

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL: TECNOLOGIAS E COMPETÊNCIAS PARA O FUTURO DO TRABALHO E DAS PROFISSÕES



universidade de aveiro
theoria poesis praxis

2020

FICHA TÉCNICA

TÍTULO:

Transformação digital: tecnologias e competências para o futuro do trabalho e das profissões

AUTORES:

Marlene Amorim
Marta Ferreira Dias
Margarida Lucas
Mara Madaleno
Raquel Castro Madureira
Patrícia Marques
Paulo Marques
Gisela Mello
Miguel Oliveira
Bruno Vilhena Pires
Mário Rodrigues
Roberto Rivera
Angélica Souza
Andreia Vitória

DESIGN GRÁFICO:

Sofia Simões | Meio Kilo - Design Studio

EDITORA:

UA Editora
Universidade de Aveiro
Serviços de Biblioteca, Informação Documental e Museologia

ISBN:

978-972-789-648-6



1. PREFÁCIO

1.1. JORGE ADELINO COSTA VICE-REITOR PARA O ENSINO E FORMAÇÃO UNIVERSIDADE DE AVEIRO

A região de Aveiro e a Universidade de Aveiro têm assumido um papel crucial no desenvolvimento sustentável das cidades e das comunidades, de que são exemplos os projetos Aveiro STEAM City, mas também o projeto ECIU University. Neste caso, a Universidade de Aveiro passou a integrar um dos primeiros projetos financiados no âmbito da iniciativa European Universities, da Comissão Europeia, que tem no centro do seu desenho o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 11 da ONU.

O impacto da digitalização e da automação no mercado de trabalho que conhecemos é inegável, introduzindo naturalmente questões delicadas, mas também criando oportunidades e desafios de mudança inquestionáveis. Nesse sentido, assume toda a pertinência continuar a manter a discussão sobre um assunto que é essencial à sustentabilidade das nossas comunidades e cidades e, em última instância, à própria construção do modelo de desenvolvimento nacional e europeu.

As instituições devem, por isso, conhecer melhor as necessidades percecionadas pelo mercado de trabalho, nomeadamente quanto às competências que o percurso educativo deve desenvolver, porque, por essa via, teremos, tendencialmente, melhores empresas, melhores empregos e, seguramente, pessoas mais realizadas.

O Observatório do Emprego tem essa ambição, que materializa no Relatório Prospectivo sobre Competências e o Futuro do Trabalho no contexto da Transformação Digital e que representa um valioso contributo neste caminho de construção de uma região e de comunidades mais sustentáveis.

1.2. PEDRO ROSEIRO MEMBRO DA COMISSÃO EXECUTIVA TICE.PT

"Se houve algum mérito no surto pandémico da CoVID-19, um deles foi o de relançar a discussão sobre que tipo de economia e sociedade queremos ter.

Queremos continuar a apostar na deslocalização da produção industrial para destinos remotos onde julgamos pagar pouco? Queremos manter o nosso estilo de vida pouco sustentável, dependente de bens descartáveis e do uso intensivo de meios de transporte poluentes? Vamos ou não acelerar a digitalização das nossas vidas e dos negócios sem olhar aos riscos da desumanização e do isolamento?

São perguntas pertinentes em face de uma das grandes crises económicas e sociais vividas, minimizada apenas porque conseguimos funcionar parcialmente suportados no digital. Mas foi precisamente o salto que se diz ser de "mais de 10 anos" na adoção da digitalização que permitiu expor as fragilidades da generalidade das empresas e das famílias. Foram as "profissões do conhecimento" aquelas que melhor sobreviveram ao teletrabalho, demonstrando que muitas das deslocações que fazemos efetivamente podem ser evitadas. Foram as empresas já preparadas para trabalhar de forma distribuída, com escritórios espalhados pelo mundo, que foram capazes de passar para a nova realidade sem grandes sobressaltos. Foram aqueles que já privilegiavam a autonomia no processo de ensino/aprendizagem, a resolução de problemas complexos e a colaboração que mais beneficiaram do Ensino suportado por TICE. E porquê? A chave está nas competências e na capacitação das empresas e das pessoas.

Que competências?

Que profissões?

Que indústria?

Diria que a resposta para a incerteza se encontra, sobretudo, nas capacidades de "aprender a aprender" e na de colaborar. Não mais a profissão que se aprende na Escola sobreviverá o tempo da vida ativa: grande parte das atuais profissões não existirá em 10 anos e muitas aparecerão sem nós anteciparmos. Novo conhecimento científico e tecnológico é produzido a um ritmo quase alucinante e empresas e pessoas são obrigadas a tirar partido disso. A digitalização potencia o efeito borboleta: uma perturbação na China e, instantaneamente, muda a realidade nos antípodas.

Este estudo procura cruzar as grandes tendências internacionais, nomeadamente identificadas pelo World Economic Forum, e traçar um rumo para a Região de Aveiro, tendo por base ativos deste Território: uma Universidade jovem mas reconhecida, uma forte presença empresas TICE (com especial relevo para área das Telecomunicações) e uma indústria que se pretende flexível, criadora de valor e cada vez mais sustentável. Mas não chega ficarmo-nos por saber a rota! O tempo que vivemos é, também, desafiante porque exige um esforço coletivo (das Universidades, do Poder Público, da Empresas, das Organizações da Sociedade), mas, sobretudo, de cada um de nós – a chave para a resiliência de pessoas e famílias está cada vez mais na capacidade individual de procurar novo conhecimento, novas competências, novos métodos e ferramentas de trabalho, sem parar."

Autoridade Urbana



Parceiros



Financiamento



1.3. OBSERVATÓRIO DO EMPREGO

O observatório do emprego foi criado a partir de uma iniciativa inovadora no âmbito do projeto **Aveiro STEAM City** – co-financiado pelo Programa Urban Innovative Actions da União Européia cuja missão é a de 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.



#OBSERVATORIODOEMPREGODEAVEIRO



O projeto **Aveiro STEAM City** é co-financiado pelo Programa Urban Innovative Actions da União Européia, e destina-se a criar soluções inovadoras para os desafios em zonas urbanas com mais de 50.000 habitantes e que pertençam a um dos 28 Estados-Membros da União Europeia. Em Aveiro, conta com a participação da Câmara Municipal de Aveiro, da Altice Labs, do Instituto de Telecomunicações (IT), da Universidade de Aveiro (UA), da Inova-Ria e da Associação para um Centro de Estudos em Desenvolvimento Sustentável (CEDES).

2. O QUE SE ANTECIPA QUANTO ÀS PROFISSÕES DO FUTURO

A chamada 4^a Revolução Industrial abriu as portas para novas oportunidades em diferentes áreas de trabalho, ao mesmo tempo que diminuirá a oferta noutras profissões e ocupações. De acordo com as previsões do relatório *Future of Jobs* (2018) do Fórum Económico Mundial, até 2022 as profissões emergentes em 2018 deverão crescer entre 16% e 27%, tendo por base o número de profissionais de grandes empresas em todo o mundo, enquanto as funções atuais que não envolvam competências tecnológicas tenderão a diminuir de 31% para 21%. **De uma forma global, 75 milhões dos empregos atuais poderão ser substituídos como resultado da transformação profunda na divisão do trabalho entre os seres humanos, sistemas, equipamentos e algoritmos.** No entanto, devido a estas transformações espera-se que surjam 133 milhões de novas funções (World Economic Forum, 2018).

Assim, perante o potencial de crescimento das tecnologias trazidas com esta Revolução, incluindo a inteligência artificial (IA) e a realidade virtual (ou Realidade Aumentada), haverá uma procura operacional por mão-de-obra especializada que esteja qualificada e que possua uma base de conhecimentos práticos aplicáveis. O relatório *Jobs of Tomorrow: Mapping Opportunity in the New Economy* (2018) prevê uma procura por profissionais equipados com competências “digitais” bem como “humanas”, associadas ao desenvolvimento das profissões do futuro.

Outro ponto apresentado no relatório The Future of Jobs (2018) é o surgimento de sete grandes áreas (ditos clusters) de alocação de profissionais que refletem a adoção de novas tecnologias. Estes gerarão uma maior procura por empregos na vanguarda de áreas técnicas como: economia de dados e IA, novas funções nas áreas da engenharia, computação em nuvem, desenvolvimento de produtos, economia verde. Adicionalmente irão refletir a continua importância 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 de saúde e cuidados e por funções na área das pessoas e da cultura.



Figura 1 - Principais áreas de alocação de profissionais.
Fonte: Adaptado do relatório The Future of Jobs (2018).

Nos sete clusters referidos foram identificadas 96 profissões do futuro com variações nas suas taxas de crescimento individuais e na escala de oportunidades de emprego. O relatório The Future of Jobs (2018) traz a previsão de criação de 133 milhões de novos empregos entre 2018-2022, dos quais 6.1 milhões no período 2020-2022 corresponderão às 96 profissões emergentes do futuro analisadas. Mantendo-se os pressupostos assumidos e as tendências de crescimento previas ao COVID-19 crescimento prévias ao COVID-19, estas profissões emergentes forneceriam 1.7 milhões de novos empregos em 2020 com um aumento significativo de 51% atingindo 2.4 milhões até 2022.



Figura 2 – Profissões emergentes para os países do oeste europeu.
Fonte: Adaptado do relatório The Future of Jobs (2018).



Figura 3 – Grupos com a previsão de maiores taxas anuais de crescimento.
Fonte: Adaptado do relatório *The Future of Jobs* (2018).



Figura 4 – Distribuição das oportunidades previstas de criação de emprego para as profissões emergentes. Fonte: Adaptado do relatório *The Future of Jobs* (2018).

Os grupos para os quais se preveem as maiores taxas anuais de crescimento foram os de ***Dados e IA, Economia Verde e Engenharia e Computação em Nuvem***, com 41%, 35% e 34% respetivamente.

Para os próximos anos as oportunidades previstas de criação de emprego para as profissões emergentes estarão distribuídas entre: ***economia da saúde e cuidado/care*** (37%); ***vendas, marketing e conteúdo*** (17%); ***dados e IA*** (16%); ***engenharia e computação em nuvem*** (12%); ***pessoas e cultura*** (8%); e ***economia verde*** (1,9%).

Em resumo, as profissões baseadas ou associadas ao uso de tecnologia como Data Analysts, Software and Application Developers além de E-commerce and Social Media Specialists (*) apresentam uma maior tendência de crescimento. Muito embora, as profissões que possuam uma relação direta com consumidores como Atendimento ao Cliente, Vendas e Marketing também apresentem algum potencial de crescimento.

O cenário de previsão para 2022 das 10 profissões em ascensão e em declínio, segundo o relatório Future of Jobs Report 2018 do Fórum Económico Mundial, pode ser observado na figura 5.

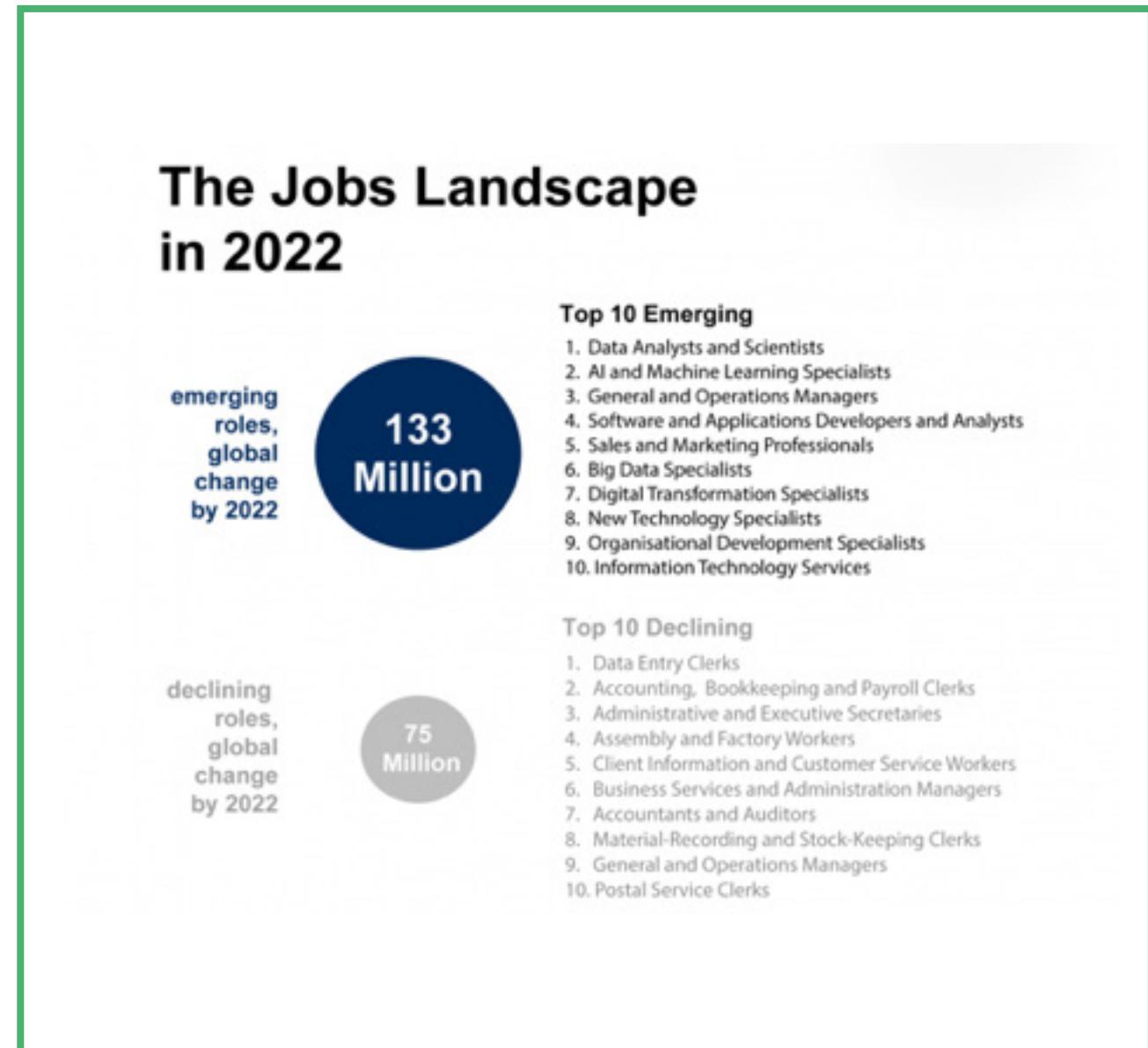


Figura 5 – Cenário de previsão para 2022 das 10 profissões em ascensão e em declínio.
Fonte: Relatório The Future of Jobs (2018).

3.

A PERSPECTIVA LOCAL: PROFISSÕES DO FUTURO EM AVEIRO

As mudanças tecnológicas trazem um impacto potencial na economia, nos negócios, nas organizações e na sociedade, além de mudanças no mercado e nas formas de trabalho, que resultam de uma crescente interação entre profissionais e tecnologias e equipamentos.

É por isso importante transpor para a realidade territorial de Aveiro as tendências que são elencadas nos fóruns internacionais, i.e., a fim de identificar as competências exigidas para a transformação digital, as prioridades de qualificação e a procura por profissionais no mercado de trabalho em Aveiro. Esta discussão permitirá a identificação das características que os profissionais deverão ter no futuro, para responder aos desafios cada vez mais exigentes ao nível da transformação digital, além de possibilitar o debate sobre as formas de adaptação da oferta formativa e educativa para Aveiro.

A condução deste diagnóstico de identificação e priorização das necessidades de qualificação da região de Aveiro, no contexto do projeto Aveiro STEAM City, foi realizada de forma conjunta por uma equipa de investigação da Universidade de Aveiro e da Inova-Ria que integram a parceria do projeto, e que neste contexto têm conduzido trabalhos para o desenvolvimento do Observatório do Emprego. Foi elaborada uma lista preliminar de profissões e ocupações do futuro, a partir de previsões internacionais, enunciada a partir da revisão das tendências identificadas em relatórios de organizações como o Fórum Económico Mundial, a União



Europeia, a OCDE, e complementada com relatórios de entidades como a McKinsey & Company e Cognizant. As áreas profissionais identificadas foram posteriormente discutidas e validadas por investigadores da Universidade de Aveiro (das áreas de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo, Engenharia Eletrónica Telecomunicações e Informática, Tecnologias da Informação e Educação), bem como da Inova-Ria enquanto representante das empresas da área das TICE da região de Aveiro. A lista final, com um conjunto de profissões promissoras para o futuro da região de Aveiro foi debatida com representantes dos setores TICE, da Indústria e do Turismo e Serviços, setores alvo de atuação do projeto Aveiro STEAM City.

A lista final, após estas diferentes iterações resultou em 25 profissões do futuro, está descrita na Figura 6. Esta lista serviu de base para várias atividades recolha de dados conduzidas pelo Observatório do Emprego, incluindo atividades dirigidas aos participantes no evento Aveiro Techdays (que teve lugar de 10 a 12 de outubro de 2019), bem como vários workshops e entrevistas direcionados para os setores TICE, Indústria e Turismo e Serviços.

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

Figura 6 - Lista de 25 Profissões do Futuro identificadas.

Fonte: Adaptado da Tabela 1 (p. 21) do Relatório Prospectivo sobre Competências e o Futuro do Trabalho no Contexto da Transformação Digital (2020).

No âmbito dos workshops com empresas foram analisadas as 25 profissões selecionadas, e foi também discutida a sua prioridade para a renovação de RH no contexto local. De uma forma geral os representantes das empresas foram convidados a expressar as suas percepções, a partir da sua experiência em cada setor específico, acerca das profissões que entendiam como re-

levantes, ou a serem procuradas nas suas empresas e setores. Destes exercícios resultaram listas de profissões, que emergiram como mais relevantes para o futuro próximo dos setores das TICE e Indústria. As 5 profissões consideradas mais necessárias ao futuro da região de Aveiro e comuns aos dois setores estão representadas na Figura 7.

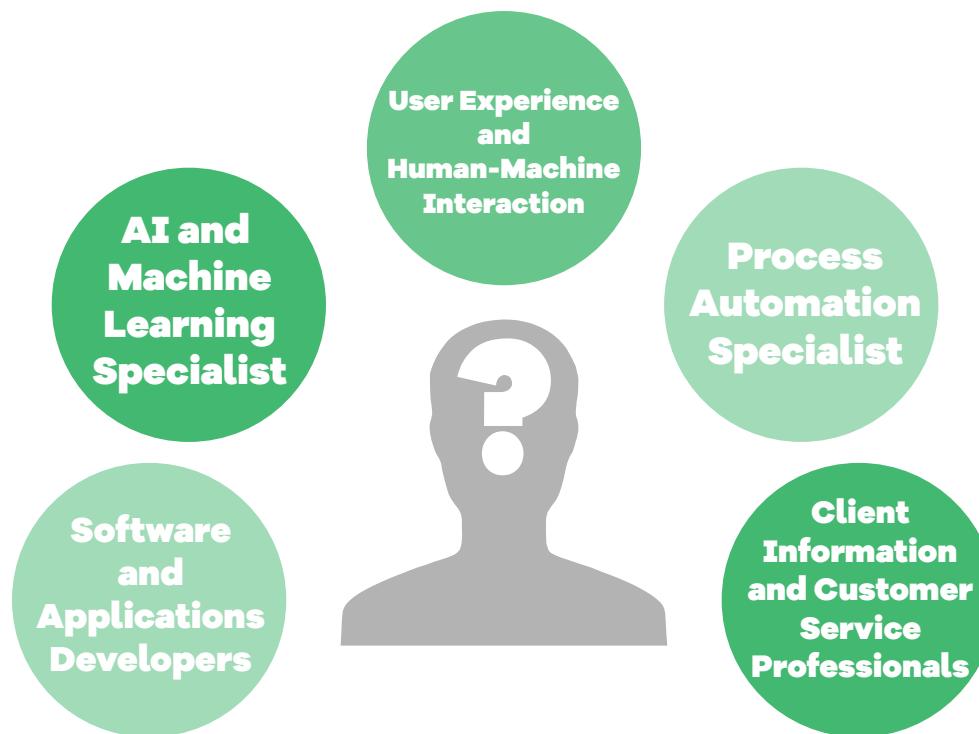


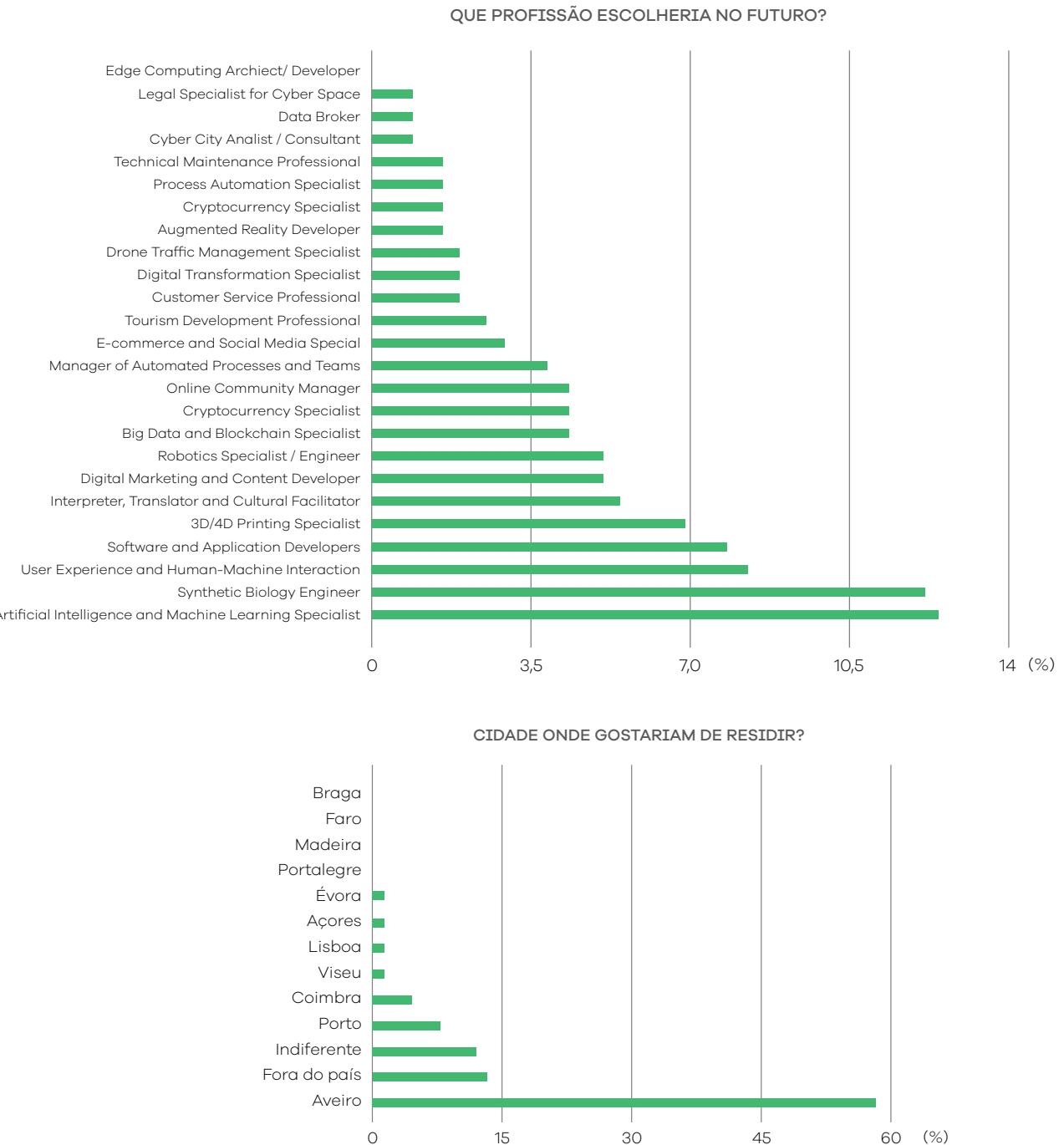
Figura 7 - Lista das 5 profissões mais importantes para o futuro da região de Aveiro comuns para os setores TICE e Indústria. Fonte: Adaptado da tabela 2 (p.22) e da figura 16 (p.37) do Relatório Prospectivo sobre Competências e o Futuro do Trabalho no Contexto da Transformação Digital (2020).

Torna-se interessante também observar os resultados sobre a atratividade destas profissões, a partir dos dados recolhidos no Aveiro Techdays. Os visitantes do evento foram convidados a responder à questão: Que profissão escolheria no futuro?, a partir da lista de 25 profissões apresentadas. A distribuição das suas preferências, em percentual, é apresentada no gráfico da Figura 8.

Figura 8 - Lista de 25 Profissões do Futuro apresentadas nos Techdays de Aveiro. Fonte: Adaptado da tabela 1 (p. 21) do Relatório Prospectivo sobre Competências e o Futuro do Trabalho no Contexto da Transformação Digital (2020).

Os participantes foram também questionados sobre em que cidade gostariam de residir caso tivessem oportunidade de trabalhar na profissão escolhida. Os resultados indicaram que a maioria dos entrevistados demonstram interesse em ficar em Aveiro, fator importante na manutenção destes profissionais na região.

Figura 9 – Região em que os inquiridos gostariam de residir/trabalhar, caso tivessem oportunidade de exercer a profissão do futuro selecionada. Fonte: Adaptado da Figura 28 (p. 50) do Relatório Prospectivo sobre Competências e o Futuro do Trabalho no Contexto da Transformação Digital (2020).



Todos estes os resultados refletem as necessidades do mercado de trabalho local para a transformação digital, e que, incorporados com as conclusões das demais 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, Indústria e Turismo, bem como para jovens graduados de diversas áreas do conhecimento.



Figura 10 - Fotografias de alguns dos inquiridos no Techdays no exercício sobre “Qual a profissão do futuro?”. Fonte: Adaptado da Figura 21 (p. 50) do Relatório Prospectivo sobre Competências e o Futuro do Trabalho no Contexto da Transformação Digital (2020).

4. TECNOLOGIAS E QUALIFICAÇÃO

Perante o cenário apresentado, a expectativa é de que a dita 4^a revolução industrial traga mudanças não somente na sociedade, no mercado de trabalho e no futuro das profissões, mas, também na forma como as atividades serão desempenhadas. De acordo com previsões para 2025 do McKinsey Global Institute, existirão de 26 a 30 mil milhões de aparelhos equipados com sensores, processadores e software embutido, e conectados à “internet das coisas” nos lares e locais de trabalho. Prevê-se que com a automação progressiva de tarefas repetitivas, os profissionais estarão disponíveis para a realização de tarefas que exigem maior criatividade e valor acrescentado. A expectativa de crescimento destas novas instalações inteligentes exigirá ajustes no mercado de trabalho, na organização das empresas e dos seus modelos de negócios, e igualmente na gestão de seus recursos humanos. Daí a necessidade de qualificação ou de requalificação dos trabalhadores já existentes para corresponder às necessidades do mercado de trabalho na era digital, incluindo o desenvolvimento de novas infraestruturas digitais e de garantia da cibersegurança e dos direitos dos consumidores.

De forma a entender as tendências tecnológicas que dominam os fóruns da transformação digital, e da mesma forma transpor este debate para o contexto local, o Observatório do Emprego preparou um elenco com 30 tecnologias consideradas, nos debates e referências dominantes, como as mais relevantes para o futuro. Este levantamento foi conduzido a partir de documentos da Comissão Europeia, Banco Mundial, do Instituto Fraunhofer, The Boston Consulting Group, IEEE, Gartner e Deloitte, que posteriormente foi analisado e discutido com investigadores e especialistas da Universidade de Aveiro e da Inova-Ria.

A informação acerca das tendências tecnológicas reunida desta forma, foi levada à discussão com representantes dos setores TICE, Indústria e Turismo e Serviços em workshops específicos e entrevistas conduzidas pelo Observatório do Emprego. Alguns dos resultados destes exercícios encontram-se representadas nas tabelas da Figura 11.

TICE**5G**

Agricultura de precisão
Algorítmos de Descodificação de Intenções

Big Data Avançada

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
IOT - Internet das Coisas
Internet of Space (New Space)
Piso e Tapetes Inteligentes
Policiamento Preditivo
Redes de Energia Inteligente
Resource Gamification
Robotic Care Companions
Sanitários de Diagnóstico
Sapatos e Roupas Informatizados
Self-writing Software
Smart Dust

Veículos Autónomos

Wireless Energy Transfer

INDÚSTRIA**5G****Big Data Avançada**

Blockchain
Cibersegurança
Cloud Computing
IOT - Internet das Coisas
Integração de Sistemas
Inteligência Artificial
Machine Learning

Manufatura Aditiva (Impressão 3D)

Manutenção Preventiva
Produção Assistida por Robôs
Rastreamento Cibernético
Realidade Aumentada
(Trabalho, Manutenção e Serviços Aumentados)
Rede de Logística/Distribuição Inteligente

Robôs/Veículos Autónomos

Sensores/Wearables
Sistemas Ciber-Físicos
Tecnologias de Localização Geográfica

TURISMO**5G**

Algorítmos de Descodificação de Intenções
Armazenamento de Dados

Big Data Avançada

Captação de água
Cibersegurança
Cloud Computing
Combustível Sintético
Descoberta Automatizada do Conhecimento
Digital twin

Impressão 3D/4D

Inteligência artificial
Interfaces de máquina conversacional
Piso e Tapetes Inteligentes
Realidade Aumentada
Redes de Energia Inteligentes
Robotização
Tecnologias de Localização Geográfica
Veículos Autónomos
Wireless Energy Transfer

Figura 11 - Lista de tecnologias elaboradas para os sectores TICE, Indústria e Turismo com base nos workshops realizados pelo Observatório do Emprego. Fonte: Adaptado da tabela 3 (p. 23) e da tabela 4 (p. 24) do Relatório Prospetivo sobre Competências e o Futuro do Trabalho no Contexto da Transformação Digital (2020).

Os resultados das avaliações apontaram como tecnologias mais importantes para o futuro dos seus negócios e comuns aos setores consultados as seguintes: *5G, Big Data, Cloud Computing, impressão 3D e Veículos Autónomos.*



Figura 12- Participantes do workshop Indústria em momentos de discussão e resposta às perguntas colocadas.
Fonte: Adaptado da Figura 29 (p. 51) do Relatório Prospectivo sobre Competências e o Futuro do Trabalho no Contexto da Transformação Digital (2020).

5. CONCLUSÃO

O constante e rápido desenvolvimento das tecnologias digitais cria não só a procura por novas profissões mas também torna outras atividades e funções obsoletas, sendo importante conhecer as principais competências e trabalhos que serão necessários no futuro para um correto planeamento estratégico na atração e manutenção de talentos na região.

→ Assim, as profissões consideradas como necessárias para o futuro da região de Aveiro segundo as escolhas dos setores TICE e Indústria apresentaram resultados similares. As tecnologias identificadas e consideradas determinantes para o futuro do negócio nos próximos 5 anos estão intrinsecamente ligadas às atividades das empresas e entidades da região, evidenciando a interdependência entre os vários sectores no âmbito das tecnologias, mesmo que, por vezes, muito específicas.

Há também resultados interessantes que emergem da visão dos participantes dos inquéritos conduzidos no Techdays 2019, que sugerem a atratividade de algumas profissões de futuro tais como as ligadas a: Artificial Intelligence and Machine Learning, Synthetic Biology Engineer e User Experience and Human-Machine Interaction Designer. Ainda sobre estas áreas de trabalho, foi também investigada a visibilidade acerca da existência de oportunidades de emprego em Aveiro. O público auscultado ainda expressou percepções de escassas oportunidades em domínios como: Cyber City Analyst/Consultant, Process Automation Specialist e Augmented Reality Developer. Já quanto às áreas em que se identificam mais oportunidades estão ocupações como: E-commerce and Social Media Specialist, Legal Specialist for Cyber Space e 3D/4D Printing Specialist.

Para o setor do Turismo há uma grande variedade de profissões que podem estar direta ou indiretamente ligadas ao setor ou que são necessárias aos turistas na região. Além disso, por ser um setor dinâmico com atividades influenciadas por fatores mais sazonais, o diagnóstico para a área precisa de uma avaliação mais detalhada e específica que considere tanto as necessidades presentes quanto futuras em termos de profissões, qualificação e tecnologia.

O resultado dos trabalhos de diagnóstico realizados indica a necessidade de requalificação e aprendizagem contínua, além de uma adequação curricular para os futuros profissionais. Em conclusão, para as previsões de transformações tecnológica e digital, o Observatório do Emprego de Aveiro pretende ter um papel no desenvolvimento de conhecimento que permita apoiar a qualificação e retenção de talento na região de Aveiro. Este trabalho envolve a condução de trabalhos de investigação e auscultação em estreita articulação com os stakeholders locais, e a disseminação de informação que permita apoiar o desenvolvimento de programas de qualificação que respondam aos desafios da região e assim permitir o aumento da competitividade e da sustentabilidade das empresas locais e a melhoria da qualidade de vida dos seus cidadãos em Aveiro.

DIGITAL TRANSFORMATION: TECHNOLOGIES AND COMPETENCES FOR THE FUTURE OF WORK AND PROFESSIONS



universidade de aveiro
theoria poesis praxis

2020

1. PREFACE

1.1. JORGE ADELINO COSTA VICE-REITOR FOR TEACHING AND TRAINING AVEIRO UNIVERSITY

Aveiro Region and University of Aveiro together have been assuming a key role in the sustainable development of the cities and the communities. The project Aveiro STEAM City Project and the ECIU University project are good examples of that. In the case of ECIU University, the University of Aveiro is a partner of one of the first projects financed under the European Universities initiative, by the European Commission, and addresses in its core design elements the 11th UN Sustainable Development Goal.

The impacts of digitalization and automation on the labour market are undeniable, that naturally raises many issues, while it also creates unquestionable challenges and opportunities for change. Thereby, it is pertinent to keep the debate about what is essential for the sustainability of our communities and our cities, and at the end of the day, to ensure the continuity of the national and european social model. To this end, institutions should gain a better understanding about the perceived labour market needs, namely in what concerns the competences that should be developed in the education paths. This will lead us to develop better companies, better jobs and, surely, more accomplished individuals.

Aveiro Labour Observatory subscribes to this goal, as expressed in the recent Prospective Report on Competences and the future of Work in the context of Digital Transformation, and offers a valuable contribution to building a region and local communities with increased sustainability.

1.2. PEDRO ROSEIRO

EXECUTIVE BOARD MEMBER

TICE.PT

"If there is any positive outcome from the CoVID-19 outbreak, it is surely its impact on relaunching the debate about what kind of economy and society we would like to have.

Do we want to continue investing in relocating manufacturing to remote destinations where we believe that expenditures are lower?

Do we want to hold to our lifestyle, that has several sustainability issues, namely its reliance on the use of disposable goods and the intensive use of transportation with serious pollution issues?

Shall we or shall we not accelerate the digitalization in our lives and businesses disregarding isolation and dehumanization risks?

These questions are especially pertinent in our current context: we are facing the one of the most profound economic and social crisis ever experienced, and whose scope has been able to be mitigated, because we found ways to partially function resorting on digital technologies. Nevertheless, it was precisely the so-called leap "of more than 10 years" that we have witnessed in digitalization that led to expose some of companies and families' weaknesses. The "knowledge-based professions" rank among the ones that better survived in remote working, showing that we can avoid many commuting.

Some companies that were better prepared to work in a distributed manner, holding facilities all over the world, were able to switch to this new reality in a glimpse and without relevant issues. Likewise, those who were already privileging autonomy, complex problem solving and collaboration in teaching and learning processes benefited the most from the ICT-based remote education. And why? The core issue relies on individuals' competences and companies' capacity.

Which are those competences?

What are the professions we talking about?

What industries?

I would say that the answer to such uncertainty is rooted in the capability of "learning to learn" and to collaborate. The profession for which one was been trained at school will no longer survive throughout the whole span of active life: most of the existing professions will no longer exist in 10 years, while many others will emerge before we can even realize. New scientific and technological knowledge is being developed at an amazingly fast pace, challenging companies and individuals to take advantage of it. Digitalization is increasing the "Butterfly Effect": a slight disturbance in China, instantly affects antipodes' reality.

This study aims bringing together major international trends, namely those identified by the World Economic Forum in the Future of Jobs 2018 report, and draft a way forward for Aveiro, building on Region's key assets: a young yet acknowledged University, a strong presence of ICT companies (namely working in Telecommunications and related services) and a manufacturing sector aiming increased flexibility and added-value with increasing sustainability.

However, it is not enough to know the way forward! We are living challenging times that demand a collective effort (from Universities, Public Authorities, Companies and Social Organizations), but, above of all, from each and every one of us - the key for the individuals' and families' resilience lies in the individual capacity to keep searching for new knowledge, new skills, new processes and novel work tools.

Main Urban Authority



Delivery Partners



instituto de
telecomunicações

INOVARIA
REDE DE INOVAÇÃO EM AVEIRO



universidade
de aveiro



Funding

**AVEIRO
STEAM CITY**



European Union
European Regional Development Fund

1.3. AVEIRO LABOUR OBSERVATORY

The Aveiro Labour Observatory was developed as an innovative initiative of Aveiro STEAM City Project - co-financed under the Urban Innovative Actions Program of the European Union. Its mission is to offer a prospective vision about the qualification needs in Aveiro, providing information to citizens, training and education entities, as well as companies and other stakeholders about the skills and competences demanded by the market in order to support the digital transformation, fostering the increasing in job opportunities and local competitiveness.



#OBSERVATORIODOEMPREGODEAVEIRO



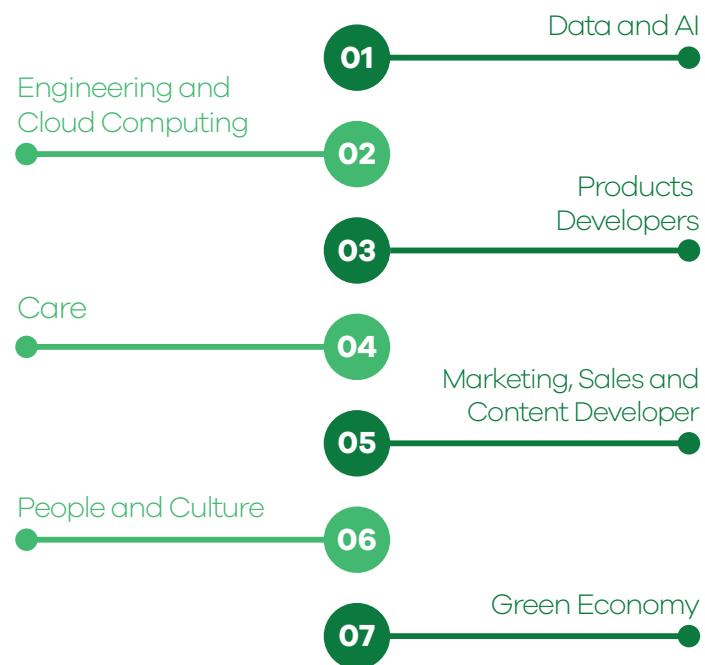
Aveiro STEAM City Project is co-financed under the Urban Innovative Actions Program, of European Commission, and aims to create new solutions to meet the challenges of urban areas with more than 50.000 residents of the 28 Member States of the European Union. The project partners in Aveiro are: Aveiro City Council, Altice Labs, Telecommunications Institute, Aveiro University, Inova-Ria and CEDES.

2. WHAT IS BEING ANTICIPATED ABOUT THE FUTURE JOBS

The so-called Fourth Industrial Revolution opened the doors to new opportunities in different work areas, while it will also reduce the offer of other jobs and occupations. According to the forecasts advanced in the Future of Jobs Report, prepared by the World Economic Forum, by 2022, the emerging jobs of 2018 are set to grow between 16% and 27%, building on the trends of large worldwide companies, while other job roles, that involve technological skills are set to decrease from 31% to 21%. Overall, 75 million of the current jobs may be replaced due to a profound transformation on the division of work between individuals, systems, equipment and algorithms. On the other hand, 133 million of new jobs may emerge from this transformation (World Economic Forum, 2018).

As such, given the growth potential offered by these Fourth Revolution technologies, that include Artificial Intelligence (AI) and Virtual Reality (and augmented reality), it is expected an increase in the demand for a qualified workforce that will be required to be equipped with working knowledge. According to The Jobs of Tomorrow: Mapping Opportunity in the New Economy Report (2018) there will be a demand for professionals, with both "digital" and "human" skills, associated with the development of future jobs.

Another aspect highlighted in The Future of Jobs Report (2018) is the emergence of seven main clusters or professional areas that reflect the adoption of these new technologies, and that will result in a higher demands for jobs in technical areas such as: data and AI economy, new occupations in engineering, cloud computing, product development and green economy. Such clusters will also reflect the importance of human interaction in the new economy, leading to a greater demand for jobs in the domain of care, roles in marketing, sales and content production, as well as occupations related to people and culture.



*Figure 1 – Seven main clusters or professional areas.
Source: Adapted from The Future of Jobs Report (2018).*

In the seven professional clusters advanced in the report, 96 future professions were identified with variations in their individual growth rates and work opportunities scale. The Future of Jobs Report (2018) anticipates the creation of 133 million of new job opportunities between 2018-2022. From these, 6.1 million, in 2020-2022, will correspond to the previous 96 future professions. If these assumptions and growth trends, that were developed prior to COVID-19, persist these emerging job roles will provide 1.7 million of new work places by 2020, with a significant increase of 51% reaching 2.4 million of positions by 2020.



*Figure 2 – Emerging jobs for west countries of the European Union.
Source: Future of Jobs Report, 2018*



Figure 3 - Clusters with the highest expectancy for annual growth rates.
Source: Adapted from *The Future of Jobs Report (2018)*.

The clusters that exhibit the highest expectancy for annual growth rates are: data and AI, green economy and cloud computing, 41%, 35% and 34% respectively.

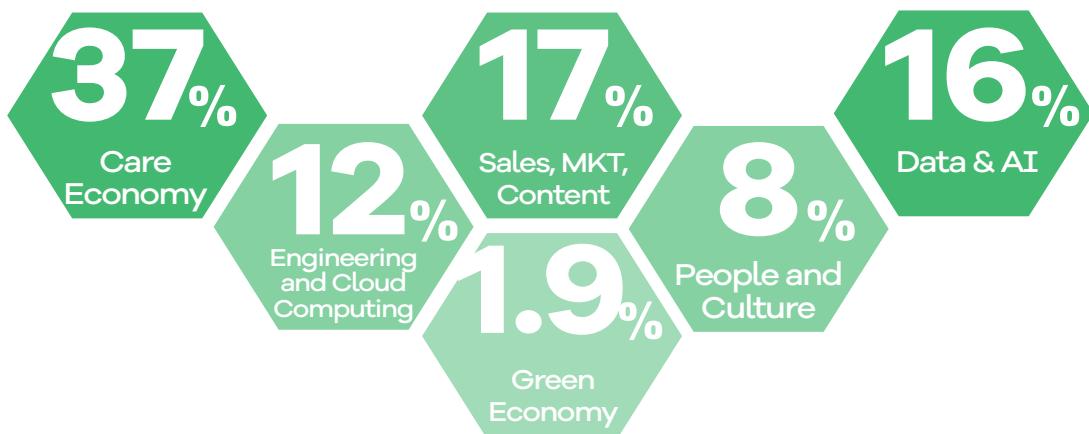


Figure 4 - Estimates for the creation of opportunities in emerging jobs.
Source: Adapted from *The Future of Jobs Report (2018)*.

In the forthcoming years the following estimations for the creation of opportunities in emerging jobs are advanced: 37% in the care economy; 17% in sales, marketing and content; 16% in data and AI; 12% in engineering and cloud Computing and 8% in domain of people and culture.

In brief, professions that require, or are related to, the use of technology such as data analysts, software and application developers, e-commerce and social media specialists present the highest growth trends. Nevertheless the occupations that involve substantial interaction with customers, such as client support, sales and marketing also have a tendency to develop. According to the Future of Jobs Report of 2018, the foreseen scenario for 2022 for 10 emerging and declining jobs is presented at the Figure 5.



Figure 5 – The Jobs landscape in 2022.
Source: Future of Jobs Report (2018).

3.

A LOCAL PERSPECTIVE: FUTURE OF TECHNOLOGIES AND JOBS IN AVEIRO

The technological changes hold potential impacts across many areas of our societies, including economy, business, organizations and society. Changes are also expected in the job market, as well as in working methods and contexts, driven by the increasing integration between professionals and machines.

It is therefore important to transpose to the particular context of Aveiro reality the trends expressed in the prevalent international forums with the purpose of identifying what skills are required to support the digital transformation. This involves the identification of priorities for the qualification and requalification of professionals, as well as developing approaches to monitor the demand for professionals in the local job market. The purpose of this discussion is to gain knowledge about what key attributes the professionals must have in the future, in order to respond to the increasingly demanding challenges of digital transformation.

Moreover this knowledge is also expected to inform the adaptation and innovation in the training and education offers in Aveiro.

In the course of the project Aveiro STEAM City, several research activities were conducted aiming at the identification and prioritization of the professional training needs for Aveiro industries and professionals. This work was conducted by a joint research team from the University of Aveiro University and Inova-Ria, that are both partners in the project. A preliminary list of future jobs and occupations that are advanced in the reports of organizations such as the World Economic



Forum, of the European Union, the OEDC, as well as from reports from entities such as McKinsey & Company e Cognizant, among others. Subsequently, the identified jobs and occupations were discussed and validated by experts of the University of Aveiro (including researchers from the domains of Economics Management Industrial Engineering and Tourism, Electronics Telecommunications and Informatics Information Technology and Education) and Education) and from the team of Inova-Ria, that adds the voice and the representation of the TICE companies in Aveiro. A final list of promising professional areas for the future of Aveiro was prepared and discussed with representatives from TICE, Industry, Tourism and Services sectors, therefore addressing the target sectors of the project Aveiro STEAM City.

The Figure 6 offers an overview of the final list of 25 future professions that resulted from this process. The list was employed to support several data collection activities conducted by the Aveiro Labour Observatory , including activities addressing attendees of the event Techdays (held in October 2019), as well as interviews and workshops addressing TICE, Industry and Tourism and Service sectors.

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

*Figure 6 - List of 25 Professions of the Future presented at the Techdays of Aveiro.
Source: Adaptation of Table 1 (p. 21) of the Prospective Report on Skills and the Future of Work in the Context of Digital Transformation (2020).*

The list of professions was discussed in the context of the workshops conducted with local companies. The representatives of the companies were invited to express their views on the relevance and priorities for their human resources renewal and requalification policies. The companies' representatives were invited to express their perceptions, based on their

own experience and knowledge about their business. This work led to the development of a final list of emerging jobs considered the most relevant for a near future for TICE and Industry sectors. The 5 professions considered as the most necessary to the Aveiro future and also common to both sectors are represented in the Figure 7.



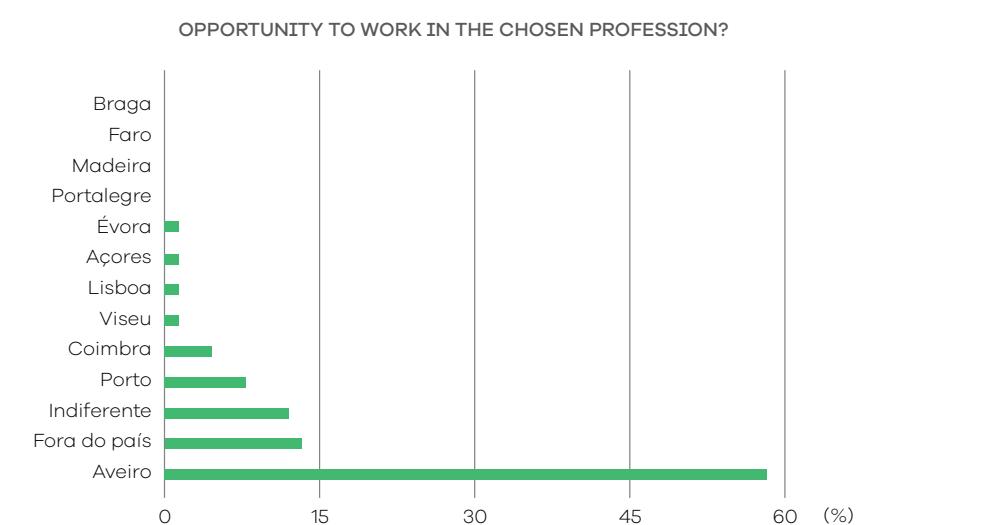
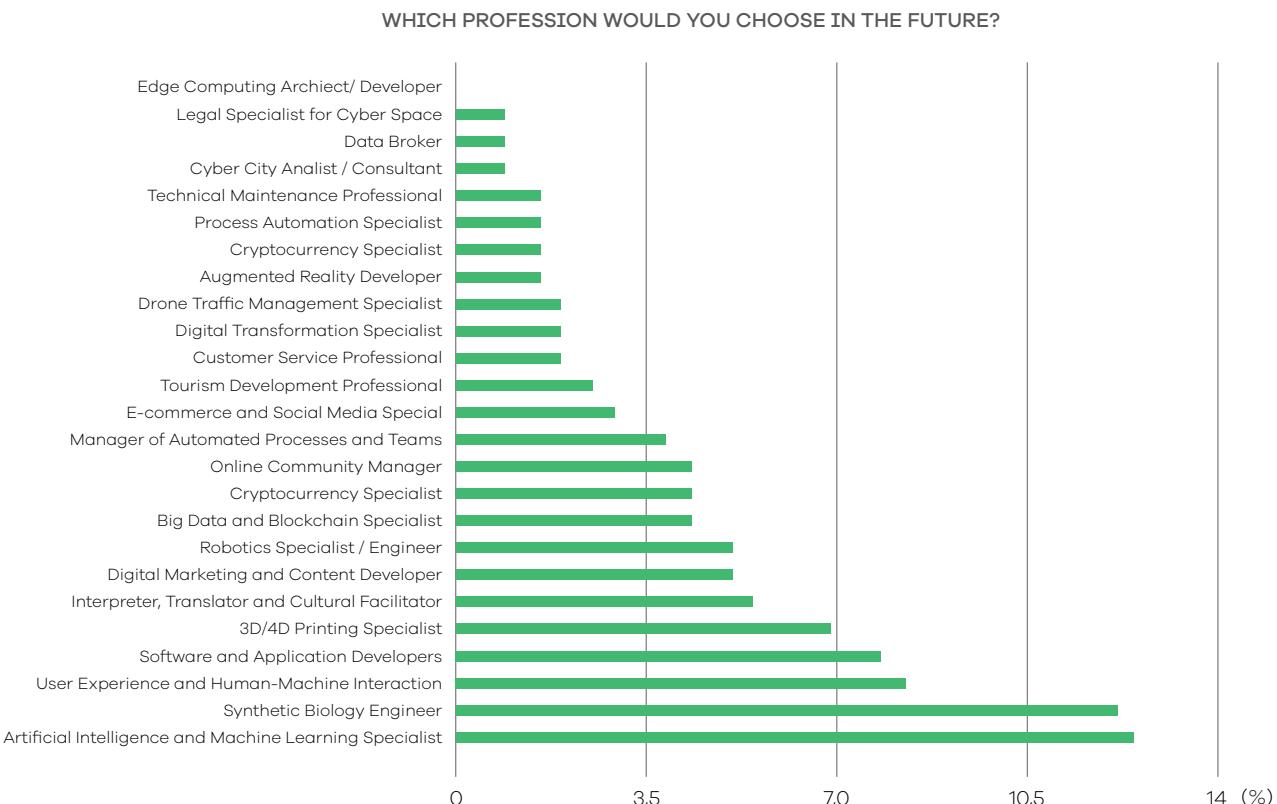
Figure 7 - List of the 5 most important professions for the future of the Aveiro region for the sectors TICE and Industry. Source: Adaptation of table 2 (p.22) and figure 16 (p.37) of the Prospective Report on Skills and the Future of Work in the Context of Digital Transformation (2020).

It is also worth reflecting on the results from the data collection about the attractiveness of such professions, that took place at the event Aveiro Techdays 2019. The visitors were invited to answer the following question: Which profession would you choose in the future?, from the 25 professions list. The distribution, in percentage, of the preferences expressed by the visitors is represented in the Figure 8.

Figure 8 - List of 25 Professions of the Future presented at Aveiro Techdays. Source: Table 1 (p. 21) of the Prospective Report on Skills and the Future of Work in the Context of Digital Transformation (2020).

The participants were also asked about their preferences concerning the city where they'd like to live if they had the opportunity to work in the chosen profession. The results show that the majority of the respondents demonstrate the wish for remaining in Aveiro, which is an important factor for retaining these professionals in the region.

Figure 9 - Region in which respondents would like to live / work, if they had the opportunity to exercise the profession of the selected future. Source: Adaptation of Figure 28 (p. 50) of the Prospective Report on Skills and the Future of Work in the Context of Digital Transformation (2020).



These results reflect the local market needs for digital transformation, which combined to the conclusions of other auscultation and prospective activities to be conducted by Aveiro Labour Observatory will allow to design, in a short term, specific training programs aimed TICE, Industry and Tourism, sectors, as well as for recently graduated students in different areas.



Figure 10 – Pictures of participants of the Techdays queried about Which profession would you choose in the future?. Source: Figure 21 (p. 43) of the Prospective Report on Skills and the Future of Work in the Context of Digital Transformation (2020).

4. TECHNOLOGIES AND QUALIFICATIONS

In the light of the described tendencies, it's expected that the, so-called, Fourth Industrial Revolution will lead to substantial changes in the society in general, namely in the job market and for the future of jobs, occupations and organization of work. According to predictions from the McKinsey Global Institute, by 2025 there will be 26 to 30 trillion of devices equipped with sensors, processors and embedded software, connected to Internet of Things (IOT) at home and workplaces. Another consistent prediction, across reports and debates, is the expectation for the progressive automation of with repetitive tasks, allowing professionals to be available to engage in tasks that demand higher creativity and result in superior value. The expectations concerning the growth of smart production systems will require adjustments in the market, including the organization of work and in the business models, therefore requiring attention to the management of their human resources. The needs for qualification and requalification of professionals are multiple, in order to respond to the digital needs of the market, notably involving the development of new digital infrastructures and cybersecurity issues and consumers rights.

With the purpose of gaining a better understanding about the technological trends that dominate the digital transformation forums, and to transpose these debates to the local context, the Aveiro Labour Observatory conducted several research activities. In 2019, and 2020 the research team complied a list of 30 technologies, considered as the most relevant to the future, building on prevalent international debates and reference documents, including documents from the European Commission, World Bank, Fraunhofer Institute, The Boston Consulting Group, IEEE, Gartner and Deloitte. The lists of key technologies were analyzed and discussed by researchers and experts from several domains from the University of Aveiro Inova-Ria.

The technologies identified for each sector (TICE, Industry and Tourism/Services) which participated in the interviews and workshops hold by the Aveiro Labour Observatory are represented in the Figure 11.

TICE	INDUSTRY	TURISM
<p>5G</p> <p>Precision agriculture Intention decoding algorithms</p> <p>Big Data Avançada</p> <p>Algae Biofuels Water catchment Energy catchment Cultivated meat Precision robotic surgery</p> <p>Cloud Computing</p> <p>Cryptocurrencies Automated knowledge Discovery Digital Twin Distributed Ledger (ex. Blockchain) Exoskeleton</p> <p>3D/4D Printing</p> <p>Conversational Machine Interfaces Internet of Things (IOT) Internet of Space (New Space) Smart flooring and Carpets Predictive policing Energy Smart Net Resource Gamification Robotic Care Companions Smart toilets (Diagnosys) Computerized Shoes and clothes Self-writing Software Smart Dust</p> <p>Autonomous vehicles</p> <p>Wireless Energy Transfer</p>	<p>5G</p> <p>Big Data Avançada</p> <p>Blockchain Cibersecurity</p> <p>Cloud Computing</p> <p>Internet of things (IOT) Systems integration Artificial intelligence Machine Learning</p> <p>Additive Manufacturing (3D Printing)</p> <p>Preventing maintenance Robot-Assisted Production Cyber Tracking Augmented reality ("Augmented" Work, Maintenance and Services) Ligistics network/Smart Distribution</p> <p>Robots/Autonomous vehicles</p> <p>Sensors/Wearables Cyber-physical systems Technologies of GEO location</p>	<p>5G</p> <p>Intention decoding algorithms Data storage</p> <p>Big Data Avanced</p> <p>Water catchment Cibersecurity</p> <p>Cloud Computing</p> <p>Sintetic fuel Automated Knowledge Discovery Digital twin</p> <p>3D/4D Printing</p> <p>Artificial Intelligence Conversational Machine Interfaces Smart Flooring and Carpets Augmented reality Energy smart net Robotization Tecnologies of GEO location</p> <p>Autonomous vehicles</p> <p>Wireless Energy Transfer</p>

Figure 11 - List of technologies developed for the ICT, Industry and Tourism sectors based on the workshops held by the Aveiro Labour Observatory. Source: Adaptation of table 3 (p. 23) and table 4 (p. 24) of the Prospective Report on Skills and the Future of Work in the Context of Digital Transformation (2020).

The results of the assessments highlight as the most important technologies for the future of their business and common to all queried sectors: 5G, Big Data, Cloud Computing, 3D printing and autonomous vehicles.



Figure 12 - Participants of the Industry workshop.

Source: Figure 29 (p. 51) of the Prospective Report on Skills and the Future of Work in the Context of Digital Transformation (2020).

5. CONCLUSION

The fast pace of development and adoption of digital technologies creates a demand for new jobs, but will also turn some occupations and tasks obsolete. For this reason it is important to develop knowledge about key competences and jobs that will experience growing demand in the future, in order to make strategic decisions and planning for attracting and retaining talent in Aveiro.

→ The preliminary work conducted to gain understanding about the professional areas deemed as most needed for the future of Aveiro, has built on the perspectives of representatives of local stakeholders. The views of representatives from the ICTE and Industry sectors suggest similar results and concerns. The technologies identified and considered decisive for the business in the next five years are intrinsically associated to the activities of companies and entities in the region, showing the interdependence between the various sectors in terms of technologies, even if, at times, they may be very specific.

According to the views of participants addressed in Aveiro Techdays 2019 surveys, some jobs appear to have more attractiveness and relevance in the region in the near future, including: Artificial Intelligence and Machine Learning, Synthetic Biology Engineer and User Experience and Human-Machine Interaction Designer. In what concerns the offer of job new opportunities in Aveiro, the participants also expressed views about they perceive as areas with more scarce positions, i.e.: Cyber City Analyst/Consultant, Process Automation Specialist and Augmented Reality Developer. In the other hand the jobs with more expected opportunities were: E-commerce and Social Media Special, Legal Specialist for Cyber Space and 3D/4D Printing Specialist.

In what concerns companies in the Tourism sector there is a vast array of jobs that can be directly or indirectly related to the sector itself, and meet the needs of the tourist flows in the region. Moreover, as the Tourism is a dynamic sector with activities influenced by seasonal factors, the diagnosis needs

a specific and more detailed assessment which considers the current and the future necessities of professions, qualification and technology.

The results of the research and diagnostic activities suggest the existence of important local needs for skills upgrading and continuous learning, as well as the need for innovations in curricular in local training and education offers. In conclusion, regarding the anticipated digital and technological transformations the Aveiro Labour Observatory aims to have a role in the development of knowledge that can inform the local actors in the qualification and retention of talent in Aveiro. This mission involves the conduction of research and consultation work, developed in tight collaboration with local stakeholders, and the dissemination of information that supports the development of qualification programs that can meet the local challenges, therefore contributing to the local competitiveness and sustainability and improve the life quality of citizens of Aveiro.

REFERÊNCIAS REFERENCES

Bughin, J., Hazan, E. Lund, S., Dahlström, P., Wiesinger, A., Subramaniam, A., (2018). *Skill Shift Automation and The Future of The Workforce*.

McKinsey Global Institute Retrieved from:

<https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/featured%20insights/future%20of%20organizations/skill%20shift%20automation%20and%20the%20future%20of%20the%20workforce/mgi-skill-shift-automation-and-future-of-the-workforce-may-2018.ashx>

Confederação Empresarial de Portugal, (2018). *Transformação Digital*. Revista Indústria

Dimick, C. (2020). *Jobs of Tomorrow Mapping Opportunity in the New Economy*, World Economic Forum, nº. January, pp. 1- 28,

Observatório do Emprego (2020). *Relatório Prospectivo sobre Competências e o Futuro do Trabalho no contexto da Transformação Digital*.

World Economic Forum, (2018). *The Future of Jobs Report*. Retrieved from:
<https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2018>

MAIS INFORMAÇÕES MORE INFORMATION

Para saber mais sobre o Observatório do Emprego
To learn more about the Aveiro Labour Observatory
<http://observatoriodoemprego.web.ua.pt/>

Para saber mais sobre o Urban Innovative Actions
To learn more about the Urban Innovative Actions:
<https://www.uia-initiative.eu/en/uia-cities/aveiro>

Para saber mais sobre o Projeto
To learn more about the project:
<https://www.aveirotechcity.pt/pt/atividades/observatorio-do-emprego>

Gostaria de receber mais informações?
Inscreva-se e receba a newsletters do OE
Would you like to receive more information?
Subscribe and receive the ALO newsletters:
observatoriodoemprego@ua.pt

CONTACTOS CONTACTS

Observatório do Emprego
observatoriodoemprego@ua.pt
<http://observatoriodoemprego.web.ua.pt/>

Siga-nos
Follow us
  @observatoriodoemprego
 /observatorio-emprego/

Universidade de Aveiro
Aveiro University
Campus Universitário de Santiago,
3810-193 Aveiro, PORTUGAL
phone: +351 234 370 200
website: www.ua.pt

Inova-Ria
www.inova-ria.pt

Câmara Municipal de Aveiro
Municipality of Aveiro
www.cm-aveiro.pt

EQUIPA DE INVESTIGAÇÃO RESEARCH TEAM

Aveiro Labour Observatory Team

Marlene Amorim
Marta Ferreira Dias
Margarida Lucas
Mara Madaleno
Raquel Castro Madureira
Gisela Mello
Miguel Oliveira
Bruno Vilhena Pires
Mário Rodrigues
Roberto Rivera
Angélica Souza
Andreia Vitória

PARCEIROS PARTNERS

Universidade de Aveiro
Inova-Ria
Câmara Municipal de Aveiro

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL: TECNOLOGIAS E COMPETÊNCIAS PARA O FUTURO DO TRABALHO E DAS PROFISSÕES

**DIGITAL TRANSFORMATION:
TECHNOLOGIES AND COMPETENCES FOR THE
FUTURE OF WORK AND PROFESSIONS**

Contactos

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

