
- Blockchain
- Vestuário eletrónico (Wearable)
- Novos Materiais inteligentes
- Encriptação de dados
- Realidade virtual e aumentada
- Comércio eletrónico
- Cloud Computing
- Machine Learning
- Aplicações móveis - APPs
- Internet das Coisas - IoT
- Análise de Big Data
- Outra

**Escala**

- Não satisfaz as necessidades (1)
- Precisa mais alinhamento com o mercado (2)
- Satisfaz as necessidades atuais (3)
- Inova e influencia as necessidades (4)
- Não sei (0)

**11. Avalie a adequação da preparação académica da maioria dos candidatos para os seguintes comportamentos (Soft Skills)**

- Aprendizagem ao longo da vida
- Criatividade e empreendedorismo
- Pensamento computacional
- Pensamento crítico
- Resolução de problemas complexos
- Liderança e influência social
- Relacionamento Interpessoal
- Resolução de conflitos
- Inteligência emocional
- Línguas estrangeiras
- Ética profissional
- Outra(s)

**Escala**

- Não satisfaz as necessidades (1)
- Precisa mais alinhamento com o mercado (2)
- Satisfaz as necessidades atuais (3)
- Inova e influencia as necessidades (4)
- Não sei (0)

(Página 3 - Caracterização do respondente)

**Contacto do respondente para acompanhar o desenvolvimento deste estudo.**

**12 - Endereço de correio eletrónico (facultativo)**

**13 - Posteriormente iremos dinamizar sessões de Focus Group on-line, com vista à discussão das conclusões preliminares do estudo, está disponível para participar no dia 21 de maio?**

# APDSI

ASSOCIAÇÃO  
PARA A PROMOÇÃO E DESENVOLVIMENTO  
DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO



Associação de Utilidade Pública  
ONG – Organização Não Governamental

Rua Alexandre Cabral, 2C - Loja A  
1600-803 Lisboa - Portugal  
URL: [www.apdsi.pt](http://www.apdsi.pt)

Tel.: (+351) 217 510 762  
Fax: (+351) 217 570 516  
E-mail: [secretariado@apdsi.pt](mailto:secretariado@apdsi.pt)

---

Promotor:



Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu  
de Desenvolvimento Regional

Esta ação é realizada no âmbito do projeto Ágora do TICE.PT e cofinanciado pelo COMPETE2020, Portugal2020 e União Europeia.