



# Competências TICE relevantes para a capacitação de Recursos Humanos do sector (junho 2022)

Cofinanciado por:



## Índice

Enquadramento .....	3
Adopção Tecnológica: 2020-2025.....	4
Adopção Tecnológica no setor TICE.....	5
Perspectiva do Emprego e das Competências.....	7
Emprego: os cargos emergentes e os em declínio .....	8
Competências: as emergentes e as em declínio.....	10
Bibliografia .....	13



## Enquadramento

O carácter transversal das TICE (Tecnologias de Informação, das Comunicações e da Electrónica), a sua influência na competitividade das empresas e o potencial de soluções que proporcionam na resposta às exigências e desafios emergentes da sociedade e da economia contemporâneas, colocam sobre este setor a responsabilidade de liderança da Investigação, Inovação e Desenvolvimento (II&D) nas TICE.

A prossecução desta missão está dependente da necessária e contínua capacitação dos recursos humanos do setor das TICE e da sua capacidade em trabalhar com os diferentes setores industriais verticais na promoção da transformação digital dos respetivos processos produtivos.

O mais recente relatório sobre o futuro do emprego do World Economic Forum [1], que continua e atualiza os relatórios anteriores de 2016 e 2018, elabora sobre uma amostra mundial de empresas de diferentes setores industriais, apresentando uma base de informação pertinente que intercepta grandemente os objetivos deste trabalho de levantamento das competências TICE relevantes para a capacitação dos RH do setor a nível nacional.

Os dados descritos nos capítulos seguintes acompanham a adoção tecnológica entre as empresas a par com a mudança dos requisitos de trabalho e a procura de novas competências.

Este Relatório decorre no âmbito do projeto **CONNECTION** (projeto Nº 113241), projeto cofinanciado pelo COMPETE2020, pelo PORTUGAL2020 e pela União Europeia, e tem como objetivo estratégico reforçar as atividades de clusterização e da sua eficácia e eficiência em termos de inovação e capacidade competitiva internacional do cluster e do setor das Tice, com enfoque nas seguintes áreas de ação:

- Inovação e transferência de tecnologia;
- Digitalização da indústria – Indústria 4.0;
- Reforço da ligação entre startups e empresas industriais;
- Internacionalização;
- Plano de recuperação e Resiliência, economia circular e green Deal.

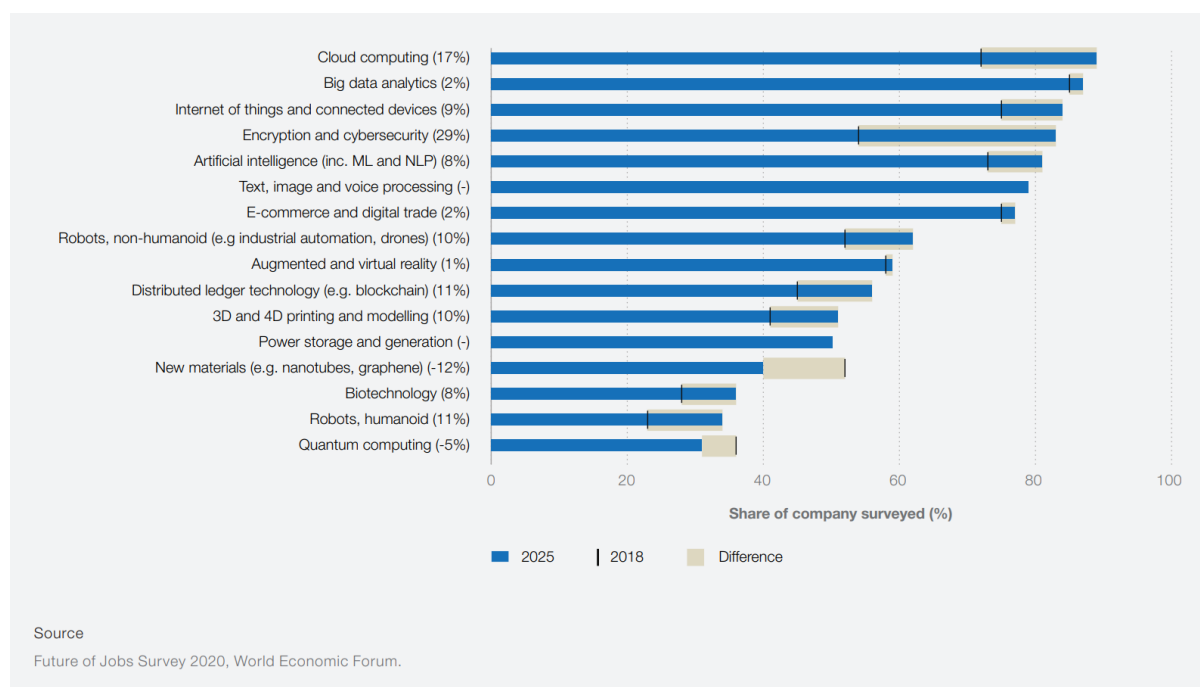


## Adopção Tecnológica: 2020-2025

A avaliação feita sobre o universo de empresas inquiridas, no que diz respeito às tecnologias mais prováveis de virem a serem adoptadas pelas empresas até 2025 (Fig. 1), aponta as tecnologias **Cloud computing**, **Big data** e **e-Commerce** como grandes prioridades, na sequência de uma tendência estabelecida em anos anteriores. Adicionalmente há que realçar as seguintes tendências:

a) o aumento de interesse em **criptografia**, refletindo de algum modo as novas vulnerabilidades da nossa era digital, e

b) um aumento significativo no número de empresas que esperam adotar **sistemas robóticos** e **inteligência artificial**, com ambas as tecnologias a tornarem-se gradualmente um dos pilares tecnológicos que influenciam os processos de trabalho em todas as indústrias.



**Fig. 1 - Tecnologias que provavelmente serão adotadas até 2025 (todos os setores)**

Os padrões de adoção tecnológica variam de acordo com a indústria. A Fig.2 detalha os resultados da análise efetuada ao nível de cada um dos setores industriais inquiridos, permitindo evidenciar, por exemplo, que a inteligência artificial perspectiva um maior nível de adoção nos setores da Informação e Comunicações digitais, Serviços Financeiros, Saúde, e Indústrias de Transportes. Por outro lado, Big data/analytics, Internet das Coisas e Robótica não Humanoide perspectivam uma forte adoção no setor da Mineração e Metais, enquanto o Governo e o Sector Público apresentam uma preocupação maior com as tecnologias de criptografia.

Technology/Sector	AGRI (%)	AUTO (%)	CON (%)	DIGICIT (%)	EDU (%)	ENG (%)	FS (%)	GOV (%)	HE (%)	MANF (%)	MIM (%)	OILG (%)	PS (%)	TRANS (%)
3D and 4D printing and modelling	54	67	39	39	69	69	27	45	65	69	48	79	40	60
Artificial intelligence (e.g. machine learning, neural networks, NLP)	62	76	73	95	76	81	90	65	89	71	76	71	76	88
Augmented and virtual reality	17	53	58	73	70	75	62	56	67	54	57	71	57	62
Big data analytics	86	88	91	95	95	76	91	85	89	81	90	86	86	94
Biotechnology	50	18	48	40	46	47	46	38	65	31	16	36	28	23
Cloud computing	75	80	82	95	95	88	98	95	84	92	87	86	88	94
Distributed ledger technology (e.g. blockchain)	31	40	41	72	61	50	73	40	72	41	50	46	53	38
E-commerce and digital trade	80	75	85	82	72	71	90	67	78	82	62	62	70	87
Encryption and cyber security	47	88	85	95	86	88	95	95	84	72	83	71	78	75
Internet of things and connected devices	88	82	94	92	62	94	88	79	95	84	90	93	74	76
New materials (e.g. nanotubes, graphene)	15	46	22	36	67	65	36	33	47	51	37	36	27	27
Power storage and generation	75	64	59	38	27	88	55	33	31	62	57	69	45	46
Quantum computing	18	21	17	51	25	41	44	36	38	21	29	25	19	38
Robots, humanoid	42	50	38	44	47	24	47	31	47	41	15	17	25	21
Robots, non-humanoid (industrial automation, drones, etc.)	54	60	52	61	59	65	53	50	56	79	90	79	35	69
Text, image and voice processing	50	59	82	90	89	88	88	89	88	64	76	87	79	65

Source

Future of Jobs Survey 2020, World Economic Forum.

Note

AGRI = Agriculture, Food and Beverage; AUTO = Automotive; CON = Consumer; DIGICIT = Digital Communications and Information Technology; EDU = Education; ENG = Energy Utilities & Technologies; FS = Financial Services; GOV = Government and Public Sector; HE = Health and Healthcare; MANF = Manufacturing; MIM = Mining and Metals; OILG = Oil and Gas; PS = Professional Services; TRANS = Transportation and Storage.

**Fig. 2 - Tecnologias que provavelmente serão adotadas até 2025: visão por setor industrial**

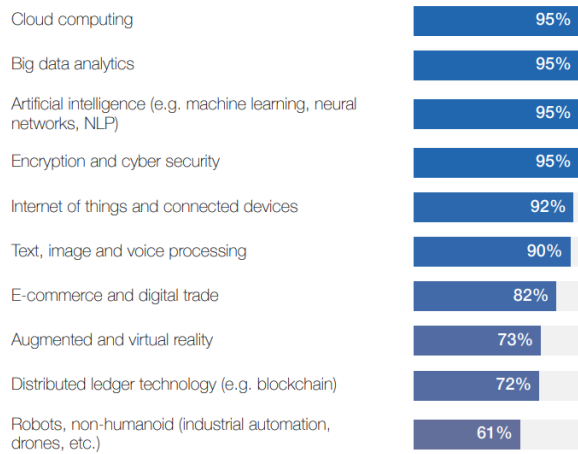
## Adopção Tecnológica no setor TICE

A Fig. 3 apresenta o detalhe da análise efetuada para o universo das empresas do setor das tecnologias da informação e comunicação.



### Technology adoption in industry

Share of companies surveyed



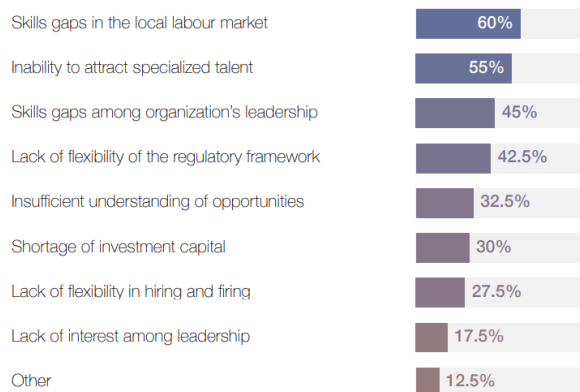
**Fig. 3 – Adopção de tecnologias no setor TICE até 2025**

A perspetiva da adopção de tecnologias por parte das empresas do setor das TICE para os próximos anos, evidencia claramente a importância percebida do trio de tecnologias: Cloud, Big Data Analytics e Inteligência Artificial. Num mesmo patamar estão as preocupações com a Cibersegurança e a Conectividade.

Por outro lado, o estudo releva também os principais fatores identificados pelas empresas do setor que se constituem como barreiras à introdução de novas tecnologias (Fig. 4).

### Barriers to adoption of new technologies

Share of companies surveyed



**Fig. 4 – Barreiras à adopção de tecnologias no setor TICE até 2025**

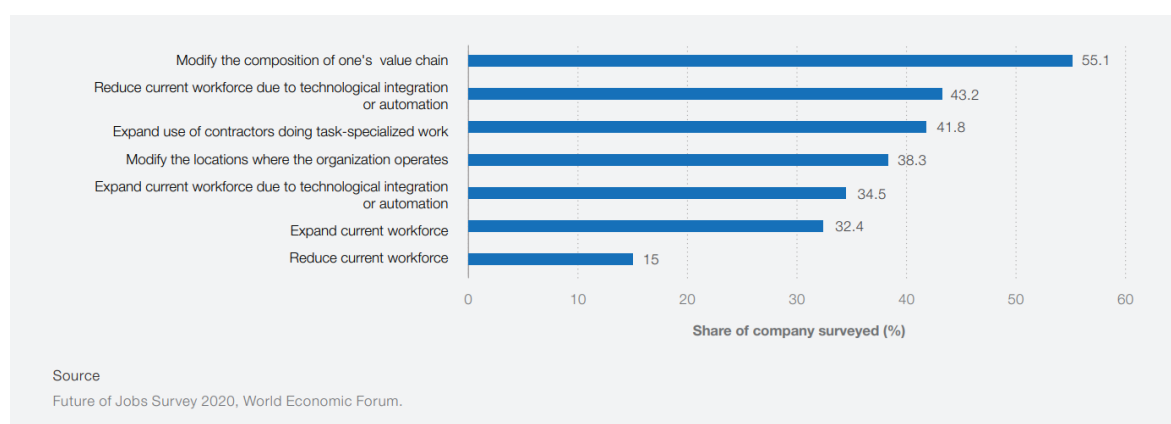
Da análise efetuada conclui-se que 60% das empresas TICE identificam como principal barreira o défice de competências dos recursos humanos, 55% a falta de capacidade para atrair e reter talento e 45% a falta de competências na liderança.



## Perspectiva do Emprego e das Competências

Essas novas tecnologias estão preparadas para impulsionar o crescimento futuro em todos os setores industriais, bem como para aumentar a procura por novos cargos e competências associadas. No entanto tais efeitos positivos podem ser contrariados por potenciais disrupções na força de trabalho. A adoção destas novas tecnologias, nomeadamente as que impactam mais diretamente a automatização, afetará os postos de trabalho, ao fazerem migrar algumas tarefas tradicionalmente realizadas por humanos para a zona das tarefas realizadas pelas máquinas.

A amplitude desta disrupção irá variar dependendo do trabalhador, da ocupação e do conjunto de competências. Dados da análise efetuada no âmbito do relatório sobre o futuro do emprego do World Economic Forum, mostram que as empresas esperam reestruturar a sua força de trabalho em resposta às novas tecnologias (Fig. 5). Em particular, as empresas pesquisadas indicam que também estão a procurar alterar a composição das suas cadeias de valor (55%), introduzir mais automação, reduzir a atual força de trabalho (43%) ou expandir sua força de trabalho como resultado de uma integração tecnológica mais profunda (34%), ou ainda ampliar o uso de subcontratação para trabalhos especializados (41%).



**Fig. 5** – Empresas que esperam reestruturar a sua força de trabalho em resposta às novas tecnologias

Em relação à evolução do trabalho no setor da indústria, um estudo da Deloitte [2] considera como relevantes 3 tópicos:

- Colocar os humanos na equação, reformando os métodos e processos de trabalho, reciclando as competências dos trabalhadores e reorganizando a organização para tirar maior partido da utilização da tecnologia, não apenas para reduzir os custos ou eliminar tarefas rotineiras, mas para aumentar a criação de valor para os clientes e para dar maior importância e significado ao trabalho das pessoas;

- Alargar as competências digitais e as soft skills, uma vez que a progressiva automatização do trabalho irá substituir as pessoas em tarefas rotineiras, criando espaço para valorizar as competências mais associadas com o ser humano, nomeadamente na área da criatividade, não esquecendo a importância de dominar as competências digitais que são já (também fruto da aceleração da adoção de tecnologias de informação e comunicação durante a pandemia COVID-19) uma ferramenta de trabalho essencial;
- Tirar mais partido das ferramentas digitais, complementarmente à automatização, à utilização de robots e de inteligência artificial, as tecnologias de informação e comunicação definitivamente têm um papel preponderante no trabalho em áreas como a comunicação e a produtividade.

Ainda em relação aos Recursos Humanos, no âmbito da *Plattform Industrie 4.0*, a Alemanha publicou uma carta para o trabalho e a formação no âmbito da Indústria 4.0 [3] onde destaca a necessidade de alinhamento entre os planos das Pessoas, da Organização e da Tecnologia e estabelece quatro princípios orientadores:

- O trabalho no contexto da Indústria 4.0 é caracterizado por uma maior autonomia e participação da força de trabalho no processo de mudança e pela preservação e reforço da capacidade de aprender e agir da força dos trabalhadores;
- As empresas ágeis reagem de forma flexível e direta às exigências da transformação digital. As novas formas de trabalho e a cultura de aprendizagem apoiam os trabalhadores para lidarem com sucesso com os desafios e dinâmicas da Indústria 4.0;
- A participação dos empregados e dos seus representantes contribuem para uma maior criação de valor, para a inovação e para o progresso económico das empresas. As parcerias entre empregadores e empregados nas empresas promovem a empregabilidade;
- As novas tecnologias têm impacto na competitiva e inovadora aplicação da indústria 4.0 e devem ser usadas de forma social, ambiental e economicamente sustentável, salvaguardando também a segurança e a saúde laboral.

## Emprego: os cargos emergentes e os em declínio

O relatório de 2020 sobre o futuro do emprego do World Economic Forum na análise efetuado sobre os cargos com maior crescimento e com maior declínio em termos de procura pelas empresas (Fig. 6), apresenta-se consistente com o resultado da análise similar de 2018, evidenciando como os cargos de maior procura os analistas e cientistas de dados, especialistas em IA e machine learning, especialistas em BigData, especialistas em estratégia e marketing digital, especialistas em automatização de processos bem como desenvolvedores de software e aplicações e analistas de segurança de informação. A importância desses papéis reflete de algum modo a aceleração da automação, bem como o ressurgimento dos riscos de cibersegurança.





No extremo oposto da escala, os papéis que se perspetivam como cada vez mais redundantes até 2025, em linha com o resultado da análise efetuada no relatório de 2018 sobre o futuro do emprego do World Economic e ainda com o de uma série de trabalhos de pesquisa sobre a automação de empregos. Estes cargos em declínio de procura incluem funções que vão sendo substituídas por novas tecnologias: escriturários, secretários administrativos e executivos, escriturários de contabilidade, contabilistas e auditores, montadores de linha e gestores administrativos.

↗ Increasing demand		↘ Decreasing demand	
1	Data Analysts and Scientists	1	Data Entry Clerks
2	AI and Machine Learning Specialists	2	Administrative and Executive Secretaries
3	Big Data Specialists	3	Accounting, Bookkeeping and Payroll Clerks
4	Digital Marketing and Strategy Specialists	4	Accountants and Auditors
5	Process Automation Specialists	5	Assembly and Factory Workers
6	Business Development Professionals	6	Business Services and Administration Managers
7	Digital Transformation Specialists	7	Client Information and Customer Service Workers
8	Information Security Analysts	8	General and Operations Managers
9	Software and Applications Developers	9	Mechanics and Machinery Repairers
10	Internet of Things Specialists	10	Material-Recording and Stock-Keeping Clerks
11	Project Managers	11	Financial Analysts
12	Business Services and Administration Managers	12	Postal Service Clerks
13	Database and Network Professionals	13	Sales Rep., Wholesale and Manuf., Tech. and Sci.Products
14	Robotics Engineers	14	Relationship Managers
15	Strategic Advisors	15	Bank Tellers and Related Clerks
16	Management and Organization Analysts	16	Door-To-Door Sales, News and Street Vendors
17	FinTech Engineers	17	Electronics and Telecoms Installers and Repairers
18	Mechanics and Machinery Repairers	18	Human Resources Specialists
19	Organizational Development Specialists	19	Training and Development Specialists
20	Risk Management Specialists	20	Construction Laborers

Source  
Future of Jobs Survey 2020, World Economic Forum.

**Fig. 6 – Principais 20 cargos em crescimento e descida de procura (todos os setores)**

A análise específica das respostas das empresas do setor das TICE é apresentada na Fig. 7, sendo plenamente alinhada com a visão multissetorial comentada anteriormente.

### Emerging and redundant job roles

Role identified as being in high demand or increasingly redundant within their organization, ordered by frequency

#### EMERGING

1.	AI and Machine Learning Specialists
2.	Data Analysts and Scientists
3.	Big Data Specialists
4.	Information Security Analysts
5.	Process Automation Specialists
6.	Digital Marketing and Strategy Specialists
7.	Software and Applications Developers
8.	Digital Transformation Specialists
9.	FinTech Engineers
10.	Architects and Surveyors

#### REDUNDANT

1.	Data Entry Clerks
2.	Accounting, Bookkeeping and Payroll Clerks
3.	Administrative and Executive Secretaries
4.	Client Information and Customer Service Workers
5.	Accountants and Auditors
6.	General and Operations Managers
7.	Electronics and Telecommunications Installers and Repairers
8.	Architects and Surveyors
9.	Business Services and Administration Managers
10.	Financial Analysts

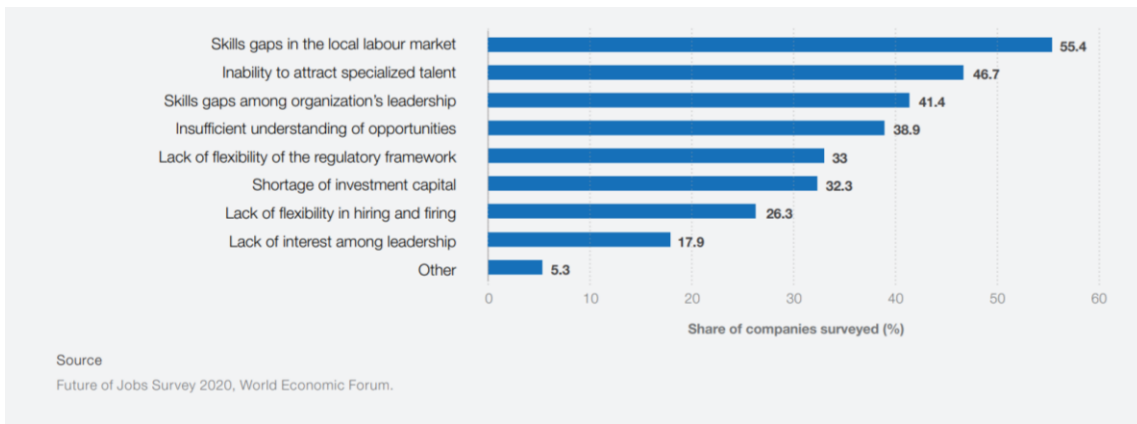
**Fig. 7** – Principais cargos em termos de procura e de declínio no setor das TICE

## Competências: as emergentes e as em declínio

O estudo sobre o futuro do emprego do World Economic Forum releva que a capacidade das empresas em tirar o máximo partido da adopção de novas tecnologias é prejudicado pela falta de recursos com tais competências no mercado. O gráfico na Fig. 8 identifica a lacuna de competências no mercado de trabalho local e a incapacidade para atrair o talento certo como as principais barreiras percebidas à adoção de novas tecnologias.

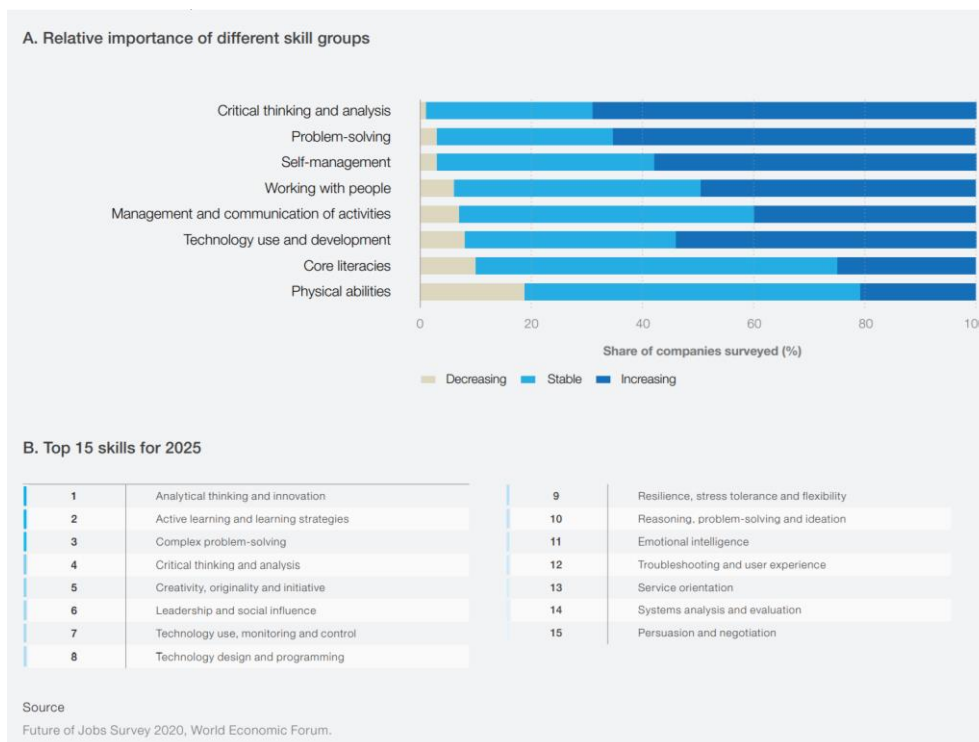
Na falta de talento pronto a ser contratado, as empresas inquiridas no âmbito do referido estudo, realçam que têm vindo a investir na oferta de oportunidades de requalificação e qualificação para 62% de sua força de trabalho, e que até 2025 contam expandir essa oferta para mais 11% da sua força de trabalho. No entanto, é realçado que a capacidade em atrair os seus trabalhadores para essas ações de capacitação tem ficado aquém do ideal, com apenas 42% dos trabalhadores a aderirem às referidas oportunidades de qualificação e requalificação.





**Fig. 8 – Principais barreiras à adoção de novas tecnologias**

A Fig. 9 mostra as principais competências e grupos de competências vistas como mais proeminentes pelos empregadores até 2025. Incluem grupos, como pensamento crítico e análise, bem como capacidade de resolução de problemas, que consistentemente têm ficado no topo da agenda nos últimos anos. Novas competências surgem na análise de 2020 na área de autogestão tais como aprendizagem ativa, resiliência, ou tolerância ao stress e flexibilidade.



**Fig. 9 – As Competências e grupos de Competências percebidas como as mais procuradas (todos os setores)**

A análise para o setor das TICE das competências mais procuradas é apresentada na Fig. 10. Na sequência de relatórios anteriores, o estudo sobre o futuro do emprego do World Economic Forum releva que as competências mais importantes nos próximos 5 anos estão relacionadas com o pensamento analítico e a inovação, a aprendizagem ativa e as estratégias de aprendizagem, a resolução de problemas complexos, o pensamento crítico e analítico e a criatividade, originalidade e iniciativa. Realça ainda a utilização de tecnologia e o seu desenho e programação dentro das top 15 competências mais importantes.

### Emerging skills

Skills identified as being in high demand within their organization, ordered by frequency

1.	Analytical thinking and innovation
2.	Technology design and programming
3.	Complex problem-solving
4.	Active learning and learning strategies
5.	Resilience, stress tolerance and flexibility
6.	Creativity, originality and initiative
7.	Critical thinking and analysis
8.	Reasoning, problem-solving and ideation
9.	Leadership and social influence
10.	Technology use, monitoring and control
11.	Emotional intelligence
12.	Troubleshooting and user experience
13.	Systems analysis and evaluation
14.	Service orientation
15.	Persuasion and negotiation

**Fig. 10** – As 15 competências mais procuradas no setor das TICE

## Bibliografia

[1] The Future of Jobs Report 2020, OCTOBER 2020

[2] Deloitte Insights, “The future of work in manufacturing: What will jobs look like in the digital era?” Deloitte, 2019.

[3] Plattform Industrie 4.0, “Draft of a “Charter for Work and Learning in Industry 4.0” - A paper from the Working Group “Work and Training”,” Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi), Berlin, 2020

