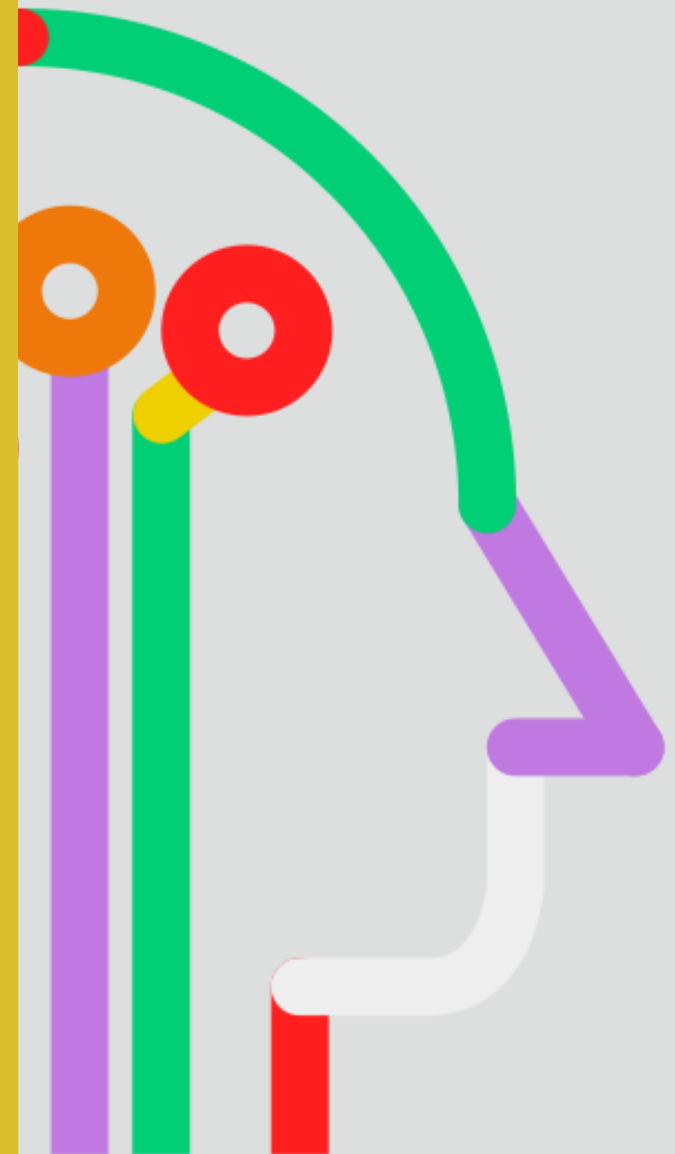


**Relatório Prospetivo
sobre Competências
e o Futuro do Trabalho
no contexto da
Transformação Digital
abril2020**



universidade de aveiro
theoria poesis praxis



ÍNDICE

1. Preâmbulo	6
2. O futuro do trabalho e as competências necessárias que se prospetivam	7
2.1 A Necessidade de Mudança	7
2.2 A Futura Força de Trabalho	8
2.3 A Previsão Tecnológica e as suas Limitações	12
2.4 Necessidades de Competências – Tecnológicas e Sociais/Transversais (soft skills)	15
2.5 Competências e Mobilidade	16
2.6 Outros Factos e Tendências relacionados com a digitalização	18
2.7 Algumas das principais tendências tecnológicas	20
3. Metodologia e Resultados - Prospeção das necessidades digitais de (re) qualificação na região de Aveiro	23
3.1 Definição das bases de trabalho	24
3.2 Metodologia utilizada nas atividades de prospeção	29
3.3 Ações implementadas e seus resultados	29
3.3.1 Primeiro Workshop dirigido ao sector das TICE	30
3.3.2 Segundo Workshop dirigido ao sector das TICE	33
3.3.3 Terceiro Workshop dirigido ao sector das TICE	35
3.3.4 Inquérito realizado aos participantes no TechDays sobre as Profissões do Futuro	40
3.3.5 Workshop dirigido ao sector da Indústria	48
4. Destaques e Conclusões	57
5. Bibliografia	61

Índice de Tabelas:

Tabela 1 - Lista de 25 Profissões do Futuro apresentadas nos TechDays de Aveiro	25
Tabela 2 - Lista de 15 Profissões do Futuro para o sector Indústria	26
Tabela 3 - Lista de 30 tecnologias para o sector TICE	26
Tabela 4 - Lista de 20 tecnologias para o sector Indústria	27
Tabela 5 - Lista de 20 competências técnicas para o sector TICE	27
Tabela 6 - Lista de 20 soft skills para os sectores TICE e Indústria	28
Tabela 7 - Lista de 20 competências técnicas para o sector Indústria	28
Tabela 8 - Competências técnicas e Soft skills identificadas como prioritárias nos 2 workshops iniciais dirigidos ao sector das TICE	37
Tabela 9 - Áreas para formação identificadas como prioritárias para a qualificação no âmbito das Competências Técnicas consideradas mais importantes pelos participantes	39
Tabela 10 - Atividade III Identificação de áreas de formação com maior necessidade de qualificação nas Competências Técnicas identificadas	40
Tabela 11 - Respostas às perguntas: "Quais as 5 competências técnicas mais relevantes para o seu negócio hoje e no futuro?"; "E quais as 3 soft skills mais determinantes para cada uma dessas 5 competências técnicas?"	51

Índice de Figuras:

Figura 1 - Aceleração do ritmo de Inovação: tecnologias recentes têm ritmos 2 a 3 vezes superior	13
Figura 2 - Resultados do inquérito (Delphi) alemão efetuado em 2006	13
Figura 3 - Tendências Tecnológicas na Indústria [Fonte: McKinsey, 2015]	20
Figura 4 - Atividade I de priorização das tecnologias determinantes para o negócio nos próximos 5 anos	30
Figura 5 - Tecnologias chave para o futuro do trabalho e produção na região de Aveiro	30
Figura 6 - Atividade II de priorização das competências chave para cada tecnologia identificada previamente	31
Figura 7 - Competências técnicas prioritárias para a transformação digital da região de Aveiro identificadas pelos participantes na Atividade II	31

Figura 8 - Soft skills prioritárias para a transformação digital da região de Aveiro identificadas pelos participantes na Atividade II	32
Figura 9 - Competências comuns a todas tecnologias identificadas pelos participantes	32
Figura 10 - Atividade I de priorização das competências técnicas e soft skills na opinião das entidades representada	33
Figura 11 - Atividade I Competências técnicas mais importantes para a região de Aveiro na opinião dos grupos inquiridos	34
Figura 12 - Atividade I Soft skills mais importantes para a região de Aveiro na opinião dos grupos inquiridos	34
Figura 13 - Atividade II Competências técnicas mais importantes para a região de Aveiro na opinião individual dos inquiridos	34
Figura 14 - Atividade II Soft skills mais importantes para a região de Aveiro na opinião individual dos inquiridos	35
Figura 15 - Atividade I Profissões do futuro mais importantes para a região de Aveiro de acordo com os empregadores	36
Figura 16 - Profissões mais necessárias para o futuro da região de Aveiro segundo os participantes	36
Figura 17 - Resultados da priorização entre Competências Técnicas e Soft kills (Atividade II)	37
Figura 18 - Resultados da priorização das Competências Técnicas (Atividade II)	38
Figura 19 - Resultados da priorização das Soft skills (Atividade II)	38
Figura 20 - Atividade II Priorização das Competências Técnicas e Soft Skills	39
Figura 21 - Fotografias de alguns dos inquiridos no TechDays no exercício sobre «Qual a profissão do futuro?»	40
Figura 22 - Distribuição dos votos dados pelos 205 participantes dos TechDays para as Profissões do futuro que escolheriam	41
Figura 23 - Avaliação à adequação da oferta formativa da região de Aveiro de acordo com as profissões do futuro identificadas previamente	42
Figura 24 - Avaliação à Disponibilidade de tempo para fazer formação para a profissão do futuro selecionada	43
Figura 25 - Avaliação às oportunidades de emprego na região de Aveiro para cada uma das profissões identificadas pelos participantes	44
Figura 26 - Avaliação à remuneração esperada para cada profissão do futuro (selecionada previamente) na região de Aveiro	45

Figura 27 - Avaliação da adequação da formação de base para a execução da profissão do futuro selecionada previamente	46
Figura 28 - Região em que os inquiridos gostariam de residir/trabalhar, caso tivessem oportunidade de exercer a profissão do futuro selecionada	47
Figura 29 - Participantes do workshop Indústria em momentos de discussão e resposta às perguntas colocadas	48
Figura 30 - Número de votos (frequência) e priorização dada às tecnologias identificadas como mais importantes	49
Figura 31 - Peso relativo da votação segundo a priorização dada às tecnologias identificadas como mais importantes	49
Figura 32 - Número de votos (frequência) e priorização dada às competências técnicas identificadas como mais importantes	50
Figura 33 - Peso relativo da votação segundo a priorização dada às competências técnicas identificadas como mais importantes	50
Figura 34 - Número de votos (frequência) dado às soft skills identificadas como mais importantes (sem ter em conta a sua priorização)	54
Figura 35 - Peso relativo da votação nas soft skills segundo a sua priorização em 3 níveis – de 1 a 3	54
Figura 36 - Peso relativo da votação nas soft skills segundo a priorização cruzada feita pelos grupos (ie, tendo em conta a priorização das Competências Técnicas em 5 níveis – de 1 a 5 – e a priorização das soft skills em 3 níveis – de 1 a 3)	54
Figura 37 - Peso relativo da votação na dificuldade em encontrar as Competências Técnicas (identificadas na pergunta anterior) tendo em conta a priorização feita pelos grupos	55
Figura 38 - Número de votos (frequência) e priorização dada às profissões identificadas como mais importantes	55
Figura 39 - Peso relativo da votação segundo a priorização dada às profissões identificadas como mais importantes	56
Figura 40 - Nuvem de palavras com os destaques de tecnologias identificadas nas atividades de auscultação	59
Figura 41 - Nuvem de palavras com os destaques de competências identificadas nas atividades de auscultação	59
Figura 42 - Nuvem de palavras com os destaques de profissões do futuro identificadas nas atividades de auscultação	60

1. PREÂMBULO

A capacidade de uma região materializar as promessas da transformação tecnológica é decisivamente determinada pela sua habilidade em qualificar e reter talento. Esse é o propósito principal do Observatório do Emprego de Aveiro, uma iniciativa inovadora criada no âmbito do projeto Aveiro STEAM City – cofinanciado pelo Programa Urban Innovative Actions da União Europeia –, que pretende contribuir para equipar a região com uma nova geração de talento, que permita aumentar a competitividade das empresas locais, melhorando a qualidade de vida dos seus cidadãos.

O Observatório do Emprego tem como missão contribuir com uma visão prospetiva das necessidades de qualificação de Aveiro, disponibilizando de forma sistemática, aos cidadãos, às entidades de ensino e formação, bem como às empresas e restantes stakeholders, informação sobre as necessidades de competências exigidas no mercado de trabalho para a transformação digital, aumentando as oportunidades de emprego e a competitividade da região. Na prossecução dessa missão, o Observatório tem também o papel de desenvolver programas de qualificação que respondam aos desafios do tecido empresarial da região.

A equipa do Observatório do Emprego tem um cariz multidisciplinar, integrando investigadores de várias áreas científicas da Universidade de Aveiro, e conta com a colaboração dos parceiros do projeto Aveiro STEAM City, nomeadamente da INOVA-RIA e da Câmara Municipal de Aveiro.

Para responder à sua missão de contribuir com uma visão prospetiva das prioridades e necessidades de qualificação de Aveiro, mais especificamente identificando as competências para a transformação digital exigidas pelo mercado de trabalho regional, o Observatório do Emprego de Aveiro tem vindo a conduzir uma série de atividades de investigação e de recolha de informação em estreita colaboração com atores locais e empresas mais representativas da região nos sectores da Indústria, das TICE e do Turismo e Serviços, aqueles que são o grande motor do tecido económico regional.

O presente estudo prospetivo sobre o futuro do trabalho foca-se nos sectores da Indústria e das TICE (Tecnologias da Informação, Comunicação e Eletrónica) e pretende apresentar uma visão simples e clara da situação atual, seus desafios e temas mais determinantes que devem ser debatidos e trabalhados, essencialmente no que respeita à identificação das competências que terão maior

relevância no mercado de emprego atual e vindouro. Destina-se, entre outros, às entidades de ensino e formação, bem como às empresas em geral e a todos os cidadãos que pretendam aumentar as suas qualificações em consonância com as tendências tecnológicas que se preveem num futuro próximo.

O primeiro capítulo reúne um resumo simples e pragmático do estado-da-arte do futuro do trabalho e de algumas das competências procuradas nesse paradigma, no capítulo seguinte apresenta-se a metodologia de recolha de informação na região de Aveiro utilizada

**«Change does not
necessarily assure progress,
but progress implacably
requires change».**

Henry Steele Commager

2.

O FUTURO DO TRABALHO E AS COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS QUE SE PROSPETIVAM

até ao momento e os resultados obtidos nesse âmbito, e no terceiro e último capítulo expõem-se os principais evidências do futuro do trabalho, bem como as conclusões das atividades de investigação e de auscultação desenvolvidas até à apresentação deste relatório no âmbito dos sectores da Indústria e das TICE.

A condução do diagnóstico para a identificação e priorização das necessidades de qualificação da região de Aveiro é realizada de forma conjunta por uma equipa de investigação da Universidade de Aveiro e da INOVARIA, que auscultou empresas e entidades representativas da Indústria e das TICE de forma a receber contributos de representantes do tecido empresarial da região de Aveiro.

2.1 A NECESSIDADE DE MUDANÇA

As grandes transformações tecnológicas a que assistimos no passado recente, como a emergência da Inteligência Artificial (IA) e da Automação, estão a mudar a natureza do trabalho. Neste documento, o Observatório do Emprego apresenta uma síntese dessas mudanças a partir do trabalho de investigação desenvolvido para aferir as principais competências que serão necessárias no futuro e tirar ilações para um correto planeamento estratégico, de forma a acomodar essas alterações nas empresas, nas instituições de ensino e na sociedade em geral. Esse conhecimento permitirá, entre outros, a alteração dos currículos educacionais, o desenvolvimento de planos de formação nas empresas, ou o apoio informado na procura de profissões com maior probabilidade de sucesso e saída profissional no mercado de trabalho do futuro.

O potencial impacto destas tecnologias emergentes na economia, nos negócios e na sociedade, será analisado, apresentando-se alguns resultados e novas descobertas sobre as próximas mudanças na procura por competências da força de trabalho e na forma como o trabalho deve ser organizado nas organizações – à medida que as pessoas interagem cada vez mais com máquinas –, tentando-se obter conclusões úteis para todos os stakeholders.

2.2 A FUTURA FORÇA DE TRABALHO

Certamente não restam dúvidas de que o notável avanço recente na transformação digital da sociedade está em marcha e os seus efeitos se começam a sentir na vida profissional e também pessoal, mesmo não se tratando de um processo de rutura, mas antes de uma absorção gradual e progressiva que acabará por mudar o modo como hoje se vive e se trabalha. Pelo contrário, as incertezas são muitas quando se tenta prever como será a futura força de trabalho: sendo sempre um exercício em parte conjectural e condicionado pelas problemáticas do momento, é permanentemente uma tarefa prospetiva e continuamente sujeita a revisão, com muitas indeterminações quanto ao que, e como, irá, de facto, ocorrer.

Apesar das referidas dificuldades existem certas tendências que nos permitem avançar com algumas das premissas dessa mudança, nomeadamente:

- **Procura por novas competências e habilidades**



A aceleração da procura por novas competências, nomeadamente as competências tecnológicas da força de trabalho, será um fator crítico nos negócios. As competências das áreas STEM - Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática, que estão diretamente associadas ao domínio da tecnologia, quer sejam competências técnicas digitais básicas quer sejam avançadas, como é o exemplo da programação, serão cada vez mais procuradas, a par das competências sociais e emocionais (soft skills), como a liderança e a inteligência emocional, assim como outras de âmbito cognitivo, como a criatividade. Estas últimas são consideradas como determinantes para o trabalho no futuro, dado que será difícil que a tecnologia as incorpore de forma plena. Se as máquinas podem substituir até

o raciocínio humano – os sistemas automatizados estão a tornar-se responsáveis não apenas por funções mecânicas e repetitivas dentro de uma empresa, mas também por “pensar”, usando a inteligência artificial, a organização das próprias empresas – o que resta de único aos homens? Precisamente, a emoção, que será altamente valorizada e prioritária no futuro.

Por outro lado, as competências físicas e manuais, que incluem a operação geral de equipamentos, manterão o seu perfil de descida, mas essa queda será muito gradual pelo que se estima que em 2030 represente ainda cerca de 25% da força de trabalho (“Skill shift: automation and the future of the workforce”, McKinsey Global Institute, 2018). Esse ritmo de descida será mais acelerado nos sectores industriais, mas há sectores como os cuidados de saúde onde as competências físicas continuam em crescimento, podendo existir algum efeito de compensação.

Nota-se também um aumento da procura e a valorização crescente pelo profissional híbrido, aquele que integra múltiplas perspetivas na função que exerce e consegue correlacionar pontos de outras áreas correspondentes a todo o sistema orgânico da empresa onde trabalha, de maneira a que uma nova área surja. Nesse sentido, as funções híbridas são pontos de interseção de conhecimentos. Trata-se de um profissional que aplica, na área em que é especialista, conhecimentos de outras áreas correlacionadas ou afins nas quais tem entendimento, mas não necessariamente formação. É, por isso, um profissional que tem uma visão sistémica do negócio, do todo, característica geralmente atribuída aos CEO. As principais competências que este profissional precisa de ter são curiosidade, criatividade e entusiasmo. Este é o tipo de pessoa que trará mais resultados para as empresas, porque está mais conectado com o que acontece à sua volta. Participa em cursos técnicos, mas também artísticos e culturais, porque lhe enriquecem o pensamento, formação e flexibilidade. É o profissional que consegue mesclar competências técnicas com comportamentais e não se pren-

de rigidamente à formação académica ou aos cargos que pode ocupar. Os sectores que tendencialmente necessitarão mais deste tipo de talentos são os do comércio, indústria e serviços.

Assim como o perfil híbrido procuram-se, cada vez mais, talentos digitais, isto é, profissionais que possuem “destreza digital”. Segundo a estimativa do Fórum Económico Mundial no seu relatório «The Future of Jobs», de 2018, a nova economia criará 133 milhões de postos de trabalho até 2022. Desses, 54% exigirão competências que nem sequer existem neste momento. É neste ambiente de incerteza que as pessoas com destreza digital se destacam, pois aprendem rapidamente, têm disposição para a mudança e uma ambição genuína de inovar. Conhecer as ferramentas disponíveis, o segmento de mercado, a concorrência, os clientes e o ecossistema é a chave para que um profissional se destaque num mercado intrincado como o atual – quem possui inteligência de negócio tem 9,9 vezes mais probabilidade de desenvolver “destreza digital”. Trata-se de um profissional multiprocessador: enquanto lê, processa ao mesmo tempo, cria um modelo na sua mente e começa imediatamente a organizar a informação. Aborda os problemas por ângulos atípicos, prospera na complexidade e destaca-se quando a conjuntura está contra si. Numa investigação recente com 3500 pessoas, a consultora americana Gartner mapeou as cinco competências demonstradas por alguém com este perfil: adaptabilidade, “jogo de cintura” nos relacionamentos, gosto pelo trabalho colaborativo, perspicácia nos negócios, e pensamento sistémico. Também concluiu que quem as possui é até 3,3 vezes mais eficiente em ambientes disruptivos do que outros colaboradores, portanto, terá maior propensão a atuar num mundo em que os empregos se renovarão rapidamente ou simplesmente desaparecerão.

Esse aumento de procura por talentos específicos, caracterizados acima, implica que a competição por trabalhadores altamente qualificados aumentará: enquanto que os impactos negativos – da adoção

generalizada de novas tecnologias – se concentrarão principalmente nos trabalhadores de baixa qualificação – continuando uma tendência que exacerbou a desigualdade e que tem paulatinamente reduzido os empregos com salários médios –, a capacidade de atrair talento será um fator de competitividade ainda mais crítico nas empresas. Decisiva será, portanto, a maior oferta de quadros qualificados com a rapidez que se exige, que depende da capacidade dos sistemas educacionais para formar e colocar no mercado de trabalho jovens com o perfil necessário e as competências certas para responder aos futuros desafios tecnológicos.

- **Foco na qualificação e requalificação**



Tal como referido acima, saber estabelecer conexões é a melhor forma de se conseguir agir no centro da transformação digital. No fundo, os trabalhadores têm de assimilar que a tecnologia se tornou uma commodity, não deve ser o fim, mas o meio para construir histórias inovadoras: ter consciência disso é um dos aspetos fundamentais para se tornar um talento digital. Outro, tão importante quanto esse, é a capacidade de aprender de forma contínua e autodidata. Como as universidades e os livros não abarcam hoje o conteúdo de que precisaremos amanhã, será necessário desaprender e reaprender várias vezes ao longo da carreira profissional. A complementaridade do ensino base com formação contínua será, portanto, uma constante ao longo de toda a carreira profissional. É cada vez mais vital que os trabalhadores procurem obter o conhecimento que melhor os pode ajudar nos desafios contemporâneos e que estará, vertiginosa e continuamente, a mudar. Esse é também um desafio para as escolas e para as empresas que terão, cada vez mais, de saber comunicar entre si e promover a troca de necessidades por competências e a identificação de perfis profissionais que melhor

responderão à complexidade crescente dos negócios (como referido mais à frente neste relatório).

Esse desafio implica uma maior colaboração entre as empresas e os educadores para a reformulação dos currículos escolares e universitários. A necessidade de atualizar e adaptar os currículos escolares e universitários é premente e exige a participação de todos os intervenientes da cadeia de valor. Não só instituições de ensino e empresas, mas também as associações sectoriais, que podem ajudar a construir canais de talentos, e os sindicatos, que podem apoiar a mobilidade intersectorial. Pelo seu lado, os governos precisam também de fortalecer as garantias dos trabalhadores em transição e incentivar a mobilidade (legalmente protegida) à medida que as novas formas de trabalhar e o próprio local de trabalho são transformados.

Reflexo da tendência acima descrita, enquanto o sistema de educação global se esforça para acompanhar as mudanças tecnológicas e sociais que estão a transformar as competências que as empresas vão exigir dos seus colaboradores, alguns players económicos já disponibilizam o seu apoio e parceria para abordarem em conjunto este desafio com as universidades. Este movimento está a lançar as bases para novas parcerias educacionais que possibilitam uma experiência de aprendizagem inovadora, responsiva e orientada para a realidade prática das organizações. Assiste-se, visivelmente à diminuição da separação entre a universidade e o mercado de trabalho. Ainda que se continue a assistir a alguma resistência dentro das instituições de ensino superior para a entrada dos agentes económicos na sala de aula, torna-se difícil prever que a academia se conseguirá atualizar perante um mercado em constante transformação, sem criar parcerias com as próprias empresas desse mercado.

Ainda no âmbito da qualificação, e para a resposta às fortes exigências de competências técnicas e sociais, nasce a exigência de um cada vez maior equilíbrio emocional na Educação. A educação tradicional tende a, de forma gradual, ceder espaço a uma forma de aprendizagem mais consciente da saúde mental do estudante e

“mindfulness”. Não bastará acertar todas as perguntas de um teste de matemática: o bom aluno terá consciência do próprio corpo e um comportamento saudável em relação ao ecossistema à sua volta. A tendência é que uma educação mais holística seja adaptada às escolas: meditação, exercícios de respiração e de autoconhecimento poderão entrar nos currículos porque o desempenho no trabalho, ao longo do tempo, estará cada vez mais associado ao equilíbrio emocional. E é esse equilíbrio que permitirá que as tão necessárias soft skills do futuro emergam, como é o caso da liderança, da resiliência, da auto-motivação, ou da inteligência emocional.

- **Novas formas de trabalho e novas profissões**



Para se manterem competitivas, as empresas precisam não só de ajustar a sua força de trabalho às novas necessidades tecnológicas, mas também de operar mudanças a nível organizacional. O inquérito “Workforce skills executive survey”, conduzido pelo McKinsey Global Institute em março de 2018, a mais de 3.000 executivos de empresas de sete países (Alemanha, Canadá, Espanha, Estados Unidos, França, Itália, e Reino Unido) destaca uma nova ênfase na formação contínua dos trabalhadores e uma mudança para um trabalho mais multifuncional, à distância e baseado em equipas. À medida que as tarefas mudam, os trabalhos precisam de ser redefinidos e as empresas têm de se tornar mais ágeis. O trabalho independente provavelmente crescerá, o que implica que a liderança e os recursos humanos também precisarão de se adaptar a este modelo. Seguramente que esta mudança organizacional exige uma mudança na liderança das organizações, pelo que os atuais líderes terão de saber montar equipas com competências para levar a cabo esta mudança. Para além disso, pela primeira vez na história, as organizações contam com quatro gerações no mercado de trabalho. São gerações de trabalhadores que têm expectativas diferentes relativamente ao trabalho e à adoção da tecnologia, o que implica, desde logo, uma reflexão por parte dos líderes sobre o que necessitam de fazer de forma diferente

para acomodarem diferentes gerações motivadas, realizadas e envolvidas na sua atividade.

A par do crescimento dos chamados freelancers (trabalhadores independentes), também os funcionários fixos estão cada vez mais a trabalhar remotamente, e essa será uma tendência cada vez mais comum no futuro, pelo que o aumento da mobilidade dos trabalhadores no seu geral tenderá a crescer acentuadamente. Algumas das regulamentações relativas a horas trabalhadas e à presença no escritório estão a ser substituídas por outras mais flexíveis e abertas por forma a acolher a fluidez destes regimes de trabalho. Tal como afirmado acima, também esta distância entre empregador e empregado e este modo de trabalho flexível criam a necessidade de uma nova forma de gestão de colaboradores e de mudanças organizacionais.

Esse aumento de mobilidade surge também ao nível da mobilidade intersectorial, outra das necessidades que se identifica como fundamental no futuro, para garantir a manutenção de postos de trabalho, consubstanciada no desafio de ajudar as pessoas a usar as suas competências em novas ocupações e sectores de atividade. Nas economias modernas, a mobilidade dos trabalhadores tende a ganhar protagonismo como forma de flexibilizar o trabalho e tornar-se-á cada vez mais importante, o que implica, naturalmente, na grande maioria dos casos, a necessidade de requalificação.

A crescente quantidade de profissionais que migrou para o regime de teletrabalho, potenciados pelo avanço da tecnologia e das ferramentas digitais que permitem que os colaboradores trabalhem a partir de qualquer lugar, é também o reflexo da crescente importância do equilíbrio entre a vida pessoal e a profissional. Esse equilíbrio pessoal-profissional tem sido mais procurado, e complementado com maiores exigências de satisfação profissional. Os trabalhadores estão cada vez mais a investir em técnicas de produtividade e a repensar o seu relacionamento com o trabalho e carreira, tentando que a vida profissional não se sobreponha à pessoal, mas seja um complemento que lhe traga realização e a complete.

O facto de as pessoas procurarem mais equilíbrio entre a vida pessoal e a profissional não significa que irão trabalhar menos. Na verdade, prevê-se que a velocidade e o rendimento de trabalho das pessoas devem aumentar nos próximos anos, fruto dos avanços tecnológicos e da existência de cada vez mais máquinas ao serviço do homem, que o irão ajudar a realizar as suas atividades de forma melhor, mais eficiente e rápida. As ferramentas colaborativas e automatizadas irão aumentar o rendimento por hora/dia de trabalho. Esses avanços (tanto em ferramentas, serviços, aparelhos e inteligência artificial) têm sido criados para que as tarefas possam ser feitas cada vez com mais eficiência, acabando-se, dessa forma, com os longos dias de trabalho, horas extras e, principalmente, a sobrecarga dos trabalhadores. Portanto, não só a dinâmica entre a vida pessoal e profissional se alterará, como as pessoas experimentarão várias mudanças na sua rotina e ritmo de trabalho.

As tecnologias emergentes como a Inteligência Artificial (IA), o Machine Learning, a análise de Big Data, a Internet das Coisas, o Cloud Computing, a Realidade Virtual, ou a Realidade Aumentada, exigirão mão-de-obra qualificada com formação especializada e uma base de conhecimentos muito prática. Tal como afirmado anteriormente, procuram-se perfis que integrem conhecimento científico, tecnológico, matemático e de engenharia (STEM) e que incorporem importantes soft skills e uma capacidade de pensar sistemicamente. De acordo com a análise do relatório «Jobs of Tomorrow: Mapping Opportunity in the New Economy», resultado da parceria entre o New Metrics CoLab, do Fórum Económico Mundial, e cientistas de dados das empresas Burning Glass Technologies, Coursera e LinkedIn, essa procura conjunta por fatores “digitais” e “humanos” está a influenciar o crescimento das profissões do futuro. O relatório aponta para o surgimento de sete grupos (clusters) principais de profissionais, nomeadamente: profissões na área “Care” (cuidados e assistência); Dados e IA; Engenharia e Cloud Computing; Desenvolvimento de Produtos; Marketing, Vendas e Produção de conteúdo; Pessoas e Cultura; e profissões da chamada “economia verde”. Por um lado, estas profissões

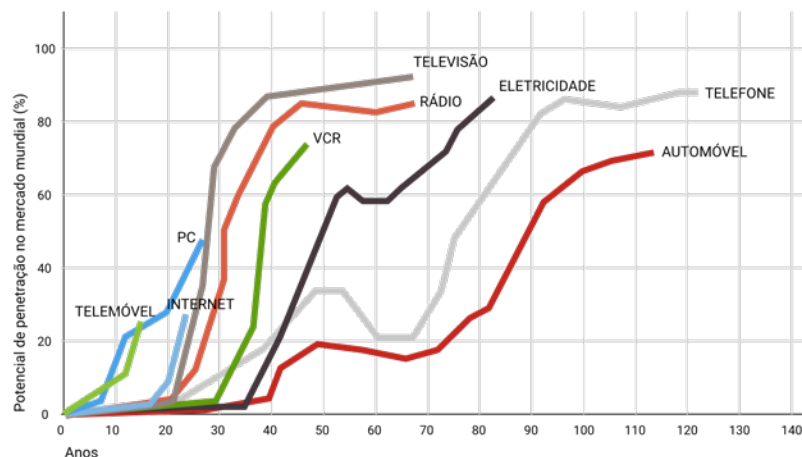
refletem a adoção de novas tecnologias – dando origem a uma maior procura por empregos na vanguarda da economia de dados e da IA, bem como novas funções nas áreas da engenharia, cloud computing e desenvolvimento de produtos, e também da “economia verde” – e, por outro, refletem a importância contínua da interação humana na nova economia, dando origem a uma maior procura por empregos na área do marketing, vendas e produção de conteúdo, na área “care” e por funções na área das pessoas e da cultura. Nesses sete grupos são identificadas 96 profissões do futuro que variam nas suas taxas de crescimento individuais e na escala de oportunidades de emprego que proporcionam. Tendo por base a análise anterior do relatório «The Future of Jobs», de 2018, do Fórum Económico Mundial, que prevê a criação de 133 milhões de novos empregos no período 2018-2022, as 96 profissões emergentes do futuro analisadas neste recente relatório serão responsáveis por 6,1 milhões dessas oportunidades no período 2020-2022. De acordo com os pressupostos assumidos, se as atuais tendências de crescimento persistirem, estas profissões emergentes fornecerão 1,7 milhão de novos empregos em 2020 – e esse número verá um aumento significativo de 51% para 2,4 milhões de oportunidades até 2022. No total, nos próximos três anos, 37% das oportunidades de emprego projetadas para as profissões emergentes estarão na economia “care”; 17% na área das vendas, marketing e conteúdo; 16% em dados e IA; 12% em engenharia e cloud computing; 8% em pessoas e cultura; e 1,9% nas profissões da “economia verde”. As profissões de alto crescimento do futuro abrangem todos os sete grupos identificados, mas as funções com a maior taxa de crescimento incluem Artificial Intelligence Specialists, Medical Transcriptionists, Data Scientists, Customer Success Specialists e Full Stack Engineers.

2.3 A PREVISÃO TECNOLÓGICA E AS SUAS LIMITAÇÕES

As previsões tecnológicas são cada vez mais difíceis de desenvolver e ao mesmo tempo menos fiáveis. Muitas vezes quando se termina um estudo é necessário recomeçar para acomodar as mudanças entretanto ocorridas. A razão principal para este facto reside no aumento da velocidade com que as inovações tecnológicas entram no mercado. O gráfico da Figura 1 mostra o quanto demoraram algumas das tecnologias a se afirmarem no mercado. Pela sua observação, torna-se evidente o aumento vertiginoso da velocidade com que as novas tecnologias foram adotadas: por exemplo, enquanto o automóvel ou o telefone demoraram cerca de 100 anos para atingir 70% do mercado, tecnologias mais recentes como os computadores pessoais (“PC”) ou o telefone móvel (“Celular”) demoraram 20 anos. A velocidade com que as novas tecnologias entraram nos nossos hábitos diários, quer profissionalmente quer para lazer, são o reflexo dessa aceleração tecnológica.

RITMO DE ACELERAÇÃO DA INOVAÇÃO

Tecnologias recentes têm ritmos duas a três vezes superior às mais antigas



Fonte: Joseph Jacobsen

Figura 1 - Aceleração do ritmo de Inovação: tecnologias recentes têm ritmos 2 a 3 vezes superior, segundo Josef Jacobsen do MIT

[Fonte: "IBM Global Innovation Outlook", 2004, p. 6]]

Neste contexto, é interessante confrontar análises feitas há 10 ou mais anos com a realidade que conhecemos atualmente. Por exemplo, o gráfico da Figura 2 apresenta os resultados de um inquérito levado a cabo na Alemanha em 2006 para a identificação das tecnologias mais relevantes para os anos seguintes, bem como do tempo estimado que levaria à sua adoção pelo mercado.

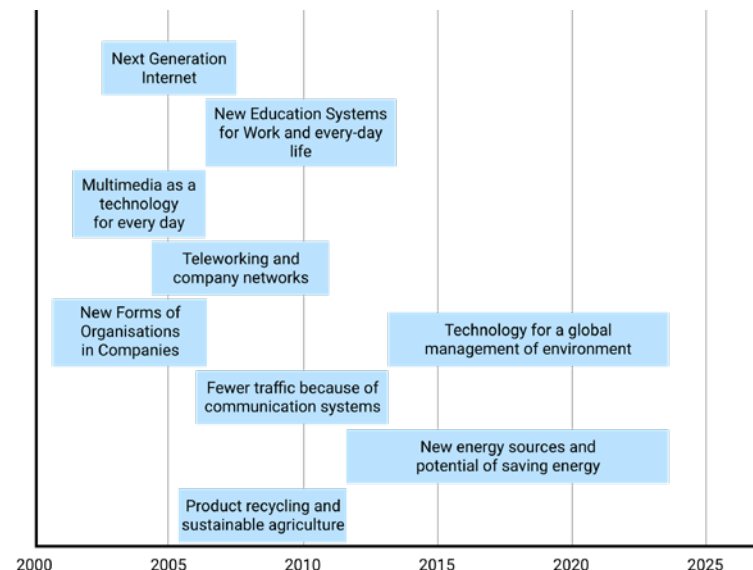


Figura 2 - Resultados do inquérito (Delphi) alemão efetuado em 2006

Uma análise breve permite identificar algumas previsões como acertadas (por exemplo, "Product recycling" no período 2010-2015, ou "New energy sources and potential of saving energy" no período 2015-2020), mas também muitas falhadas. Entre elas há duas que refletem com maior nitidez a dificuldade deste exercício. O caso do teletrabalho, que se previa estar massificado em 2010, mas que ainda hoje não passa de residual realidade, e a previsão de "**Fewer traffic because of Communication Systems**" (menos trânsito em virtude do desenvolvimento dos sistemas de comunicações) que se provou estar completamente desacertada.

A previsão da adesão ao teletrabalho nas empresas era de facto demasiado otimista, pois a sua adoção continua hoje a ser pouco mais que residual, apesar de atualmente as empresas estarem no geral capacitadas para o fazer. Não estava completamente errada, dado que esta revolução já está em marcha, mas foi uma previsão simplesmente adiantada no tempo. De facto, os recentes avanços promovidos pelas entidades governamentais, e os representantes sectoriais e sindicais no âmbito da concertação social, permitem hoje avançar nesta realidade com maior velocidade. Com efeito, algumas iniciativas legislativas, como por exemplo a Lei n.º 120/2015 que permite que um trabalhador com filhos com idade até 3 anos possa exercer a atividade em regime de teletrabalho, têm promovido um melhor enquadramento legal para uma maior adoção do teletrabalho por parte das empresas. No entanto, para além da legislação referida, o caso do teletrabalho interno é tratado caso a caso e de forma pontual, não havendo um enquadramento legal que defina claramente as regras. No caso do teletrabalho externo, o enquadramento legal é feito através de um contrato específico. Apesar destas dificuldades, o teletrabalho seja interno ou externo começa, ainda que timidamente, a entrar no léxico das empresas como alternativa viável e, muito em breve, como um fator de competitividade não negligenciável a ter em conta no futuro próximo.

Apesar das enormes mudanças induzidas pelos novos sistemas de comunicação, o seu impacto sobre a mobilidade e o trânsito é, de facto, ainda negligenciável. Na época em que o inquérito foi conduzido, pensava-se que a facilidade de comunicação digital iria diminuir a procura de encontros presenciais e, por isso, também a circulação de pessoas (com a implícita diminuição da respetiva pegada ecológica). No entanto, essa previsão não se veio a verificar e, pelo contrário, observa-se um forte crescimento das viagens de negócios, em particular utilizado o transporte aéreo.

Estes são apenas alguns dos muitos exemplos que mostram a dificuldade de se prever exata, ou ainda que aproximadamente, as tendências tecnológicas. Para além das previsões que não se concretizam, há ainda aquelas que não são sequer identificadas e que se vêm a revelar como as grandes revoluções que, efetivamente, se verificam nos anos seguintes. No exemplo acima note-se que áreas como o comércio eletrónico, as redes sociais, a inteligência artificial, a IoT (Internet das Coisas), e muitas mais, nem são sequer intuídas, mostrando como é difícil prever os impactos que algumas das tecnologias de hoje poderão ter no futuro. Sem grandes anúncios ou previsões, a inovação com um carácter disruptivo está hoje na origem dos muitos gigantes atuais ("game changers") da economia, tendo as empresas que operam nas novas tecnologias superado os antigos colossos económicos da terceira revolução industrial.

**«All models are wrong,
but some are useful».**

George Box

Apesar destas dificuldades – que devem ser tidas em conta sempre que se fazem análises prospetivas –, a previsão tecnológica é indubitavelmente uma importante ferramenta estratégica para identificar tendências e antecipar as mudanças necessárias. A sua utilidade é, assim, muito superior às suas limitações e permite aferir o potencial impacto dessas tecnologias no futuro das organizações e, simultaneamente, estimar as competências necessárias para as dominar.

2.4 NECESSIDADES DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS E SOCIAIS/TRANSVERSAIS (SOFT SKILLS)

Não há dúvida que a exigência de mudança no mercado de trabalho é motivada essencialmente pela revolução tecnológica que assistimos nas últimas décadas, em particular no sector das TICE. Naturalmente, e como descrito anteriormente, este crescimento tem de ser acompanhado por uma revisão curricular que possa dotar os recém-formados das competências necessárias para poderem responder à procura crescente por estes profissionais. Cidades como Aveiro têm-se destacado nesta área ao aliar as diversas forças da região, nomeadamente o seu dinâmico sector empresarial e a sua Universidade (aliás, com uma forte tradição tecnológica), no sentido de elaborar estratégias conjuntas de desenvolvimento sustentável para a região, sendo o projeto Aveiro STEAM City um exemplo dessa estratégia. A metodologia implementada permite uma maior interação entre os decisores políticos e os diversos atores, promovendo uma análise integrada do problema e desse modo contribuir para uma melhor avaliação dos desafios e assim ajudar a melhor planear as medidas necessárias.

Mas a questão das competências vai muito para além dos aspetos puramente tecnológicos, dado que os seus impactos são transversais a todos os sectores e a todo o tipo de profissionais. De facto, estas tecnologias há muito que deixaram de ser utilizadas apenas por profissionais das TICE e são hoje utilizadas por todos os profissionais, afetando sobremaneira a forma como trabalham e como interagem socialmente. Desse modo, o problema deixa de ser só tecnológico para ser uma questão também de sociedade. Portanto, não bastará desenvolver as competências tecnológicas, sendo necessário desenvolver em paralelo outras competências, nomeadamente as de âmbito social/transversal, que melhor permitirão tirar partido de e ex-

plorar as tecnologias. Este desafio é ainda maior não só porque diz respeito não a um grupo de profissionais, mas a toda a sociedade, bem como pela dificuldade que existe em antecipar comportamentos sociais. Ao contrário das competências tecnológicas, onde é possível, de uma forma racional, antecipar tendências e prever impactos, nas competências sociais o desafio é bem maior porque é muito mais complexo prever comportamentos sociais e mais ainda definir quais aqueles que devem ser incluídos nos currículos educacionais.

- Os empreendedores do futuro terão não só de dominar as ferramentas tecnológicas disponíveis, como também devem estar capacitados para identificar as oportunidades que elas oferecem em benefício do seu negócio e da sociedade. De facto, é cada vez mais frequente vermos promotores de start-ups TICE provenientes de áreas não tecnológicas que trazem outras perspetivas para o uso da tecnologia, respondendo a necessidades da sociedade que ainda não tinham sido identificadas.
- Por seu lado, os líderes empresariais terão de ser o principal agente de mudança dentro das organizações, promovendo novas formas de trabalhar em equipa e a formação contínua, de forma a transformar uma força de trabalho que atualmente é, acima de tudo, “executora” para uma que seja “inovadora” e “criativa”.

Parece evidente que esta transformação não se fará de um dia para o outro, mas é fundamental que se comece a preparar as novas gerações para estes novos modelos de pensar e de trabalhar. O sistema atual continua ainda muito orientado para um modelo de “aprender & aplicar” tendo como objetivo principal a formação de especialistas numa determinada área. Naturalmente que estas competências serão sempre necessárias, mas é preciso que, em paralelo, se desenvolvam outras competências de âmbito mais social e transversal, que

lhes permitam serem verdadeiros agentes de mudança dentro das organizações. O líder do futuro não ambiciona somente desenvolver equipes competentes na sua área de especialização, mas também formar equipes capazes de se tornarem fonte de criatividade e inovação em benefício da empresa. Para isso, é necessário que a educação adote currículos mais transversais que favoreçam a interdisciplinaridade, diferentes percursos educativos, e capacite os alunos para este novo papel dentro das organizações.

O mesmo acontece com os profissionais atuais que necessitarão de um plano efetivo de formação contínua, de modo a readaptarem as suas competências às exigências do futuro mercado de trabalho. Por exemplo, na Holanda, investigação recente estimou em cerca de 800.000 o número de trabalhadores que necessitarão de atualizar as suas competências num universo de 8 milhões de trabalhadores ativos ("Skills Panorama", 2017). Transpondo para o caso Português isso significaria que cerca de 500.000 trabalhadores necessitarão de reciclar as suas competências, um número que só poderá ser abordado através de políticas de formação estruturadas com capacidade de desenvolver o capital humano e potenciar o crescimento das organizações. Os ganhos para a sociedade que daí advirão estão diretamente relacionados com o aumento da produtividade e prevenção do desemprego.

2.5 COMPETÊNCIAS E MOBILIDADE

Tal como previamente afirmado, e dada a rapidez com que as alterações tecnológicas têm vindo a revolucionar o mercado de trabalho, os profissionais atuais cada vez mais necessitarão de planos de formação contínua, a fim de readaptarem as suas competências às exigências desse mesmo mercado. Parece para já evidente que algumas áreas de formação surgem como prioritárias na criação de novas competências que derivam do advento de novas tecnologias disruptivas, como é o exemplo da Inteligência Artificial (IA), pois são estas que podem providenciar um maior impacto na produtividade das empresas. No caso da IA, estima-se que programas de reciclagem de competências poderão originar subidas de produtividade de até 15% ("Skills Panorama", 2017), um valor que obriga as empresas a olhar para a questão da reciclagem de trabalhadores como uma ferramenta estratégica para assegurar a continuidade do seu negócio. E é através da implementação de políticas de formação estruturadas que é possível desenvolver o capital humano e potenciar o crescimento das organizações.

Se muitos estudos apontam para um decréscimo do número de empregos devido à crescente digitalização da economia, outras estimativas, pelo contrário, referem um aumento da criação de emprego induzida pela mesma digitalização aproximadamente na mesma grandeza, o que, a acontecer, irá atenuar em certa medida os impactos negativos durante a transição. Para essa previsão de criação de emprego contribuem diversos catalisadores, especialmente em economias emergentes, como as necessidades crescentes de cuidados de saúde de populações idosas e a necessidade de maior investimento em infraestruturas, sistemas de energia e de tecnologia ("Jobs lost, jobs gained", 2017).

A mobilidade dos colaboradores, intimamente correlacionada com as suas competências que são o fator que a viabiliza, pode ser interna (i.e. dentro das organizações) ou externa (por exemplo, intersectorial). Como verificado, para que a mobilidade interna seja uma possibilidade é necessária uma reformulação dos programas de formação e reciclagem de competências dentro das empresas. Esses programas visam uma reorientação de competências de cada colaborador de modo que possa executar outras funções dentro da empresa, idealmente potenciando competências até aí desconhecidas pela liderança. Por exemplo, a multinacional 3M, fabricante de equipamentos de escritório (entre outros produtos), desenvolveu uma plataforma para planeamento e gestão da força de trabalho para aumentar a mobilidade dos trabalhadores dentro da empresa, assim como para obter uma maior flexibilidade na formação de equipas: em resultado desta iniciativa a empresa obteve um ganho de 4% na produtividade geral da empresa (Govindarajan & Srinivas, 2013).

Da mesma forma, uma maior mobilidade intersectorial trará enormes benefícios para as empresas e para a sociedade em geral. Para tal, é necessário que os futuros currículos permitam aos alunos recémformados terem, no fim dos seus estudos, uma miríade de oportunidades em diversos sectores em vez do atual sistema que conduz, como se de um funil se tratasse, a uma só saída profissional. Este modelo, que tão bem funcionou na terceira revolução industrial, parece agora condenado ao insucesso à medida que se avança na quarta revolução industrial, também chamada de “Indústria 4.0”. Por exemplo, a possibilidade de construção de competências de forma modular permitirá uma maior flexibilidade de possíveis funções, facilitando quer a contratação quer a possibilidade de colaborar com diversos sectores. Do ponto de vista das empresas, consegue-se um mercado de trabalho mais responsivo às suas necessidades de contratação; do ponto de vista dos profissionais abrem-se novas portas de empregabilidade.

Porém, para que a mobilidade intersectorial se torne uma prática comum, é preciso acordar entre as partes interessadas um novo sistema de classificação de competências e definir quais os módulos de aprendizagem que promoverão essas competências, e estabelecer um sistema que seja facilmente reconhecível por todos. Nesse sentido, a UE (União Europeia) tem desenvolvido diversas iniciativas e projetos para facilitar mobilidade dos trabalhadores quer intersectorial quer intra-UE (EUR 28027, 2016). Um exemplo desse esforço foi a normalização do modelo de Curriculum Vitae através da criação do CV Europass, com o objetivo de ajudar ao reconhecimento de qualificações e competências entre os países-membros. No entanto, o seu impacto ficou aquém do esperado pois o seu uso acabou restrito ao contexto do trabalho com a Comissão Europeia, não sendo adotado genericamente pelos países-membros que mantiveram os seus próprios sistemas. Consequentemente, quando hoje se lê um CV Europass, apesar de todos usarem a mesma formatação, pouco adianta sobre as verdadeiras funções e competências plasmadas no documento, dada a diversidade de nomes atribuídos a diferentes áreas e funções. É, assim, necessário criar uma nova taxinomia que permita aferir estas novas competências e funções.

2.6 OUTROS FACTOS E TENDÊNCIAS RELACIONADOS COM A DIGITALIZAÇÃO

Num momento de mudança que requiere novos requisitos das competências da força de trabalho e novas estruturas organizacionais, as empresas enfrentam um desafio substancial na preparação da transição para esta nova era. Parece certo que a adoção das tecnologias disruptivas não irá substituir em massa o trabalho humano por máquinas (embora em algumas indústrias e ocupações específicas, esse possa vir a ser o caso). Portanto, o foco tem de estar na construção dessa “nova” força de trabalho, que necessita de ter as competências certas que complementem a crescente substituição de postos de trabalho por máquinas. Este é um desafio não só das empresas como da sociedade em geral, no sentido de construir a chamada **“economia do conhecimento” na qual as competências dos trabalhadores vão evoluindo, acompanhando os processos de inovação das empresas (Lundvall, 2016).**

A cada vez maior proximidade com os clientes e sociedade em geral

Uma das principais consequências da digitalização da sociedade é a maior proximidade entre as empresas e os seus clientes. O paradigma da relação com o cliente foi assim profundamente alterado: a gestão de expectativas de um cliente mais exigente e com acesso a todo o tipo de informação sobre os produtos das empresas e da sua concorrência, obriga a um reajuste da relação comercial. Por exemplo, um vendedor de eletrónica ou de automóveis sabe de antemão que o cliente já comparou preços e sabe tudo sobre o produto antes de chegar à conversa com o vendedor. Apesar de singelo, este exemplo mostra como a revolução digital já modificou a forma de atuação dos mais diversos negócios, mesmo aqueles que aparentemente não seriam impactados por estas mudanças.

Este forte dinamismo coloca uma pesada pressão sobre as empresas, no sentido de irem ao encontro das expectativas dos seus clientes. No entanto, por outro lado, o mesmo processo está a abrir um leque de novas oportunidades de cooperação entre empresas e os respetivos clientes, processo no qual se está ainda a assistir aos primeiros passos. De facto, prevê-se que tecnologias como a IA (Inteligência Artificial) irão revolucionar completamente a maneira como se compra ou se decide por um determinado serviço ou produto. Para além disso, o cliente é cada vez mais interventivo no processo de desenvolvimento do produto, sendo-lhe permitido desenhar ou personalizá-lo colaborativamente, bem como definir algumas das suas características principais. Essa maior interação permitirá tanto diminuir o tempo de entrada no mercado (“time-to-market”), como aumentar o acesso mais rápido a informação sobre o comportamento dos mercados, o que possibilita às empresas antecipar soluções e assim reagir atempadamente aos problemas. O mesmo acontece no campo dos serviços, com o consumidor a influenciar cada vez mais as experiências que esses serviços lhes proporcionam, progressivamente mais personalizadas e adaptadas aos seus gostos. Esse claro entendimento do cliente e das suas exigências, e a colaboração próxima e honesta que se exige, é também um desafio para os profissionais do futuro, mais especificamente na função comercial que parece estar a sofrer grandes alterações.

Uma das consequências da recente pandemia provocada pelo vírus COVID-19 foi um súbito aumento do comércio online como resposta à interdição do contato social. Apesar do seu efeito ser temporário, serviu de fato para testar a capacidade das empresas se manterem em funcionamento, através do teletrabalho e respetivo canal de vendas digital. De certa forma, esta situação extraordinária acabou por ser uma simulação do que será uma realidade futura, ou seja, como será operar numa economia muito mais digitalizada, onde a interação com o cliente é totalmente digital.

Assim, é expectável que uma das principais consequências da transição digital seja uma mudança do atual paradigma da relação empresa com a sociedade onde se insere. Por um lado, no comércio online, as empresas lidam com um cliente mais exigente e mais informado em resultado do acesso facilitado a todo o tipo de informação, inclusive preço de produtos concorrentes. Por outro lado, na maioria das vezes, a decisão de compra é tomada antes de qualquer interação com a empresa vendedora. Atualmente, o marketing das empresas é apenas uma das fontes utilizadas pelo cliente pois comentários e opiniões dos outros clientes sobre determinado produto têm hoje um peso substancial na tomada de decisão. Consequentemente, os departamentos de marketing deixarão de ter um papel meramente de difusão de informação para se tornarem em membros ativos dessa comunidade e ao mesmo tempo gestores desse importante canal, onde aliás é gerada muita da informação crucial para o negócio. De facto, a recolha e tratamento destes dados, providenciará informação essencial para, como enunciado acima, compreender o comportamento do mercado, permitindo às empresas reagir atempadamente a oportunidades de negócio ou antecipar soluções para eventuais problemas.

A premente adoção de um modelo de comunicação ágil, assente em plataformas digitais e com um novo mind-set de liderança

O estado atual da digitalização do trabalho e da relação entre organizações, colaboradores, clientes, parceiros, fornecedores e demais atores da cadeia de valor, foi forçosamente “posta à prova” na recente pandemia provocada pelo vírus COVID-19 que, apesar dos seus efeitos altamente negativos, acabou por ser um excelente meio de aferir o ponto de situação deste processo. A necessidade de recorrer ao teletrabalho e ao comércio eletrónico como forma de cumprir com as medidas de combate à pandemia, obrigou empresas e escolas a reagir rapidamente na implementação de soluções para a sua efetivação. A primeira ilação a tirar é que os sistemas atualmente utilizados nas empresas foram, no geral, capazes de responder às diferentes solicitações, substituindo, por exemplo, reuniões presenciais por virtuais ou reforçando o canal de vendas digital como forma alternativa de chegar

aos clientes. Mais difícil é, no entanto, a adaptação dos trabalhadores a um sistema de trabalho virtual, pois se em algumas profissões os efeitos poderão até ser negligenciáveis (caso da consultoria ou desenvolvimento de software) noutros sectores essa substituição de tarefas pode ser muito difícil ou mesmo impossível. Esta constatação obriga a repensar o nível de investimento que as empresas têm dedicado a este assunto, não só porque ele forma quase uma espécie de backup da empresa quando, por qualquer motivo – como o que se vive recentemente com o COVID-19 –, necessite de ter capacidade para se manter em operação, mas mais importante ainda porque estas formas de atuar dentro das organizações e no mercado são cada vez mais relevantes no futuro, e um fator de competitividade que será decisivo para assegurar a continuidade das organizações.

Também referido neste relatório, no ponto inicial das tendências, não menos importante para o sucesso desta nova forma de trabalho é o desafio que os gestores de equipas (portanto, essencialmente, a gestão intermédia) terão de ultrapassar quer em termos de liderança quer em termos de cultura organizacional. Também a gestão de topo se terá de adaptar às novas exigências do teletrabalho. O mind-set dos líderes e dos gestores do futuro próximo vai ter de mudar forçosamente para que consigam dominar a gestão de pessoas à distância. Da liderança exigir-se-á um papel muito mais de monitorização, apoio, reforço e confiança, do que de controlo, para que o outro lado se sinta comprometido e motivado para entregar trabalho. É aqui que entra também a variável de flexibilização do horário de trabalho, que se prevê passar a deixar de existir gradualmente (nas profissões em que tal seja possível, onde se exclui o comércio e alguns serviços) e passe a assentar num formato de cumprimento de objetivos e entrega de trabalho e valor, independentemente da agenda seguida. Para já, começa a parecer não haver grandes dúvidas que no momento em que se consiga dominar a gestão das pessoas à distância, e estas reconheçam a confiança que nelas é depositada, se sintam comprometidas e, no local onde mais apreciam estar (seja em casa seja noutro sítio), e sem constrangimentos de trânsito ou de compromissos pessoais e familiares, a produtividade venha indubitavelmente a aumentar.

2.7 ALGUMAS DAS PRINCIPAIS TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS

Como previamente referido, o presente relatório prospetivo pretende focar-se no sector da Indústria e das TICE, sendo importante evidenciar a interdependência destes dois sectores no âmbito das tecnologias. Na verdade, são as TICE que alimentam as tecnologias da Indústria e, portanto, estes dois sectores estarão permanentemente intimamente ligados. Mas as TICE andarão sempre mais “à frente” da Indústria, não só porque esse é o “core” do seu negócio, mas também porque a adoção das tecnologias por esta última tende a ser mais lenta, dado que envolve investimentos muito significativos em equipamento (que por serem tão avultados têm de ser feitos gradualmente – caso da substituição de máquinas em chã-de-fábrica), o que é um grande entrave à adoção de novas tecnologias e novas formas de trabalho.

A dificuldade de previsão tecnológica (já mencionada) torna ingrata a tarefa de especificar aquelas que se preveem com maior potencial para impactar a economia e, neste caso particular, a indústria. Nos vários estudos consultados, são habitualmente elencadas algumas dezenas de tecnologias consideradas como “game changers”, o que torna contraproducente analisar o impacto de cada uma delas na atividade industrial. Tome-se, no entanto, como exemplo, o gráfico seguinte (Figura 3), desenvolvido pela McKinsey, onde são identificadas as principais tecnologias que irão alavancar a chamada Indústria 4.0. No total, foram identificadas 26 áreas tecnológicas, o que é revelador da quantidade e variedade de competências que por um lado as empresas terão de adquirir e, por outro, as universidades e outras instituições terão de formar. A segunda ilação a tirar é a transversalidade do impacto. Como se pode verificar pelo gráfico, todas as áreas das empresas serão afetadas pela mudança tecnológica.

The ‘digital compass’ helps companies find tools to match their needs.



¹Maintenance, Repair, and Operations.

McKinsey&Company

Figura 3 - Tendências Tecnológicas na Indústria [Fonte: McKinsey, 2015]

Apesar de ingrata, começa a parecer evidente a emergência significativa de algumas tendências tecnológicas, como é o caso da Inteligência Artificial e da Automação, sendo que a segunda tem impactos concretos no sistema produtivo (Indústria) e a primeira impactos muito mais abrangentes, nomeadamente ao nível do relacionamento com o exterior (por exemplo, através do marketing digital e da análise de dados para estudo do comportamento do consumidor, mas ainda de dados de parceiros e fornecedores) e também produtivo (análise de dados recolhidos nas máquinas e estabelecimento de dashboards de indicadores que permitem, de forma simples e online, sempre atualizada, controlar a produtividade, qualidade, manutenção, entre outros).

Nesta sequência, quer no âmbito do marketing e da área comercial quer no âmbito da produção, onde é gerada a maioria da informação crítica do negócio, torna-se necessário criar competências e adotar tecnologias que possam retirar informação valiosa da grande quantidade de dados produzida, o chamado “Big Data” na terminologia inglesa. Para além da Inteligência Artificial outras tecnologias, como o “Data Mining”, terão um papel decisivo nestas atividades. Esta já é, aliás, a realidade nos grandes marketplaces de comércio online, tecnologias essas que serão progressivamente adotadas noutras indústrias.

Também o desenvolvimento do canal digital se apoiará nessas tecnologias para criar um grande número de novas oportunidades de cooperação entre empresas e respetivos clientes. Espera-se que brevemente as empresas passem a disponibilizar aos seus clientes entidades com Inteligência Artificial que lhes poderão prestar esclarecimentos e apoiá-los no processo compra, sugerindo, por exemplo, novos produtos adequados aos seus gostos e/ou necessidades.

Outra tecnologia que tem despertado muita expectativa é a Impressão 3D. Desde que Nicolas Negroponte publicou em 1988 o seu livro “Being digital” que se discute e investiga intensamente a maneira de transformar todos os processos analógicos em processos digitais. No fundo, se conseguirmos converter as realidades físicas em bits passamos a gerir apenas informação e, desse modo, podemos utilizar todas as ferramentas disponíveis atualmente para tratar e processar esses bits. Esta previsão do autor veio a confirmar-se com a substituição de muitos dos produtos analógicos por equivalentes digitais (por exemplo, no caso da captação de imagem).

No entanto, por mais digitalizado que esteja o processo, a verdade é que o bem físico ainda tem de ser movimentado através de processos logísticos. Na verdade, todo o comércio online assenta num complexo sistema logístico que sofreu notáveis evoluções para se adaptar a esta nova realidade. Ora, já nessa época, Negroponte preconizava a possibilidade de os produtos serem produzidos na casa do cliente ou numa loja na sua proximidade. Desse modo, o fornecedor teria apenas de transmitir a informação sobre o produto e este seria produzido localmente. Portanto, em vez do produto físico, as empresas estariam a vender a sua propriedade intelectual necessária para construir o produto. Esta realidade tornou-se hoje possível com a recente evolução das máquinas de Impressão 3D, que já operam com grande diversidade de materiais, como cerâmicas e metais para além dos habituais compostos plásticos.

No caso da indústria, talvez mais importante que a produção local seja o potencial impacto destas tecnologias no próprio processo produtivo. O seu custo não é ainda competitivo face aos métodos tradicionais de produção, mas as suas características específicas tornam-na numa tecnologia especialmente atrativa para produzir pequenas séries (caso das peças automóveis de substituição, tornando obsoleta a necessidade de manter grandes armazéns de peças suplentes),

flexibilizar as linhas produtivas (caso da customização), ou para o fabrico de produtos especificamente adaptados aos clientes (exemplo das próteses). Num cenário bastante plausível imagina-se a situação em que cada cliente faz um pedido específico ao fornecedor e recebe em casa um produto totalmente adaptado às suas necessidades e gostos, através de uma interação totalmente digital.

A transformação digital não influencia apenas as áreas mais técnicas como o fabrico ou a qualidade, ou a maneira como se interage com os clientes e o mercado em geral. Todas as áreas das empresas serão impactadas pelas alterações digitais. Os serviços de pós-venda, por exemplo, serão completamente alterados através da implementação de dispositivos IoT (Internet das Coisas) que permitirão o diagnóstico e a reparação remota dos equipamentos já instalados no cliente: em conjugação com ferramentas de virtualização, será possível ajudar os clientes a operar o equipamento ou a fazer pequenas reparações, diminuindo a necessidade de deslocações.

Em suma, o impacto da transição digital na nossa economia será vasto e global. Irá certamente mudar em definitivo a forma de trabalhar das empresas e o modelo económico seguido até agora. A necessidade de antecipar esta mudança é clara e os desafios são muitos e variados, mas a utilização de metodologias como a utilizada no projeto Aveiro STEAM City (e Observatório do Emprego) é um bom exemplo de como se podem mobilizar as forças vivas de uma cidade para abraçar este desafio e assim poder traçar planos estratégicos que possam dotar a cidade de uma economia competitiva no futuro.

A metodologia adotada neste estudo e os respetivos resultados obtidos são apresentados nos capítulos seguintes.

3. METODOLOGIA E RESULTADOS - PROSPEÇÃO DAS NECESSIDADES DIGITAIS DE (RE) QUALIFICAÇÃO NA REGIÃO DE AVEIRO

Tal como referido no preâmbulo deste relatório, para responder à sua missão de contribuir com uma visão prospetiva das prioridades e necessidades de qualificação de Aveiro, mais especificamente identificando as competências para a transformação digital exigidas pelo mercado de trabalho regional, o Observatório do Emprego de Aveiro tem vindo a conduzir uma série de atividades de investigação e de recolha de informação em estreita colaboração com atores locais e empresas mais representativas da região nos sectores da Indústria e das TICE – aqueles que, em conjunto com o sector do Turismo e Serviços, são o grande motor do tecido económico regional.

A condução desse diagnóstico para a identificação e priorização das necessidades de qualificação da região de Aveiro é realizada de forma conjunta por uma equipa de investigação da Universidade de Aveiro e da Inova-Ria, e irá permitir, no curto prazo, o desenho e a oferta de quatro propostas piloto de programas de qualificação para a transformação digital a operacionalizar, bem como informar o debate para a adaptação da oferta formativa e de educação da região no seu geral.

As ações que se descrevem neste relatório incluíram workshops dirigidos a empresas e outras organizações representativas da região de Aveiro, quer do sector das TICE quer do sector da Indústria, bem como uma atividade de inquirição durante os TechDays de Aveiro (um dos maiores eventos de tecnologia realizados em Portugal) para a obtenção de informação sobre as profissões do futuro, as dificuldades que podem condicionar o acesso a essas profissões ou os cursos de formação base que permitem desempenhar essas profissões. Estão em curso outras ações, como é o caso da realização de entrevistas e inquéritos a administradores de empresas da região e seus colaboradores, cujos resultados serão convergidos com os recolhidos até ao momento e, em conjunto, permitirão, para além de conhecer as estratégias das empresas e identificar as suas prioridades de qualificação digital (reflexo das competências que necessitam deter), desenhar programas de formação destinados às empresas de Aveiro para que consigam adquirir e desenvolver essas mesmas competências. Naturalmente que, dadas as suas especificidades, cada sector – Indústria, TICE, Turismo e Serviços – deverá apresentar diferentes prioridades para a qualificação dos seus colaboradores, e é por isso que estas ações de auscultação estão a ser levadas a cabo em paralelo, sendo que cada uma delas alimentará o desenho de um programa de formação específico dirigido a profissionais ativos destes sectores, incluindo ainda um programa de formação geral que será desenvolvido e orientado especificamente para jovens licenciados ou pós-graduados que pretendam complementar as suas formações base (design, gestão, ciência, matemática, engenharia, entre outras) com competências técnicas e transversais (soft skills) da área digital. O potencial da combinação de competências de diferentes domínios profissionais com aquelas das áreas da transformação digital permite responder de uma forma polivalente, complexa e holística aos desafios do mundo empresarial e da economia global.

3.1 DEFINIÇÃO DAS BASES DE TRABALHO

Ainda que a transformação digital e todos os seus temas adjacentes estejam na ordem do dia, sejam extremamente debatidos e prementes face aos desafios da globalização, trata-se de matérias de certa forma recentes que ainda carecem de algum consenso no que respeita a informação de base genericamente aceite por todos. Ao contrário do que acontece em outras áreas do conhecimento, não existem, assim, fontes aceites universalmente como sendo as que devem ser tidas em conta sempre que é necessário implementar um processo de transformação digital numa organização ou na própria sociedade, seja ela ao nível das tecnologias, dos métodos de trabalho, das competências dos recursos humanos, a nível comercial, ou outros.

A implementação de exercícios de auscultação junto de vários agentes, sejam eles empresas, academia ou outras instituições, exige previamente que, por um lado, se definam métodos para a recolha da informação pretendida e, por outro, se identifiquem e organizem as bases da informação que serão apresentadas aos auscultados e a partir das quais estes poderão refletir as suas apreciações, avaliações, preocupações e necessidades. Essas “bases de informação”, de onde se parte para a obtenção de feedback, devem ser suficientemente abrangentes mas, ao mesmo tempo, pouco extensas de forma a não dificultar a obtenção de resultados consensuais.

As “bases de informação” em causa são especificamente aquelas que permitem chegar à identificação das características dos profissionais que terão, no futuro próximo e distante, de saber responder aos desafios cada vez mais exigentes ao nível da transformação digital, nomeadamente, «que tecnologias terão de dominar?», «que competências pessoais, sejam elas técnicas (hard skills) sejam

transversais (soft skills), terão de deter para dominar essas tecnologias e responder à complexidade crescente das exigências profissionais e pessoais?», «que profissões/ocupações se prevê que surjam e de que forma vão alterar o modo como trabalhamos atualmente?».

Assim, e na linha do afirmado previamente no que respeita aos temas da transformação digital e também da ausência de uma taxinomia que permita aferir as novas competências e funções, e dada a inexistência de um consenso entre fontes de informação aceites globalmente, a equipa do Observatório fez o mapeamento, através do levantamento e análise de literatura especializada e da consulta a vários especialistas da Academia para determinado tema, com o objetivo de definir listagens robustas de: i) profissões do futuro, ii) tecnologias, iii) competências técnicas digitais e iv) soft skills dirigidas aos sectores das TICE e da Indústria em particular.

Para a definição de uma base robusta e abrangente, mas não exaustiva, de profissões/ocupações do futuro, a equipa do Observatório analisou relatórios do Fórum Económico Mundial e das consultoras McKinsey & Company e Cognizant, e o resultado da compilação e cruzamento dessa informação foi depois discutido e validado por especialistas da Universidade de Aveiro (das áreas de Economia, Engenharia Eletrotécnica e Comunicações, Engenharia Informática, e Gestão) e da INOVA-RIA, que representa o cluster da área das TICE da região de Aveiro. Dessa análise resultaram as listas que se apresentam na Tabela 1 e na Tabela 2, relativas a profissões do futuro que se preveem globalmente e em específico para o sector da Indústria, respetivamente. As designações destas profissões foram usadas em inglês, dado que após consulta aos stakeholders do Observatório do Emprego especializados em Recursos Humanos, se verificou que estas designações já se generalizaram no mercado de trabalho em inglês, sendo inclusive utilizadas nos processos de recrutamento. A lista que consta da Tabela 1 foi utilizada no inquérito realizado a uma

amostra dos participantes dos TechDays, tal como se descreve mais à frente neste relatório.

TABELA 1 - LISTA DE 25 PROFISSÕES DO FUTURO APRESENTADAS NOS TECHDAYS DE AVEIRO

25 Profissões do futuro
3D / 4D Printing Specialist
Artificial Intelligence and Machine Learning Specialist
Augmented Reality Developer
Big Data and Blockchain Specialist
Cryptocurrency Specialist
Customer Service Professional
Cyber City Analyst / Consultant
Cybersecurity Specialist
Data Broker
Digital Marketing and Content Developer
Digital Transformation Specialist
Drone Traffic Management Specialist
E-commerce and Social Media Specialist
Edge Computing Architect / Developer
Interpreter, Translator and Cultural Facilitator
Legal Specialist for Cyber Space
Manager of Automated Processes and Teams
Online Community Manager
Process Automation Specialist
Robotics Specialist / Engineer
Software and Application Developers
Synthetic Biology Engineer
Technical Maintenance Professional
Tourism Development Professional
User Experience and Human-Machine Interaction Designer

A lista da Tabela 2 foi usada no workshop dirigido às empresas pertencentes ao sector da Indústria mais representativas da região de Aveiro.

TABELA 2 - LISTA DE 15 PROFISSÕES DO FUTURO PARA O SECTOR INDÚSTRIA

25 Profissões do futuro
AI and Machine Learning Specialists
Client Information and Customer Service Professionals
Data Analysts and Scientists
ICT System Maintenance
Information Security Experts and Analysts
IOT Designer and Developer
Maintenance of High Tech Smart Systems
Mechatronics Engineering
Process Automation Specialists
Robotics Specialists and Engineers
Service and Solutions Designer
Smart System Designer and Developer
Software and Applications Developers
Supervisor of High Tech Smart Systems
User Experience and Human-Machine interaction

No que respeita ao levantamento das tecnologias relativas ao sector das TICE foram consultados relatórios da Comissão Europeia, do Banco Mundial e do Instituto Fraunhofer, e ainda das consultoras The Boston Consulting Group, IEEE, Gartner e Deloitte. A análise a esses documentos permitiu obter uma base de trabalho de tecnologias que foi depois apresentada e discutida com especialistas da Universidade de Aveiro e da INOVA-RIA, que apoiaram a equipa do Observatório a eliminar, incluir e confirmar a necessidade de tecnologias, tendo-se chegado a uma lista de 30 tecnologias, consideradas como as mais relevantes para o futuro de acordo com a análise realizada, apresentada na Tabela 3.

TABELA 3 - LISTA DE 30 TECNOLOGIAS PARA O SECTOR TICE

Tecnologias para o sector TICE
5G
Agricultura de Precisão
Algoritmos de Descodificação de Intenções
Big Data
Biocombustíveis de Algas
Captação de Água
Captação de Energia
Carne Cultivada
Cirurgia de Precisão Robótica
Cloud Computing
Criptomoedas
Descoberta Automatizada do Conhecimento
Digital Twin
Distributed Ledger (ex. Blockchain)
Exoskeleton
Impressão 3D/4D
Interfaces de Máquina Conversacional
Internet das Coisas
Internet of Space (new space)
Piso e Tapetes Inteligentes
Policimento Preditivo
Redes de Energia Inteligentes
Resource Gamification
Robotic Care Companions
Sanitários de Diagnóstico
Sapatos e Roupas Informatizados
Self-writing Software
Smart Dust
Veículos Autónomos
Wireless Energy Transfer

O mesmo exercício foi realizado para as tecnologias da Indústria tendo-se chegado a uma lista de 20 tecnologias alternativas (como sendo as mais determinantes no futuro no âmbito da digitalização), apresentada na Tabela 4. Essa lista foi obtida por análise de relatórios da Comissão Europeia, do Banco Mundial e do Instituto Fraunhofer, e ainda das consultoras The Boston Consulting Group, IEEE, Gartner e Deloitte, bem como pela consulta dos artigos científicos: “A Competency Model for ‘Industrie 4.0’ Employees” e “Industry 4.0: Required Personnel Competences”.

TABELA 4 - LISTA DE 20 TECNOLOGIAS PARA O SECTOR INDÚSTRIA

Tecnologias para o sector Indústria
5G
Big Data e Analítica avançada
Block Chain
Ciber-Segurança
Cloud Computing
IOT - Internet das Coisas Industrial
Integração de Sistemas
Inteligência Artificial
Machine Learning
Manufatura Aditiva (por ex. Impressão 3D)
Manutenção Preditiva
Produção Assistida por Robôs
Rastreamento Cibernético
Realidade aumentada (Trabalho, Manutenção e Serviço “aumentados”)
Rede de Logística/Distribuição Inteligente
Robôs/Veículos Autónomos
Sensores/Wearables
Simulação de Linhas de Produção
Sistemas Ciber-Físicos
Tecnologias de Localização Geográfica

No que respeita à lista de alternativas de competências técnicas que os profissionais do sector das TICE deverão deter para dominar as tecnologias do futuro, foram analisados relatórios da Comissão Europeia, do Banco Mundial, do Fórum Económico Mundial, do Instituto Fraunhofer, e também das consultoras The Boston Consulting Group, IEEE, Gartner, e Deloitte, depois complementados por análises de especialistas da Academia. Das várias discussões e iterações tidas resultou a listagem de 20 competências técnicas, que se apresenta na Tabela 5.

TABELA 5 - LISTA DE 20 COMPETÊNCIAS TÉCNICAS PARA O SECTOR TICE

Competências Técnicas dos profissionais do sector TICE
Competências de estatística para Big Data e Data Mining
Conceção de interfaces em linguagem natural
Conceção de interfaces gráficas
Conceção de objetos 3D e sua renderização
Conceção de sistemas redundantes
Conceção de sistemas tolerantes a falhas
Conhecimento de protocolos de redes de comunicação
Conhecimento de técnicas de processamento de imagens
Desenvolvimento de algoritmos de aprendizagem automática (Machine Learning)
Desenvolvimento de sistemas de indexação
Desenvolvimento de sistemas de planeamento (Programação Dinâmica)
Desenvolvimento de sistemas não determinísticos (Lógica Fuzzy)
Desenvolvimento e programação de sistemas embebidos
Desenvolvimento e programação de sistemas embebidos com capacidade de ligação a redes IoT
Desenvolvimento/asmblagem de sistemas eletrónicos
Fusão de sensores
Programação/Implementação de computadores
Sistemas de armazenamento de grandes volumes de dados
Teste de software
Utilização de tecnologias de virtualização de sistemas

O mesmo exercício foi efetuado para várias soft skills que se crê sejam necessárias aos profissionais do futuro, quer no sector das TICE quer no sector da Indústria, no âmbito da transformação digital. Para estas, foram analisados relatórios da Comissão Europeia, do Banco Mundial, do Fórum Económico Mundial, do Instituto Fraunhofer, e ainda das consultoras The Boston Consulting Group, IEEE, Gartner, e Deloitte, complementados por análises de especialistas da Academia, chegando-se à lista de 20 constante da Tabela 6.

TABELA 6 - LISTA DE 20 SOFT SKILLS PARA OS SECTORES TICE E INDÚSTRIA

Soft skills dos profissionais dos sectores TICE e Indústria
Adaptabilidade
Aprendizagem autónoma
Colaboração
Comunicação
Criatividade
Determinação/Perseverança
Empreendedorismo
Ensino e Formação
Entusiasmo
Gestão do tempo
Inteligência Cultural
Inteligência Emocional
Julgamento ético
Liderança
Negociação
Orientação para o cliente
Pensamento crítico
Resolução de problemas complexos
Tomada de decisões
Trabalho em equipa

Da mesma forma foram identificadas as competências técnicas alternativas para os profissionais da Indústria, através das fontes de relatórios da Comissão Europeia, do Banco Mundial e do Instituto Fraunhofer, bem como das consultoras The Boston Consulting Group, IEEE, Gartner e Deloitte, e ainda pela consulta dos artigos científicos: “A Competency Model for ‘Industrie 4.0’ Employees” e “Industry 4.0: Required Personnel Competences”. A lista final alternativa apresenta-se na Tabela 7.

TABELA 7 - LISTA DE 20 COMPETÊNCIAS TÉCNICAS PARA O SECTOR INDÚSTRIA

Competências Técnicas dos profissionais do sector Indústria
Automação e Programação
Cadeia de Abastecimento em Rede
Competências de Estatística para Big Data e Data Mining
Competências de Sustentabilidade
Desenvolvimento de Interfaces Gráficas
Desenvolvimento de sistemas à prova de falhas
Desenvolvimento de Sistemas de Indexação
Desenvolvimento e Montagem de Sistemas Eletrónicos
Desenvolvimento e Renderização de objetos 3D
Design de produto
Machine Learning
Manutenção Preditiva
Processamento de Imagem
Produção Automatizada: robôs
Programação Dinâmica
Simulação de Linhas de Produção
Sistemas de Transporte Inteligentes
Sistemas para armazenamento de Big Data
Tecnologias de Sistemas Virtuais
Teste de Software

3.2 METODOLOGIA UTILIZADA NAS ATIVIDADES DE PROSPEÇÃO

A metodologia utilizada para a implementação e organização dos workshops partiu do Método Delphi, tendo sido adaptado às especificidades dos objetivos e resultados a obter, bem como dos participantes a envolver.

O Método Delphi original recorre a um processo de iterações para recolha de opiniões e geração de consenso junto de especialistas de um determinado tema, de forma anónima, utilizando uma série de técnicas de recolha e análise de dados intercaladas com feedback.

Com a adaptação da metodologia Delphi aos workshops organizados pretendeu-se, assim, realizar uma primeira sessão com o objetivo de auscultar os participantes relativamente a determinados temas e, numa segunda sessão, validar esses resultados junto dos mesmos e/ou de outros participantes. Por outro lado, no decorrer de cada workshop, foram também realizadas duas atividades, uma em grupo e outra individual, precisamente com o mesmo objetivo de validação e geração de consensos da informação obtida.

No caso do sector das TICE foram realizados três workshops. Os dois primeiros foram efetuados com o objetivo de identificar as tecnologias e as competências técnicas e soft skills mais importantes no contexto da transformação digital na região de Aveiro e no âmbito das realidades de cada uma das empresas envolvidas. Depois, e seguindo a metodologia descrita, o terceiro workshop foi organizado para possibilitar a discussão e validação dos resultados obtidos nos dois workshops anteriores.

De uma forma geral, todos os exercícios de auscultação pretendiam obter as seguintes informações, no contexto de cada uma das empresas envolvidas e seus negócios num futuro próximo:

- quais as Profissões do Futuro no âmbito da Transformação digital;
- quais as Tecnologias mais relevante, bem como a sua priorização por ordem de importância;
- quais as competências mais importantes (e sua priorização) de deter para dominar as tecnologias previamente identificadas e priorizadas. As competências foram sempre apresentadas em dois grupos distintos, nomeadamente, i) as competências ditas técnicas (ou hard skills), i.e., diretamente associadas à operacionalização das tecnologias, e ii) as competências transversais (ou soft skills), que dizem respeito a aptidões mentais, emocionais ou sociais que não são normalmente associadas diretamente a áreas técnicas, mas que são efetivamente necessárias para a implementação e transformação digital.

3.3 AÇÕES IMPLEMENTADAS E SEUS RESULTADOS

Desde março de 2019 que o Observatório do Emprego de Aveiro tem vindo a desenvolver várias ações de auscultação e prospeção das necessidades de qualificação do tecido económico regional de Aveiro, com vista à obtenção de informação determinante para o desenho e disponibilização de quatro programas de formação na área das STEAM que potenciem a competitividade digital das organizações destinatárias. De seguida, descrevem-se, em detalhe, todas as ações de auscultação desenvolvidas até ao final de fevereiro de 2020, nomeadamente, três workshops dirigidos ao sector das TICE, um inquérito sobre as profissões do futuro aplicado aos participantes do TechDays, e um workshop dirigido ao sector da Indústria da região.

3.3.1 PRIMEIRO WORKSHOP DIRIGIDO AO SECTOR DAS TICE

O primeiro workshop organizado pela equipa do Observatório do Emprego foi dirigido a representantes do sector TICE em Aveiro, e decorreu no dia 19 de março de 2019, sob o tema “Competências para a Transformação Digital da Economia na região de Aveiro. Que prioridades para as TICE?”.

O workshop contou com a presença de 16 participantes de empresas e entidades representativas da região, estando representados os subsectores tecnologias e sistemas de informação, eletrónica e hardware, e telecomunicações.

O workshop foi organizado em quatro momentos: acolhimento, apresentação do Observatório do Emprego, Atividade I – priorização das tecnologias –, e Atividade II – competências técnicas e transversais (soft skills) mais relevantes. A cada uma das Atividades seguiram-se momentos de discussão dos resultados.

Para a realização do exercício de prospeção – seguindo o método definido anteriormente – os participantes foram divididos em quatro grupos aleatoriamente. A cada um dos grupos foram sendo colocadas perguntas que tinham de responder em conjunto, apresentando previamente as suas escolhas individuais e depois discutindo essas mesmas escolhas com os outros elementos do grupo, de forma a se obterem respostas únicas coletivas por grupo, portanto, chegando a consenso.

A Atividade I (Figura 4) pretendeu priorizar as tecnologias determinantes para o futuro do negócio de cada participante nos próximos 5 anos. Assim, os participantes foram convidados a selecionar 10 tecnologias de uma lista das 30 tecnologias (identificadas pela equipa do Observatório e apresentadas na Tabela 3) como sendo as consideradas mais relevantes para o futuro do seu negócio, atribuindo uma classificação de 1 (Não Necessário) a 5 (Muito Necessário) que

traduzia a necessidade de investimento em qualificação para cada uma dessas tecnologias.



Figura 4 - Atividade I de priorização das tecnologias determinantes para o negócio nos próximos 5 anos

As tecnologias que obtiveram maior pontuação foram, por esta ordem: Captação de Energia, Big Data, Internet das Coisas (IoT), Agricultura de Precisão, e 5G, conforme se apresenta no gráfico da Figura 5 abaixo.

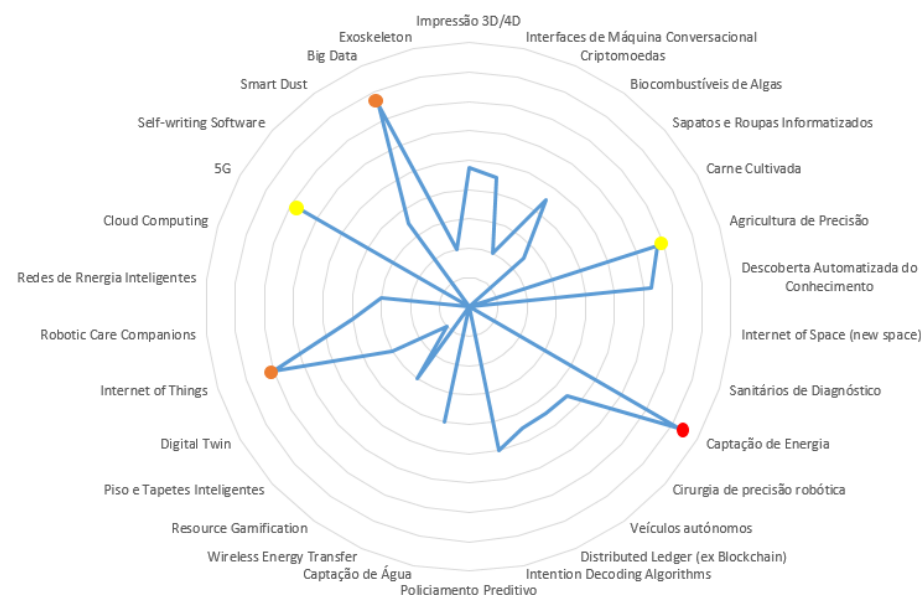


Figura 5 - Tecnologias chave para o futuro do trabalho e produção na região de Aveiro

É de realçar que, naturalmente, as tecnologias identificadas na Atividade I estão intrinsecamente ligadas aos negócios das empresas e entidades representadas que, em alguns casos (Captação de Energia e Agricultura de Precisão), são muito específicas. No entanto, é importante referir que o resultado deste workshop é um entre os resultados das múltiplas atividades de auscultação realizadas e a realizar, pelo que influenciará o exercício de auscultação global com o seu peso relativo. Aliás, um dos exercícios da Atividade II deste mesmo workshop veio precisamente complementar este resultado, dado que nele se solicitou a identificação da tecnologia mais importante por grupo, o que originou resultados ligeiramente diferentes (nomeadamente, pela seleção das tecnologias Algoritmos de Descodificação de Intenções, e Descoberta Automatizada do Conhecimento).

A Atividade II teve como objetivo identificar as competências chave necessárias para dominar cada uma das 10 tecnologias identificadas anteriormente. Ou seja, os participantes foram convidados a associar as competências técnicas e as transversais (soft skills) às tecnologias já priorizadas como mais relevantes para o futuro. Os participantes partiram de listas para cada uma destas competências (apresentadas na Tabela 5 e Tabela 6, respetivamente) e tinham dois objetivos: i) percorrer a lista de competências técnicas e identificar as 10 mais relevantes para cada tecnologia selecionada previamente, e ii) atribuir uma classificação de 1 (Pouco Necessário) a 5 (Muito Necessário) que traduzia a prioridade de investimento em qualificação em cada competência na região de Aveiro. O exercício foi igualmente repetido para as soft skills.

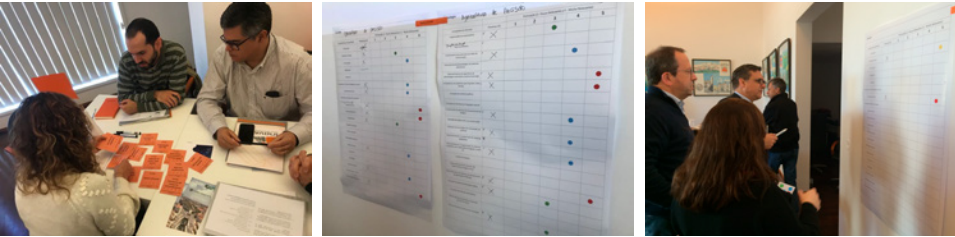


Figura 6 - Atividade II de priorização das competências chave para cada tecnologia identificada previamente

As competências técnicas e soft skills que os participantes consideram prioritárias para a transformação digital da região de Aveiro no âmbito das tecnologias escolhidas anteriormente, que resultaram da Atividade II, apresentam-se nas Figura 7 e Figura 8, respetivamente.

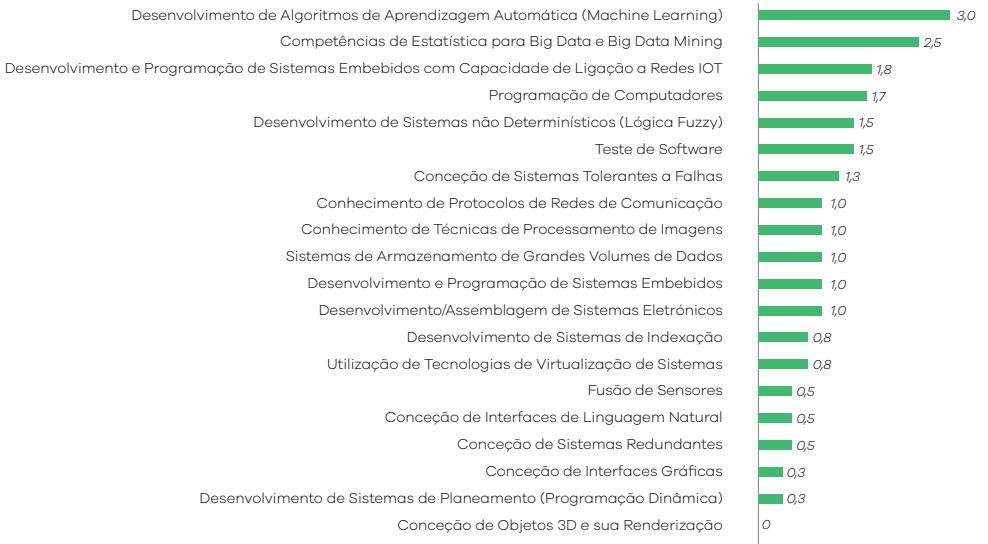


Figura 7 - Competências técnicas prioritárias para a transformação digital da região de Aveiro identificadas pelos participantes na Atividade II

As competências técnicas identificadas como mais prioritárias pelos participantes foram priorizadas por esta ordem: Desenvolvimento de Algoritmos de Aprendizagem Automática (Machine Learning), Competências de Estatística para Big Data e Data Mining, Desenvolvimento e Programação de Sistemas Embebidos com capacidade de ligação a redes IoT, Programação de Computadores, e Desenvolvimento de Sistemas não determinísticos (Lógica Fuzzy) em ex-aequo com Teste de Software.



Figura 8 - Soft skills prioritárias para a transformação digital da região de Aveiro identificadas pelos participantes na Atividade II

No âmbito das competências transversais (soft skills), aquelas que foram identificadas como mais determinantes para o domínio das tecnologias identificadas como cruciais aos negócios dos participantes no âmbito da implementação da transformação digital foram, de acordo com a ordem de priorização dada: Pensamento Crítico, Resolução de Problemas Complexos, Comunicação, Julgamento ético, e em ex-aequo, Colaboração, Criatividade e Trabalho em Equipa.

Ainda resultado da Atividade II, foi solicitado a cada um dos quatro grupos que identificasse a tecnologia mais importante na sua opinião e que nomeasse as 10 competências técnicas e as 10 soft skills mais determinantes para dominar essa tecnologia, atribuindo uma classificação de 1 (Pouco Necessário) a 5 (Muito Necessário) que traduzia a prioridade de investimento na qualificação dessas competências. As quatro tecnologias apontadas pelos grupos como mais importantes foram Agricultura de Precisão, Algoritmos de Decodificação de Intenções, Captação de Energia, e Descoberta Automatizada do Conhecimento. Desse exercício foi possível verificar quais as competências que, transversalmente, foram identificadas por todos os grupos como importantes deter para dominar as tecnologias em questão (Figura 9). No que respeita às competências técnicas, os participantes identificaram o Desenvolvimento e Programação de Sistemas Embebidos com Capacidade de ligação a redes IoT, bem como a Programação de Computadores. No caso das soft skills os participantes selecionaram o Pensamento Crítico e a Comunicação.

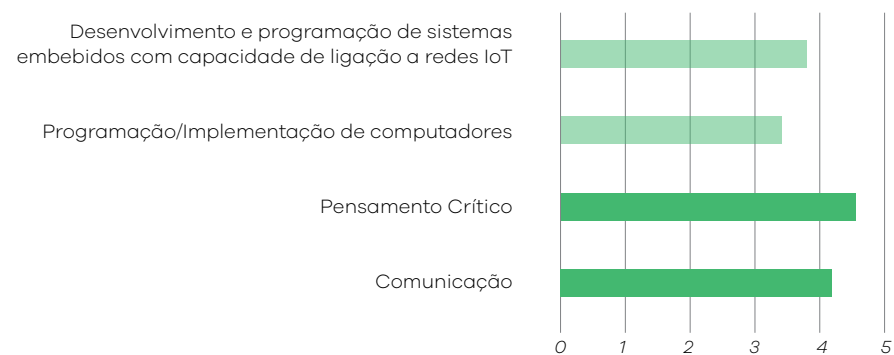


Figura 9 - Competências comuns a todas tecnologias identificadas pelos participantes

3.3.2 SEGUNDO WORKSHOP DIRIGIDO AO SECTOR DAS TICE

O segundo workshop dedicado ao sector das TICE decorreu no dia 17 de outubro de 2019 e contou com a participação de representantes de incubadoras e start-ups da região de Aveiro, sob o tema “Competências para a Transformação Digital da Economia na região de Aveiro. Que prioridades para as incubadoras e start-ups?”.

Participaram no workshop 19 entidades, nomeadamente associações, spin-offs, incubadoras, start-ups e outras empresas.

O workshop foi dividido em cinco momentos: acolhimento, apresentação do Observatório do Emprego, Atividade I (exercício em grupo), Atividade II (exercício individual), seguidas de um momento de discussão dos resultados obtidos.

Para a realização da Atividade I, os participantes foram divididos em quatro grupos aleatoriamente. A Atividade teve como objetivo conhecer as prioridades de qualificação associadas à transformação digital da produção e do trabalho para a região de Aveiro. Para tal, os representantes das entidades presentes foram convidados a selecionar, a partir das 20 competências técnicas apresentadas (presentes na Tabela 5), as 3 que consideravam como prioritárias para a qualificação dos colaboradores das empresas da região de Aveiro. Para cada competência técnica escolhida, tiveram ainda de associar 3 soft skills que consideravam particularmente relevantes dominar para deter cada uma dessas competências. Nesse exercício tiveram ainda de priorizar todas as competências técnicas e soft skills selecionadas. Para a priorização das 3 soft skills para cada competência

técnica, tiveram de representar as prioridades identificadas no Painel de Prioridades de Qualificação usando 3 cores (preto: soft skill com maior prioridade de qualificação; vermelho: soft skill em segundo lugar na ordem de prioridades de qualificação; laranja: soft skill em terceiro lugar na ordem de prioridades de qualificação) para identificar a ordem de prioridade definida.



Figura 10 - Atividade I de priorização das competências técnicas e soft skills na opinião das entidades representadas

De acordo com a priorização dada pelos participantes, as competências técnicas mais votadas foram Programação de Computadores, Desenvolvimento de Competências de Estatística para Big Data e Data Mining, e Desenvolvimento de Algoritmos de Aprendizagem Automática (Machine learning). As outras competências técnicas que também foram selecionadas pelos participantes como sendo relevantes para os seus negócios foram Teste de Software, Desenvolvimento/Assemblagem de Sistemas Eletrónicos, Conceção de Sistemas Redundantes, Desenvolvimento de Sistemas de Planeamento (Programação Dinâmica) e Conceção de Interfaces Gráficas. Para o bom desempenho dessas competências técnicas, os participantes consideraram que a Aprendizagem Autónoma é a soft skill mais importante, seguida das, e por esta ordem, Resolução de Problemas Complexos, Gestão de Tempo, Trabalho em Equipa, Comunicação em ex-aequo com Orientação para o Cliente, Ensino e Formação em ex-aequo com Pensamento Crítico, Criatividade, seguida de, em ex-aequo, Determinação/Perseverança, Julgamento Ético, e Negociação, e,

por último, e também em ex-aequo, Adaptabilidade, Colaboração e Competência Cultural. Estes resultados são apresentados nas Figura 11 e Figura 12, respetivamente.

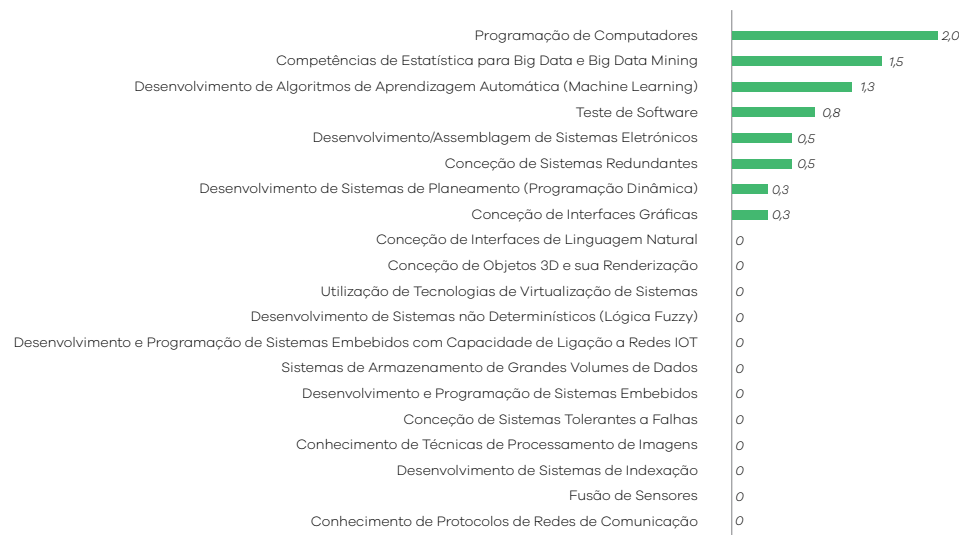


Figura 11 - Atividade I Competências técnicas mais importantes para a região de Aveiro na opinião dos grupos inquiridos

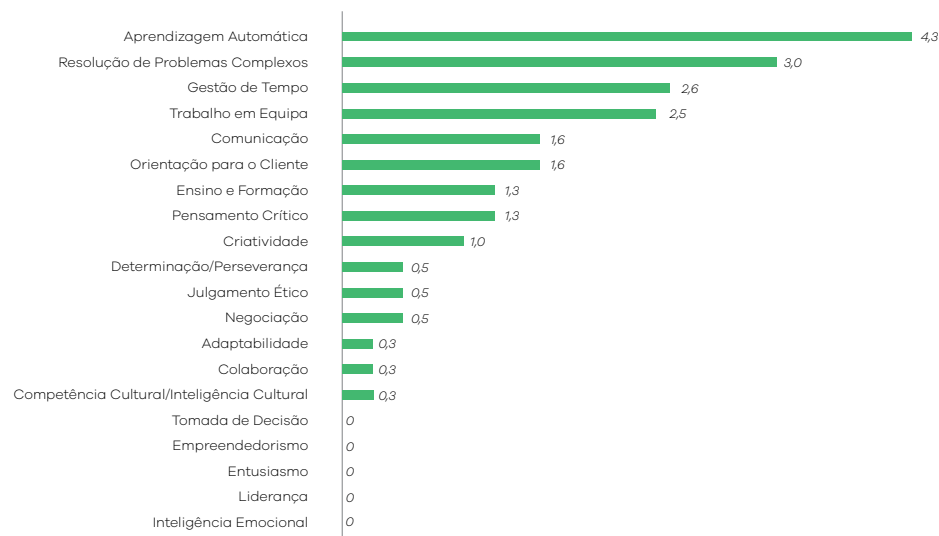


Figura 12 - Atividade I Soft skills mais importantes para a região de Aveiro na opinião dos grupos inquiridos

Na Atividade II foi realizado exatamente o mesmo exercício, mas desta vez de forma individual. Os participantes foram convidados a priorizar as necessidades de qualificação associadas à transformação digital para região de Aveiro de acordo com a visão da sua organização/empresa. Os resultados obtidos foram bastante semelhantes às respostas dadas pelo exercício em grupo. As competências técnicas identificadas como mais relevantes foram, e por esta ordem, Programação de Computadores, Desenvolvimento de Algoritmos de Aprendizagem Automática (Machine Learning), e Competências de Estatística para Big Data e Data Mining. As competências técnicas mais votadas, depois dessas três primeiras, foram, por esta ordem, em ex-aequo, Desenvolvimento de Sistemas de Planeamento e Conceção de Interfaces em Linguagem Natural, seguidas das, também em ex-aequo, competências de Desenvolvimento/Assemblagem de Sistemas Eletrónicos e Conceção de Objetos 3D e sua Renderização. Destacam-se ainda, também em ex-aequo, as competências de Utilização de Tecnologias de Virtualização de Sistema, Teste de Software, e Desenvolvimento de Sistemas não Determinísticos (Figura 13).

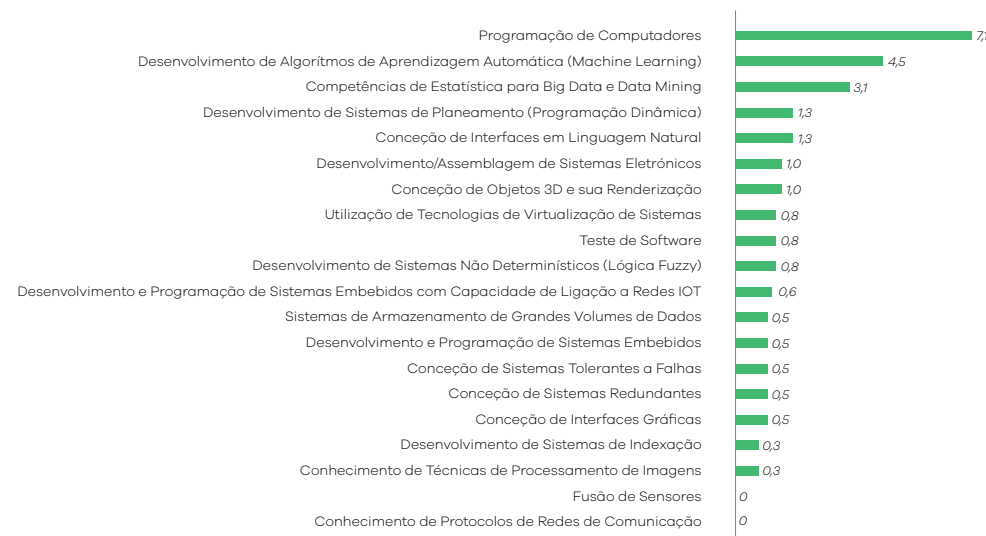


Figura 13 - Atividade II Competências técnicas mais importantes para a região de Aveiro na opinião individual dos inquiridos

A competência transversal identificada no exercício individual como mais importante para o bom desempenho das competências técnicas escolhidas foi também a Aprendizagem Autónoma. A ela seguiram-se como mais votadas as, em ex-aequo, Trabalho em Equipa e Adaptabilidade, depois, por esta ordem, a Comunicação, a Determinação/Perseverança, Ensino e Formação, Gestão do Tempo e Pensamento Crítico (Figura 14).

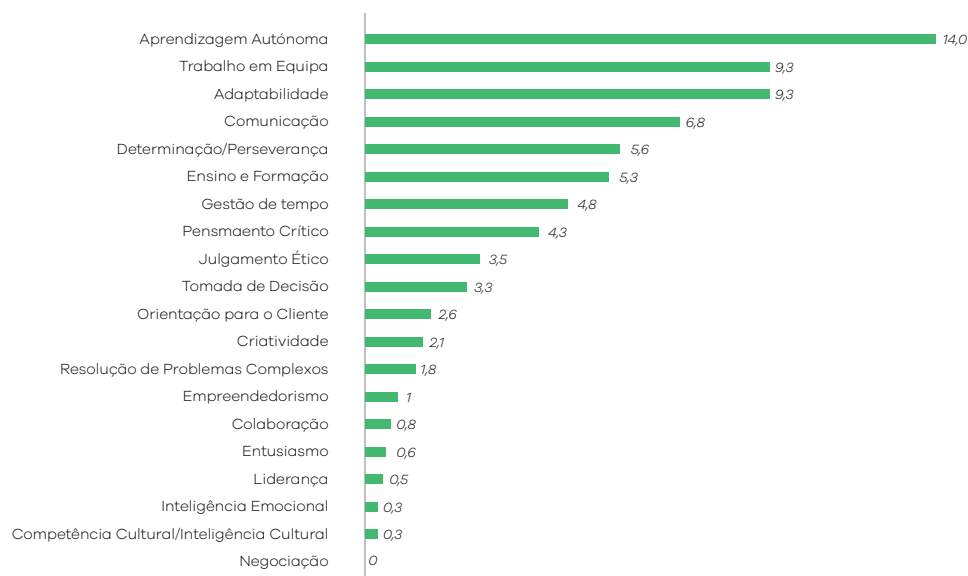


Figura 14 - Atividade II Soft skills mais importantes para a região de Aveiro na opinião individual dos inquiridos

No final do workshop foi ainda realizada uma discussão sobre os seguintes temas “Que competências tecnológicas e que Soft skills podem/devem ser adicionadas à lista?” e “Para que níveis operacionais devem ser orientadas as qualificações?”, com o intuito de melhor entender as necessidades de qualificação do sector das TICE. Desta discussão ficou claro que existem, dentro das competências técnicas ditas como mais necessárias, áreas que são mais carentes de profissionais na região de Aveiro, como é o caso dos programadores

Java, exemplo dado pelos participantes. Outro ponto interessante que resultou da discussão foi relativo às Soft Skills: dado que as TICE são uma área muito dinâmica, os participantes ressaltaram a necessidade por profissionais que tenham capacidade de aprendizagem autónoma, isto porque as empresas e, principalmente, as start-ups, procuram pessoas autónomas, capazes de resolver problemas sozinhas. Nesse sentido, foi também mencionada a importância do Trabalho em Equipa e da Adaptabilidade, tendo em vista um mercado que muda rapidamente e apresenta novidades todos os dias.

3.3.3 TERCEIRO WORKSHOP DIRIGIDO AO SECTOR DAS TICE

O terceiro workshop dedicado ao sector das TICE decorreu no dia 30 de outubro de 2019 e contou novamente com a participação de representantes de incubadoras e start-ups da região de Aveiro, sob o tema “Competências para a Transformação Digital da Economia na região de Aveiro. Que prioridades para as incubadoras e start-ups?”. O objetivo deste workshop em particular foi, tal como referido na seção Metodologia, o de discutir e validar os resultados previamente obtidos nos dois workshops anteriores, bem como no questionário realizado a participantes dos TechDays (descrito na seção seguinte).

Participaram no workshop 16 entidades, nomeadamente associações, spin-offs, incubadoras, startups e outras empresas.

O workshop foi organizado em quatro momentos: acolhimento, apresentação do Observatório do Emprego, Atividade I, Atividade II e Atividade III, e, por último, um momento de discussão dos resultados obtidos.

Na Atividade I, os participantes foram convidados, individualmente, a priorizar de 1 (Muito necessária) a 3 (Pouco necessária) a profissão mais necessária no futuro. A lista de profissões do futuro proposta resultou da atividade desenvolvida nos Techdays (e descrita na seção seguinte). Este exercício permitiu verificar e relacionar as profissões do futuro com as necessidades das empresas presentes.



Figura 15 - Atividade I Profissões do futuro mais importantes para a região de Aveiro de acordo com os empregadores

De acordo com as opiniões dos participantes, a profissão mais necessária no futuro, e com grande destaque em relação às seguintes, é a de Especialista em Inteligência Artificial e Machine Learning, seguindo-se-lhe, em ex-aequo, as profissões de Especialista em Big Data e Blockchain, e Especialista em Transformação Digital (Figura 16). A escolha destas profissões vai de encontro aos resultados previamente obtidos no que respeita às competências técnicas mais necessárias para a região de Aveiro.



Figura 16 - Profissões mais necessárias para o futuro da região de Aveiro segundo os participantes

Na Atividade II, e dadas as competências técnicas e as soft skills identificadas como prioritárias nos workshops anteriores (apresentadas na Tabela 8), solicitou-se a cada participante que, individualmente, atribuisse uma ordem de prioridades relativa, para cada par de competências apresentada.

TABELA 8 - COMPETÊNCIAS TÉCNICAS E SOFT SKILLS IDENTIFICADAS COMO PRIORITÁRIAS NOS 2 WORKSHOPS INICIAIS DIRIGIDOS AO SECTOR DAS TICE

Competências Técnicas	Soft skills
Desenvolvimento de Algoritmos de Aprendizagem Automática (Machine Learning)	Aprendizagem Autônoma
Competências de Estatística para Big Data e Data Mining	Adaptabilidade
Conceção de Interfaces em Linguagem Natural	Trabalho em Equipa
Desenvolvimento e Programação de Sistemas embebidos com capacidade de ligação a Redes IoT	Comunicação
Desenvolvimento de Sistemas de Planeamento (Programação Dinâmica)	Determinação/Perseverança
Desenvolvimento de Sistemas não Determinísticos (lógica Fuzzy)	Ensino e Formação
Teste de Software	Gestão do Tempo
Utilização de Tecnologias de Virtualização de Sistemas	Pensamento Crítico
Programação de computadores	Julgamento Ético

A atividade de priorização relativa baseia-se na comparação pareada, ou seja, os participantes escolheram entre as opções A ou B qual achavam a mais importante. Depois de realizada a escolha indicaram o grau de prioridade dessa escolha, de 1 a 9 de acordo com a sua importância.

No primeiro exercício da Atividade II, os participantes foram convidados a comparar, escolher e priorizar entre A (Soft Skill) ou B (Competência Técnica), qual das opções consideravam mais importante para o bom desempenho de um profissional tendo em conta a digitalização no mercado de trabalho.

Os resultados desta comparação podem ser vistos na Figura 17. Segundo os participantes, as soft skills (52,2%) são mais importantes do que as competências técnicas (47,8%). Esse resultado vai de encontro a das tendências da digitalização, que é a necessidade de profissionais com habilidades multidisciplinares, capazes de aprender rapidamente, tomar decisões e trabalharem num mundo em constantes e rápidas transformações.

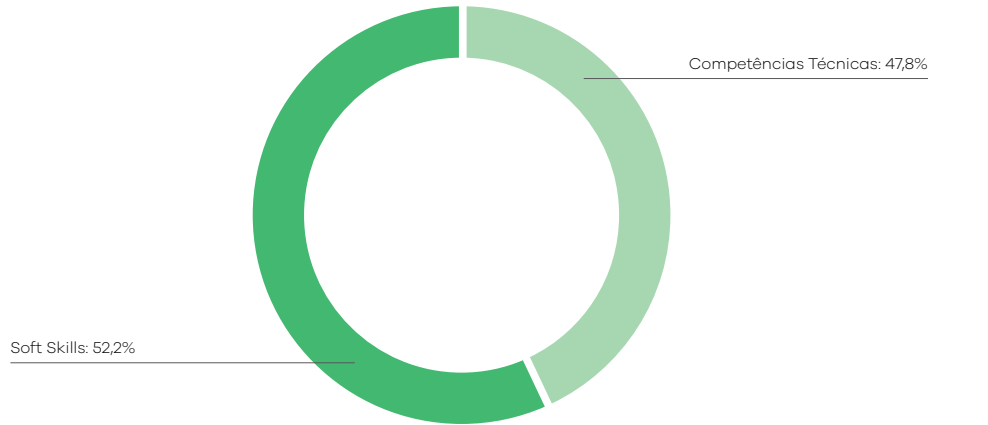


Figura 17 - Resultados da priorização entre Competências Técnicas e Soft skills (Atividade II)

O segundo exercício da Atividade II também se baseou na comparação pareada. Desta vez, os participantes foram convidados a escolher e priorizar as competências técnicas. Estas competências estavam dispostas em pares (A e B) e os participantes tiveram de comparar, selecionar e priorizar uma a uma, de acordo com as que acreditavam ser mais necessárias na região de Aveiro. Desenvolvimento de Algoritmos de Aprendizagem Automática (Machine Learning) (16,0%) e Competências de Estatística de Big Data e Data Mining (15,7%) foram as competências técnicas com maior destaque, segundo os participantes, ou seja, consideradas como as mais importantes. Seguiram-se-lhe, por esta ordem, Teste de Software (14,4%), Desenvolvimento e

Programação de Sistemas Embebidos com Capacidade de Ligação IoT (11,7%), Desenvolvimento de Sistemas de Planeamento (11,2%), Utilização de Tecnologias e Virtualização de Sistemas (10,4%), Conceção de Interfaces em Linguagem Natural (8,5%), Programação de Computadores (6,0%), e Desenvolvimento de Sistemas não Determinísticos (6,0%) – Figura 18.

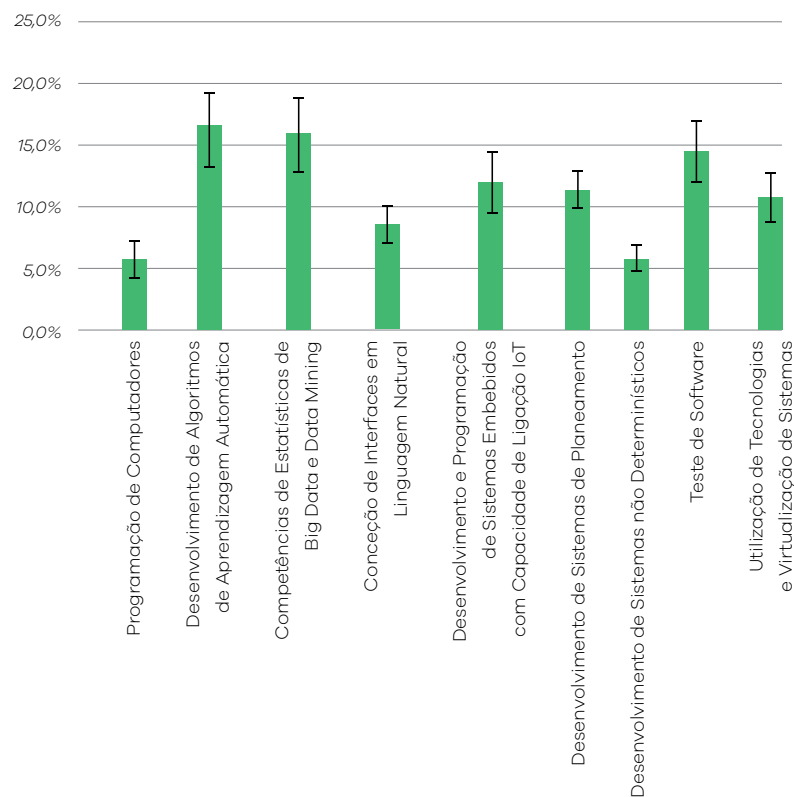


Figura 18 - Resultados da priorização das Competências Técnicas (Atividade II)

Por último, os participantes analisaram também as soft skills. De entre estas, escolheram e priorizaram os pares de soft skills que achavam ser mais importantes para os profissionais do futuro no âmbito da digitalização. De acordo com a priorização dada Pensamento Crítico (18,6%) foi a soft skill considerada mais importante, seguida por Julgamento Ético (13,8%), Determinação/Perseverança (12,7%), Comunicação (11,6%) e Gestão de Tempo (11%), também com grande destaque. Seguiram-se-lhes, por esta ordem, Ensino e Formação (10,5%), Trabalho em Equipa (10%), Adaptabilidade (6,4%), e Aprendizagem Autónoma (5,4%) – Figura 19.

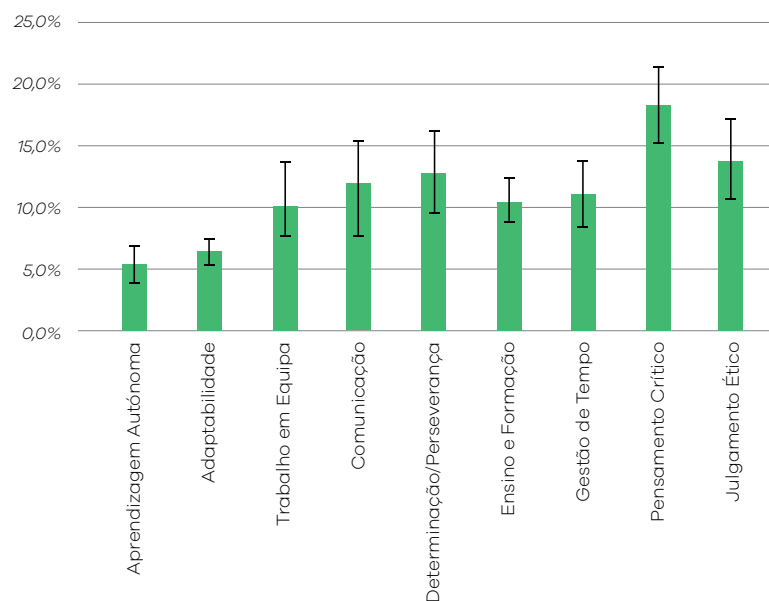


Figura 19 - Resultados da priorização das Soft skills (Atividade II)



Figura 20 - Atividade II Priorização das Competências Técnicas e Soft Skills

Na Atividade III solicitou-se a cada participante que, individualmente, indicasse uma sugestão de área dentro das competências técnicas com maior necessidade de qualificação. Os participantes tiveram como base o seu negócio e a dificuldade de encontrar profissionais na área. As competências técnicas para as quais os participantes sugeriram áreas para formação foram a Programação de Computadores, o Desenvolvimento de Sistemas de Planeamento, Teste de Software, Competências de Estatística para Big Data e Data Mining, Desenvolvimento de Programação de Sistemas Embebidos com Capacidade de Ligação a Redes IoT, Desenvolvimento de Algoritmos de Aprendizagem Automática (Machine Learning) e Conceção de Interfaces em Linguagem Natural, e as áreas sugeridas em cada uma delas apresentam-se na Tabela 9.

TABELA 9 - ÁREAS PARA FORMAÇÃO IDENTIFICADAS COMO PRIORITÁRIAS PARA A QUALIFICAÇÃO NO ÂMBITO DAS COMPETÊNCIAS TÉCNICAS CONSIDERADAS MAIS IMPORTANTES PELOS PARTICIPANTES

Competência Técnica	Sugestão de área
Programação de computadores	Programação Lógica Programação Linux Programação Java (Básico de Programação) Base de Dados (Acesso, Escrita e Utilização)
Desenvolvimento de Sistemas de Planeamento (Programação Dinâmica)	Dev Ops Desenvolvimento de Firmware Desenvolvimento de Conteúdos Delivery Problem Route Optimization
Teste de Software	Teste de Firmware Test Automation Teste de UX e Teste de UI Integration Testing (Interface)
Competências de Estatística para Big Data e Data Mining	Logical data Modelling Cloud Computing
Desenvolvimento de Programação de Sistemas Embebidos com Capacidade de Ligação a Redes IoT	Várias tecnologias de comunicação (5G, NB-IoT, etc.) Remote Sensing
Desenvolvimento de Algoritmos de Aprendizagem Automática (Machine Learning)	Reinforced Feedback
Conceção de Interfaces em Linguagem Natural	Semantic Logic Programming Ontology

Por fim, no último momento do workshop, conduzido por Carlos Dias, diretor da empresa Dellent Consulting – especializada no recrutamento de talentos na área de tecnologia –, decorreu a discussão dos resultados encontrados nos workshops anteriores. Esta discussão teve como objetivo a validação das tecnologias, competências técnicas e soft skills identificadas previamente como mais necessárias no contexto da digitalização da região de Aveiro.



Tabela 10 - Atividade III Identificação de áreas de formação com maior necessidade de qualificação nas Competências Técnicas identificadas

3.3.4 INQUÉRITO REALIZADO AOS PARTICIPANTES NO TECHDAYS SOBRE AS PROFISSÕES DO FUTURO

A edição de 2019 do TechDays (um dos maiores eventos de tecnologia realizados em Portugal) decorreu de 10 a 12 de Outubro. Nele participaram inúmeras empresas de diferentes sectores, mas essencialmente de base tecnológica, Centros de I&D, Associações e outros organismos, Universidades e outras instituições de ensino, empreendedores, e público em geral, com vista à troca de ideias, apresentação de iniciativas de inovação, de produtos e serviços, assim como para debater as tendências futuras dos mercados em diversas áreas.

A equipa do Observatório do Emprego de Aveiro aproveitou essa oportunidade única para, junto dos participantes, interessados em tecnologia e inovação, aferir “quais as profissões do futuro?”. A atividade foi realizada através de um inquérito que contou com 205 participantes, com uma idade média de 32 anos, que além de escolherem a profissão do futuro na sua opinião, também contribuíram com a sua visão sobre a perceção dessa profissão na região de Aveiro. Por último, foi-lhes ainda perguntado em que cidade gostariam de residir/trabalhar (com o objetivo de verificar se a cidade de Aveiro é, efetivamente, atrativa para este tipo de público). Alguns dos inquiridos apresentam-se na Figura 21, com as respetivas profissões escolhidas nos balões de papel que seguram nas mãos.



Figura 21 - Fotografias de alguns dos inquiridos no TechDays no exercício sobre «Qual a profissão do futuro?»

A lista das 25 profissões do futuro utilizada foi a apresentada na Tabela 1 (no Anexo I incluem-se as descrições detalhadas de cada uma destas profissões).

Os resultados da pergunta «*Que profissão escolheria no futuro?*» apresentam-se na Figura 22, que mostra o total de votos obtidos para cada profissão do futuro. A profissão “Especialista em Inteligência Artificial e Machine Learning”, e “Engenheiro de Biologia Sintética”, foram as mais seleccionadas, com 26 e 25 votos, respetivamente.

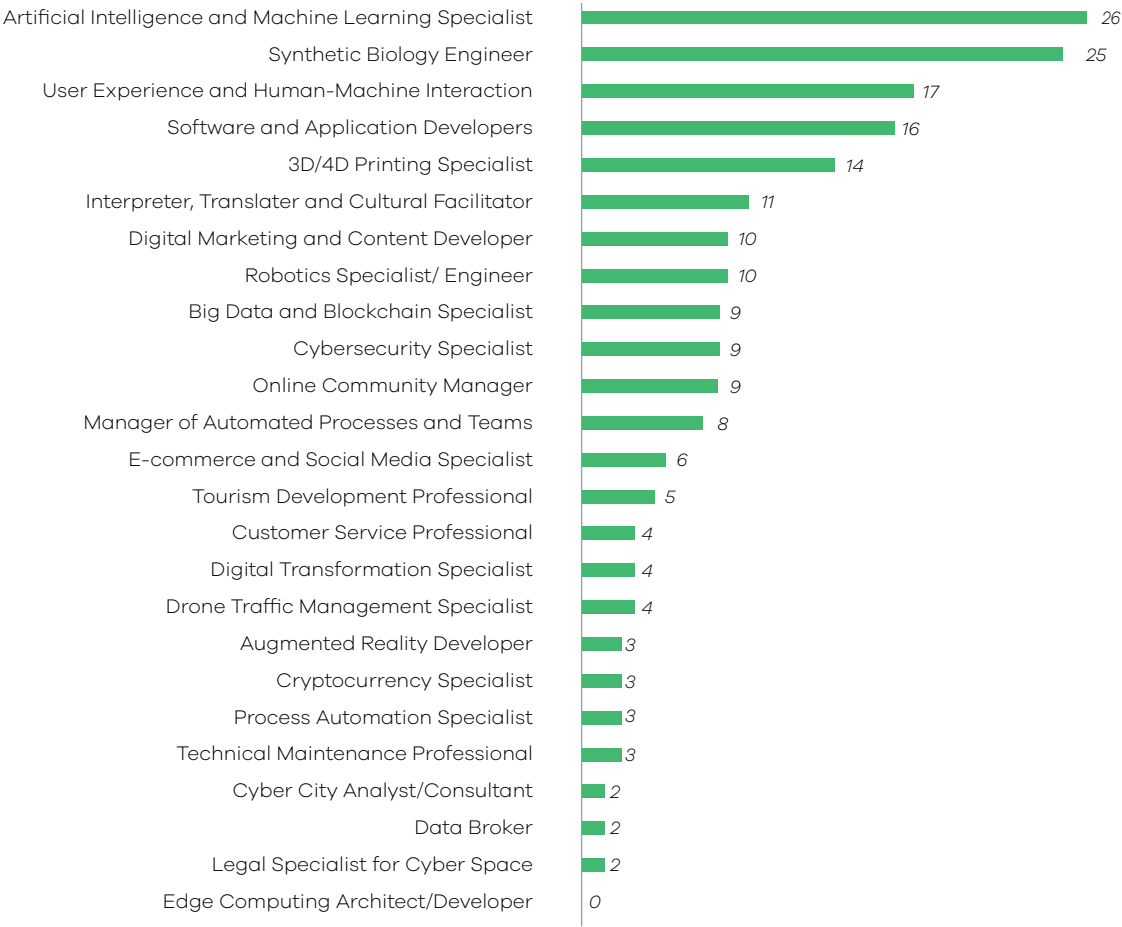


Figura 22 - Distribuição dos votos dados pelos 205 participantes dos TechDays para as Profissões do futuro que escolheriam

A avaliação da afirmação seguinte «*A oferta formativa existente na região Aveiro não é adequada às exigências da profissão escolhida*» pelos participantes revela a adequação da oferta formativa da região de Aveiro para as profissões identificadas na pergunta anterior. Os participantes foram convidados a responder de 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente) caso considerassem que a oferta formativa da região de Aveiro não era adequada às exigências da profissão escolhida. A média das pontuações dadas para a adequação da oferta formativa relativamente a cada uma das profissões apresenta-se na Figura 23. Dos resultados obtidos conclui-se que as profissões de Corretor de Dados, Profissional/Especialista em Manutenção, e Profissional de Assistência ao Cliente são aquelas que têm pior oferta formativa na região de Aveiro. De uma forma geral, os participantes consideraram que cerca de metade das 25 profissões apresentadas têm fraca oferta formativa local. Pelo contrário, as profissões de Especialista em Transformação Digital, Especialista em Impressão 3D e 4D, e Especialista em Cibersegurança, têm, na opinião dos inquiridos, uma oferta formativa mais adequada na região de Aveiro.

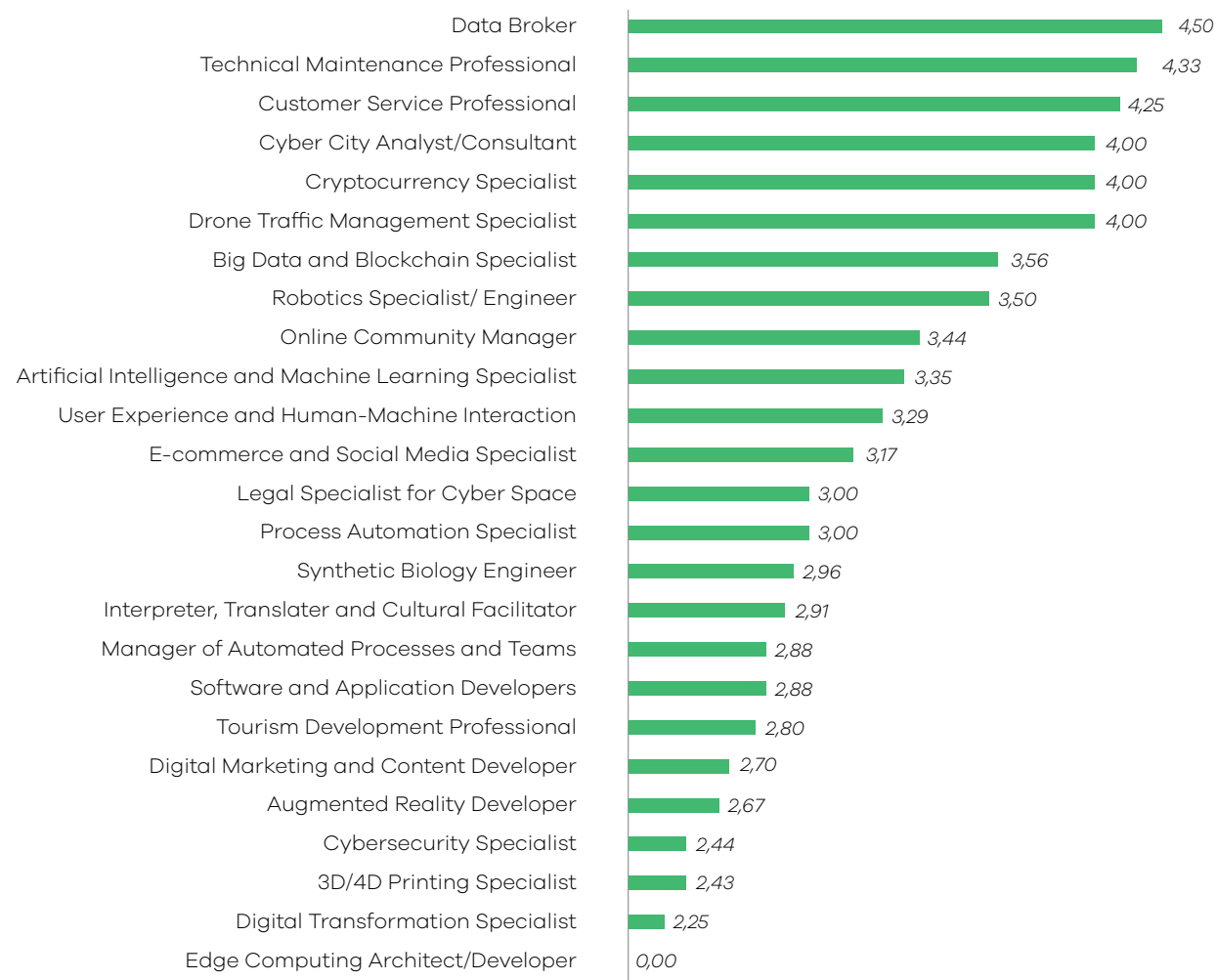


Figura 23 - Avaliação à adequação da oferta formativa da região de Aveiro de acordo com as profissões do futuro identificadas previamente

Na avaliação à afirmação «*Tenho pouca disponibilidade de tempo para me qualificar para a profissão escolhida*», os participantes tiveram de selecionar entre 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente) sobre quão disponíveis estariam para se qualificar para a profissão do futuro escolhida. As médias dos votos obtidos, que se apresentam na Figura 24, permitiram concluir que os participantes revelam não possuir muita disponibilidade de tempo para se qualificar nas profissões de Especialista em Criptomoeda e Especialista Legal em Ciberespaço. Por outro lado, os participantes que escolheram as profissões de Corretor de Dados e Especialista em Projetos de Realidade Aumentada revelaram possuir mais disponibilidade de tempo para se qualificarem nas mesmas.

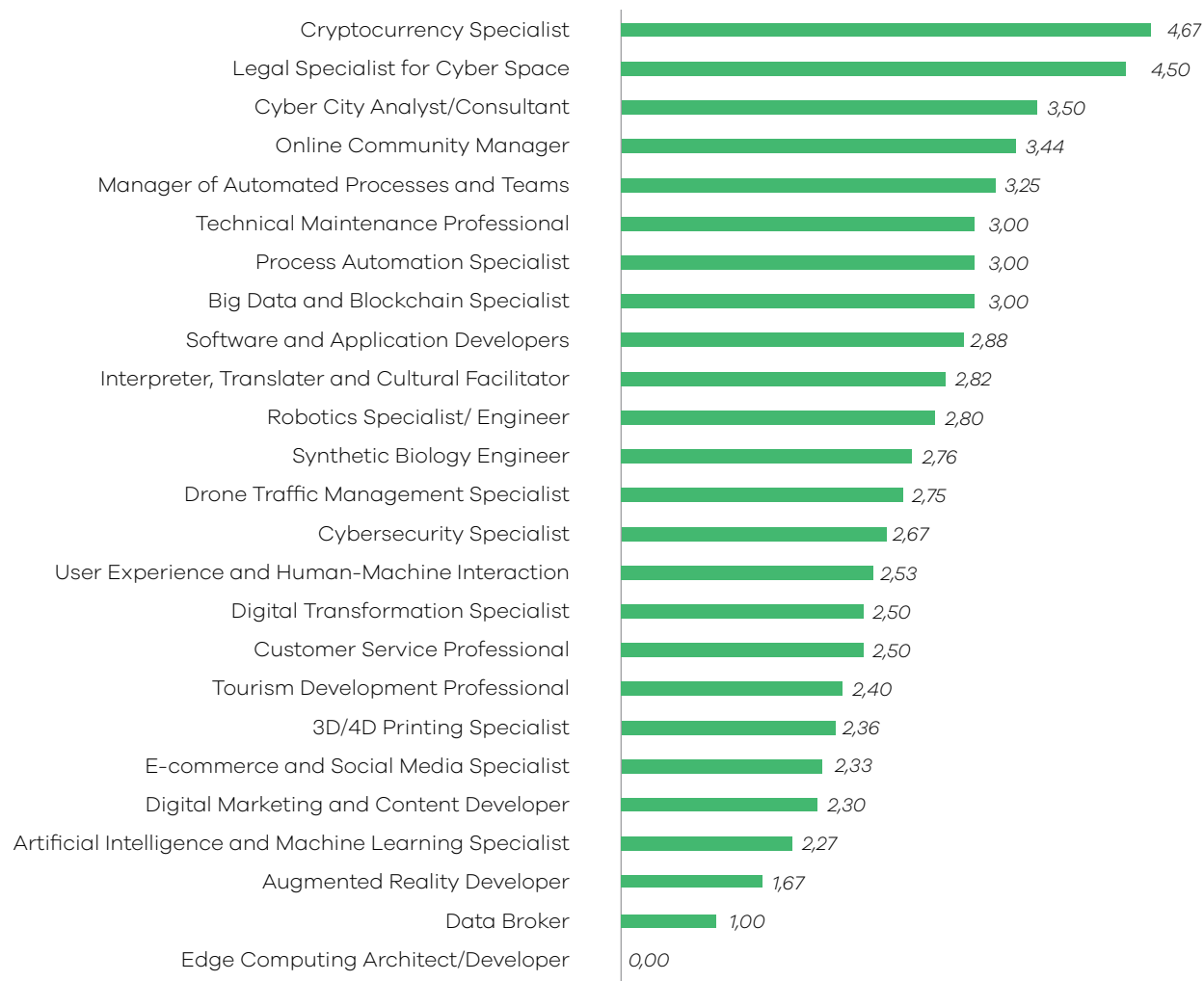


Figura 24 - Avaliação à Disponibilidade de tempo para fazer formação para a profissão do futuro selecionada

Na avaliação à afirmação «A oferta de oportunidades de emprego em Aveiro é escassa para a profissão do futuro escolhida», os participantes foram convidados a responder entre 1 (discordo totalmente) e 5 (concordo totalmente) sobre a escassez de oportunidades de emprego na região de Aveiro para a profissão que selecionaram previamente.

A Figura 25 apresenta a média dos votos obtidos, revelando a percepção dos inquiridos sobre as oportunidades de emprego na região de Aveiro para profissão que escolheram. Os participantes que escolheram as profissões Especialista em Cibercidades, Especialista em Automação de Processos, e Especialista em Projetos de Realidade Aumentada acreditam que as oportunidades de emprego na região de Aveiro para essas profissões são escassas. Pelo contrário, os inquiridos que escolheram as profissões de Especialista em E-commerce e Redes Sociais, Especialista Legal em Ciberespaço, e Especialista em Impressão 3D e 4D acreditam que existem oportunidades de emprego para essas profissões na região de Aveiro.



Figura 25 - Avaliação às oportunidades de emprego na região de Aveiro para cada uma das profissões identificadas pelos participantes

Na avaliação à afirmação «A remuneração esperada para a profissão escolhida em Aveiro é baixa» os participantes tiveram de escolher entre 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente) conforme a remuneração esperada para a profissão escolhida na região de Aveiro fosse baixa ou não. A Figura 26 mostra a média dos votos relativamente à perceção sobre os salários na região de Aveiro para as profissões escolhida. Os inquiridos que escolheram as profissões Profissional de Assistência ao Cliente, Corretor de Dados, e Especialista de Desenvolvimento em Turismo acreditam que a remuneração para essas profissões na região de Aveiro é baixa. Já os participantes que escolheram as profissões Especialista em Criptomoeda, Especialista/Engenheiro em Robótica, e Gestor de Processos e Operações Homem-Máquina creem que a remuneração na região de Aveiro para essas profissões é adequada.



Figura 26 - Avaliação à remuneração esperada para cada profissão do futuro (selecionada previamente) na região de Aveiro

Na avaliação à afirmação «A minha formação de base é insuficiente ou não adequada a profissão escolhida» os participantes tiveram de escolher entre 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente) conforme considerassem que possuem ou não formação base para exercer a profissão do futuro escolhida. A Figura 27 mostra a média dos votos em relação à percepção da adequação da formação base para o exercício da profissão escolhida previamente. Os participantes que escolheram as profissões Profissional/Especialista em Manutenção, e Especialista em Cibersegurança acreditam que não possuem formação de base suficiente ou adequada para as exercer. Pelo contrário, os inquiridos que selecionaram as profissões Corretor de Dados, Profissional de Assistência ao Cliente, e Especialista em Automação de Processos consideram que possuem formação adequada para o desempenho da profissão.



Figura 27 - Avaliação da adequação da formação de base para a execução da profissão do futuro selecionada previamente

Quando questionados sobre em que cidade gostariam de residir caso tivessem oportunidade de trabalho na profissão escolhida, a grande maioria dos participantes (120) mostraram interesse em ficar na região de Aveiro seguida da opção "Fora do país" (24), como mostra a Figura 28.

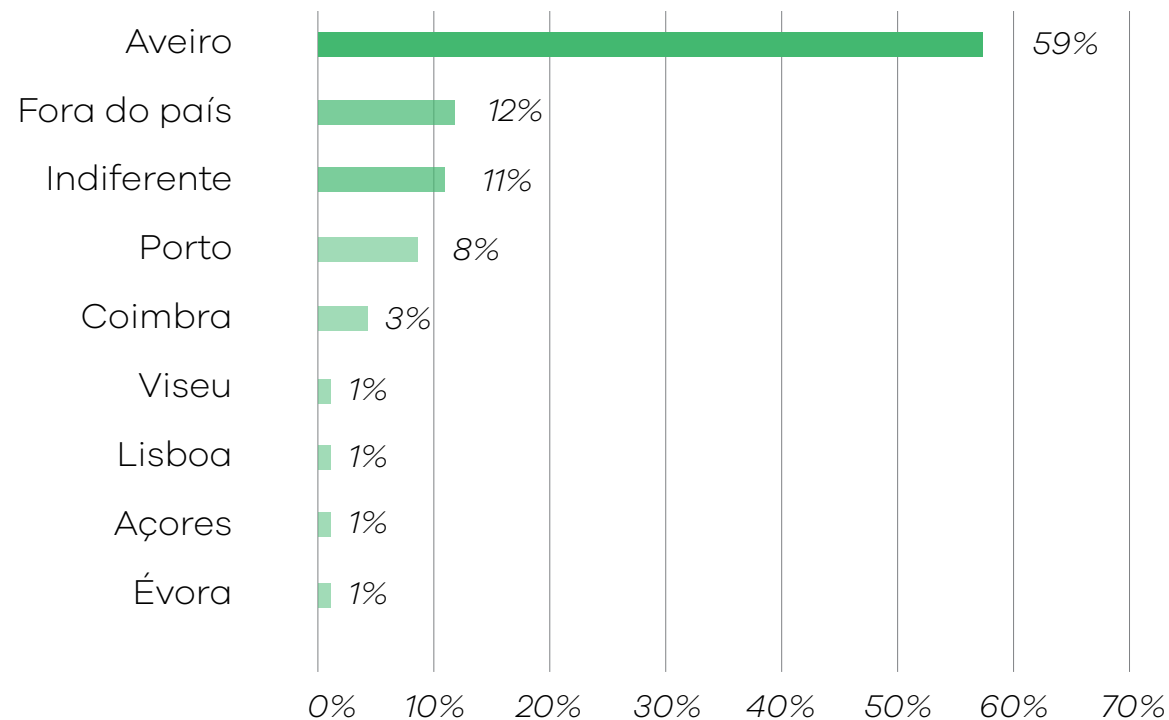


Figura 28 - Região em que os inquiridos gostariam de residir/trabalhar, caso tivessem oportunidade de exercer a profissão do futuro seleccionada

3.3.5 WORKSHOP DIRIGIDO AO SECTOR DA INDÚSTRIA

O workshop dedicado ao sector da Indústria decorreu no dia 20 de Fevereiro de 2020, sob o tema “Competências para a Transformação Digital da Economia na região de Aveiro. Que prioridades para a Indústria?”, e contou com a participação de 16 colaboradores de 15 empresas distintas da indústria da região de Aveiro. As empresas representadas no workshop pertenciam aos sectores de Abrasivos flexíveis, Alimentar, Automóvel, Cerâmica, Fabricação de equipamento elétrico, Metalomecânica, Metalúrgica, Moldes, Plásticos e Polímeros, Produção de pasta e produtos de papel, e Química.

A sessão foi dividida em três momentos: enquadramento (sobre o Observatório do Emprego, a Indústria 4.0 e suas tecnologias, e a metodologia do workshop), Atividade I (exercício de grupo) e Atividade II (exercício individual).

Em cada uma das atividades os participantes foram convidados a responder às mesmas perguntas, nomeadamente, “Quais as tecnologias i4.0 mais relevantes para o seu negócio hoje e no futuro?”, “Quais as 5 competências técnicas mais relevantes para o seu negócio hoje e no futuro?”, “E quais as 3 soft skills mais determinantes para cada uma dessas 5 competências técnicas?”, “Qual o grau de dificuldade em encontrar no mercado pessoas com as 5 competências técnicas mais relevantes selecionadas anteriormente?”, e “Quais as 5 Profissões mais relevantes para o seu negócio no futuro?”. Todas as respostas foram submetidas online pelos próprios participantes depois de cada Atividade.

Para a Atividade I, os participantes foram divididos em quatro grupos aleatoriamente, tendo em conta um único critério: garantir a heterogeneidade de sectores industriais em cada grupo. Numa primeira fase,

todos os elementos do grupo foram convidados a responder a cada uma das perguntas individualmente (e usando os seus pinos para assinalar as suas opções nos quadros com as listas de respostas alternativas) e, depois, discutirem em conjunto com o seu grupo para chegarem a um consenso e a uma resposta única para cada pergunta. As respostas apresentadas nas figuras seguintes representam as respostas globais de cada grupo, depois do consenso ter sido alcançado.

Na primeira questão “Quais as tecnologias i4.0 mais relevantes para o seu negócio hoje e no futuro?” os participantes tiveram de identificar 5 tecnologias da lista de 20 tecnologias apresentada (revelada na Tabela 4) que considerassem mais importantes para o seu negócio e ordená-las por ordem de importância, isto é, priorizá-las. Nas respostas a esta pergunta obtiveram-se os resultados apresentados nas Figura 30 e Figura 31.



Figura 29 - Participantes do workshop Indústria em momentos de discussão e resposta às perguntas colocadas

A Figura 30 apresenta, para além do número de votos obtidos para cada uma das tecnologias selecionadas pelos quatro grupos (depois de alcançado o consenso de grupo), a prioridade dada pelos participantes, ie, por exemplo, no caso da tecnologia “Big Data e Analítica Avançada”, esta foi selecionada como importante por três dos quatro grupos e, em todos eles, foi considerada como prioritária em relação a todas as outras quatro identificadas (1.^a, 1.^a, 1.^a). O gráfico revela ainda que os grupos selecionaram apenas 10 das tecnologias (que consideraram como as mais importantes) da lista de 20 tecnologias apresentada. Da análise das respostas fica também claro que as tecnologias mais importantes para os participantes são as de Big Data e Analítica Avançada, Integração de Sistemas, Manutenção Preditiva, e Robots/Veículos Autónomos, seguidas de Machine Learning e Inteligência Artificial.

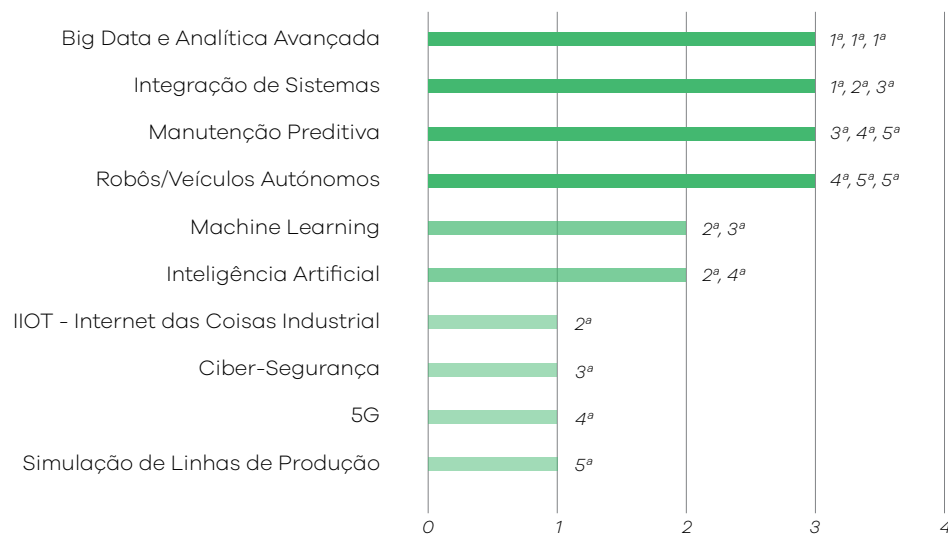


Figura 30 - Número de votos (frequência) e priorização dada às tecnologias identificadas como mais importantes

A Figura 31 mostra a importância dada a cada tecnologia votada porque tem em conta o peso relativo da priorização escolhida pelos participantes (nomeadamente, se foi selecionada em 1.^o, 2.^o, 3.^o, 4.^o ou 5.^o lugar). Como é evidente, a tecnologia “Big Data e Analítica Avançada” foi considerada a mais relevante, seguida do conceito de Integração de Sistemas, Machine Learning, Manutenção Preditiva e Inteligência Artificial, por esta ordem.

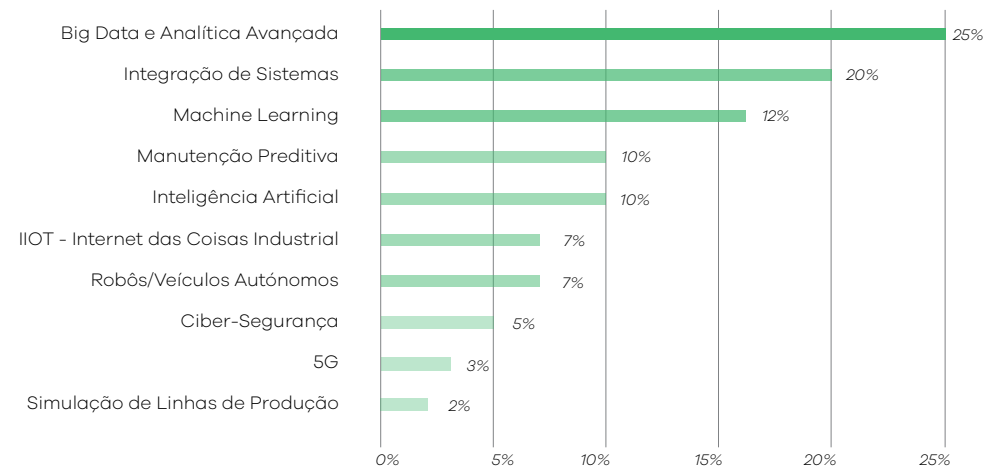


Figura 31 - Peso relativo da votação segundo a priorização dada às tecnologias identificadas como mais importantes

Na segunda questão “Quais as 5 competências técnicas mais relevantes para o seu negócio hoje e no futuro?” os participantes foram convidados a identificar 5 da lista de 20 competências técnicas apresentada (constante da Tabela 7) que considerassem mais importantes para o seu negócio e ordená-las por ordem de importância, ou seja, priorizá-las. Nas respostas a esta pergunta obtiveram-se os resultados apresentados na Figura 32.

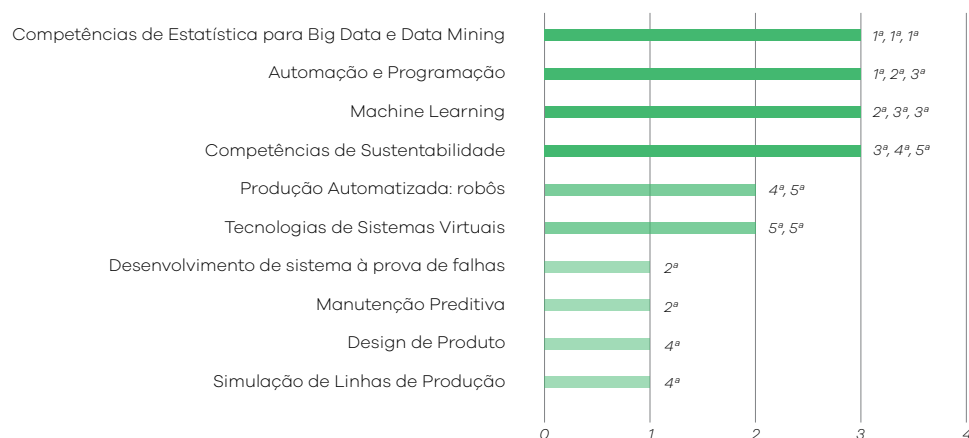


Figura 32 - Número de votos (frequência) e priorização dada às competências técnicas identificadas como mais importantes

A Figura 32 apresenta, para além do número de votos obtidos para cada uma das competências técnicas selecionadas pelos quatro grupos, a prioridade dada pelos participantes, ie, por exemplo, no caso da Competência de Estatística para Big Data e Data Mining, esta foi selecionada como importante por três dos quatro grupos e, em todos eles, foi considerada como prioritária em relação a todas as outras quatro identificadas (1.ª, 1.ª, 1.ª). O gráfico revela ainda que os participantes escolheram 10 competências técnicas das 20 disponíveis. Quatro delas (Competências de Estatística para Big Data e Data Mining, Automação e Programação, Machine Learning, e Competências de Sustentabilidade) foram selecionadas três vezes, duas delas

(Produção Automatizada: robôs, e Tecnologias de Sistemas Virtuais) duas vezes, e outras quatro (Desenvolvimento de sistemas à prova de falhas, Manutenção Preditiva, Design de produto, e Simulação de Linhas de Produção) uma vez.

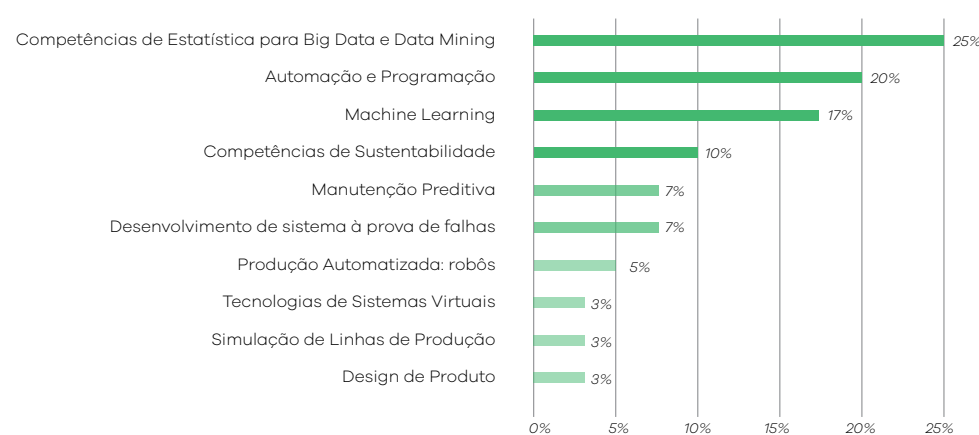


Figura 33 - Peso relativo da votação segundo a priorização dada às competências técnicas identificadas como mais importantes

A Figura 33 apresenta a importância dada a cada competência técnica votada porque tem em conta o peso relativo da priorização escolhida pelos participantes (nomeadamente, se foi selecionada em 1.º, 2.º, 3.º, 4.º ou 5.º lugar). A competência técnica de Estatística para Big Data e Data Mining foi considerada a mais relevante, em total alinhamento com a tecnologia mais votada na pergunta anterior (Big Data e Analítica avançada), seguida das competências “Automação e Programação” e “Machine Learning”, respetivamente.

Na terceira pergunta “E quais as 3 soft skills mais determinantes para cada uma das 5 competências técnicas selecionadas?” os participantes foram convidados a identificar quais as 3 soft skills mais importantes de deter para possuir cada uma das competências técnica identificadas anteriormente, e ordená-las por ordem de importância, ou seja, priorizá-las. As respostas a esta pergunta são apresentadas na Tabela 11.

A Figura 34 mostra o total de votos pelas soft skills identificadas pelos participantes, não tendo em conta a sua priorização. Foram escolhidas 17 soft skills das 20 disponíveis. A soft skill mais escolhida foi a de “Resolução de Problemas Complexos”, selecionada 11 vezes. Seguiu-se-lhe a “Adaptabilidade”, sete vezes identificada, e depois as soft skills “Aprendizagem Autónoma”, “Criatividade”, e “Pensamento Crítico”, todas com 6 votos. A soft skill “Inteligência Emocional” foi a seguinte mais vezes identificada, com 5 votações.

Tabela 11 - Respostas às perguntas: “Quais as 5 competências técnicas mais relevantes para o seu negócio hoje e no futuro?”, “E quais as 3 soft skills mais determinantes para cada uma dessas 5 competências técnicas?”

Grupo	Grau de importância Competência Técnica	Competência Técnica	Grau de importância Soft Skill	Soft Skill
Grupo A	1. ^a	Competências de Estatística para Big Data e Data Mining	1. ^a	Adaptabilidade
			2. ^a	Resolução de problemas complexos
			3. ^a	Criatividade
	2. ^a	Machine Learning	1. ^a	Adaptabilidade
			2. ^a	Resolução de problemas complexos
			3. ^a	Pensamento crítico
	3. ^a	Automação e Programação	1. ^a	Adaptabilidade
			2. ^a	Aprendizagem autónoma
			3. ^a	Criatividade
	4. ^a	Competências de Sustentabilidade	1. ^a	Liderança
			2. ^a	Adaptabilidade
			3. ^a	Comunicação
	5. ^a	Produção Automatizada: robôs	1. ^a	Adaptabilidade
			2. ^a	Resolução de problemas complexos
			3. ^a	Pensamento crítico

Grupo	Grau de importância Competência Técnica	Competência Técnica	Grau de importância	
			Soft Skill	
Grupo B	1. ^a	Competências de Estatística para Big Data e Data Mining	1. ^a	Resolução de problemas complexos
			2. ^a	Aprendizagem autônoma
			3. ^a	Colaboração
	2. ^a	Desenvolvimento de sistemas à prova de falhas	1. ^a	Pensamento crítico
			2. ^a	Criatividade
			3. ^a	Determinação/Perseverança
	3. ^a	Competências de Sustentabilidade	1. ^a	Julgamento ético
			2. ^a	Liderança
			3. ^a	Inteligência Cultural
	4. ^a	Design de produto	1. ^a	Criatividade
			2. ^a	Orientação para o cliente
			3. ^a	Trabalho em equipa
	5. ^a	Tecnologias de Sistemas Virtuais	1. ^a	Resolução de problemas complexos
			2. ^a	Criatividade
			3. ^a	Aprendizagem autônoma
Grupo C	1. ^a	Competências de Estatística para Big Data e Data Mining	1. ^a	Pensamento crítico
			2. ^a	Tomada de decisões
			3. ^a	Orientação para o cliente
	2. ^a	Automação e Programação	1. ^a	Resolução de problemas complexos
			2. ^a	Gestão do tempo
			3. ^a	Aprendizagem autônoma
	3. ^a	Machine Learning	1. ^a	Pensamento crítico
			2. ^a	Resolução de problemas complexos
			3. ^a	Tomada de decisões
	4. ^a	Produção Automatizada: robôs	1. ^a	Aprendizagem autônoma
			2. ^a	Colaboração
			3. ^a	Resolução de problemas complexos
	5. ^a	Tecnologias de Sistemas Virtuais	1. ^a	Resolução de problemas complexos
			2. ^a	Criatividade
			3. ^a	Orientação para o cliente

Grupo	Grau de importância Competência Técnica	Competência Técnica	Grau de importância	
			Soft Skill	Soft Skill
Grupo D	1. ^a	Automação e Programação	1. ^a	Aprendizagem autônoma
			2. ^a	Adaptabilidade
			3. ^a	Inteligência emocional
	2. ^a	Manutenção Preditiva	1. ^a	Inteligência emocional
			2. ^a	Resolução de problemas complexos
			3. ^a	Adaptabilidade
	3. ^a	Machine Learning	1. ^a	Inteligência emocional
			2. ^a	Colaboração
			3. ^a	Tomada de decisões
	4. ^a	Simulação de Linhas de Produção	1. ^a	Inteligência emocional
			2. ^a	Pensamento crítico
			3. ^a	Resolução de problemas complexos
	5. ^a	Competências de Sustentabilidade	1. ^a	Inteligência emocional
			2. ^a	Liderança
			3. ^a	Ensino e formação

Se tivermos em conta a priorização dada a cada uma das soft skills (de 1 a 3) pelos grupos, chegamos à Figura 35, que revela diferenças em relação ao gráfico da Figura 34 a partir da quarta soft skill mais identificada. O mesmo acontece, caso consideremos a priorização cruzada feita pelos grupos às soft skills e às Competências Técnicas (ie, tendo em conta a priorização das Competências Técnicas em 5 níveis – de 1 a 5 – e a priorização das soft skills em 3 níveis – de 1 a 3), revelada no gráfico da Figura 36.



Figura 34 - Número de votos (frequência) dado às soft skills identificadas como mais importantes (sem ter em conta a sua priorização)



Figura 35 - Peso relativo da votação nas soft skills segundo a sua priorização em 3 níveis – de 1 a 3

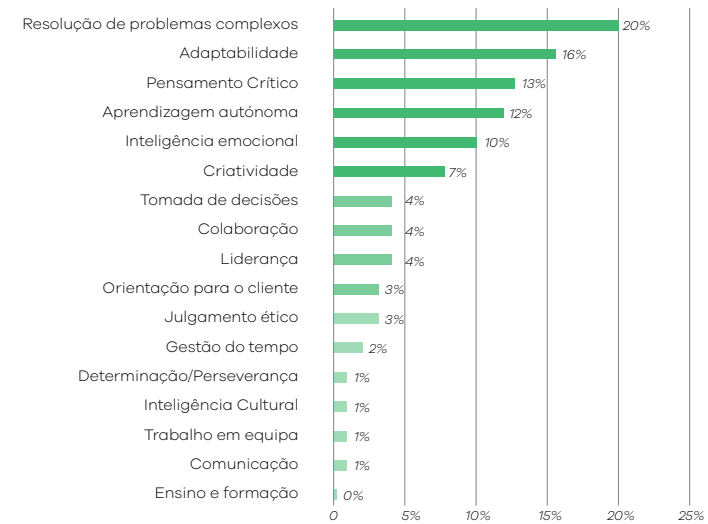


Figura 36 - Peso relativo da votação nas soft skills segundo a priorização cruzada feita pelos grupos (ie, tendo em conta a priorização das Competências Técnicas em 5 níveis – de 1 a 5 – e a priorização das soft skills em 3 níveis – de 1 a 3)

Na pergunta seguinte “Qual o grau de dificuldade em encontrar no mercado pessoas com as 5 competências técnicas mais relevantes selecionadas anteriormente?” os participantes foram solicitados a ordenar, em relação à dificuldade em encontrar no mercado, as 5 competências técnicas que consideraram como mais importantes anteriormente. A Figura 37 revela quais dessas Competências Técnicas foram identificadas como mais difíceis de obter no mercado, que são, por esta ordem, “Competências de Estatística para Big Data e Data Mining”, “Competências de Sustentabilidade”, e “Machine Learning”.

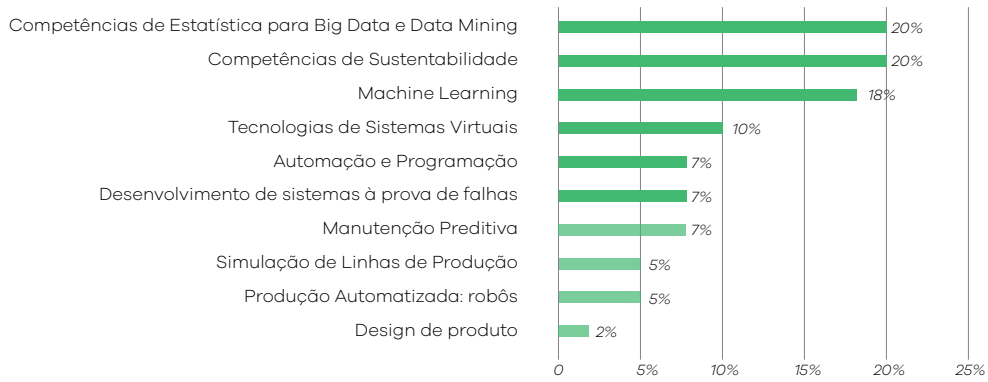


Figura 37 - Peso relativo da votação na dificuldade em encontrar as Competências Técnicas (identificadas na pergunta anterior) tendo em conta a priorização feita pelos grupos

Na resposta à pergunta “Quais as 5 Profissões mais relevantes para o seu negócio no futuro?”, os participantes tiveram de identificar 5 profissões do futuro (tendo como base a lista de 15 apresentada na Tabela 2, mas foram informados de que poderiam identificar outras não presentes na lista – nenhum dos grupos identificou profissões alternativas) que consideram mais relevantes para o seu negócio, bem como priorizá-las por ordem de importância.

A Figura 38 mostra o total de votos pelas profissões selecionadas pelos grupos como as mais relevantes para os seus negócios no futuro. Foram escolhidas 10 profissões das 15 disponíveis. A mais votada (com quatro votos) foi a de “AI and Machine Learning Specialists”, seguida de duas, nomeadamente, “Data Analysts and Scientists” e “User Experience and Human-Machine Interaction Designers” com três votos cada. No mesmo gráfico revelam-se as ordens de prioridade dadas a cada uma das profissões escolhidas (por exemplo, no caso da profissão mais votada, os quatro grupos identificaram-na em 1.º, 1.º, 2.º, e 4.º lugar na ordem da sua importância relativamente às restantes).

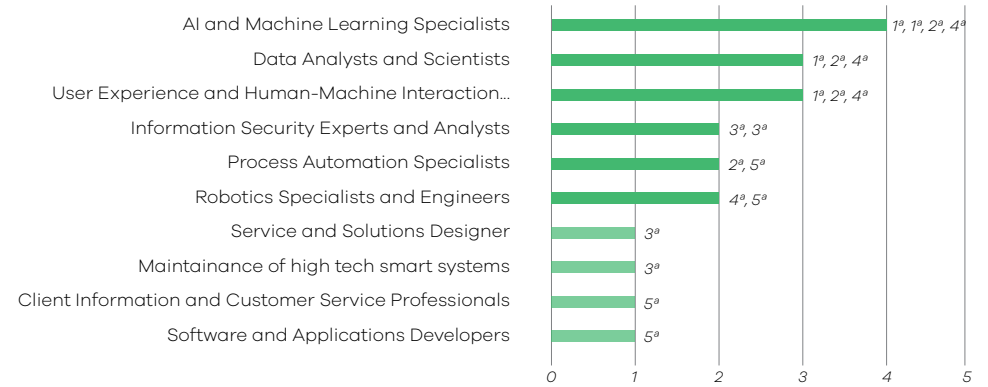


Figura 38 - Número de votos (frequência) e priorização dada às profissões identificadas como mais importantes

A Figura 39 apresenta a importância dada a cada profissão votada porque tem em conta o peso relativo da priorização escolhida pelos participantes (nomeadamente, se foi selecionada em 1.º, 2.º, 3.º, 4.º ou 5.º lugar). Naturalmente, as profissões “Especialista em Inteligência Artificial e Machine Learning”, “Analista e Cientista de dados” e “Designer de Usabilidade e Interação Homem-Máquina” surgem como as mais relevantes para os participantes, com pesos das percentagens de votos de 27%, 18% e 18%, respetivamente.

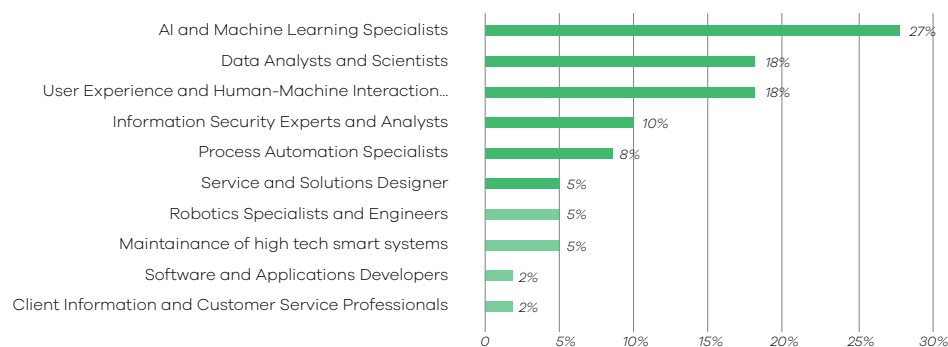


Figura 39 - Peso relativo da votação segundo a priorização dada às profissões identificadas como mais importantes

Na Atividade II, e tal como mencionado, os participantes foram solicitados a responder individualmente a cada uma das perguntas apresentadas na Atividade I. O exercício individual foi realizado depois do exercício de grupo precisamente para permitir que os participantes, durante a discussão das suas opiniões – influenciadas pelos seus negócios – com os restantes membros do grupo (de indústrias distintas), ganhassem novas perspetivas globais e mais abrangentes, que depois viriam (ou não) refletidas no seu exercício individual. Efetivamente, comprovou-se que os resultados individuais obtidos foram muito em linha com os da Atividade I, o que permite ter confiança na representatividade e abrangência dos dados recolhidos para o sector da Indústria local (porque, naturalmente, se considera que a amostra das empresas representadas é suficientemente representativa da indústria local).

4. DESTAQUES E CONCLUSÕES

O presente relatório resulta de diversas ações, como investigação de estudos internacionais e matéria relevante no âmbito do futuro do trabalho, aplicação de questionários e dinamização de workshops a stakeholders regionais determinantes, com o objetivo último de identi-

ficar as tecnologias com maior impacto na região de Aveiro no âmbito dos sectores da Indústria e das TICE e, consequentemente, as necessidades futuras de competências da força de trabalho regional.

Da análise prospetiva realizada sobre o futuro do trabalho destacam-se as seguintes tendências que ditarão o mercado de emprego nos próximos anos no âmbito da transformação digital:

Tecnologias disruptivas (“game changers”): a revolução digital está apenas nos primeiros passos, sendo previsível que algumas tecnologias, como é o caso da Inteligência Artificial, do Machine Learning, da Automação, do Big Data, ou da Internet das Coisas (IoT), possam impactar fortemente quer o processo industrial, por exemplo substituindo progressivamente algum do trabalho humano por máquinas, quer mudando radicalmente a maneira como as organizações interagem com os seus clientes.

Competências sociais/transversais, não só tecnológicas: a importância das tecnologias no futuro do trabalho é inequívoca. Mas o seu impacto não se reduz a máquinas e processos, o trabalho no futuro contém também uma forte componente de transformação social que irá exigir cada vez maior adaptabilidade, criatividade e inovação à força de trabalho.

Mudanças organizacionais: a mudança das formas de trabalho (teletrabalho, maior uso de ferramentas digitais, maior flexibilidade de horários, maior procura de satisfação profissional) exige inúmeras mudanças na liderança das organizações e na sua própria cultura. O mind-set dos líderes e dos gestores do futuro próximo vai ter de mudar forçosamente para conseguir acompanhar estas alterações.

Maior mobilidade dos trabalhadores: a mobilidade interna (i.e. dentro das organizações) ou externa (por exemplo, intersectorial), o aumento de profissionais independentes (freelancers) e de colaboradores a trabalhar em regime remoto vão aumentar nos próximos anos.

Crescente proximidade entre organizações-clientes-sociedade em geral: o paradigma da relação com o consumidor foi profundamente alterado: a gestão de expectativas de um cliente mais exigente e com acesso a todo o tipo de informação sobre os produtos das empresas e da sua concorrência, obriga a um reajuste da relação comercial. Esta proximidade crescente permite, no entanto, aumentar o acesso rápido a informação sobre o comportamento dos mercados, o que possibilita às organizações antecipar soluções, reagir atempadamente aos problemas e criar novas oportunidades de negócio.

Adoção de um modelo de comunicação ágil, assente em plataformas digitais e com um novo mind-set de liderança: todas as alterações tecnológicas, económicas e sociais levam, cada vez mais, à utilização de novas formas de trabalho mais flexíveis, que são cada vez mais relevantes no futuro e um fator de competitividade decisivo para assegurar a continuidade das organizações.

Maior colaboração Cidade-Indústria-Universidade: os grandes desafios atuais para a transição digital exigem uma maior colaboração entre autoridades públicas, empresas e universidades. O ritmo da mudança não se coaduna com as práticas atuais, necessitando de um

forte dinamismo de renovação para que possa ter efeitos práticos e adaptados às necessidades reais. Por um lado, implementando políticas públicas que favoreçam estas parcerias e, por outro, desenvolvendo uma colaboração contínua entre as empresas e a universidade que permita revisões regulares dos currícula e criação de programas de reciclagem dos atuais trabalhadores.

Ponte intersectorial TICE-Indústria: como fornecedor de soluções às outras indústrias, o sector TICE tem obviamente um papel decisivo no processo de digitalização. No entanto, atualmente as empresas industriais têm dificuldades em entender e acompanhar as constantes evoluções e muitas vezes questiona-se qual o potencial impacto desta ou daquela tecnologia no seu negócio. Importa, por isso, desenvolver uma linguagem comum que possa fazer a ponte entre os dois sectores e desmontar as complexidades dos termos técnicos em soluções utilizáveis pela indústria para problemas concretos e/ou explorar novas oportunidades de negócio.

No que respeita às grandes conclusões dos exercícios de auscultação realizados e descritos neste relatório, verificou-se que, em termos globais, o sector das TICE e da Indústria estão bastante alinhados quanto às suas necessidades de força de trabalho, algo que seria de prever dada a sua interdependência.

Compilam-se, de seguida, os principais resultados das atividades de investigação e auscultação realizadas – nomeadamente, quatro workshops e um inquérito – quanto às tecnologias, competências técnicas, transversais e profissões do futuro para a região de Aveiro.

TECNOLOGIAS

No âmbito do sector das TICE verificou-se que, em termos globais, as tecnologias consideradas pelos participantes como mais importantes para o futuro dos seus negócios foram as de 5G, Agricultura de Precisão, Algoritmos de Descodificação de Intenções, Big Data, Captação de Energia, Descoberta Automatizada do Conhecimento, e Internet das Coisas (IoT). Como afirmado previamente, algumas destas são muito específicas de determinado sector de atividade, pelo que, depois de retirados os outliers e considerando as mais votadas, chegamos às tecnologias consideradas mais importantes para o sector das TICE, que resultaram dos exercícios de auscultação incluídos neste relatório, nomeadamente, 5G, Algoritmos de Descodificação de Intenções, Big Data, Descoberta Automatizada do Conhecimento, e Internet das Coisas (IoT).

Da análise das respostas do sector da Indústria é evidente que a tecnologia Big Data e Analítica Avançada foi considerada a mais importante, seguida do conceito de Integração de Sistemas, e das tecnologias de Machine Learning, Manutenção Preditiva e Inteligência Artificial, por esta ordem.



Figura 40 - Nuvem de palavras com os destaques de tecnologias identificadas nas atividades de auscultação

COMPETÊNCIAS TÉCNICAS E SOFT SKILLS

As competências técnicas identificadas como mais prioritárias transversalmente pelos participantes dos workshops TICE foram as Competências de Estatística para Big Data e Data Mining, Desenvolvimento de Algoritmos de Aprendizagem Automática (Machine Learning), e Programação de Computadores.

No caso do sector da Indústria, a Competência de Estatística para Big Data e Data Mining foi considerada a mais relevante, seguida das competências de Automação e Programação, Machine Learning, Competências de Sustentabilidade, Manutenção Preditiva, e Desenvolvimento de sistemas à prova de falhas. Dessas, as competências Técnicas identificadas como mais difíceis de obter no mercado regional foram, por esta ordem, Competências de Estatística para Big Data e Data Mining, Competências de Sustentabilidade, e Machine Learning.

Para o bom desempenho das competências técnicas e domínio das tecnologias identificadas pelos participantes dos workshops do sector das TICE, as soft skills apontadas como mais importantes, de uma forma geral, por todos, foram as de Adaptabilidade, Aprendizagem Autónoma, Comunicação, Ensino e Formação, Gestão de Tempo, Orientação para o Cliente, Pensamento Crítico, Resolução de Problemas Complexos, e Trabalho em Equipa.

No caso do sector da Indústria, as soft skills consideradas mais determinantes para a digitalização foram, por esta ordem, Resolução de Problemas Complexos, Adaptabilidade, Pensamento Crítico, Aprendizagem Autónoma, Inteligência Emocional, e Criatividade.

Em termos transversais, cruzando os resultados obtidos para o sector das TICE e da Indústria, verificamos que, no que respeita às competências técnicas, as consideradas determinantes pelos dois sectores são as Competências de Estatística para Big Data e Data Mining, de Machine Learning, e de Programação (e Automação). No caso das soft skills os dois sectores foram também unânimes em assinalar as competências de Adaptabilidade, Aprendizagem autónoma, Pensamento crítico e Resolução de problemas complexos, como as mais relevantes para a digitalização (Figura 41).



Figura 41 - Nuvem de palavras com os destaques de competências identificadas nas atividades de auscultação

PROFISSÕES DO FUTURO

Os resultados do terceiro workshop dirigido ao sector das TICE, do inquérito realizado a 205 participantes dos TechDays, e do workshop dirigido à Indústria, são unânimes ao considerar a profissão de “Artificial Intelligence and Machine Learning Specialist” como a mais necessária no futuro. As outras profissões consideradas também muito relevantes pelos participantes são as de “Data Analysts and Scientists”, “User Experience and Human-Machine Interaction Designers”, “Synthetic Biology Engineer”, “Information Security Experts and Analysts”, “Process Automation Specialists”, “Big Data and Blockchain Specialist”, “3D/4D Printing Specialist”, “Digital Transformation Specialist”, e “Software and Application Developers” (Figura 42).



Figura 42 - Nuvem de palavras com os destaques de profissões do futuro identificadas nas atividades de auscultação

São todos estes os resultados que, incorporados com as conclusões das próximas atividades de auscultação e prospeção a desenvolver pelo Observatório do Emprego de Aveiro, permitirão desenhar, no curto prazo, programas de qualificação curtos direcionados para as necessidades específicas dos sectores das TICE da e Indústria, bem como para jovens graduados de diversas áreas do conhecimento. É também da combinação destes resultados que emergem as necessidades do mercado de trabalho local para a transformação digital, para cuja satisfação o Observatório do Emprego de Aveiro pretende contribuir, tendo em vista o fim último de aumentar as oportunidades de emprego, a competitividade da região e melhorar a qualidade de vida dos seus cidadãos.



Por último, e não menos importante, a equipa do Observatório do Emprego pretende deixar um especial agradecimento a todas as organizações que participaram nos workshops (cuja lista se inclui no Anexo II), disponibilizando o seu tempo e conhecimentos, e aos 205 participantes dos TechDays que responderam ao inquérito, contribuindo ambos com informação crucial para o estudo prospetivo que está a ser desenvolvido pelo Observatório. Sem estes, e sem todos aqueles que de uma forma ou de outra contribuíram com o seu conhecimento, seria impossível a realização deste trabalho, muito obrigado.

5. BIBLIOGRAFIA

No âmbito da preparação deste relatório, o Observatório do Emprego produziu alguns documentos guia sobre o futuro do trabalho, nomeadamente:

- «Education and qualification challenges for young professionals to address digitalized work and life contexts»
- «Profissões do futuro repensar a forma de trabalhar e produzir»
- «The digital transformation in Aveiro region (Portugal) formalise full skillset development through specialized training»

Estas e outras publicações podem ser consultadas no Website do Observatório em:

<http://observatoriodoemprego.web.ua.pt/>

Bibliografia consultada:

B. Pring, R. H. Brown, E. Davis, M. Bahl, and M. Cook, "Jobs of the Future - a guide to Getting - and staying - Employed over the next 10 years," Cognizant - Center For The Future of Work, pp. 1 - 59, 2017.

B.-Å. Lundvall, "The learning economy and the economics of hope", Anthem Press, London, pp. 1 - 397 2016. ISBN 9781783085965

C. Dimick, "Jobs of Tomorrow Mapping Opportunity in the New Economy", World Econ. Forum, no. January, pp. 1- 28, 2020.

Deloitte, "The Future of Workforce Critical Drivers and Challenges", Deloitte Touche Tohmatsu Ltd., pp.6-7, 2016.

Deloitte, "The Impact of Technology on Jobs in the UK Contents", Deloitte Touche Tohmatsu Ltd., pp. 1-16, 2017

Deloitte, "Skills gap and Future of Work in manufacturing Study", Deloitte Touche Tohmatsu Ltd., pp. 1-24, 2018

E. J. van Holm, "Global Challenge Insight Report: The Future of Jobs", World Econ. Forum, no. January, pp. 1-133, 2018.

EUR 28027 OPOCE LF-NA-28027-EN-N European Commission, "Intersectoral mobility and knowledge transfer. Preliminary evidence of the impact of intersectoral mobility policy in-

struments" by HRISTOV Hristo, SLAVCHEVA Milena, JONKERS Koen and SZKUTA Katarzyna, 2016.

<https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/intersectoral-mobility-and-knowledge-transfer-preliminary-evidence-impact-intersectoral>

F. Fossen and A. Sorgner, "Mapping the Future of Occupations: Transformative and Destructive Effects of New Digital Technologies on Jobs," Foresight STI Gov., vol. 13, no. 2, pp. 10-18, 2019.

H. Kang, L. Ju Yeon, C. Sang Su, K. Hyum, P. Jun Hee, S. Ji Yeon, K. Bo Hyum, and N. Sang do, "Smart Manufacturing: Past Research, Present Findings and Future Directions", International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology, vol. 3, no. 1, pp. 111 - 128, 2016.

House of Commons: Science and Technology Select Committee, "Digital Skills Crisis," Second Rep. Sess. 2016-17, p. 51, 2016.

J. E. Stiglitz, "Creating a Learning Society", The London School of Economics and Political Science, June, pp. 1 - 52, 2012.

J. Manyika et al., "Jobs lost, jobs gained: Workforce transitions in a time of automation," McKinsey Glob. Inst., no. December, pp. 1-148, 2017.

J. Nelles, S. Kuzz, A. Mertens, and C. M. Schlick, "Human-centered Design of Assistance Systems for Production Planning and Control", IEEE International Conference on Industrial Technology (ICIT), pp. 2099 -2104, 2016.

K. Schwab and R. Samans, "Global Challenge Insight Report: The Future of Jobs", World Econ. Forum, no. January, pp. 1-167, 2016.

M. Dodel and G. S. Mesch, "Perceptions about the impact of automation in the workplace," Inf. Commun. Soc., vol. 0, no. 0, pp. 1-16, 2020.

McKinsey Global Institute, "Skill shift: Automation and the Future of the Workforce", McKinsey&Company, no. May, pp. 3-18, 2018.

N. Negroponte, Being Digital, vol. 21, no. 4. New York, 1995. ISBN: 0-679-43919-6

Público, Jornal (2020) – “Empresas aceleram resposta a explosão do comércio online”
<https://www.publico.pt/2020/03/23/economia/noticia/empresas-aceleram-resposta-explo-sao-comercio-online-1908724>

R. Tytler, R. Bridgstock, P. White, D. Mather, T. McCandless, and M. Grant-Iramu, 100 jobs of the Future, Deakin University, April, pp. 1 – 82, 2019.

R. Wilson, “Skills anticipation – The Future of Work and Education”, International Journal Educational Research, vol. 61, pp. 101 – 110, 2013.

Skills Panorama (2017), Skills anticipation in Netherlands. Analytical highlights series. https://skillspanorama.cedefop.europa.eu/en/analytical_highlights/skills-anticipation-netherlands

V. Govindarajan, and S. Srinivas, “The innovation mindset in action: 3M Corporation” Harvard Business Review, August, 2013.

V. Walker, G. Bowkett, and I. Duchaine, “All Companies are Technology Companies: Preparing Canadians with the Skills for a Digital Future”, Can. Public Policy, pp. 1 – 6, 2018.

ANEXO I

ANEXO I - LISTA DAS PROFISSÕES DO FUTURO

Profissão do futuro		Descrição
(EN)	(PT)	
Edge Computing Architect / Developer	Arquiteto/Programador de Edge Computing	Edge developers' jobs consider the need for security, networking and processing power at the edge. Professionals need to be experienced in working on Open Source software and contribute to all phases of software development lifecycle from concept and design to testing.
Data Broker	Corretor de Dados	Data brokers, also referred as information brokers, data providers, and data supplier are involved in the collection of data, crawl the internet for useful information about users, and aggregate that information with data from other sources (e.g. offline sources). Data brokers combine these pieces of information and create audience segments, which are then sold to companies.
User Experience and Human-Machine Interaction Designer	Designer de Usabilidade e Interação Homem-Máquina	These professionals look after the interaction between users and computers, frequently known as "human-computer interaction." The job focuses on the ways people input and receive information from computers. Although HCI design can be as basic as working with user interfaces, many designers also work in specialized fields to help disabled people work with computers in general. The job involves tasks related to the design, creation, and test of digital experiences and user interfaces; and requires the work with cross-functional teams, for developing interaction solutions as well as to research, analyse and incorporate data on user behaviour.
Synthetic Biology Engineer	Engenheiro de Biologia Sintética	Professional involved in the design, and development of biological parts, and their assembly into systems that perform specific functions in a predictable and reliable way. The job concerns the application of science, technology and engineering to facilitate and accelerate the design, manufacture or modification of genetic materials in living organisms.
Tourism Development Professional	Especialista de Desenvolvimento em Turismo	Responsible for the definition of new tourism products and services, notably requiring the setup of collaborative offerings via service networks.
Process Automation Specialist	Especialista em Automação de Processos	The job of a Process Automation Specialist is to redesign and automate processes, building on robotics and applications, while increasing quality and decreasing costs. The professional will identify processes that can be automatized or re-engineered and will need to cooperate with technical teams in order to create robots, and applications, and adequate testing and monitoring systems.
Cyber City Analyst /Consultant	Especialista em Ciberidades	Professional responsible for the intelligence of data from Cyber City systems. The job includes tasks related to data monitoring and acquisition, and well as data analysis and development of structured information to individuals and organizations.
E-commerce and Social Media Specialist	Especialista em E-commerce e Redes Sociais	Responsible for supporting the definition of e-commerce strategies making use of digital marketing best practices and for managing the presence in social media and the online community.
3D / 4D Printing Specialist	Especialista em Impressão 3D e 4D	The future 3D/4D printing specialist must develop and manage incoming 3D and 4D printing projects, aiming for on-time delivery of quality parts or products. This professional must also collaborate with production departments to generate accurate pricing quotations and initiate orders. Additionally, he is engaged with providing technical guidance to sales and external customers regarding process capabilities and limitations.

Profissão do futuro		Descrição
(EN)	(PT)	
Digital Marketing and Content Developer	Especialista em Marketing e Conteúdos Digitais	Responsible for monitoring and gaining understanding about customer expectations, behaviour and online interactions in order to develop marketing elements and online content to meet target audiences for companies and organizations.
Augmented Reality Developer	Especialista em Projetos de Realidade Aumentada	Professionals responsible for overlaying digital information over the real world, with the purpose of increasing the availability of information and awareness for the user. The job involves designing the elements of augmented reality, as well as coding and testing and maintenance functions.
Digital Transformation Specialist	Especialista em Transformação Digital	Professional that provides support to the digital transformation in organizations, assisting the diagnosis of digital maturity and on the implementation of digital technologies and processes.
Big Data and Blockchain Specialist	Especialista em Big Data e Blockchain	Big Data specialists work with Big Data platforms, in tight collaboration with other data engineers and data scientists, developing advanced data management and analytics solutions. Big Data specialists are responsible for ingesting and transforming data in all forms, varying from totally unstructured log entries to database table snapshots, to bring them in a format that other Data professionals can use to produce actionable insights, ensuring that necessary data information is readily available to the other teams to create high value insights and solutions.
Cybersecurity Specialist	Especialista em Cibersegurança	Cybersecurity work in monitoring, detecting, investigating, analysing, and responding to security events, and protecting systems from cybersecurity risks, threats, and vulnerabilities.
Cryptocurrency Specialist	Especialista em Criptomoeda	Professional responsible for the development and management of cryptocurrency and digital assets, including legal and technical issues.
Artificial Intelligence and Machine Learning Specialist	Especialista em Inteligência Artificial (AI) e Machine Learning (ML)	The AI and ML professionals are responsible for programming computers to comprehend a diversity of situations, including to program computers to test hypotheses in relation to how the human mind works, through cognitive simulation. The majority work in applied AI, and their purpose is to program computer smart systems. AI and ML professionals create artificial intelligence products. Their responsibilities include creating machine-learning models and retraining systems. The work builds on competences in statistics and programming, data science and software engineering.
Legal Specialist for Cyber Space	Especialista Legal em Ciberespaço	Specialists for legal and formal issues concerning the operation of Cyber Systems, processes and operations, as well as for framing the offerings of digitally enabled products and services.
Robotics Specialist / Engineer	Especialista/Engenheiro em Robótica	Responsible for creating robots and robotic systems, as well as to support their implementation, testing and monitoring in industrial processes.
Online Community Manager	Gestor de Comunidades Online	Professional responsible for creating and managing the online voice of an organization to build brand awareness within the online community.

Profissão do futuro		Descrição
(EN)	(PT)	
Manager of Automated Processes and Teams	Gestor de Processos e Operações Homem-Máquina	Responsible for the alignment between human and machine operations in industrial processes. This professional needs to identify tasks, processes, systems, and experiences that can be upgraded by newly available technologies and imagine new approaches, skills and interactions. The purpose is to design flexible experiences that meet workers' expectations, while providing a simple and intuitive interaction with machines.
Drone Traffic Management Specialist	Gestor de Tráfego de Drones	Responsibilities include the planning and monitoring of routes and traffic and accident management systems for drones.
Customer Service Professional	Profissional de Assistência ao Cliente	Responsible for providing customer assistance, notably through remote and virtual systems, offering support to the implementation and use of automated product and service systems.
Interpreter, Translator and Cultural Facilitator	Profissional de Interpretação, Tradução e Facilitador Cultural	Professional qualified for supporting internationalization processes, projects and teams, holding language capabilities as well as cultural intelligence skills.
Software and Application Developers	Profissional de Software e Aplicações	These professionals are responsible for creating the applications or systems that run on a computer or another device. Their job can involve basic to more advanced application development work, object oriented programming, analysis and design, interface development, and relational database design and development.
Technical Maintenance Professional	Profissional/Especialista em Manutenção	Responsible for the specification and operation of maintenance and control systems, as well as for the conduction of maintenance operations.

ANEXO II

ANEXO II - LISTA DAS ORGANIZAÇÕES AUSCULTADAS NAS ATIVIDADES APRESENTADAS NO RELATÓRIO

Organização	
Aleluia Cerâmicas	Get Boarded
All Block (SOK, Lda.)	Globaltronic
Altice Labs	Grupo Polivouga
Apis Technology	Grupo Simoldes
Bondalti Chemicals	INDASA - Indústria de Abrasivos
Bosch Termotecnologia	LOBA
Ciclo Fapril	Luggit
Ciclo Fapril	Mileidy Marques
Cognitive Affaires	Navigator
Curia Tecnoparque	Nid Human
Dellent Consulting	Nin clean
Diatosta - Indústria Alimentar	NOW LINKED
EduBox	OLI - Sistemas Sanitários
Eurosafe	Tice.pt
Exatronic	UA Incubator
Extrusal - Companhia Portuguesa de Extrusão	Vista Alegre
Faianças Primagera	Withus
Faurecia	You Clap
Funfrap - Fundação Portuguesa	

Relatório prospetivo sobre Competências e o Futuro do Trabalho no contexto da Transformação Digital



universidade de aveiro
theoria poiesis praxis

Contatos

Observatório do Emprego
observatoriodoemprego@ua.pt
@observatoriodoemprego

Câmara Municipal de Aveiro
www.cm-aveiro.pt

Universidade de Aveiro
www.ua.pt

Inovaria
www.inova-ria.pt

Main Urban Authority



Delivery Partners



Funding

