



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

Inteligência Artificial no Local de Trabalho

Dimensões da sua intervenção

Inês Almeida Francisco

Católica Porto Business School
Março 2019



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

Inteligência Artificial no Local de Trabalho

Dimensões da sua intervenção

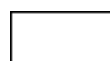
Trabalho Final na modalidade de Dissertação apresentado à Universidade Católica Portuguesa para obtenção do grau de mestre em Gestão com especialização em Business Analytics

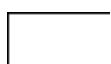
por

Inês Almeida Francisco

sob orientação de
Prof. Dr. António Andrade

Católica Porto Business School
Março 2019





Agradecimentos

Ao Professor Doutor António Andrade, meu orientador, pelos contributos constantes, pela disponibilidade, partilha de conhecimento e recomendações incansáveis. A todos os professores que lecionaram o mestrado em gestão da Católica Porto Business School e que permitiram que adquirisse competências que ajudaram a desenvolver este Trabalho Final de Mestrado.

Aos meus pais, que me proporcionaram constantemente as melhores condições para atingir o que sempre desejei, principalmente por todo o apoio dado ao longo do meu percurso académico. Um obrigado não chega.

Às minhas amigas e colegas de mestrado Luísa, Ana, Margarida, Catarina e Francisca, que batalharam ao meu lado nesta luta.

À Inês e à Mafalda, por serem as amigas mais importantes e mais antigas e por compreenderem todas as ausências. E ainda à Tita, por partilhar momentos de estudo e serenidade nestes últimos meses.

Aos meus colegas de trabalho da Finantech, por todos os incentivos, conselhos e compreensão demonstrados na reta final deste projeto.

Às minhas equipas de voleibol, juniores e seniores, por serem a minha segunda família e por permitirem constantes momentos de descontração.

Dedico esta dissertação à minha avó Rosa.

Resumo

O objetivo global deste estudo consiste em perceber que visão têm as pessoas sobre a Inteligência Artificial (IA), o patamar onde se encontra e ainda que conseqüências futuras pensam que esta tecnologia terá, principalmente no que diz respeito ao seu impacto no local de trabalho.

O tema tem vindo a conquistar espaço em diferentes ambientes de discussão e, como tal, várias questões são levantadas, debatidas e aprofundadas para melhor compreensão desta tecnologia e das suas implicações presentes e futuras. Embora existam várias definições associadas ao conceito de IA, são muitas as que estão de acordo quanto à capacidade que as máquinas têm de resolver problemas tal como os humanos o fariam – através das suas capacidades cognitivas. Uma forma de fundamentar o crescente interesse por esta tecnologia são os inúmeros estudos das consultoras e as publicações existentes nas diversas áreas/setores: desde a saúde, finanças, recursos humanos, retalho, manufatura ou até o setor legal.

De forma a dar seguimento ao objetivo proposto, foi realizado um estudo exploratório que utilizou como instrumento de recolha de dados um inquérito por questionário que foi respondido por 269 indivíduos. A informação armazenada relativa aos mesmos foi posteriormente analisada através de métodos estatísticos.

Os resultados revelam que são poucos os cidadãos que não se sentem ameaçados pela inclusão da IA no local de trabalho: existe um receio que as tarefas desempenhadas por humanos sejam substituídas por robôs. Apesar disso, revelam-se otimistas quanto à possível existência de uma simbiose entre homens e máquinas no exercício de atividades laborais.

Palavras-chave: automação, dados, tecnologia, inteligência artificial.

Abstract

The overall objective of this study is to understand what people know about Artificial Intelligence (AI), the state where AI is and what future consequences they think this technology will have, especially regarding to the impact on the workplace.

The topic has been gaining ground in different discussion environments and several issues have been raised, debated and deepened to better understand this technology and its present and future implications. Although there are several definitions associated with the concept of AI, there are many who agree on the ability of machines to solve problems as humans would - through their cognitive abilities. One way of substantiating the growing interest in this technology is the numerous consultant studies and publications in different sectors: from health, finance, human resources, retail, manufacturing and even the legal sector.

In order to follow up on the proposed objective, an exploratory study was carried out that used as a data collection instrument a questionnaire survey that was answered by 269 people. The stored information about them was later analyzed by statistical methods.

The results show that there are few citizens who do not feel threatened by the inclusion of AI in the workplace: there is a fear that the tasks performed by humans will be replaced by robots. Despite this, they are optimistic about the possible existence of a symbiosis between men and machines in the exercise of work activities.

Keywords: automation, data, technology, artificial intelligence.

Glossário

AAAI – Association for the Advancement of Artificial Intelligence

API – Application Programming Interface

CEO – Chief Executive Officer

DIT – Teoria da Difusão de Inovação

E&Y – Ernst & Young

IA – Inteligência Artificial

IBM – International Business Machines

I&D – Investigação e Desenvolvimento

IoT – Internet of Things

MIT – Massachusetts Institute of Technology

PIB – Produto Interno Bruto

PWC – PricewaterhouseCoopers

SI – Sistemas de Informação

TAM – Modelo de Aceitação de Tecnologia

TAM-TPB – Teoria Decomposta do Comportamento Planeado

TI – Tecnologias de Informação

TPB – Teoria do Comportamento Planeado

TRA – Teoria de Aceitação Racional

UTAUT – Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia

UTAUT-2 – Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia 2

Índice

Agradecimentos	v
Resumo	vii
Abstract	ix
Glossário	xi
Índice	xiii
Índice de Figuras.....	xv
Índice de Tabelas	xv
Índice de Gráficos	xvi
Capítulo 1. Introdução	19
1.1. Contextualização do problema.....	19
1.2. Objetivos do estudo.....	19
1.3. Questão de Investigação	20
1.4. Metodologia.....	20
1.5. Estrutura da Dissertação.....	20
Capítulo 2. Inteligência Artificial	22
2.1. Inteligência.....	22
2.2 Origem e Evolução da Inteligência Artificial	27
Capítulo 3. A Inteligência Artificial no Local de Trabalho.....	32
3.1. Adoção da Inteligência Artificial Pelas Organizações	32
3.2. O Futuro da Inteligência Artificial no Trabalho.....	41
Capítulo 4. Metodologia de Investigação.....	45
4.1. Objetivos	45
4.2. Desenvolvimento do inquérito por questionário.....	46
Capítulo 5. Apresentação e Discussão dos Dados	63
Capítulo 6. Interpretação dos Resultados	83
Capítulo 7. Conclusão	88
7.1. Síntese do trabalho	88
7.2. Principais contributos	89
7.3. Limitações da investigação.....	90

Referências Bibliográficas.....	92
Referências Online.....	102
Anexos.....	103
Apêndices	105

Índice de Figuras

Figura 1 – Evolução da pesquisa do termo “artificial intelligence” a nível mundial nos últimos 5 anos	25
Figura 2 – Evolução da pesquisa do termo “artificial intelligence” em Portugal nos últimos 5 anos	26
Figura 3 – Representação da UTAUT: Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (Venkatesh, Morris, Davis e David, 2003)	35
Figura 4 – Representação da UTAUT-2 (Venkatesh, Thong e Xu, 2012)	36
Figura 5 – Tipos de questionário (Fonte: Research Methods for Business Students, 2016)	48
Figura 6 – Fonte: A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies (Fishbein e Ajzen, 1975).....	103
Figura 7 – Fonte: The Theory of Planned Behavior (Ajzen, 1991)	103
Figura 8 – Fonte: User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models (Davis, Bagozzi e Warshaw, 1989)	104
Figura 9 – Fonte: A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies (Venkatesh e Davis, 2000)	104

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Conteúdo do inquérito por questionário	62
Tabela 2 – Número de inquiridos por género	64

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Distribuição dos inquiridos por faixa etária.....	64
Gráfico 2 - Distribuição dos inquiridos por género	64
Gráfico 3 – Habilitações literárias dos inquiridos	65
Gráfico 4 – Distribuição dos inquiridos por setor/área de atividade	66
Gráfico 5 – Grau de acompanhamento relativamente ao conceito de inteligência artificial, por área/setor de atividade	67
Gráfico 6 – Expectativa relativamente ao impacto da IA na sociedade dentro de 20 anos	68
Gráfico 7 – Estado da IA na sociedade: do primordial ao avançado	69
Gráfico 8 – Áreas importantes da IA: machine learning.....	70
Gráfico 9 – Áreas importantes da IA: visão e audição	71
Gráfico 10 – Áreas importantes da IA: processamento de linguagem natural... ..	72
Gráfico 11 – Áreas importantes da IA: replicação	72
Gráfico 12 – Recursos associados ao campo da inteligência artificial.....	73
Gráfico 13 – Contribuição da IA para a produtividade do trabalho.....	74
Gráfico 14 – Impacto da IA no contexto laboral futuro.....	75
Gráfico 15 – Perceção dos indivíduos relativamente à possibilidade de existir uma associação entre humanos e máquinas no futuro.	76
Gráfico 16 - Setores com potencial para automatizar as suas atividades	77
Gráfico 17 - Atributos difíceis (ou não) de replicar nas máquinas	78
Gráfico 18 - Países considerados mais avançados no campo da inclusão da IA no contexto laboral.....	79
Gráfico 19 – Frequência das respostas dos inquiridos por faixa etária.....	79
Gráfico 20 - Possíveis benefícios da AI no local de trabalho	80
Gráfico 21 – Será possível as empresas aumentarem as suas receitas com o auxílio da IA?	81

Gráfico 22 - Como se sentem os inquiridos relativamente à regulamentação governamental para tornar a IA justa, confiável, segura, transparente e responsável..... 82

Capítulo 1. Introdução

1.1. Contextualização do problema

Embora existam várias definições associadas ao conceito de IA, são muitas as que estão de acordo quanto à capacidade que as máquinas têm de resolver problemas tal como os humanos o fariam – através das suas capacidades cognitivas. Uma forma de fundamentar o crescente interesse por esta tecnologia são os inúmeros estudos das consultoras e as publicações existentes nas diversas áreas/setores: desde a saúde, finanças, recursos humanos, retalho, manufaturação ou até o setor legal.

A Inteligência Artificial é um tema que tem vindo a ganhar espaço, debate e preocupação no dia-a-dia dos indivíduos, estando presente em muitos aspetos do quotidiano e do contexto laboral atual. Como tal, várias questões levantadas devem ser debatidas e aprofundadas de forma a construir, com mais clareza, uma conceção sobre os aspetos a ter em conta no futuro quando de fala desta tecnologia. Nos últimos anos a IA tem sido cada vez mais alvo de estudos e publicações por parte das consultoras (McKinsey, Deloitte, PWC, EY, etc.), para além do interesse dos investigadores académicos, demonstrando a sua importância crescente.

1.2. Objetivos do estudo

A presente dissertação tem como objetivo principal averiguar a perceção que as pessoas têm a respeito da intervenção da inteligência artificial no local de trabalho. Assim, importa também compreender o estágio onde se encontra no momento presente e onde se poderá situar no futuro, além das suas

consequências no que concerne às implicações da sua introdução no local de trabalho.

1.3. Questão de Investigação

Como tal, e para a prossecução dos objetivos, a questão de investigação à qual se vai tentar responder é a seguinte:

Qual a percepção que as pessoas têm relativamente à intervenção da Inteligência Artificial (IA) no local de trabalho?

1.4. Metodologia

De forma a recolher informação fundamentada sobre a inteligência artificial e redigir uma revisão de literatura o mais clara possível, foi efetuada uma pesquisa bibliográfica através de livros, artigos, relatórios e outros documentos científicos que permitiram, assim, compreender o que já foi descoberto e formulado pelos investigadores da área e ficar com uma visão geral dos trabalhos mais relevante alusivos ao tema. Posteriormente, com a finalidade de recolher dados primários, foi elaborado um inquérito por questionário com o intuito de compreender o entendimento das pessoas a respeito da IA e das suas implicações futuras (método quantitativo).

1.5. Estrutura da Dissertação

A presente dissertação encontra-se dividida em sete capítulos. O primeiro consiste na apresentação do estudo realizado, contextualizando o mesmo, exprimindo os objetivos, a questão de investigação e uma breve exposição da metodologia utilizada ao longo da pesquisa. Os capítulos segundo e terceiro dizem respeito ao desenvolvimento do tema, onde são aprofundados os

conceitos importantes respeitantes ao assunto, é realizada uma análise da evolução da IA (2.2.) e é explicitado o seu papel no contexto laboral, atual e futuro (3.1. e 3.2.). O capítulo seguinte, 4, trata da metodologia adotada na investigação e ainda dos procedimentos e ferramentas utilizadas ao longo do estudo. No capítulo 5 é feita a análise e discussão dos dados obtidos através do inquérito por questionário distribuído, de forma a compreender a perceção que existe atualmente sobre a introdução da inteligência artificial no local de trabalho e as possíveis consequências. Por fim, a conclusão começa por apresentar uma síntese do trabalho desenvolvido (7.1.), de seguida são referidos os principais contributos (7.2.) e termina com a apresentações das limitações do estudo e possíveis sugestões para trabalhos futuros (7.3.).

Capítulo 2. Inteligência Artificial

2.1. Inteligência

No passado, os sistemas de informação (SI) de base tecnológica estavam essencialmente desenhados para atividades internas das organizações. Inicialmente procuravam o controlo das operações e, progressivamente, foram apoiando a gestão de nível superior com suporte à decisão. Os *inputs* externos e os *outputs* para o exterior eram baseados em papel, que apenas o advento das comunicações digitais e a evolução das arquiteturas informáticas vieram permitir a ligação dos SI ao meio, seja através de parceiros de negócio, fornecedores, Estado, clientes, entre outros. Nos últimos anos os SI têm invadido gradualmente o dia-a-dia dos indivíduos e das empresas. A nível empresarial, desempenham um papel importante no que diz respeito às operações e ao suporte na tomada de decisão. Estes sistemas traduzem-se num conjunto de meios e métodos que recolhe, processa, armazena, analisa e difunde informação para uma finalidade específica (Rainer, Prince e Cegielski, 2013).

Inteligência

Em conformidade com o dicionário de Oxford, na sua versão *business*, a inteligência diz respeito à capacidade de aprender e entender os acontecimentos/assuntos de forma rápida e fácil. De forma semelhante, o Dicionário da Língua Portuguesa define a inteligência como o complexo de todas as capacidades intelectuais: desde a memória, imaginação, juízo, raciocínio, abstração e conceção. Trata-se da “*faculdade de adquirir e aplicar conhecimentos e capacidades*”.

Inteligência Artificial

De acordo com o dicionário da língua inglesa (*New International Webster's Comprehensive Dictionary of the English Language, Deluxe Encyclopedic Edition, 2003*), a Inteligência Artificial (IA) pode ser definida como uma área de estudo que está inserida no campo da informática e que se preocupa com questões relacionadas com o desenvolvimento dos computadores, de modo que estes sejam capazes de se envolver em processos de pensamento tal como os humanos: aprender, raciocinar ou realizar tarefas. Mais recentemente, num artigo do governo inglês produzido em 2017, a IA foi definida como:

“As tecnologias com a capacidade de desempenhar tarefas que, de outra forma, exigiriam inteligência humana, tais como percepção visual, reconhecimento de voz ou tradução de idiomas”.

Para um dos pais da inteligência artificial, o professor John McCarthy, esta trata-se, não só da ciência, mas também da engenharia que torna as máquinas inteligentes, dando uma especial ênfase aos programas informáticos inteligentes. O autor sugere alguns ramos da IA, que vão desde a lógica, ao reconhecimento de padrões, à inferência de realidades a partir de outras já existentes/observadas, ao planeamento estratégico, à epistemologia, à ontologia, entre outros.

De forma similar, Luke Tredinnick, num artigo para a *Business Information Review*, define a IA como:

“Termo geral que atualmente se refere a um conjunto de tecnologias e abordagens para a computação focada na capacidade de os computadores tomarem decisões racionais flexíveis em resposta a condições ambientais que são, geralmente, imprevisíveis. Essas vertentes de IA incluem:

- *Processamento de linguagem natural*
- *Machine Learning*
- *Agentes inteligentes*
- *Tomada de decisão racional*

Nils J. Nilsson é outro notável professor e investigador no que diz respeito à investigação científica deste tema, tendo publicado vários livros. Num deles, descreve a IA como uma área que se preocupa com o comportamento inteligente dos artefactos. Assim, este “*comportamento inteligente*” envolve cinco faculdades: percepção, raciocínio, aprendizagem, comunicação e desempenho em contextos complexos (Nilsson, 1999). Nilsson defende que os objetivos da IA a longo prazo são dois:

- i. *“Desenvolvimento de máquinas que conseguem desempenhar estas faculdades como os humanos ou, se possível, ainda melhor.*
- ii. *Entender este tipo de comportamento, quer seja nas máquinas, nos humanos ou nos animais.”*

Mais recentemente, a AAI (*Association for the Advancement of Artificial Intelligence*) sugere uma “rápida” e sucinta definição do tópico:

“Compreensão científica dos mecanismos que são fundamentais ao pensamento e ao comportamento inteligente e respetiva implementação nas máquinas”.

Por fim, e apresentando uma definição mais recente e atualizada, numa pesquisa levada a cabo pela McKinsey & Company, os autores definiram inteligência artificial como a capacidade de uma máquina executar funções cognitivas associadas a mentes humanas, tais como a percepção, o raciocínio, a aprendizagem e a resolução de problemas (Chui e Malhotra, 2018).

Desde o seu surgimento, não foram escassas as disciplinas que influenciaram a IA em vários níveis (Russel e Norvig, 2016): desde a Filosofia (Alan Turing), Matemática, Economia (John von Neumann), Neurociência, Psicologia (Newell e Simon) ou Engenharia. Bruce G. Buchanan dá ainda relevo à importância da Linguística e da Biologia (McCulloch e Pitts). A influência está particularmente implícita quando nos deparamos com as ciências/áreas de “origem” dos vários autores que marcaram os avanços da IA.

O gráfico apresentado abaixo diz respeito a uma pesquisa efetuada no dia três de janeiro do presente ano no Google Trends, por campo de estudo, e o seu objetivo prende-se com a observação das pesquisas em torno do termo inteligência artificial.

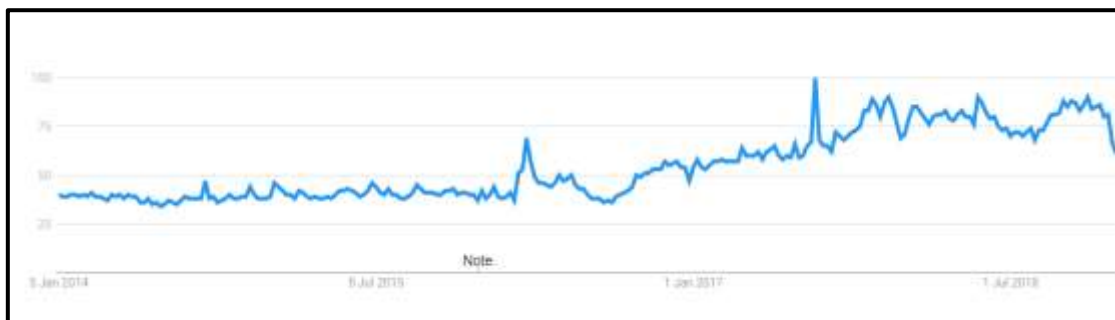


Figura 1 – Evolução da pesquisa do termo “artificial intelligence” a nível mundial nos últimos 5 anos

A ferramenta do Google (*Trends*) permite observar a evolução das pesquisas ao longo do tempo do termo “artificial intelligence” a nível mundial. No entanto, estes dados não representam uma amostra parcial de todas as pesquisas do Google, uma vez que apenas é utilizada uma percentagem das mesmas. Na figura 1 é possível examinar as oscilações que ocorreram no período compreendido entre janeiro 2014 e janeiro de 2019. O valor 100 é considerado o pico de popularidade do termo e, através de uma análise mais detalhada do gráfico, concluiu-se que tal ocorreu em maio do ano passado (2018). Este foi, de facto, o mês dentro deste período analisado com maior volume de pesquisas. É ainda importante ressaltar que o valor 0 não implica que não existam pesquisas, mas sim que não houve pesquisas suficientes acima de um nível definido pela Google como mínimo de privacidade.

Para além disso, é possível verificar que tópicos foram pesquisados pelos indivíduos que também procuraram o termo mencionado acima. Neste caso, o Google Trends sugere os termos Deepmind Technologies (uma empresa inglesa de IA), Blockchain¹, TensorFlow (biblioteca de código aberto de *machine learning*),

¹ Tecnologia composta por muitos blocos “unidos” que armazenam informações sobre transações (participantes, data e valores em causa). Os blocos vão sendo adicionados ao *blockchain* à medida que armazenam novos dados.

Elon Musk (atual CEO da Tesla), HotWeels (empresa americana de carros para brincar), Deep learning², Internet of Things (IoT)³ e Big Data⁴.

Durante o período de tempo considerado, o país que mais pesquisas realizou sobre o tema foi a China, seguida pela Coreia do Sul, Filipinas, Singapura, Nepal e Japão.

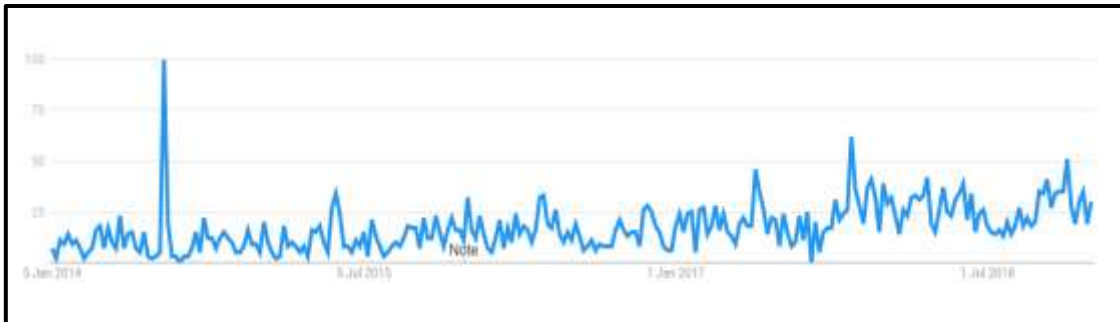


Figura 2 – Evolução da pesquisa do termo “artificial intelligence” em Portugal nos últimos 5 anos

No que diz respeito a Portugal (figura 2), a tendência parece oscilar mais, quando comparada com a evolução a nível mundial.

Tal como foi observado acima, também é possível examinar que tópicos foram igualmente pesquisados em Portugal quando os utilizadores do Google procuraram pelo termo em questão. São os seguintes: OpenAI (organização sem fins lucrativos que se dedica à investigação de IA), cérebro, teste de Turing⁵, Elon Musk, computação e International Business Machines (IBM: empresa informática americana). As cidades com maior número de pesquisas efetuadas em Portugal foram Coimbra, Santarém, Lisboa, Viana do Castelo, Aveiro, Porto e Setúbal.

A ideia passa por gravar e distribuir as informações digitais destas transferências. Foi concebida inicialmente para a Bitcoin (moeda digital).

²“Função” da inteligência artificial que se preocupa com a tentativa de imitar o funcionamento do cérebro humano no que diz respeito ao processamento da informação e à tomada de decisões tendo por base a criação de padrões. É uma subárea do *machine learning*.

³ Internet of Things refere-se à ligação que os dispositivos (objetos utilizados no dia-a-dia têm através de uma conexão com a internet.

⁴ Big data diz respeito a um “conjunto de dados cujo tamanho está fora do alcance da capacidade típica que as ferramentas de software de base de dados têm para capturar, armazenar, gerir e analisar” Manyika, J., Chui, M., B., B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., & Hung Byers, A. (2011). Big data: The next frontier for innovation, competition and productivity. *McKinsey Global Institute*

⁵Teste proposto por Alan Turing, também conhecido por jogo da imitação, cuja ideia passava por descrever as possibilidades de programar um computador de forma a que o seu comportamento se revelasse inteligente.

2.2 Origem e Evolução da Inteligência Artificial

De acordo com Stuart J. Russel e Peter Norvig (2016), a primeira obra que surgiu no ramo da inteligência artificial (IA) emergiu no ano 1943, fruto do trabalho de Warren S. McCulloch e Walter H. Pitts: os investigadores desenvolveram um modelo de um neurónio funcional “*unidade de McCulloch–Pitts*” (Frankish e Ramsey, 2014). Este modelo neural impulsionou teoricamente e experimentalmente o trabalho que permitiu modelar o cérebro humano num contexto laboratorial. Anos mais tarde, em 1950, Marvin L. Minsky e Dean Edmonds construíram o SNARC, a primeira rede neural artificial que consistia na simulação de um rato a correr num labirinto (Frankish e Ramsey, 2014).

No mesmo ano Alan Turing formula e publica o denominado jogo da imitação no popular artigo intitulado de *Computing Machinery and Intelligence*. Este jogo proposto pelo senhor Alan é conhecido como Teste de Turing: a ideia passava por descrever as possibilidades de programar um computador de forma a que o seu comportamento se revelasse inteligente (Buchanan, 2005). Como tal, o objetivo seria atingido caso o ouvinte humano, após ter uma “conversa” com o computador, não conseguisse perceber se as respostas/afirmações tinham origem numa máquina ou num indivíduo. Para Alan Turing, o comportamento inteligente de um computador traduz-se na aptidão do mesmo para alcançar o desempenho ao nível dos humanos no cumprimento de tarefas relacionadas com o conhecimento. Um outro autor que contribuiu para a evolução da área foi o húngaro matemático John von Neumann, colega e amigo de Turing e influenciado particularmente por McCulloch e Pitts, que deu, mais tarde, suporte a Minsky e Edmond aquando da construção do primeiro computador de rede neural (Negnevitsky, 2002). Desde a álgebra, análise numérica, estatística, teoria dos jogos ou economia, foram vários os campos em que deixou contribuições.

Em 1956, o cientista John McCarthy persuadiu Marvin Minsky, Nathaniel Rochester e Claude E. Shannon e, juntos, conseguiram reunir dez investigadores numa conferência na Universidade de Dartmouth, New Hampshire, durante os meses de verão para debater e trocar ideias sobre a inteligência e a sua simulação – o objetivo centrava-se em descobrir como é que a máquina poderia simular os vários traços/aspectos da inteligência e resolver problemas que, até então, apenas os humanos conseguiam solucionar (McCarthy e outros, 1955). São vários os autores que, não só associam este ano ao nascimento da Inteligência Artificial, como consideram McCarthy o seu pai. Este cientista definiu a IA como *“a ciência e tecnologia de construir máquinas inteligentes”*. Mais tarde, muitos dos investigadores que participaram na mesma conferência tiveram o seu reconhecimento como figuras fundadoras da IA (Bostrom, 2014), para além dos colegas e estudantes que foram influenciados por eles nas diversas universidades onde trabalharam: Massachusetts Institute of Technology (MIT), Carnegie Mellon University (CMU) ou Stanford, são os grandes exemplos.

O primeiro trabalho dos investigadores Allen Newell, Herbert Simon e Clifford Shaw foi o programa LT (Logic Theorist) projetado entre 1955 e 1956 e exposto no workshop de Dartmouth: *“inventamos um programa informático capaz de pensar numericamente, resolvendo assim o problema entre a mente e o corpo, explicando como é que um sistema composto por matéria pode ter propriedades da mente”* (Simon, 1996). Depois, em 1957, criaram o GPS (General Problem Solver): um programa que foi desenhado, desde o início, com o objetivo de imitar a forma como os humanos resolvem os problemas (Russell e Norvig, 2016). Se o problema em causa fosse corretamente descrito, este programa poderia resolvê-lo (Norvig, 1992). Alguns autores defendem que este foi, de facto, o primeiro programa de IA. Estes investigadores estavam à frente do seu tempo, mas com vários *gaps* no que diz respeito às ferramentas que tinham ao seu dispor (Buchanan, 2005). O GPS nunca atingiu as pretensões inicialmente idealizadas e falhou no que diz

respeito à resolução de problemas reais com maior complexidade. Mas as ambições não eram pequenas e Simon, em 1965, chegou a prever que 20 anos mais tarde estas “*máquinas inteligentes*” fossem capazes de replicar as tarefas dos humanos.

O contributo de John McCarthy para esta nova área não ficou pelo *Workshop* de Dartmouth. No ano de 1958 mudou-se para Cambridge e, no MIT, criou uma ferramenta que é atualmente conhecida como uma das mais antigas linguagens de programação: LISP. Durante cerca de meio século, esta linguagem foi a que teve mais destaque (Frankish e Ramsey, 2014).

Com as sucessivas descobertas na área foram surgindo novos campos dentro da IA. Um deles, considerado por vários autores como o principal, é o chamado *machine learning*: “*campo de estudo que dá aos computadores a capacidade para aprenderem sem serem programados para tal*” (Samuel, 1959). A ideia consiste em fornecer à máquina mecanismos que permitam que a mesma aprenda através da experiência, do exemplo e ainda de analogias (Negnevitsky, 2002). Tal como a IA, este campo de investigação teve influência de várias áreas – IA, teoria da otimização, teoria da informação, estatística, engenharia, matemática, entre outras (Qiu, Wu, Ding, Xu e Feg, 2016). As redes neurais e os algoritmos genéticos são as duas abordagens mais populares subjacentes ao *machine learning*.

Posteriormente, em 1960, é estudado o processamento de linguagem natural – sistemas que, de forma geral, entendem a linguagem – e, mais tarde, a conversão de voz em texto. Tentativas de avanços no processo de tradução automática surgiram em 1957, mas exigiam mais conhecimento do que aquele que se sabia na altura e, devido à ausência de avanços, as pesquisas deixaram de ser financiadas pelo U.S. National Research Council. Weizenbaum apresentou a Eliza em 1966: um “*programa que permite uma conversa em linguagem natural com*

um computador” (Weizenbaum, 1966). Foi o primeiro *chatbot*⁶ e umas das primeiras tentativas de simular o comportamento de um psicoterapeuta, que pedia aos utilizadores que explicassem os seus sentimentos (Epstein e Klinkenberg, 2002). Como tal, a Eliza marcou o início da investigação do processamento e da respetiva análise da linguagem natural (Tredinnick, 2017) e foi ainda pioneira no que diz respeito à ultrapassagem do Teste de Turing.

Os problemas surgem no ano 1975 quando as limitações da IA despoletam. O poder de computação era, não só limitado, mas também caro e existia ainda a necessidade de resolver o mistério que tem por base o pensamento humano. Com isto, os governos de vários países e as entidades financiadoras retiraram os recursos económicos que estavam orientados para a IA. Ficou marcada como a fase do “inverno da IA”. Apesar da falta de ajudas financeiras, existiam investigações a progredir em todo o mundo.

Em 1996 surge o IBM Deep Blue, da empresa informática que lhe dá o nome. Foi um computador programado para jogar uma partida de xadrez. A segunda versão do mesmo surgiu no ano seguinte (1997) e alcançou o notável marco de ser o primeiro computador a bater o campeão mundial deste jogo de tabuleiro, Gary Kasparov, num jogo de 6 partidas que durou vários dias (Campbell, Hoane e Hsu, 2002). Dez anos depois, em 2007, a IBM começou a idealizar um computador (Watson) que conseguisse enfrentar os dois melhores jogadores humanos do *quiz* televisivo *Jeopardy!*. Tal acontecimento ocorreu em 2011 quando Watson os derrotou, sem qualquer ligação à internet ou ajuda de outra ferramenta (Ferrucci, 2012). O feito alcançado marcou a evolução da IA na medida em que foi possível extrair uma boa quantidade de informação de dois tipos de dados (estruturados e não estruturados) de forma a responder corretamente às questões colocadas no *quiz* (Tredinnick, 2017). Foi o

⁶ “Construto artificial projetado para conversar com seres humanos utilizando linguagem natural como input e output” (Brennan, 2006).

processamento de linguagem natural que permitiu que esta máquina tivesse a competência de entender frases com conteúdo humano e imputar diferentes sentidos a termos e conceitos (Jarrahi, 2018). Ao contrário de um jogo de xadrez, o *Jeopardy!* tem por base uma quantidade de conhecimento praticamente ilimitada e, para além disso, exige uma boa capacidade de analisar a linguagem, ao ponto de “descodificar”, possivelmente, piadas e/ou trocadilhos (Ford, 2015). Em 2014 a Amazon lança a Alexa, um agente virtual mãos livres que consegue completar várias tarefas, desde a reprodução de uma música até à “simples” função de desligar luzes (Orr e Sanchez, 2018). Concorrem com a Alexa, principalmente, a Siri (2011), da Apple, e o Google Duplex (2018), da Google. Destaca-se ainda o progressivo impacto da utilização diária destes assistentes inteligentes por parte dos humanos no seu dia-a-dia (Carter, 2018).

Nick Bostrom, professor na Universidade de Oxford, é conhecido pela sua preponderância na área do impacto da tecnologia no futuro (desde a nanotecnologia, à IA, realidade virtual, biotecnologia, computação, entre outras). No livro *Superinteligência*, o autor defende que há uma grande ameaça da IA (da máquina) superar os níveis de inteligência humana e alarma o leitor sobre as implicações da IA, dizendo mesmo que somos atualmente “crianças a brincar com uma bomba” (Bostrom, 2014).

Em 2015, na 24^a Conferência Internacional sobre IA (IJCAI), é lançada uma carta aberta assinada por centenas de cientistas com a finalidade de exigir a proibição do desenvolvimento sistemas de armamento automatizados (os chamados “robôs assassinos”). O problema destas máquinas reside no facto de dependerem apenas de si no que concerne à tomada de decisão. Os investigadores são a favor da IA e de todo o seu potencial no que diz respeito ao auxílio dos humanos, mas avisam que o fabrico deste tipo de armas não é uma ideia feliz.

Capítulo 3. A Inteligência Artificial no Local de Trabalho

3.1. Adoção da Inteligência Artificial Pelas Organizações

Existem várias teorias que tentam explicar, por um lado, a aceitação (ou não) das novas tecnologias por parte dos utilizadores e, por outro lado, a sua intenção de uso. Assim, segue-se uma pequena análise das teorias que explicitam os determinantes do sucesso de adoção e difusão de tecnologias de informação.

A **Teoria da Difusão da Inovação (DIT)**, publicada por Rogers em 1962, visa explicar como se difundem as novas ideias e tecnologias. Através dos seguintes quatro elementos: ideia que dá origem à inovação, canais de comunicação, tempo/taxa de adaptação e sistema social, o autor consegue explicar a propagação de uma nova ideia.

Posteriormente emerge a **Teoria da Ação Racional (TRA)**⁷ que começou por ser desenvolvida por Martin Fishbein e, mais tarde, foi revista e ampliada em conjunto com Icek Ajzen e outros colaboradores. Esta defende que o comportamento e as atitudes de um indivíduo estão relacionados (Fishbein e Ajzen, 1975). *“O comportamento é uma função de intenções compatíveis e percepções de controlo comportamental”* (Fishbein, 1975). Para além disto, a intenção humana é algo que antecede o comportamento e baseia-se, segundo o mesmo autor, em três fatores: atitude em relação ao comportamento, norma subjetiva e controle comportamental percebido.

Mais tarde surge a **Teoria do Comportamento Planeado (TPB)**, da autoria de Ajzen (1991) após a revisão das pesquisas efetuadas em 1985 e 1987, acrescenta um determinante adicional à intenção comportamental das atitudes do indivíduo

⁷ O diagrama que representa a Teoria da Ação Racional pode ser consultado no Anexo 1

em relação a esse comportamento: o denominado controlo comportamental. Ou seja, o autor reconhece que o comportamento das pessoas pode ser alterado pelas mesmas, se estas assim o desejarem. Trata-se de uma teoria que representa uma extensão da TRA (Fishbein e Ajzen, 1975). Em linha com esta última, a TPB considera que um elemento chave na teoria considerada é a intenção do indivíduo levar a cabo determinado comportamento. O diagrama⁸ elaborado por Ajzen sugere o que já foi referido anteriormente em relação à ação humana e aos fatores que a conduzem: atitude em relação ao comportamento, norma subjetiva e controlo comportamental percebido.

Em 1986, Fred Davis inspirou-se na TRA e apresentou o **Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM)**⁹. O foco seria adaptar a TRA para os sistemas de informação. Os objetivos focavam-se em melhorar a compreensão do processo de aceitação do utilizador e ainda *“fornecer uma base teórica para uma metodologia prática do “teste de aceitação do utilizador” que permitisse aos profissionais em causa avaliar a nova tecnologia antes ainda da sua implementação”* (Davis, 1985). Este modelo refere-se a uma teoria utilizada para explicar a aceitação de um sistema de informação – computador, por exemplo, por parte de um indivíduo. Existem dois fatores que são relevantes para o comportamento: a utilidade percebida e a facilidade de uso percebida. A primeira é definida como a probabilidade subjetiva do possível/futuro utilizador de que o uso de um sistema específico melhore o desempenho em termos laborais, dentro de um enquadramento organizacional (Davis, Bagozzi e Warshaw, 1989). No que diz respeito à facilidade de uso percebida, por oposição à primeira, os autores definem-na como o grau em que o potencial utilizador da tecnologia espera/acredita que o sistema esteja livre de esforços. Ceteris paribus, Davis afirma que uma tecnologia com uma utilidade percebida superior a outra tem uma probabilidade maior de

⁸ O diagrama que retrata a Teoria do Comportamento Planeado pode ser consultado no Anexo 2

⁹ O diagrama que representa o Modelo de Aceitação de Tecnologia pode ser consultado no Anexo 3

ser aceite pelos utilizados finais (Davis, 1989). Estes dois elementos são ainda influenciados por variáveis externas, tais como fatores sociais, culturais e políticos (Surendran, 2012). Quando comparado com o TRA, este modelo é menos geral pois foi formulado para aplicar apenas ao comportamento do uso de tecnologias – foi especificamente planeado para cobrir os fatores de aceitação da tecnologia do sistema dos utilizadores do sistema (Chau e Hu, 2002).

Ao longo do tempo foram surgindo vários estudos e propostas para alterar o modelo TAM original. A **Teoria Decomposta do Comportamento Planeado (TAM-TPB)** sugerida por Taylor e Todd em 1995 é um dos exemplos, assim como o designado **TAM-2**¹⁰ que acrescentou novas determinantes chave ao modelo já existente após a condução de quatro estudos, tendo em conta o reduzido poder explicativo do modelo inicial (Venkatesh e Davis, 2000). Como é comprovado pela figura, o ponto de partida deste modelo é o TAM. Posteriormente são incorporadas bases teóricas adicionais que abraçam dois processos: de influência social, que inclui a norma subjetiva, a voluntariedade e a imagem; e processos instrumentais cognitivos, compostos pela relevância do trabalho, a qualidade dos outputs/resultados, a capacidade de demonstrar resultados e ainda a facilidade de uso percebida. Os autores conseguiram extrair mais detalhes para justificar o porquê dos utilizadores de um certo sistema o considerarem útil.

Surge, mais tarde, a **UTAUT: Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia** (Venkatesh, Morris, Davis e David, 2003). Foi originalmente desenvolvida após uma síntese de várias pesquisas relativas à aceitação da tecnologia para perceber a aceitação e uso da mesma por parte dos trabalhadores. São quatro as variáveis moderadoras sugeridas: género, idade, experiência e voluntariedade. Os autores sugerem que existem quatro pilares que influenciam a intenção de um indivíduo utilizar uma dada tecnologia: a expectativa de desempenho, a expectativa de esforço, a influência social e as condições

¹⁰ O diagrama que representa o Modelo de Aceitação de Tecnologia 2 pode consultado no Anexo 4

facilitadoras. As três primeiras influenciam a intenção comportamental de usar uma tecnologia. Por outro lado, as condições facilitadoras motivam a utilização da mesma. Os autores concluíram que a UTAUT explica até 70% da variação da intenção de utilizar uma dada tecnologia.

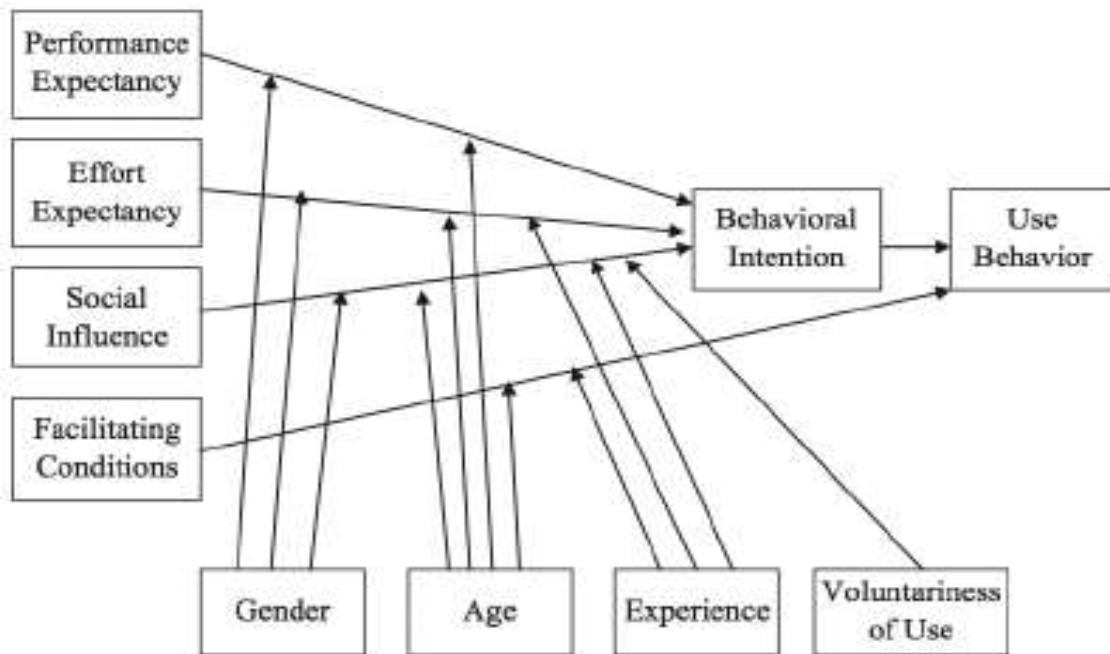


Figura 3 – Representação da UTAUT: Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (Venkatesh, Morris, Davis e David, 2003)

A UTAUT-2 (Venkatesh, Thong e Xu, 2012) foi adaptada ao contexto de aceitação e utilização de tecnologia por parte do consumidor. Para tal, os pilares referidos anteriormente foram, do mesmo modo, ajustados: definiram a expectativa de desempenho como “o grau em que o uso de uma tecnologia proporcionará benefícios aos consumidores na realização de certas atividades”; a expectativa de esforço passou a ser “o grau de facilidade associado ao uso da tecnologia pelos consumidores”; a influência social é “a medida em que os consumidores percebem que outras pessoas importantes acreditam que devem usar uma tecnologia específica”; por fim, as condições facilitadoras dizem respeito “às percepções dos consumidores sobre os recursos e apoio disponíveis para realizar um comportamento”.

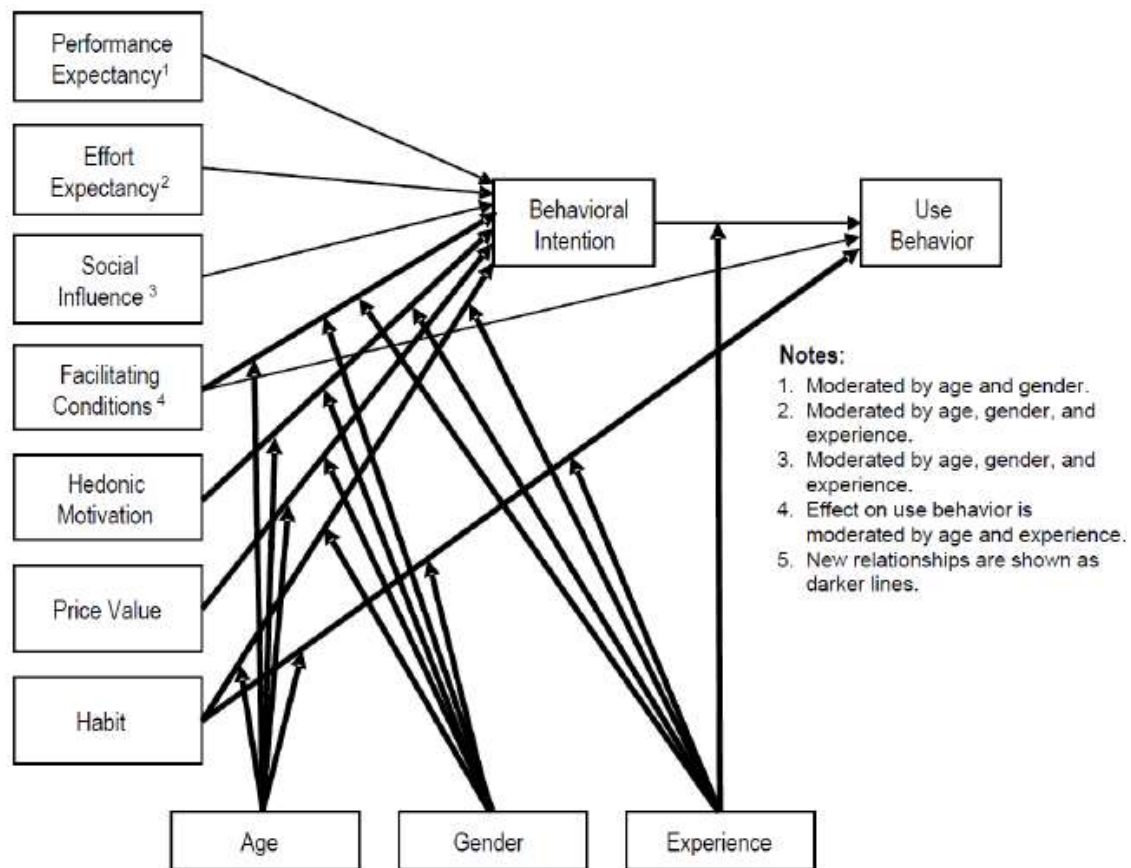


Figura 4 – Representação da UTAUT-2 (Venkatesh, Thong e Xu, 2012)

Tal como outros autores referiram, Carter (2018), numa pesquisa efetuada para a *Business Review Information*, defende que são várias as tecnologias associadas à IA que estabelecem um medo persistente que milhões de postos de trabalho sejam perdidos para os robôs. Apesar disto, são diversas as posições que salvaguardam que o progresso tecnológico vai levar ao aparecimento de novos postos de trabalho ou ainda à expansão de outros já existentes. Para tal, os trabalhadores devem adquirir novas competências em virtude da sua adaptação. Numa pesquisa levada a cabo pela McKinsey&Company (2018) com o objetivo de compreender o estado da adoção da IA por parte das empresas, os resultados insinuam que a grande maioria já começou a incorporar IA nas suas atividades e muitas delas já colheram proveitos. Não obstante, os dados sugerem que existe ainda um longo caminho a percorrer, pois as oportunidades em diversos setores e negócios não param por aqui (Chui e Malhotra, 2018).

Através da pesquisa efetuada foi possível perceber que as práticas essenciais de IA a adotar nas empresas para potenciar o seu valor passam por uma utilização dos dados (internos e externos) de forma eficiente, pelo acesso a indivíduos com as competências certas para sustentar o trabalho de IA, líderes seniores com um verdadeiro compromisso com as iniciativas de IA, integração da IA nas operações do dia-a-dia, existência de uma estratégia clara para aceder e adquirir os dados que permitem o trabalho da IA, execução dos processos de forma eficaz e contínua para desenvolver um portefólio com as oportunidades de IA mais importantes, mapeamento com todas as potenciais oportunidades em IA, confiança por parte dos funcionários na capacidade da IA, infraestruturas tecnológica e arquiteturas adequadas para suportar os sistemas de IA.

Os inquiridos apontaram que os maiores desafios/barreiras para a adoção de IA passam pela inexistência de uma estratégia consistente, falta de aptidões no que diz respeito às competências adequadas para o trabalho de IA, ausência de liderança e compromisso de quem tem poder de decisão, carência de infraestruturas tecnológicas para sustentar a IA, falta de dados disponíveis, expectativas baixas ou incertas de retorno dos investimentos em IA, ausência de recursos para a IA, utilidade limitada dos dados, julgamento pessoal sobrepor-se à tomada de decisão baseada na IA e falta de mudanças nos processos produtivos depois da adoção de IA.

IA em Portugal

Num estudo realizado pela EY (Ernst & Young) para avaliar o nível de envolvimento da IA nas atividades empresariais, conclui-se que as empresas portuguesas estão num patamar inferior quando comparadas com a média europeia – 45% das firmas não têm qualquer projeto ou iniciativa relacionada com a IA¹¹. Apesar disso, a maior parte das organizações defende que esta

¹¹ Empresas portuguesas que participaram neste estudo: CEiiA, Crédito Agrícola, EDP – Energias de Portugal, Galp Energia, Grupo Ascendum, Grupo Nabeiro – Delta Cafés, Grupo Pestana, Grupo Visabeira, Liga Portuguesa

tecnologia vai ter um grande impacto nas indústrias (Møller, Czaika, Costa e Nunes, 2018). Os autores identificaram as 8 competências necessários para desenvolver e criar valor com sucesso através da IA, obtendo benefícios e reduzindo riscos. Estas passam por um poder de análise avançado (elevada competência no que diz respeito à interação com os dados de forma a trabalhar com inteligência artificial), gestão de dados (base de dados construída após recolha, armazenamento e compreensão dos dados para trabalhar com tecnologias de IA), capacidade de liderar uma transformação que tira proveito da tecnologia da IA, cultura empresarial aberta (trabalhadores adotam a mudança e existe uma colaboração constante na organização), capacidade para estar constantemente a descobrir novas soluções, desenvolvimento ágil, com equipas de trabalho multifuncionais que laboram em ciclos de projeto curtos, parcerias e alianças com fornecedores de soluções e especialistas e, por fim, inteligência emocional (a ideia passa por perceber o comportamento humano de forma a imitá-lo, com a finalidade de desenvolver aplicativos mais semelhantes aos humanos.).

IA na tomada de decisão

À medida que a IA entrou nas diferentes organizações, foi crescendo o medo em torno das *“máquinas inteligentes”* substituírem os homens. Jarrahi (2018) propõe uma aliança entre homens e máquinas, impondo que cada um entregue o seu melhor em prol da correta tomada de decisão. As máquinas com a sua elevada capacidade computacional e os Homens com traços que o caracterizam: abordagem intuitiva quando lidam com incerteza (esta incerteza advém da falta de informação sobre todas as alternativas e/ou consequências, o que dificulta a interpretação das dos diferentes casos e a tomada de decisão) e capacidade de executar/desenvolver trabalhos criativos. O mesmo autor defende que existem

de Futebol, Lusíadas Saúde, Luz Saúde, Mota-Engil, Novabase, Ramada Investimentos, Sakthi Portugal, Salsa, Sonae, Sonae Arauco, The Navigator Company, WIT Software.

três características importantes no que diz respeito à tomada de decisão e onde a IA pode ser uma grande ajuda. A primeira é a incerteza e, em virtude da IA, é possível aceder à informação em tempo real, enquanto que o Homem faz decisões intuitivas face ao desconhecido. A segunda foca-se na complexidade da tomada de decisão, onde a IA permite a recolha, tratamento, processamento e análise dos dados, e o Homem tem a capacidade de deliberar onde vai buscar e reunir os dados. Por último, o tratamento de erros/equívocos: a IA permite atualmente examinar sentimentos e representar diversas interpretações, enquanto o Homem pode negociar, construir consenso e reunir apoio. Assim, à medida que o tempo avança, torna-se quase necessária uma simbiose entre humanos e máquinas, estando constantemente a alterar a divisão de trabalho entre estes dois elementos (Jarrahi, 2018).

Esta ideia de as máquinas completarem os humanos (e vice-versa) no que diz respeito às suas tarefas no trabalho também é defendida pela Gartner (*Use Digital Workplace Programs to Augment, Not Replace, Humans With AI, 2018*). Esta combinação permite melhores resultados quando comprada com o que podem alcançar os humanos a trabalhar sozinhos e as máquinas com IA a trabalharem sozinhas. As pessoas devem adotar competências e estratégias para que esta ligação tenha sucesso, com o apoio dos responsáveis pelas organizações que implementam as tecnologias e fazem a ligação entre ambos. Para tal ocorrer é necessário identificar que tarefas podem, em primeiro lugar, ser executadas por máquinas; depois, poderá ser possível libertar os trabalhadores para tarefas mais criativas (Gartner, 2018). Desta forma, a Gartner recomenda que as empresas aumentem as aptidões dos seus trabalhadores, garantam que os investimentos realizados em IA sejam do conhecimento de todos os funcionários – para evitar preocupações – e que incentivem os seus colaboradores a participar ativamente nas sugestões de melhoria nos locais e fluxos de trabalho.

Setores de atividade

O potencial de automação no local de trabalho não é transversal a todos os setores e atividades e, como tal, tem impactos diferentes. Assim, este tema tem sido responsável pela preocupação de muitos investigadores: que trabalhos vão ser substituídos no futuro? (Chui, Manyika e Miremadi, 2016). No que concerne ao setor da saúde, a IA permite uma orientação na escolha dos tratamentos, através da possibilidade de uma melhor prescrição do tratamento com base no perfil do paciente, melhorando os resultados e reduzindo os custos no pós-tratamento; diagnóstico mais eficiente, através da análise de exames mais precisa e com menor ocorrência de erros; otimização de ensaios clínicos e desenvolvimento rápido de medicamentos em caso de urgência; por fim, permite ainda capacitar os pacientes, através das aplicações móveis, por exemplo, que permitem que os utilizadores tomem decisões mais saudáveis e controlem horas de sono e batimento cardíaco (Carter, 2018). Na área dos recursos humanos também se observam vários automatismos: é possível organizar currículos, encontrar talentos ou ainda conduzir algumas entrevistas iniciais. Quanto ao setor dos serviços financeiros, importam os *chatbots* que respondem aos clientes e as plataformas que auxiliam a prevenção de fraudes e lavagens de dinheiro (Moran, 2018). Além disto, os gestores de instituições financeiras, por exemplo, podem ser assistidos por robôs que têm capacidade de lidar com grandes quantidades de dados recolhidos em interações históricas e, vão, assim, recomendar os especialistas de negócio (Gartner, 2018). Carter (2018) destaca ainda o setor legal, pois existe uma solução que se traduz numa plataforma de IA que faz a revisão de documentos/contratos. Desta forma, a análise é realizada com mais precisão e os advogados podem focar-se na sua principal tarefa.

Os assistentes virtuais presentes, principalmente, nas atividades de apoio ao cliente permitem que as tarefas mais rotineiras sejam libertadas. Consequentemente, existe espaço para os trabalhadores dedicarem mais tempo

a tarefas mais personalizadas. É o caso dos *call centres*: se os robôs reduzirem quer o número de chamadas quer a sua duração, os funcionários podem dedicar um tempo superior às chamadas longas e complexas. A eficácia é maior e o cliente tem uma experiência melhorada (Carter, 2018).

3.2. O Futuro da Inteligência Artificial no Trabalho

Yuval Harari tem uma visão pessimista em relação à IA e às suas consequências futuras. O investigador israelita defende que a IA é uma implacável ameaça do presente século, argumentando que os seres humanos vão ficar sem os seus postos de trabalho (ao serem substituídos pelas máquinas), tornando-se “inúteis” para a sociedade (Harari, 2011). Assim, defende que os proprietários dos algoritmos (subjacentes à evolução da IA) vão ser os titulares do poder, aumentando, desta forma, as desigualdades económico-sociais. Esta visão é derrotista e rejeita que o facto do aparecimento de novos postos de trabalho, aliado ao reajuste de outros já existentes, permita que o desemprego não se alongue. Tal como Harari, também Martin Ford tem uma conceção menos afável relativamente às consequências futuras da evolução da IA. No seu livro “*Ascensão dos Robôs: Tecnologia e Ameaça de um Futuro sem Emprego*” o autor discute o impacto da IA no mercado de trabalho – para além de serem criados poucos empregos, salvaguarda que o trabalho vai deixar de ser a principal forma de distribuição de riqueza e, conseqüentemente, do poder de compra. A evolução das máquinas tem permitido, ao longo do tempo, elevar a produtividade da mão-de-obra. No entanto, podemos chegar a um ponto em que as próprias máquinas se transformam em trabalhadores, atendendo à cada vez maior capacidade de adquirir novas competências, à custa da enorme quantidade de dados de treino (*training sets*) disponíveis (Ford, 2015). Terminando a introdução do livro, Ford faz um alerta final e associa três fatores que alavancam os problemas vindouros:

as elevadas taxas de população envelhecida, as mudanças climáticas e a escassez e/ou extinção de alguns recursos.

Do outro lado da balança temos vários autores e estudos que defendem o impacto positivo intervenção da IA no mercado de trabalho, através da criação de novos postos e expansão dos que já existem, requerendo, com isto, a adaptação dos humanos, através da obtenção de competências que contribuam para tal. Estas visões vão ser apresentadas seguidamente. Um estudo publicado pela BCG (Boston Consulting Group) intitulado de *“Putting Artificial Intelligence to Work”* em 2017, defende que a IA vai ter um grande impacto em todas as indústrias, num horizonte temporal de 5 anos. 70% dos executivos que participaram na pesquisa do MIT na qual este estudo foi baseado esperam que a IA venha a ter um papel relevante nas suas organizações. Para este objetivo ser alcançado Gerbert, Steinhauser e Ruwolt (2017) defendem que não é suficiente que as organizações comprem e incorporem ferramentas de IA de forma a resolver os seus problemas: é necessário interligar os dados, os processos e as tecnologias. O desenvolvimento de ferramentas e aplicações de IA não se trata, por isso, de uma pré-condição para a sua inclusão no trabalho, pois existem várias plataformas e serviços à disposição das empresas no mercado.

Certo é que atualmente os especialistas defendem que a adoção de IA nos negócios prossegue a uma velocidade baixa: apenas 1 em cada 20 empresas já incorporaram massivamente AI. No entanto, as oportunidades para as empresas tirarem proveito surgem em várias áreas diferentes, desde o Marketing e Vendas, com a possibilidade de oferecerem aos clientes um serviço individualizado, atravessando a Investigação e Desenvolvimento (I&D), área com elevado potencial de evolução, até às Operações, com processos com rotinas e etapas semelhantes (Gerbert, Steinhauser e Ruwolt, 2017).

Os gestores e decisores de topo podem tirar proveito da AI para ganhar vantagem sobre os seus concorrentes. Tendo em conta a incerteza em torno do

desenvolvimento desta tecnologia, uma jogada inteligente passa pela incrementação de um portfólio com dinâmicas para o curto prazo, baseado nas tendências mais atuais e de forma a precaver futuras oportunidades através do desenvolvimento de novas competências e bases para organização de dados.

Devido aos ganhos de produtividade e inovação alimentados pela IA, uma pesquisa da PWC estima que até 2030 esta tecnologia irá contribuir com 15,7 trilhões de dólares para a economia mundial, o que se traduz numa variação de 14% do PIB (Moran, 2018). A China é o país que aparece em primeiro lugar na corrida pelos ganhos económicos esperados que obterá através da IA (7 trilhões de dólares), em consequência da elevada proporção do PIB desta nação baseada em manufaturação, setor onde são esperados os maiores impactos desta tecnologia. De seguida destaca-se a região da América do Norte, com ganhos esperados de 3,7 trilhões, alcançando de 14,5% de crescimento do PIB até 2030. O relatório também tem algo a dizer em relação aos países em desenvolvimento: são esperadas taxas de crescimento do PIB inferiores devido à baixa taxa de adoção de IA (Wladawsky-Berger, 2018).

Embora seja esperado que a automação elimine muito poucos trabalhos na próxima década, vai ter impacto em praticamente todas as ocupações. Isto porque não se limita a interferir nas atividades mais rotineiras: tem o potencial de atingir e transformar setores que envolvem um certo nível de conhecimento, tais como a saúde ou as finanças (Chui, Manyika & Miremadi, 2016).

Num relatório efetuado pela PWC, os autores defendem que os executivos têm conhecimento que a IA tem capacidade para transformar o mundo dos negócios, mas não sabem nem como implantar a IA nem como é que esta pode maximizar a criação de valor. No entanto, as empresas não podem esperar, visto que a adoção da IA vai acelerar em 2019.

Para tal, a estratégia para enfrentar e investir no futuro deverá passar por reunir líderes de IA e TI para coordenar estratégias e prioridades, enfatizar as

tarefas que são transversais a toda a empresa, possibilitar a formação na ciência dos dados, tornar a IA responsável em todas as suas dimensões, organizar os dados de forma a transmitir conhecimento às máquinas, conceber novos modelos de negócio orientados por dados e, por fim, combinar IA com ferramentas de *analytics*¹² e Internet of Things (PWC, 2018).

A ansiedade dos funcionários comprova este receio em relação à incorporação de IA no local de trabalho. A Udemy, num relatório efetuado com base nos trabalhadores americanos que suportam problemas respeitantes ao stress, expôs que 43% destes justificam que o medo advém da possibilidade de verem o seu posto de trabalho ser substituído por máquinas (inteligência artificial). Estes são principalmente funcionários que pertencem aos *millennials* (ou geração Y), nascidos entre 1977 e 1994 e à geração X, constituída por pessoas que nasceram entre 1965 e 1976. Por outro lado, a geração dos *baby booms* (1946-64) não é tão afetada por esta questão (Forrest, 2017). A questão já não se debate apenas pelos automatismos nas tarefas rotineiras, mas também no receio que a IA afete os empregados que têm como ocupação tarefas que envolvem um grau de conhecimento (Gartner, 2018).

Contudo, o futuro não tem que ser sombrio e os cidadãos não têm necessidade de sofrer com o que alguns investigadores dizem ser uma catástrofe. As previsões são positivas e apontam para que a IA impulse os trabalhadores a passarem menos horas no trabalho e não levará inevitavelmente ao desemprego em massa. A justificação reside nas primeiras empresas que adotaram IA, que, podem estimular o emprego através de um posicionamento para o crescimento (Bughin, 2018). Pelo menos entre agora e 2030 não é possível concluir que a IA levará ao aumento do desemprego.

¹² Ferramentas que permitem analisar os dados, de forma a descobrir padrões nos mesmo e, posteriormente, utilizar o conhecimento obtida para auxílio da tomada de decisão.

Capítulo 4. Metodologia de Investigação

4.1. Objetivos

O presente capítulo expõe a metodologia abordada ao longo da pesquisa e os procedimentos utilizados na investigação, englobando a seleção do objeto de estudo e a construção do instrumento de recolha de dados. Recordando a questão de investigação, “*Qual a perceção que os indivíduos têm a respeito da intervenção da IA no local de trabalho?*”, o questionário foi elaborado para tentar, de alguma forma, responder a esta interrogação. Seguiu-se, para tal, uma abordagem quantitativa.

A investigação levada a cabo tem uma natureza descritiva, na medida em que o objetivo se centra na recolha de informação (Coutinho, 2011) para posterior caracterização de uma população e/ou fenómeno.

Já no que diz respeito à profundidade da investigação e, de acordo com Saunders, Lewis e Thornhill (2009), esta pode ser exploratória, descritiva ou explicativa. Este estudo é de carácter exploratório pois o intuito é adquirir um primeiro entendimento da questão, ficando com uma visão geral do tema (Coutinho, 2011; Gil, 1999).

De forma a levar a cabo o estudo proposto e a consequente construção do inquérito que vai ser apresentado de seguida, foram tidas em consideração algumas variáveis presentes na Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT) e UTAUT-2, propostas por Venkatesh, Morris, Davis e David (2003) e Venkatesh, Thong e Xu (2012), respetivamente. No que concerne à aceitação e adoção dos SI pelos indivíduos, os modelos apresentados no capítulo precedente são bastante reconhecidos pela comunidade científica.

4.2. Desenvolvimento do inquérito por questionário

O inquérito por questionário foi realizado de forma a tentar compreender a perceção que os indivíduos têm sobre a intervenção da inteligência artificial no local de trabalho. Este é um dos instrumentos mais populares de pesquisa pois, para além de permitir uma recolha de dados praticamente sem custos, também consente que sejam feitas comparações de forma pouco complexa. No que diz respeito ao tipo de informação recolhida, o questionário dá lugar à compilação de dados relacionados com o conhecimento, atitudes, opiniões, crenças, comportamentos, entre outros que possam ser potencialmente relevantes. Bhattacharjee (2012) define o questionário como um instrumento de pesquisa que engloba várias questões cuja finalidade se concentra na apreensão de respostas de forma estandardizada. Considera ainda que este é o método que melhor se adequa quando a unidade de análise do estudo são as pessoas. De forma análoga, Kalof, Dan e Dietz (2008) sintetizam o questionário a uma sequência de perguntas que os participantes, após uma leitura, respondem de forma autónoma. Assim, e de modo a que os mesmos não tenham problemas em terminar o inquérito, este deve ser desenvolvido de tal forma que os inquiridos consigam concluí-lo com precisão e sem auxílio. As primeiras questões apresentadas são bastantes importantes e é conveniente assegurar que as mesmas têm igual interpretação por parte de todos os participantes. Para tal, deve ser utilizada uma linguagem simples e direta, deve ser deixado um espaço para possíveis comentários e é importante não introduzir mais que um tópico por questão.

Com este instrumento é possível recolher dados quantitativos e analisá-los, posteriormente, com o auxílio de estatísticas descritivas e inferenciais (Saunders, Lewis e Thornhill, 2016). Os dados que o inquérito nos permite recolher são, muitas vezes, não observáveis, o que implica que dificilmente fosse possível

saber as preferências dos indivíduos, as suas atitudes, crenças, comportamentos ou mera informação factual (Bhattacharjee, 2012).

Para tal, é necessário definir uma população alvo para posteriormente seleccionar uma amostra com alguns membros desta população (De Vaus, 2002). Tal ocorre pois não é exequível obter dados de toda a população: existem restrições quer temporais quer monetárias. É significativo que a amostra seja representativa da população, não excluindo certos indivíduos e garantindo que toda a gente tem a mesma oportunidade (De Vaus, 2002).

As amostras podem ser classificadas de duas formas distintas: probabilística/representativa, quando a amostra é aleatória e permite fazer inferências para a população geral; e não probabilística, quando a amostra não é seleccionada através de um critério estatístico. Dentro deste tipo, a amostra por conveniência representa um papel importante no estudo em causa. De acordo com Battaglia (2008), os investigadores optam por amostras deste género por questões de facilidade em obter respostas, pois estas permitem explorar de forma relativamente rápida uma questão de investigação. No entanto, devido à sua natureza, estão mais propensas a influências que estão fora do controlo do investigador (Saunders, Lewis e Thornill, 2016) e não permitem que, após levantados os resultados do inquérito por questionário, sejam feitas afirmações gerais rigorosas sobre a população. Como referido acima, a amostra é de conveniência visto que os participantes foram seleccionados a partir dos contactos pessoais e disseminados entre amigos destes, com a finalidade de aumentar a rapidez da recolha das respostas.

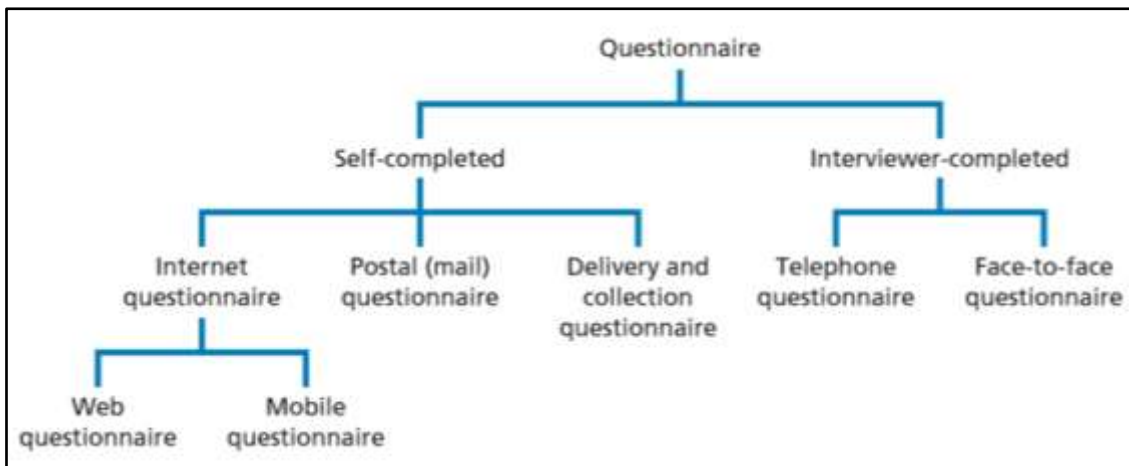


Figura 5 – Tipos de questionário (Fonte: *Research Methods for Business Students*, 2016)

A figura 5 (Saunders, Lewis e Thornhill, 2016) representa uma divisão dos questionários quanto ao seu tipo. Assim, a seleção efetuada por parte do investigador baseia-se em vários critérios: as características dos inquiridos dos quais há interesse em recolher informação, a dimensão da amostra pretendida, o tipo de questões apresentadas, entre outros fatores. No estudo em questão, a escolha recaiu sobre os questionários distribuídos através da internet (*web* e dispositivos móveis).

4.2.2.1. Elaboração

Como referido acima, o inquérito foi elaborado em formato eletrónico através da ferramenta *Google Forms* e foi disseminado pelos participantes no dia 18 de dezembro de 2018 por e-mail e redes sociais através de uma hiperligação para o formulário. O acesso ao mesmo foi encerrado no dia 8 de janeiro de 2019 com 267 respostas. O objetivo centrou-se na recolha de dados primários (dados recolhidos com o propósito do estudo em questão) e o inquérito compreende um total de 18 questões de resposta fechada e ainda uma questão opcional de resposta aberta. Para as primeiras, os participantes foram convidados a selecionar uma opção a partir de uma matriz pré-definida de alternativas. Assim, foi possível comparar posteriormente as respostas dos inquiridos, poupando tempo e dinheiro no que diz respeito ao processamento dos dados (Baxter, Hastings, Law e Glass, 2008).

Foddy (2003) apresenta, no entanto, uma crítica a este tipo de respostas: o facto de estas estarem pré-definidas determina a forma como os participantes respondem a cada questão, não permitindo que o investigador avalie a validade das respostas. No entanto, para além das alternativas apresentadas para os inquiridos responderem, estes poderiam ainda optar pela alínea “Outro”/“Outra”, de forma a não restringir os participantes.

O questionário é composto por diferentes tipos de questões fechadas. São apresentadas perguntas dicotómicas, quando o inquirido opta entre duas alternativas apresentadas (sim/não; verdadeiro/falso; concordo/discordo), questões de escolha múltipla, quando o participante seleciona uma das opções apresentadas, e ainda as questões que seguem a escala de Likert de cinco pontos (1-Discordo totalmente; 2-Discordo; 3-Indiferente/Não sei; 4-Concordo; 5-Concordo totalmente). Esta trata-se de um instrumento utilizada nas ciências sociais e centra-se na medida da atitude dos indivíduos. É um conjunto de afirmações em que os inquiridos optam por uma das alternativas de acordo com o seu grau de concordância/discordância em relação à afirmação/questão proposta. A escala pode ser simétrica, quando as alternativas se posicionam entre “concordo totalmente” e “discordo totalmente” e a situação de neutralidade face ao grau de concordância encontra-se no meio, ou pode ser assimétrica quando há mais opções de um lado, quando comparado com as alternativas existentes do outro lado (Joshi, Kale, Chandel e Pal, 2015). Apesar de atualmente existirem diferentes formatos de apresentação da escala, quando Likert a propôs, apresentou-a com cinco opções, todas separadas pela mesma distância (Harpe, 2015).

A extensão do questionário também foi tida em consideração. Esta espelha-se no tempo que o inquirido necessita para complementar o inquérito e é bastante importante porque pode afetar a quantidade e qualidade das respostas obtidas (Baxter, Hastings, Law e Glass, 2008). Assim, a opção recaiu nas questões de

resposta fechada, tal como foi afirmado acima, de forma a tornar o preenchimento do questionário pouco complexo e a duração curta, não sendo pedido que os participantes dispensassem mais de 4/5 minutos do seu tempo.

4.2.2.2. Validação do questionário

Após a elaboração do questionário é importante solicitar um ou vários especialistas para comentar/criticar as questões anteriormente desenvolvidas. Assim, podem surgir sugestões sobre a estrutura apresentada ou ainda a realização de algumas alterações antes do pré-teste (Saunders, Lewis e Thornhill, 2016). Contudo, existe uma limitação temporal devido ao contexto em que esta pesquisa é efetuada. Uma das possíveis formas de contornar a questão é a tradução de perguntas para português e, posteriormente, interpelar alguém certificado para verificar o que foi feito.

4.2.2.3. Análise semântica

Terminada a validação do inquérito é desejável que se realize um pré-teste que consiste na seleção de uma amostra mais reduzida da população alvo de forma a entender se as questões apresentadas são corretamente interpretadas pelos inquiridos (estes elementos devem ser semelhantes àqueles que o vão completar no futuro). O objetivo centra-se na possível correção do questionário por vários motivos, tais como: ambiguidade das questões apresentadas, desconforto em responder a um certo tema, esquema do questionário pouco atraente, entre outros. Desta forma, o investigador consegue avaliar a qualidade das perguntas e consegue ainda perceber se os dados recolhidos estão a ser armazenados corretamente. Fink (2013) sugere que este teste seja realizado com um mínimo de dez elementos. Apesar disso, o teste foi realizado com 5 pessoas, todas elas de áreas distintas: direito, marketing, economia, desporto e saúde, conforme sugere

o quadro 1. Esta validação é feita de forma a aumentar o grau de credibilidade do mesmo e eliminar possíveis erros/incorreções cometidos ao longo da sua elaboração.

Nome	Formação académica	Faixa Etária	Género
A	Estudante de Licenciatura em Direito	18-25	F
B	Licenciado em Marketing	26-40	M
C	Licenciatura em Economia	18-25	M
D	Licenciatura em Ciências do Desporto	26-40	F
E	Estudante de Mestrado Integrado em Medicina	18-25	F

Quadro 1 - Dados dos participantes do pré-teste

Após a realização do pré teste foram reformuladas algumas questões. A Q4, referente à área/setor de atividade/estudo, foi alterada de forma a incluir mais alternativas que satisfizessem os requisitos dos inquiridos. A Q5 solicitava o nível de conhecimento do participante, o que levantou algumas questões aos elementos do pré-teste. Também a Q6 sofreu alterações, na medida em que passou a incorporar um horizonte temporal no que diz respeito ao impacto da IA na sociedade. Foi ainda adicionada a opção “outro” nas questões 9 e 14 pela necessidade de os inquiridos terem em mente alguma hipótese que não estava incluída nas opções apresentadas. Foi, por fim, sugerida a inclusão da última questão para permitir que o inquirido tenha oportunidade de deixar qualquer comentário que considere importante.

4.2.2.4. Questões e estrutura do inquérito

As primeiras quatro questões servem para obter o perfil do inquirido no que diz respeito à idade, género, habilitações académicas e área de formação. São, portanto, questões sociodemográficas referentes ao indivíduo. Com as seguintes três perguntas pretende-se contextualizar o indivíduo no que diz respeito à sua familiaridade com o conceito de inteligência artificial. A última questão (Q19) é aberta e não é obrigatória, sendo considerada um espaço livre para o inquirido comentar/sugerir algo que ache significativo relativamente ao tema em causa e/ou que não tenha sido abordado ao longo do questionário.

Antes da apresentação das questões às quais se pretendeu obter resposta foi redigida uma introdução que explica a finalidade e o propósito do inquérito e garante a confidencialidade da informação transmitida.

Segue um quadro que apresenta as questões que constituem o questionário, as fontes que serviram de referência bibliográfica para as mesmas e o objetivo pretendido com a sua inclusão.

Questão	Fonte	Objetivo
1. Faixa etária <ul style="list-style-type: none">• < 18• 18-25• 26-40• 41-55• > 55		Identificar o perfil do inquirido através das suas características: idade, género, habilitações literárias e área de estudo.
2. Género <ul style="list-style-type: none">• Masculino• Feminino		

<p>3. Habilitações académicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ensino Primário • Ensino Secundário • Bacharelato • Licenciatura • Pós-graduação • Mestrado • Doutoramento • Outro 		
<p>4. Setor/Área de atividade</p> <ul style="list-style-type: none"> • Educação • Artes e Humanidades • Ciências sociais, comércio e direito • Ciências, matemática e informática • Engenharia, indústrias transformadoras e materiais de construção • Agricultura • Saúde e proteção social • Serviços • Desconhecido ou não especificado 	<p>Divisão das áreas de estudo de acordo com a Direção Geral do Ensino Superior.</p>	

<p>5. Indique o seu grau de acompanhamento relativamente ao conceito de inteligência artificial (IA).</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 (Não sei nada acerca do tema) • 1 • 2 • 3 • 4 • 5 (Trabalho com IA/sei muito) 		<p>Averiguar o contexto do inquirido.</p>
<p>6. Avalie a sua expectativa relativamente ao impacto da IA na sociedade daqui a 20 anos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 (Expectativa mais negativa) • 2 • 3 • 4 • 5 (Expectativa mais positiva) 	<p>Manyika, J., Lund, S., Chui, M., Bughin, J., Woetzel, J., Batra, P., ... Sanghvi, S. (2017). <i>Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions in a Time of Automation</i>. McKinsey Global Institute.</p>	<p>Aferir a perspetiva que os inquiridos têm a longo prazo no que diz respeito ao impacto da IA.</p>

<p>7. Acha que ainda estamos no advento da chegada da IA à sociedade ou acha que já estamos num estado muito avançado?</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 (Advento da chegada da IA) • 2 • 3 • 4 • 5 (Estado muito avançado da IA) 		
<p>8. O que considera serem áreas importantes da inteligência artificial? (Opções de resposta: Sim; Não).</p>	<p>Gerbert, P., Hecker, M., Steinhauser, S., & Ruwolt, P. (2017). <i>Putting Artificial Intelligence to Work</i>.</p>	<p>O objetivo das questões 8 e 9 centra-se em avaliar o grau de familiaridade que os interrogados têm com as diferentes áreas e dimensões da inteligência artificial</p>
<p>8.1. Aprendizagem automática (Machine Learning)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Predictive analyses • Deep learning 		

<p>8.2. Visão e Audição (Computer Vision and Hearing)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecimento da fala (Speech Recognition) • Reconhecimento facial (Facial Recognition) • Reconhecimento de caracteres (Optical Character Recognition) • Reconhecimento de imagens e vídeos (Image and Video Recognition) 		
<p>8.3. Processamento de linguagem natural (Natural language processing)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tradução automática (Automatic translation) • Análise de sentimentos (Sentiment analysis) • Compreensão da linguagem (Language comprehension) 		
<p>8.4. Replicação</p> <ul style="list-style-type: none"> • Síntese da fala (Speech synthesis) • Geração de linguagem natural (Natural language generation) 		

<ul style="list-style-type: none"> • Automação de robôs (Robot automation) • Controlo de outros sistemas através de API's 		
<p>9. Quais dos seguintes recursos associa ao campo da inteligência artificial?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alexa (Amazon) • Deep Blue (IBM) • Eliza • Google Now • Microsoft Cortana • Siri (Apple) • Watson (IBM) • Outro 	<p>Tredinnick, L. (2017). Artificial intelligence and professional roles. <i>Business Information Review</i>, 34(1), 37–41.</p>	
<p>10. Pensa que a inteligência artificial contribui positivamente para a produtividade do trabalho?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Discordo totalmente • Discordo • Indiferente/ Não sei • Concordo • Concordo totalmente 	<p>Manyika, J., Lund, S., Chui, M., Bughin, J., Woetzel, J., Batra, P., ... Sanghvi, S. (2017). <i>Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions in a Time of Automation</i>. McKinsey Global Institute.</p>	<p>Avaliar a visão que os inquiridos têm no que diz respeito ao contributo que a inteligência artificial pode ter no trabalho.</p>

<p>11. Em que medida concorda (ou não) com a seguinte afirmação: “A inteligência artificial é uma ameaça para o futuro do emprego humano.”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Discordo totalmente • Discordo • Indiferente/ Não sei • Concordo • Concordo totalmente 	<p>Ford, M. (2013). Could artificial intelligence create an unemployment crisis? <i>Communications of the ACM</i>, 56(7), 37–39.</p> <p>Bughin, Jacques (2018). Why Isn't AI the Death of Jobs? <i>MIT Sloan Management Review</i></p>	<p>Perceber se os participantes se sentem ameaçados pelos avanços tecnológicos na área em questão e pela respectiva introdução no local de trabalho.</p>
<p>12. Acha que, no que diz respeito ao contexto laboral futuro, é possível haver uma simbiose entre os humanos e as máquinas?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Discordo totalmente • Discordo • Indiferente/Não sei • Concordo • Concordo totalmente 	<p>Jarrahi, M. H. (2018). Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making. <i>Business Horizons</i>, 61(4), 577–586.</p>	<p>Descobrir se os inquiridos têm noção do potencial de integração das máquinas no local de trabalho sem que os humanos sejam prejudicados.</p>

<p>13. Que setores considera ter um maior potencial para automatizar as suas atividades?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alimentação • Agricultura • Artes • Extração de dados • Educação • Financeiro • Gestão • Manufaturação • Retalho • Saúde • Outro 	<p>Chui, M., Manyika, J., & Miremadi, M. (2016). Where machines could replace humans – and where they can't (yet). <i>McKinsey Quarterly</i> 2016 (3), (July), 58–69.</p>	<p>Examinar a percepção que os inquiridos têm acerca das atividades incluídas nos diferentes setores e o seu grau de automação.</p>
<p>14. Que atributos pensa ser mais difíceis de replicar nas máquinas?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bom senso • Compreensão • Criatividade • Educação • Empatia • Responsabilidade • Velocidade • Nenhum • Outro 	<p>Nadella, S. (2016). <i>The Partnership of the Future.</i></p>	<p>Estimar o conhecimento dos participantes no estudo acerca das lacunas ainda por ultrapassar que as máquinas têm.</p>

<p>15. Que países pensa estar mais avançados no que diz respeito à inclusão da inteligência artificial no local de trabalho?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alemanha • China • Estados Unidos • França • Grécia • Itália • Índia • Japão • México • Portugal • Reino Unido • Outro 	<p>Sun, B., & Dong, Z. (2018). Comparative Study on the Academic Field of Artificial Intelligence in China and Other Countries. <i>Wireless Personal Communications</i>, 102(2), pp. 1879–1890.</p>	<p>Avaliar a visão que os participantes têm relativamente aos países com mais investimento em inteligência artificial no que diz respeito à inclusão da mesma no local de trabalho.</p>
<p>16. Que benefícios considera estar associados à introdução da inteligência artificial no local de trabalho?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redução dos custos com mão-de-obra • Aumento da produtividade • Aumento do número de horas de lazer 	<p>Chui, M., George, K., & Miremadi, M. (2017). A CEO Action Plan for Workplace Automation. <i>McKinsey Quarterly</i>, (3), 88–94.</p>	<p>Compreender os conhecimentos que os inquiridos têm (ou não) acerca dos aspetos positivos que a inteligência artificial acrescenta ao local de trabalho.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da proximidade com os clientes • Conhecimento aumentado • Outro 		
<p>17. Considera que as organizações, com a ajuda da inteligência artificial, conseguem aumentar as receitas através:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marketing e vendas (personalização do serviço) <ul style="list-style-type: none"> ○ Sim/Não • Investigação e desenvolvimento <ul style="list-style-type: none"> ○ Sim/Não • Operações <ul style="list-style-type: none"> ○ Sim/Não 	<p>Gerbert, P., Hecker, M., Steinhauser, S., & Ruwolt, P. (2017). <i>Putting Artificial Intelligence to Work.</i></p>	<p>Investigar o conhecimento dos inquiridos no que concerne aos benefícios da IA nas receitas de uma organização.</p>
<p>18. Sente que é possível garantir uma utilização justa, confiável, segura, transparente e responsável da IA através da regulamentação governamental?</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 (Não, discordo totalmente) • 2 • 3 • 4 • 5 (Sim, concordo totalmente) 	<p>Government, T. F. (2018). <i>Key points for a Federal Government Strategy on Artificial Intelligence.</i></p>	<p>Analisar se os participantes sentem que os seus direitos estão protegidos por regulamentação.</p>

<p>19. Possíveis comentários e/ou questões acerca do tema.</p>		<p>Dar espaço aos inquiridos para escreverem o que consideraram importante.</p>
---	--	---

Tabela 1 - Conteúdo do inquérito por questionário

Capítulo 5. Apresentação e Discussão dos Dados

O propósito do presente capítulo centra-se em analisar a informação recolhida através do inquérito por questionário, começando por uma caracterização dos dados. Posteriormente, no capítulo que subsequente, será realizada uma apresentação e respetiva discussão dos resultados obtidos. No que concerne aos desfechos, é feita uma ligação com o que a literatura sugere.

As questões apresentadas aos inquiridos podem ser consultadas no quadro 2 do capítulo precedente e os resultados vão ser apresentados de seguida.

No total, foram recolhidas 269 respostas. A informação obtida através dos inquéritos foi processada com o auxílio do Microsoft Excel. Em adição, foram igualmente tidos em conta os dados provenientes do resumo de respostas fornecido pela ferramenta *Google Forms*. A amostra não representa a população portuguesa, dado que esta está sobre representada por elementos do sexo feminino e por jovens com idades compreendidas entre os 18 e os 25 anos (74,7% da amostra). Como tal, não é possível generalizar a investigação para toda a população portuguesa. Isto ocorre porque a validade externa está comprometida: Campbell e Stanley (2014) definem esta validade como a medida na qual os resultados observados na investigação realizada poderiam ser generalizados para outros contextos diferentes dos que ocorreram na amostra em causa.

Após analisar os dados na folha de cálculo, concluiu-se que não existiam respostas inválidas e, como tal, a totalidade das respostas obtidas foi utilizada (269) para a investigação.

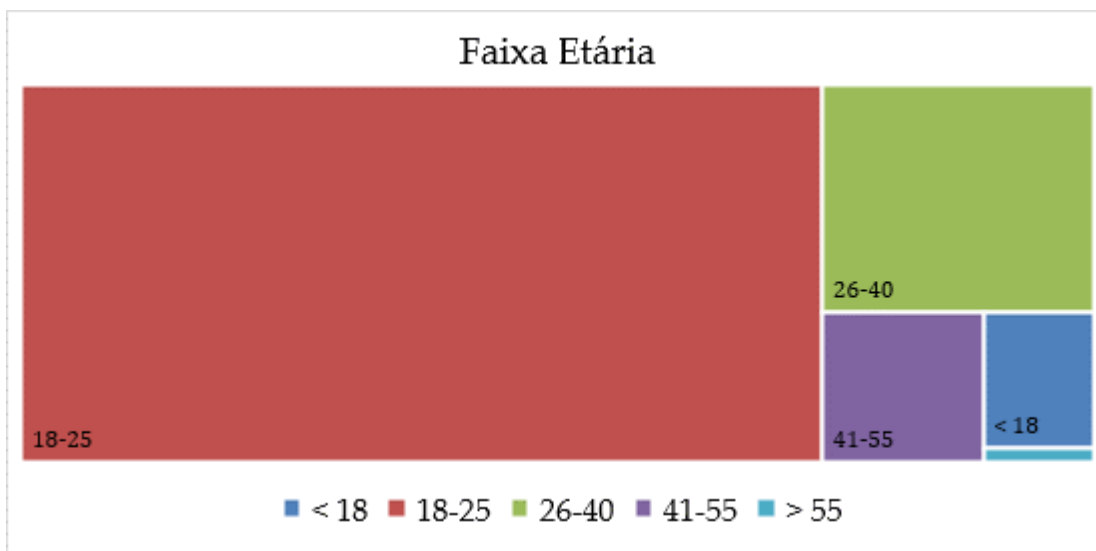


Gráfico 1 - Distribuição dos inquiridos por faixa etária

Como referido anteriormente e através das duas primeiras questões do questionário, conclui-se que a grande maioria da amostra é constituída por indivíduos que se situam no intervalo de idades entre os 18 e os 25 (cerca de 75% da amostra), dentro dos quais 73,13% são jovens mulheres e os restantes 26,87% são jovens do sexo masculino, como é possível observar no gráfico 1. De seguida surgem os sujeitos com idades compreendidas entre os 26 e os 40 anos, representando 15,2% da amostra.

Género	Frequência	Percentagem
Feminino	188	69,9%
Masculino	81	30,1%
Total	269	100%

Tabela 2 – Número de inquiridos por género

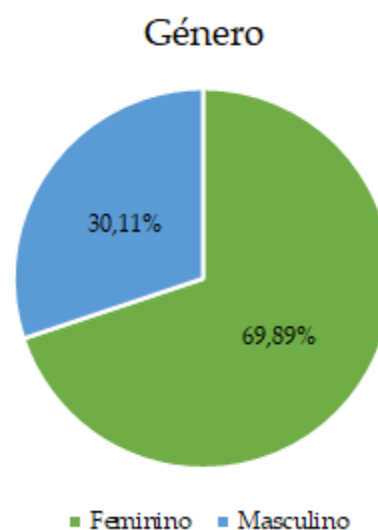


Gráfico 2 - Distribuição dos inquiridos por género

Observou-se de seguida a distribuição dos inquiridos relativamente às suas habilitações académicas.

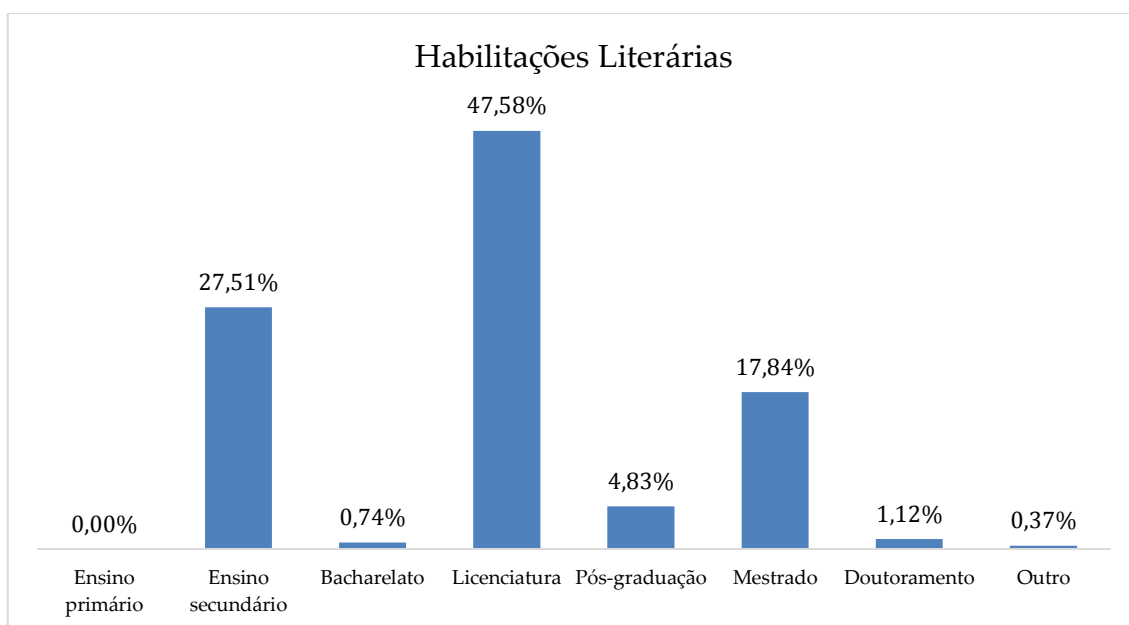


Gráfico 3 – Habilitações literárias dos inquiridos

Desta forma, percebemos que praticamente metade da amostra é constituída por indivíduos que frequentam uma licenciatura (47,6%), seguindo-se os que estudam no ensino secundário (27,5%) e os que vão obter o grau de mestre no final do ciclo de estudo (17,8%). Em conjunto, estes três grupos representam 92,9% do total dos participantes.



Gráfico 4 – Distribuição dos inquiridos por setor/área de atividade

A questão 4 remete-nos para o setor/área de atividade em que o inquirido está inserido. Destacam-se as ciências sociais, comércio e direito, englobando cerca de 30% da amostra. Os setores das ciências, matemática e informática e saúde e proteção social são os que têm maior representatividade a seguir ao primeiro, sendo representados por 15% e 14% da amostra, respetivamente. Dos setores sugeridos inicialmente como alternativa de resposta, a agricultura, artes e humanidades e educação são os que recolherem menos respostas por parte dos inquiridos.

A questão seguinte aborda o nível de acompanhamento dos participantes face ao tema em estudo. Assim, os homens são os que indicam um grau de acompanhamento superior, quando comparados com as mulheres. Os jovens, por sua vez, distribuem-se pelas opções, observando-se uma concentração superior nas respostas que se encontram no centro.

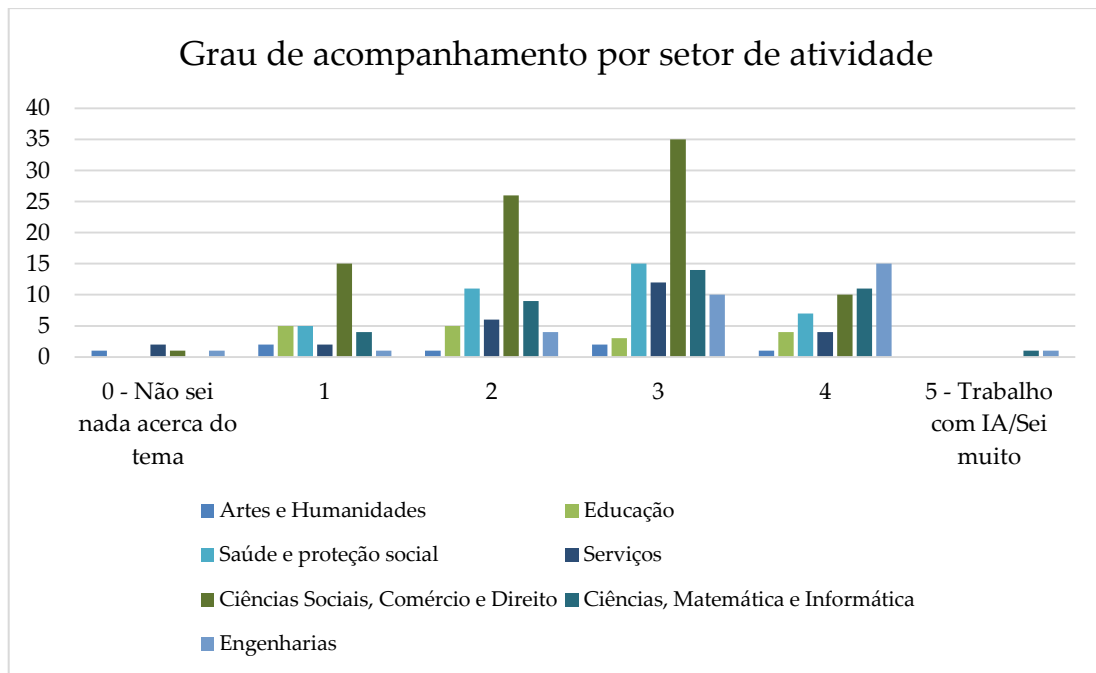


Gráfico 5 – Grau de acompanhamento relativamente ao conceito de inteligência artificial, por área/setor de atividade

A pergunta 5 foi elaborada de acordo com uma escala de *Likert* de 6 níveis, em que a categoria 0 representa um inquirido que “não sabe nada acerca do tema” e 5 revela um sujeito que “trabalha com IA/sabe muito”. Assim, apenas 6 participantes afirmaram não ter qualquer conhecimento acerca de IA e, no extremo oposto, 4 elementos enunciam que trabalham na área e/ou têm muitos conhecimentos relativamente à mesma.

As respostas estão mais concentradas nas opções intermédias. Isto é, cerca de 62% dos inquiridos optou pelas alternativas 2 e 3. De modo geral, há mais respostas que remetem para patamares superiores de conhecimento em IA (níveis 3, 4 e 5 da escala de *Likert*), com 59% das respostas, do que aquelas que exprimem um menor ou nenhum entendimento do tema (restantes níveis da mesma escala, com 41%).

Inquiridos que pertencem às áreas das engenharias e ciências, matemáticas e informática têm um grau de acompanhamento superior quando comparados com os participantes de outras áreas/setores de atividade. Indo mais a fundo e focando na alternativa “Trabalho com IA/Sei muito” é possível observar que apenas sujeitos destas áreas selecionaram esta opção.

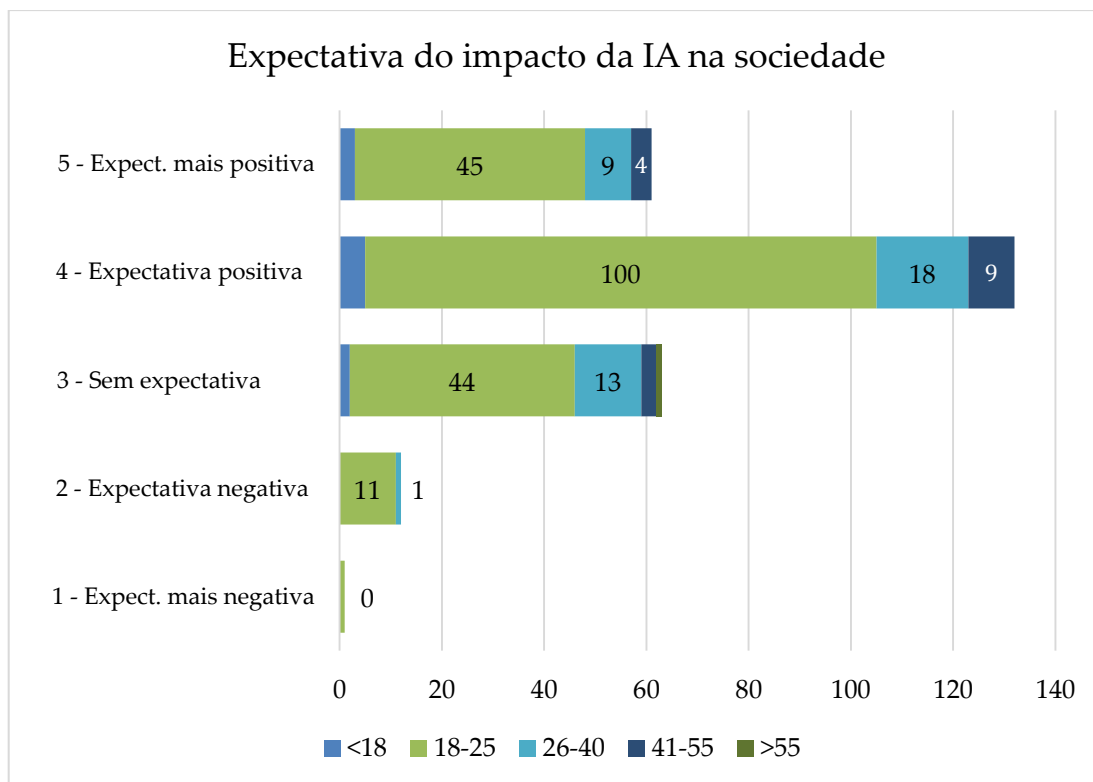


Gráfico 6 – Expectativa relativamente ao impacto da IA na sociedade dentro de 20 anos

A questão seguinte, 6, pretende captar o ponto de vista dos sujeitos relativamente ao impacto futuro (horizonte temporal de vinte anos) da IA na sociedade. O gráfico anterior apresenta-nos uma discriminação por faixa etária. A expectativa é positiva, globalmente, tendo em conta que apenas 13 indivíduos (dos 269 envolvidos no inquérito) têm uma expectativa “mais negativa” ou apenas “negativa” no que diz respeito ao impacto da IA na sociedade no prazo de 20 anos. Cerca de 72% dos inquiridos têm expectativas “mais positivas” ou simplesmente “positivas” relativamente a este impacto (pontos 4 e 5 da escala de *Likert*). Para além disto, perto de um quarto dos participantes não nenhuma conceção no que diz respeito a deste impacto.

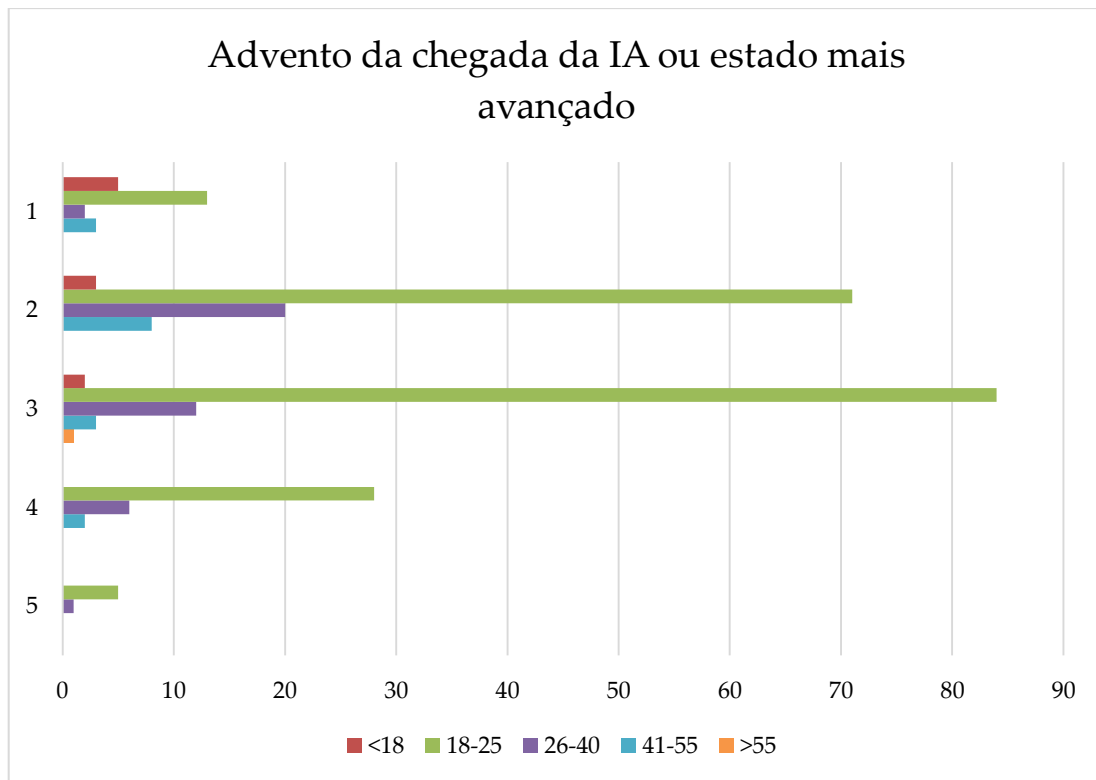


Gráfico 7 – Estado da IA na sociedade: do primordial ao avançado

O pedido 7 aborda a questão da percepção do estado em que se encontra a IA no presente. O ponto 1 da escala de Likert representa o surgimento da IA na sociedade e, no extremo oposto, o ponto 5 da mesma escala corresponde a um estado mais avançado desta tecnologia na sociedade. Cerca de metade da composição da amostra aceita que ainda estamos no início do aparecimento e influência da IA nas nossas vidas (níveis 1 e 2 da escala de Likert). Somente uma pequena porção dos inquiridos (2,23%) acredita que a IA já chegou e marcou a sua posição e, são sobretudo os mais jovens e os jovens adultos que preenchem esta percentagem. Uma parte significativa dos participantes (38%) não tem expectativa/não sabe qual é o posicionamento atual da IA na sociedade.

A análise não sofre grandes alterações se a abordagem for fragmentada por faixa etária. Porém, os participantes que ainda não atingiram a idade adulta são, porventura, os que mais acreditam que ainda estamos numa fase primordial da chegada desta tecnologia à sociedade.

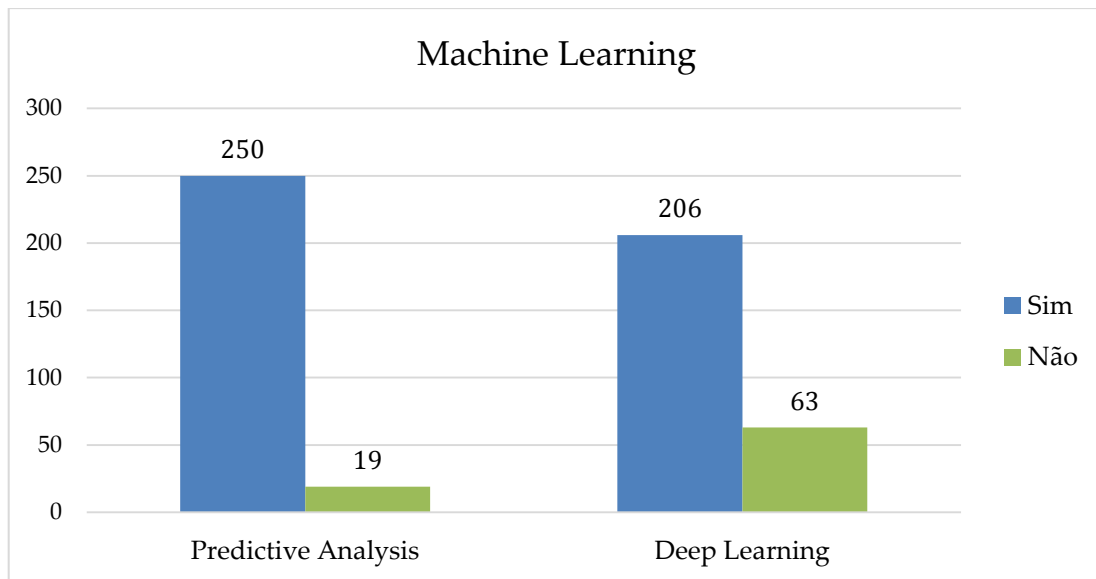


Gráfico 8 – Áreas importantes da IA: machine learning

A questão 8 é dividida em quatro e aborda as áreas consideradas importantes dentro da IA. Assim, os inquiridos responderam sobre machine learning (predictive analysis e deep learning), reconhecimento em termos de visão e audição (fala, caracteres, imagens), processamento de linguagem natural (tradução automática, análise de sentimento e compreensão da linguagem) e replicação (fala, imagens, controlo de aplicações, etc.)

Dentro do machine learning (ou aprendizagem automática, em português) 93% dos inquiridos reconhecem que a Predictive Analysis é uma área importante da IA. No que diz respeito a outra área, o Deep Learning, são 77% os inquiridos que lhe atribuem importância como “território” da IA.

Predictive Analysis, ou Análise Preditiva, foca-se na descoberta de padrões nos dados disponíveis (históricos, principalmente), como o objetivo de perceber as relações existentes entre os dados e servir como ferramenta na tomada de decisões futura. Deep learning refere-se à análise e extração de conhecimento de grandes quantidades de dados (Big Data) – que não estão organizados/estruturados – através de algoritmos complexos (Najafabadi, Villanustre, Khoshgoftaar, Seliya, Wald & Muharemagic, 2015).

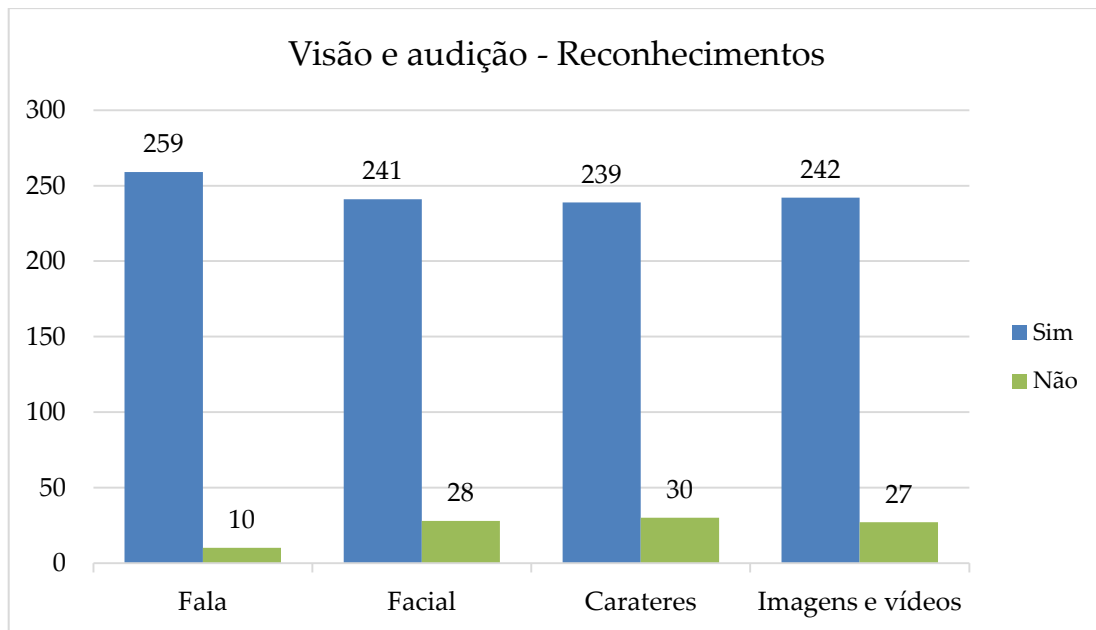


Gráfico 9 – Áreas importantes da IA: visão e audição

No que diz respeito à visão e audição, os elementos da amostra recolhida também concordam que áreas como o reconhecimento da fala, facial, de carateres e imagens e vídeos são de elevada importância para a inteligência artificial. Apenas 4%, 10%, 11% e 10%, respetivamente, dos inquiridos não concordaram com os mencionados acima e não associam estes ramos como essenciais para a IA.

Através da IA é possível interpretar o significado de diferentes dados (textos, imagens, vídeos, voz) em tempo real¹³. O reconhecimento da fala trata-se da conversão de sinais auditivos em texto, tal como fazem as aplicações como a Siri ou a Alexa (Gerbert, Hecker, Steinhauser & Ruwolt, 2017). Estes autores, num relatório produzido para a BCG, defendem que não estamos perto de conseguir uma máquina que consiga fazer o mesmo em ambientes mais complexos: com ruído e com vários sujeitos a falar ao mesmo tempo.

¹³ AI Business Basics: A quick guide to understanding AI and what it can do for your business

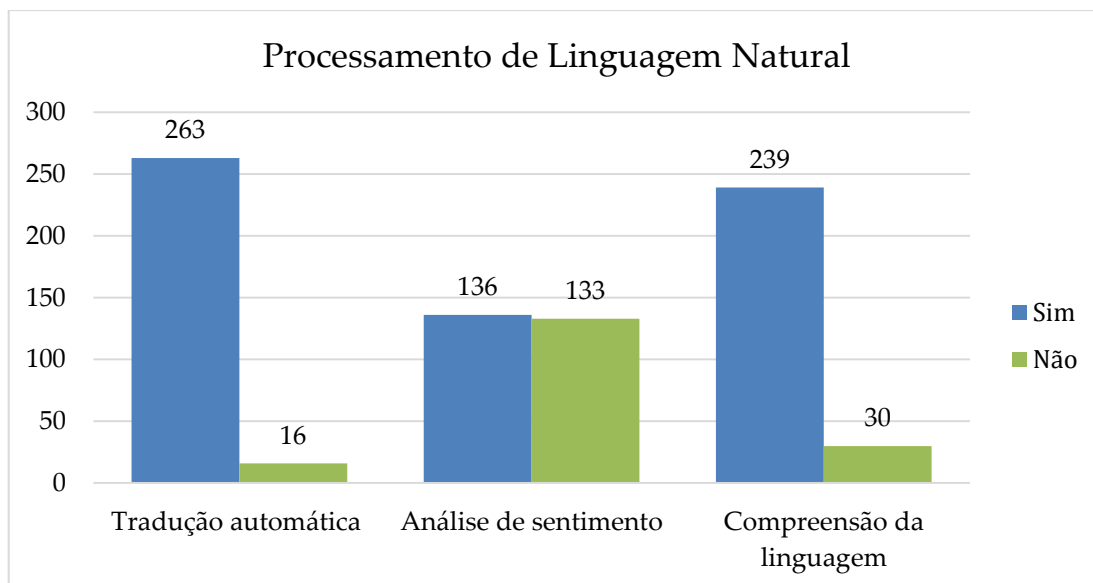


Gráfico 10 – Áreas importantes da IA: processamento de linguagem natural

No que diz respeito ao processamento de linguagem natural, não se observa uma concordância por parte dos inquiridos. A tradução automática e a compreensão da linguagem natural são apontadas pela grande maioria dos inquiridos como importantes para a IA (98% e 89% destes, respetivamente). Por outro lado, a análise de sentimento demonstra várias divergências entre os inquiridos: cerca de metade concorda e a outra metade discorda que esta área seja relevante para a IA.

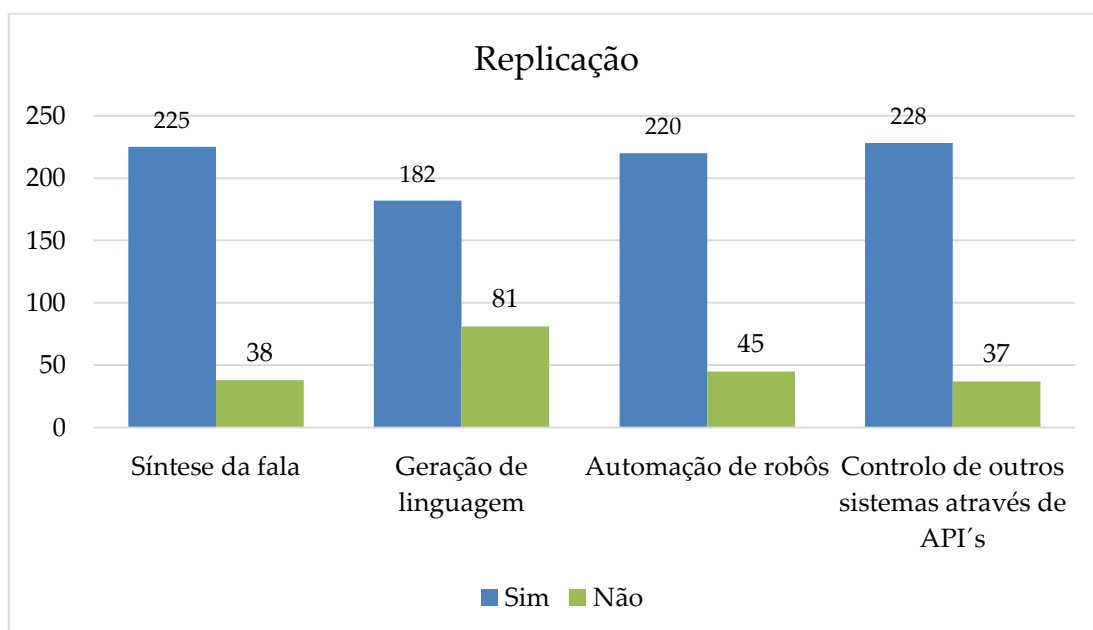


Gráfico 11 – Áreas importantes da IA: replicação

Em relação à replicação, os inquiridos concordam, na sua maioria, que estas quatro áreas apresentadas são relevantes para a IA. A síntese da fala e o controlo de outros sistemas através de APIs (interfaces de programação de aplicações) são os setores com maior concordância por parte da amostra, seguindo-se a automação de robôs. Por confronto aos “campos” referidos, a geração de imagens ainda levanta algumas questões aos participantes, visto que 81 destes defendeu que esta não seria uma área com relevância.

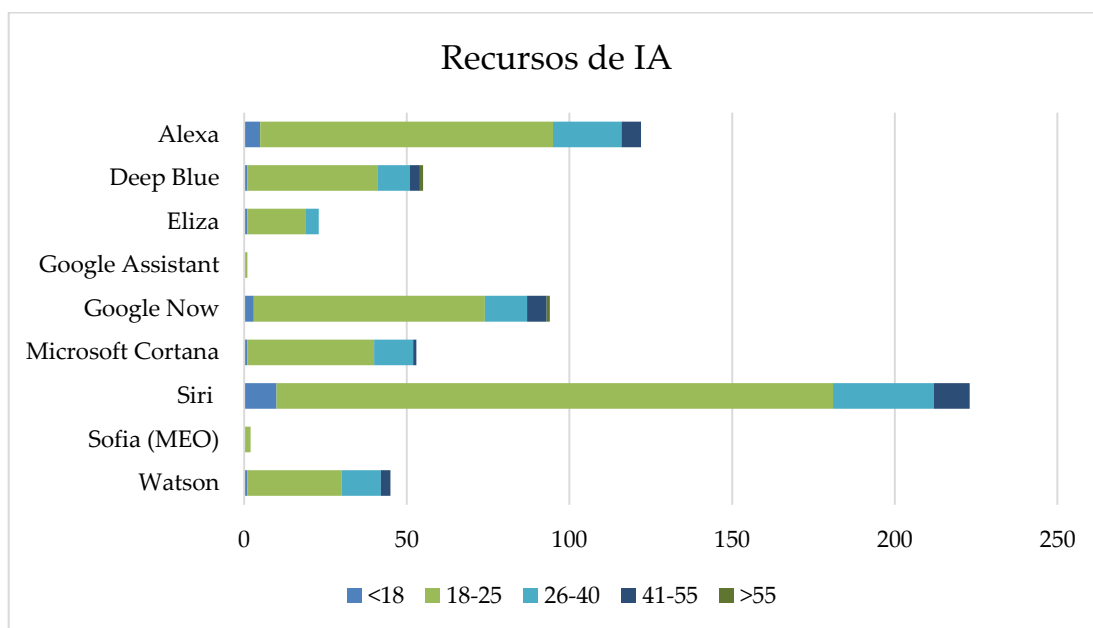


Gráfico 12 – Recursos associados ao campo da inteligência artificial

A questão 9 pretendia captar os conhecimentos dos inquiridos no que concerne aos recursos de IA que estes identificavam ou afirmavam conhecer. Pela observação do gráfico 12 conclui-se que o recurso mais destacado pelos inquiridos é a Siri, assistente virtual da Apple para o sistema operativo iOS, com 83% destes a destacá-la como um recurso proveniente da IA. Graças ao *machine learning*, esta ferramenta fica mais inteligente todos os dias. A Alexa, assistente virtual da Amazon que permite fazer questões e pedidos, e o Google Now, ferramenta similar da empresa que lhe dá nome e que está preparada para o sistema operativo Android, são os recursos que se distinguem a seguir à Siri, com

45% e 35% dos inquiridos, respetivamente, a selecionar a opção correspondente. Foram ainda três os indivíduos que destacaram, adicionalmente, a Sofia, da MEO, como recurso associado à IA e apenas um sugeriu o recurso Google Assistant. São claramente os jovens quem mais destaca a Siri, enquanto que os participantes das restantes faixas etárias têm as suas respostas mais distribuídas.

Estes agentes virtuais são considerados por Tredinnick (2017) como um marco na IA pelas principais organizações tecnológicas mundiais. Para além disto, o autor considera que estas são uma fonte de dados acerca da interação entre humanos e máquinas que possibilitam a melhoria e evolução destes agentes.

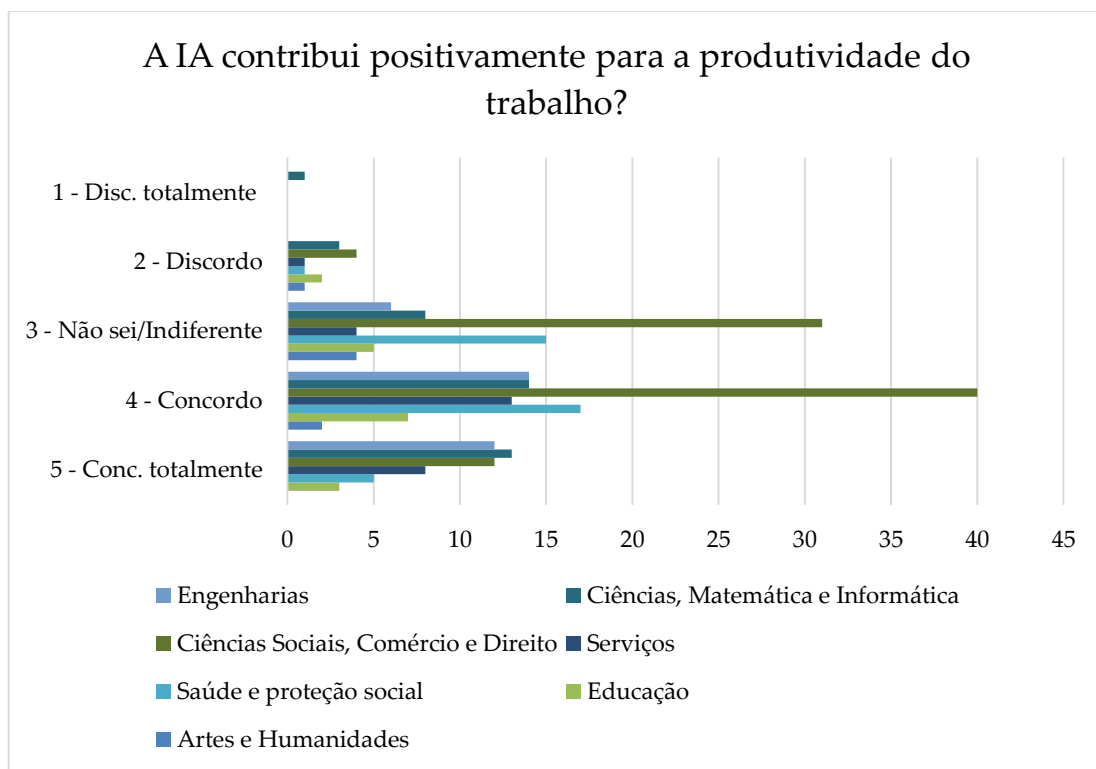


Gráfico 13 – Contribuição da IA para a produtividade do trabalho

Uma boa percentagem do total dos inquiridos (66%) concorda ou concorda totalmente que a IA contribui positivamente para a produtividade do trabalho. Apenas 1 participante discordou inteiramente da afirmação e 12 não acreditam que a IA contribui de forma positiva para a eficiência do trabalho.

No decorrer da questão 10 é ainda possível constatar que os inquiridos que trabalham/estudam em áreas como a educação ou artes repartiram, de grosso modo, as suas escolhas. Os sujeitos abordados representativos das áreas das ciências, matemática e informática são os que mais acreditam que a IA tem uma contribuição positiva para a produtividade do trabalho, como é possível observar no gráfico, com foco para a opção “concordo totalmente”.

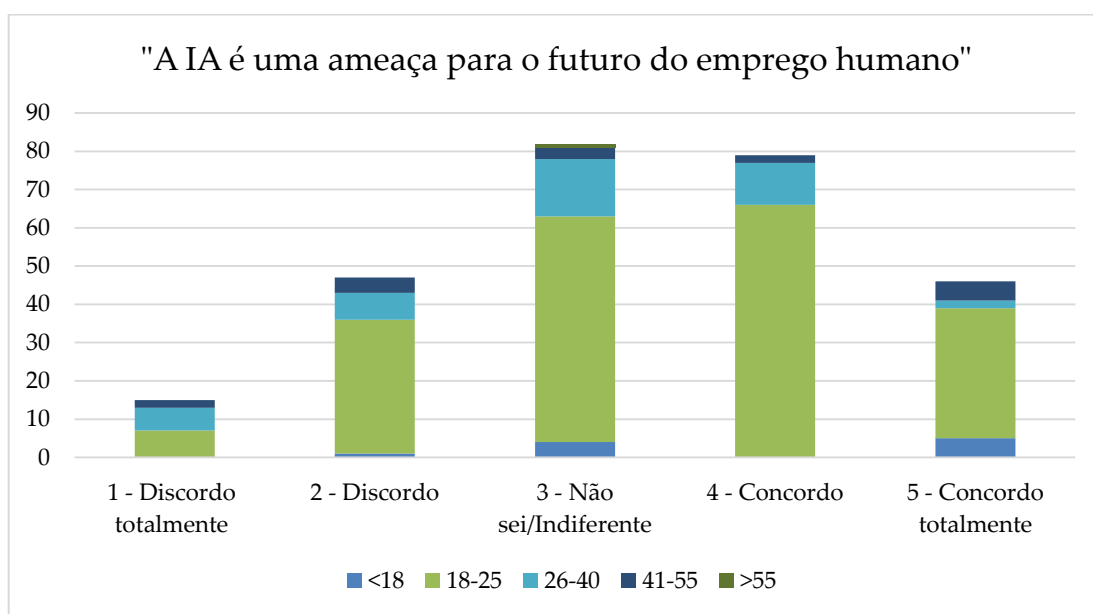


Gráfico 14 – Impacto da IA no contexto laboral futuro

A questão 11 demonstra que muitos participantes não têm opinião formada ou são indiferentes no que diz respeito à afirmação apresentada (31%), como é possível captar no gráfico. Apenas 6% dos inquiridos são otimistas ao ponto de dizerem que discordam totalmente e, assim, não se sentem ameaçados pela introdução da IA e o futuro do emprego humano. São, na sua grande maioria, cidadãos que apresentam uma idade entre os 18 e os 40 anos. Um outro grupo “positivista”, que representa 18% da amostra, é ainda confiante ao ponto de discordar com a afirmação. Aqui, os jovens com idades compreendidas entre os 18 e os 25 anos, são os que mais peso têm quando comparados com os restantes participantes que selecionaram a opção “2”.

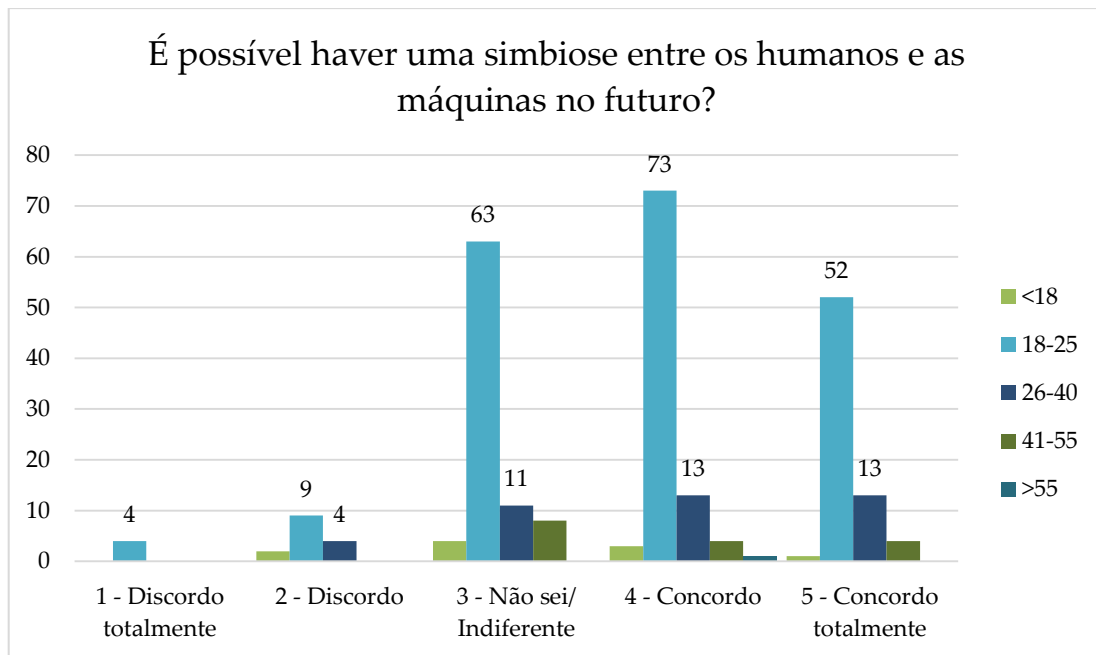


Gráfico 15 – Percepção dos indivíduos relativamente à possibilidade de existir uma associação entre humanos e máquinas no futuro.

A questão 12 remete-nos para uma possível simbiose entre Homens e máquinas no contexto laboral futuro. Os participantes apresentam-se, de forma geral, otimistas. 61% destes concordam ou concordam totalmente com a possibilidade de existir esta harmonia no trabalho. Apenas 1% dos inquiridos discorda totalmente e 6% não concorda com a alegação. Segregando a informação recolhida por idades, a análise não difere muito. No entanto, percebemos que os participantes pertencentes à faixa etária compreendida entre os 26 e os 40 anos são os que mais acreditam nesta possível aliança entre humanos e máquinas.

De seguida segue-se a apresentação dos resultados da questão 13, que se refere aos setores que podem ter (ou não) potencial para automatizar as suas atividades e processos. Assim, as respostas foram fragmentadas de acordo com a área/setor de atividades da qual o inquirido faz parte, como se verifica no gráfico 16.

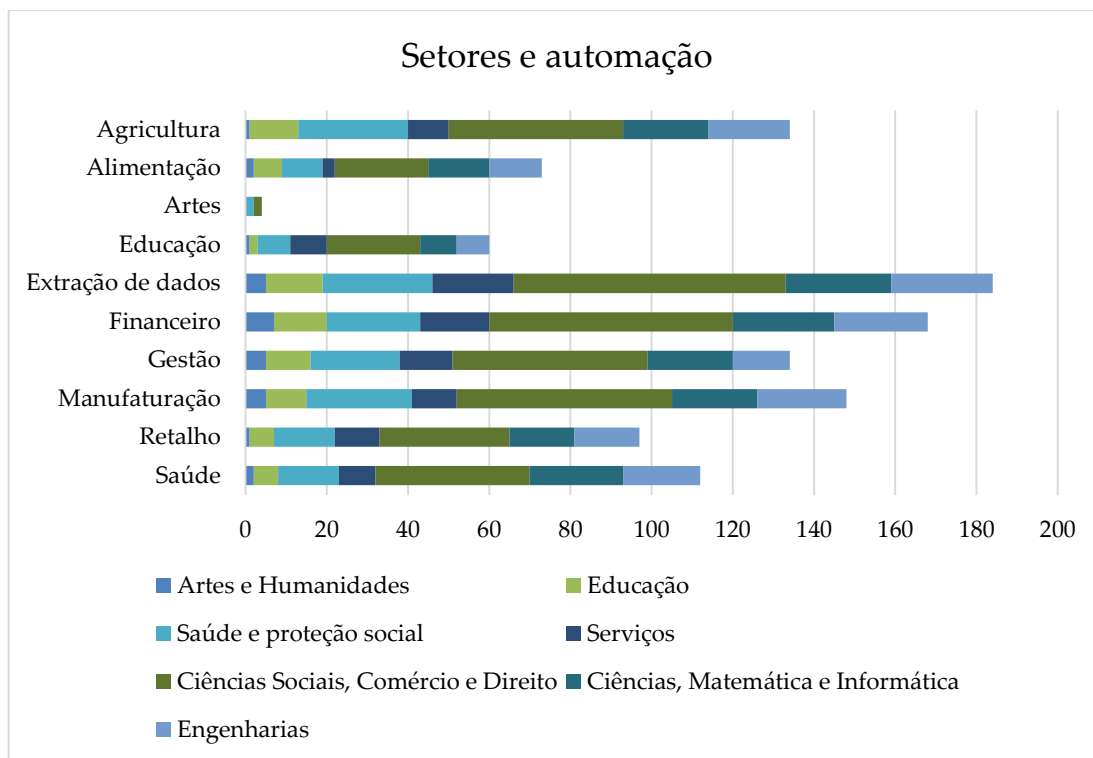


Gráfico 16 - Setores com potencial para automatizar as suas atividades

As áreas/setores de atividade mais representadas pelos participantes no questionário, como já foi referido no início do capítulo, são: ciências sociais, comércio e direito; e ciências, matemática e informática.

Dos setores propostos no inquérito, os mais estimados foram os de extração de dados (*data mining*), financeiro, manufatura, agricultura e gestão, com mais de metade dos inquiridos a selecionarem estes ramos de atividade. O gráfico destaca ainda as artes, em geral, pois os cidadãos que responderam ao questionário não consideram que exista potencial para automatizar as suas atividades intrínsecas, com apenas 1% da amostra a eleger este setor. Com efeito, expomos um setor que tem um potencial reduzido para a automação, devido às atividades “criativas” que o incorporam.

Por acréscimo, foram ainda inseridos pelos participantes quatro demais setores: doméstico, marketing, restauração e transporte, com uma relevância significativamente inferior em relação aos sugeridos.

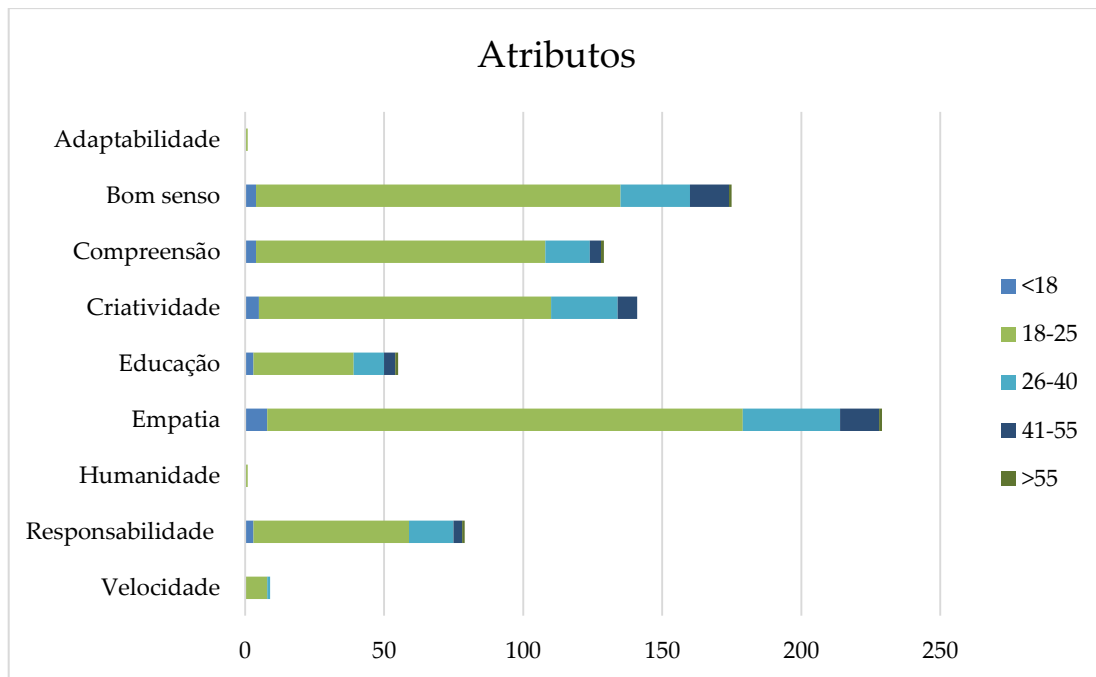


Gráfico 17 - Atributos difíceis (ou não) de replicar nas máquinas

Como é possível testemunhar no gráfico respeitante à análise das respostas da questão 14, a empatia é o atributo mais escolhido pelos inquiridos como mais difícil de replicar nas máquinas, com 85% dos mesmos selecionaram esta opção. Para além desta característica, também o bom senso e a criatividade foram escolhidos por mais de metade dos elementos da amostra como complexos de reproduzir nos robôs. Estas escolhas são válidas tanto para os elementos do sexo feminino como para os pertencentes ao sexo masculino. Houve ainda uma faculdade sugerida por um inquirido: adaptabilidade, que, segundo o dicionário da Língua Portuguesa traduz-se na capacidade de adaptação.

De seguida, a pergunta 15 faz referência aos países apontados pelos inquiridos como “mais avançados” no que diz respeito ao envolvimento da IA no local de trabalho. Os mais mencionados foram a China, os EUA, o Japão e a Alemanha, como se pode contemplar na figura abaixo.

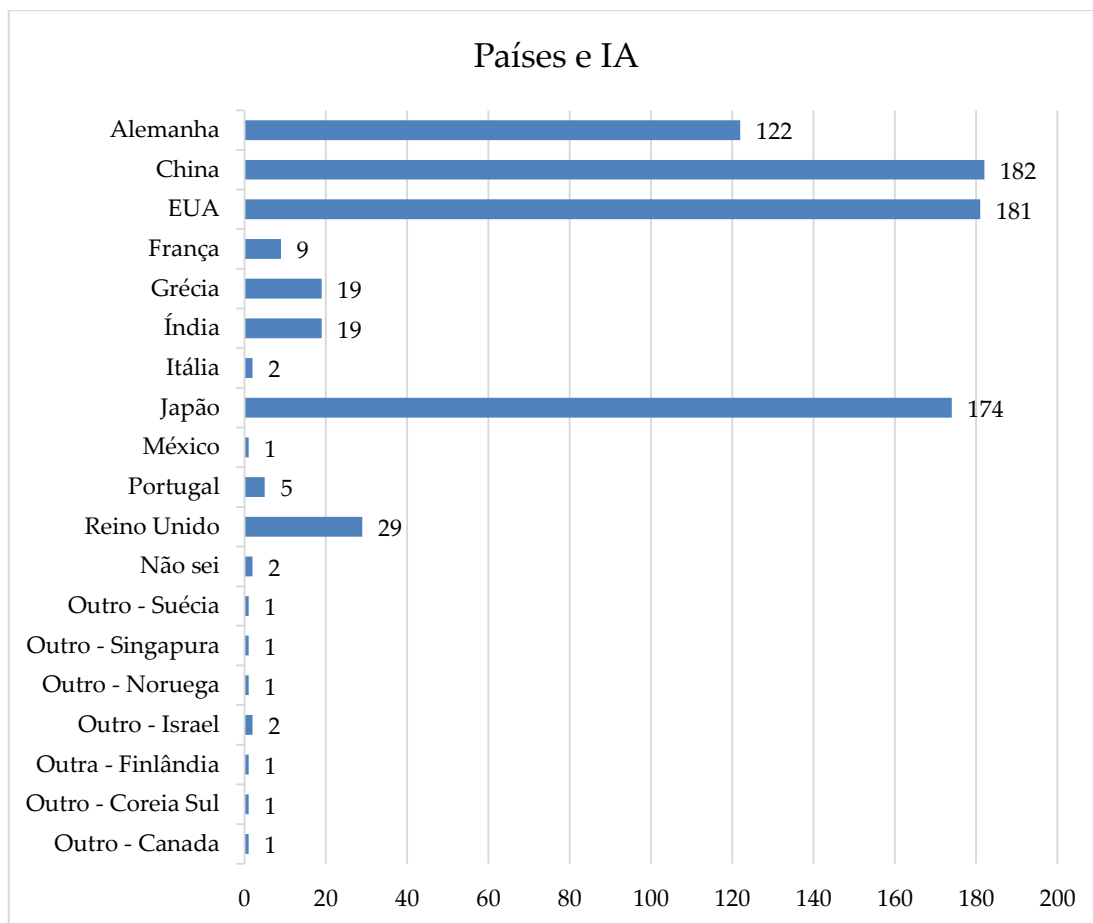


Gráfico 18 - Países considerados mais avançados no campo da inclusão da IA no contexto laboral

Observando o gráfico 19 é possível concluir que as estas respostas relativas aos 4 países evidenciados se encontram bastante distribuídas pelas diferentes faixas etárias dos inquiridos. Com efeito, 11% dos inquiridos selecionaram exatamente estas 4 primeiras regiões mencionadas. Com menos destaque, mas ainda com relativa importância, segue-se o Reino Unido.

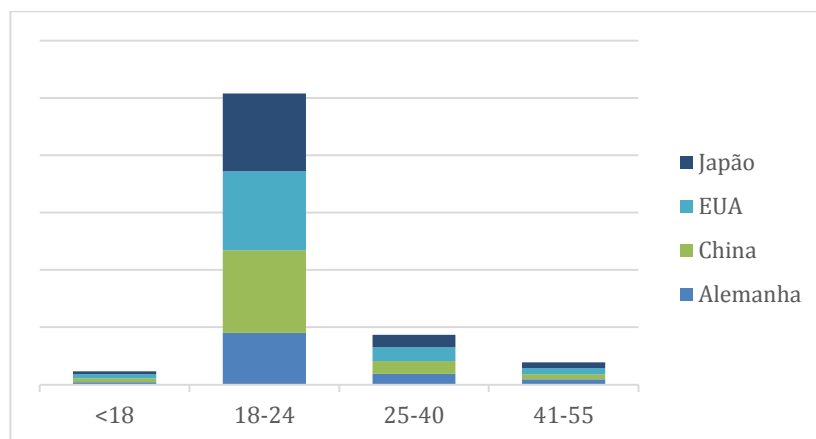


Gráfico 19 – Frequência das respostas dos inquiridos por faixa etária

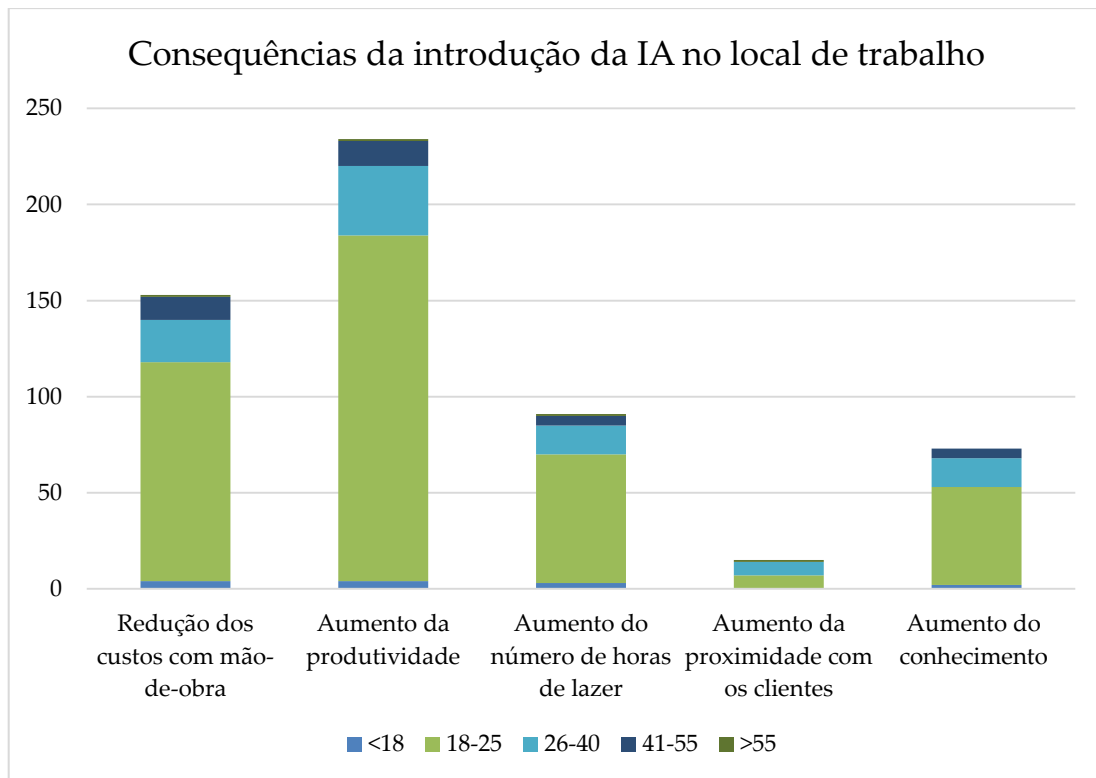


Gráfico 20 - Possíveis benefícios da IA no local de trabalho

A questão 16 permitiu auferir que 90% dos inquiridos considera a inclusão da IA benéfica para a produtividade no local de trabalho e 56% dos mesmos julga que a IA poderá ajudar a reduzir os custos relacionados com a mão-de-obra. Por outro lado, apenas 6% da amostra elegeu o aumento da proximidade com os clientes como uma vantagem a retirar do envolvimento da IA no contexto em causa. Para além disto, apenas quatro participantes do inquérito selecionaram todas as opções propostas acima como consequências positivas da introdução na IA no contexto laboral.

Apenas os inquiridos com idades compreendidas entre os 18 e os 40 anos (englobando duas faixas etárias acima definidas) selecionaram o aumento da proximidade com os clientes como um benefício da inclusão da inteligência artificial no local de trabalho.

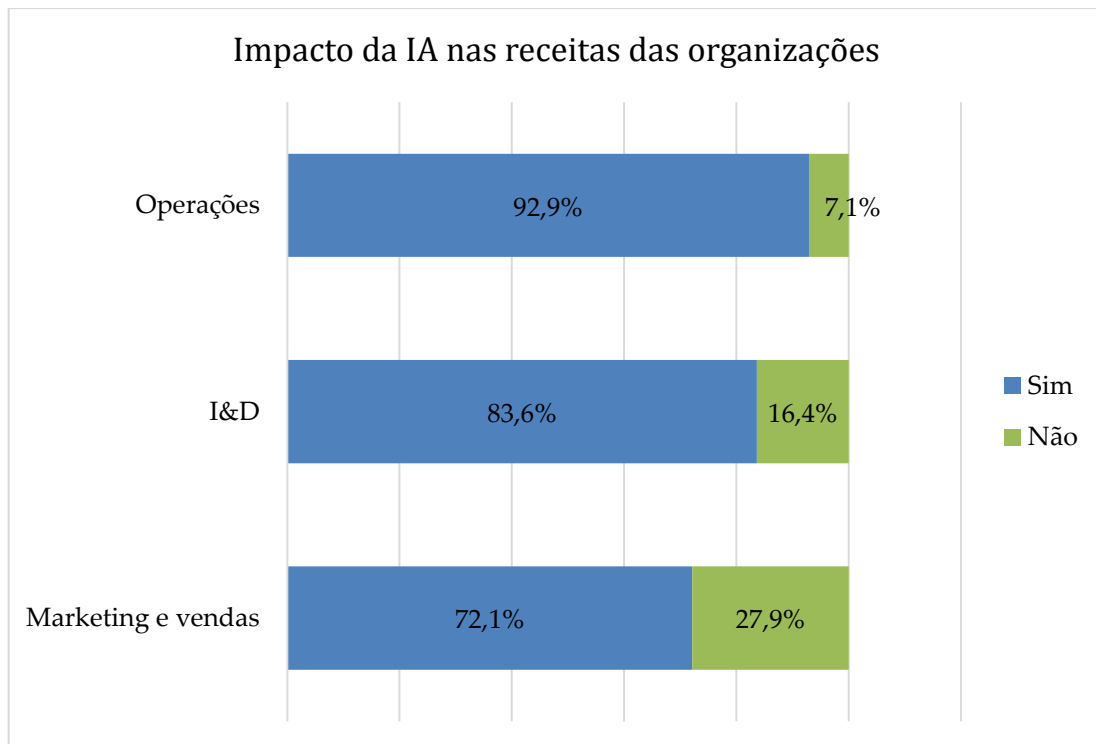


Gráfico 21 – Será possível as empresas aumentarem as suas receitas com o auxílio da IA?

A 17ª pergunta do inquérito analisa três áreas e o respetivo impacto que as mesmas podem ter nas receitas das organizações. O gráfico manifesta que 93% dos inquiridos considera que as instituições conseguem aumentar as suas receitas com a ajuda da IA por meio das operações. Identicamente, 84% dos participantes também acredita que as empresas podem aumentar as suas receitas através da Investigação e Desenvolvimento com o apoio desta tecnologia. Por fim, 72% dos inquiridos acredita que as receitas podem aumentar com auxílio do marketing e das vendas (personalização dos serviços), quando assistidas pela IA.

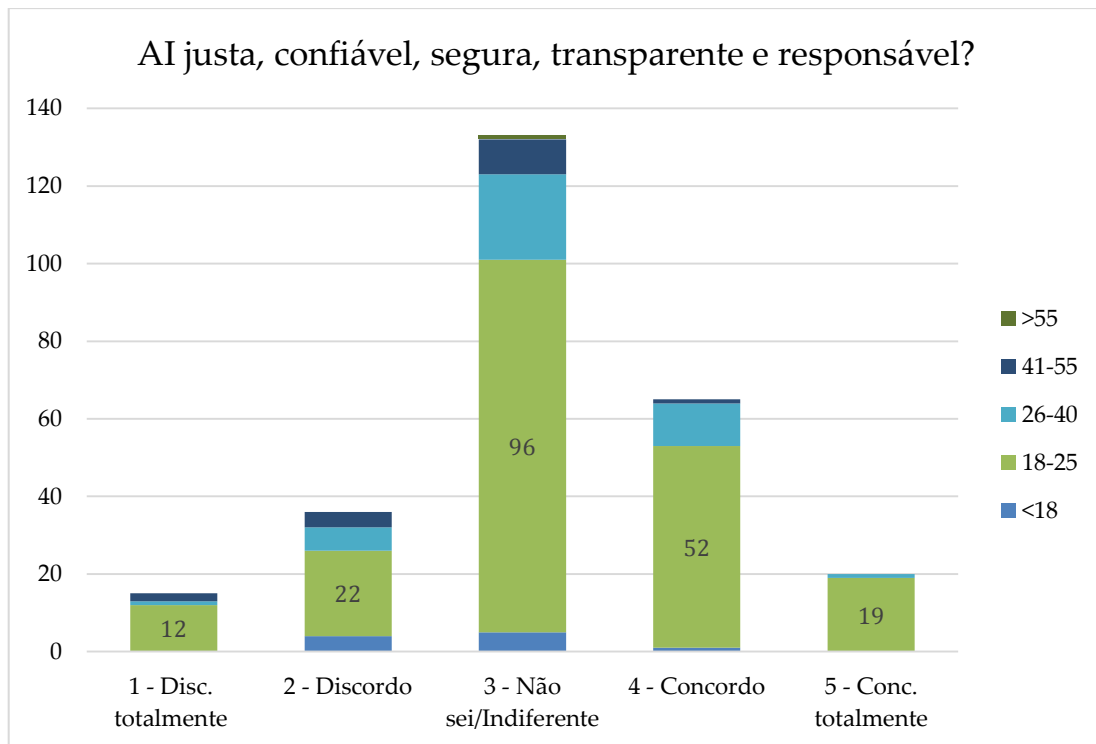


Gráfico 22 - Como se sentem os inquiridos relativamente à regulamentação governamental para tornar a IA justa, confiável, segura, transparente e responsável

Para terminar, a questão 18 diz respeito a traços da IA que são importantes e que a sociedade pode dar valor. A análise do gráfico permite retirar que 6% dos indivíduos não confia, de todo, na regulamentação (ponto 1 da escala de *Likert*) e 13% acredita muito pouco que seja possível garantir uma utilização útil, confiável, segura, transparente e responsável da IA através da regulamentação. Por outro lado, 7% dos inquiridos sente que é bastante possível confiar nas instituições governamentais no que diz respeito à correta utilização da IA. Cerca de metade da amostra (49%) representa os indivíduos que não sabem e/ou não têm opinião acerca do tema apresentado.

Capítulo 6. Interpretação dos Resultados

O objetivo do presente capítulo centra-se na apresentação e análise e interpretação dos dados oriundos das 269 respostas aos inquéritos por questionário recolhidos.

Produtividade laboral

Através da análise dos dados e da respetiva informação apresentada no capítulo precedente, verifica-se que a maioria dos inquiridos concorda que a IA é boa para a produtividade do trabalho, na medida em que contribui positivamente para o mesmo. Estudantes/trabalhadores das áreas das ciências, matemática e informática são os que mais acreditam nesta alegação. Num estudo conduzido pelo McKinsey Global Institute¹⁴, a automação, de uma forma geral, leva, de facto, a um incremento da produtividade, embora certas atividades até ao momento realizadas por humanos sejam substituídas por máquinas. Apesar disso, os autores salientam que a história está do lado dos que acreditam no impacto positivo da IA: os países são capazes de superar as mudanças tecnológicas através do investimento em mão-de-obra e na adaptação de pilares: políticas, instituições e modelos de negócio.

Praticamente todos os inquiridos consideram a inclusão da IA benéfica para a produtividade no local de trabalho e metade dos mesmos julga que a IA poderá ajudar a reduzir os custos relacionados com a mão-de-obra. Apenas os inquiridos com idades compreendidas entre os 18 e os 40 anos (englobando duas faixas etárias acima definidas) selecionaram o aumento da proximidade com os clientes como um benefício da inclusão da inteligência artificial no local de trabalho. Através da utilização de ferramentas de IA para sugerir a melhor linguagem a

¹⁴ Manyika, J., Lund, S., Chui, M., Bughin, J., Woetzel, J., Batra, P., ... Sanghvi, S. (2017). *Jogbs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions in a Time of Automation*. *McKinsey Global Institute*.

utilizar numa campanha, por exemplo; ou através de uma *webcam*, é possível fazer uma análise facial avançada para captar as emoções que os espectadores demonstram ao ver um anúncio.

Ameaça no local de trabalho

Poucos são os cidadãos que não se sentem ameaçados pela inclusão da IA nos locais de trabalho. No entanto, a história, uma vez mais, diz-nos que, perante o avanço tecnológico e a substituição de tarefas/atividades por máquinas, os trabalhadores adaptam-se e adquirem novas capacidades, mudando para outras indústrias (já existentes ou novas). Antigamente estas alterações ocorriam somente nos trabalhos rotineiros. Hoje em dia não se aplica a mesma lógica: as máquinas têm cada vez mais capacidades de realizar tarefas que outrora requeriam aptidões humanas (Ford, 2013). À medida que o tempo passa e o progresso aumenta, vão existir mais trabalhos que, através da automação, vão-se tornar rotineiros e, portanto, suscetíveis de serem substituídos. O atual CEO da Microsoft, Satya Nadella, defende que o futuro não se vai resumir a uma luta entre homens e máquinas, mas sim numa caminhada conjunta em prol do bem comum. Desta forma, apela a que o debate se debruce sobre a forma como os valores são incutidos nas pessoas e as instituições relacionadas com os avanços tecnológicos. O objetivo centra-se na *“construção de inteligência que amplie as capacidades e experiências humanas”* (Nadella, 2016).

Questionados sobre uma possível simbiose entre Homens e máquinas no contexto laboral futuro, os participantes apresentam-se, de forma geral, otimistas, com 61% a concordar com a possibilidade de existir esta harmonia no trabalho. Num artigo do ano 2018¹⁵, Jarrahi analisou esta complementaridade entre os humanos e as máquinas e o modo como cada uma das partes pode

¹⁵ Jarrahi, M. H. (2018). Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making. *Business Horizons*, 61 (4), 577–586.

contribuir com a sua fração para a tomada de decisão das organizações: a IA através da capacidade computacional de processamento de informação e ainda da abordagem analítica; os humanos (ainda) lidam melhor com situações de incerteza na tomada de decisão. O autor defende que a IA e as suas ferramentas devem ser planeadas com a intenção de ampliar a participação dos humanos, e não de substituir a sua atividade.

O grande nível de incerteza com que os humanos lidam, devido à ausência de informação sobre todas as alternativas existentes, dificulta o seu papel quando existe a necessidade de tomar uma decisão (Jarrahi, 2018). Assim, é sugerido pelo mesmo autor que a tecnologia (IA) pode ajudar: geração de informação sobre os clientes, ativos e operação; reconhecimento de correspondências entre diferentes fatores; deteção de anomalias, entre muitos outros.

Atributos replicáveis

A empatia, o bom senso e a criatividade são considerados como complexos de replicar nos robôs. Seguindo o propósito dos atributos, Nadella defendeu em 2016 que certas particularidades que distinguem os humanos das máquinas, tais como empatia, criatividade ou capacidade de experienciar emoções, podem ser combinados com a aptidão da IA de forma a contribuir positivamente para a sociedade.

Nações avançadas

Os países apontados como mais avançados no que diz respeito ao envolvimento da IA no local de trabalho são a China, os EUA, o Japão e a Alemanha. Com menos destaque, mas ainda com relativa importância, segue-se o Reino Unido. Segundo um estudo da PWC, países como a Eslováquia e Eslovénia poderão enfrentar taxas de automação elevadas. Por outro lado, a Finlândia, Coreia do Sul, Rússia e Japão apresentam taxas mais baixas. A

diferença, segundo os autores, centra-se nos diferentes tipos de indústrias dominantes em cada país: países cujo setor industrial tem uma maior concentração têm também uma taxa potencial de automação mais elevada. Dentro deste setor em específico, indústria, este risco de automação também varia - transporte e armazenamento (52%) e manufaturação (45%) são as áreas cujas ocupações podem ser automatizadas até 2030, segundo as taxas apresentadas. Por oposição, os países em que o setor dos serviços tem um peso considerável, tendem a ser menos automatizáveis que o setor industrial (ex.: Estados Unidos, Reino Unido, França, Holanda).

Regulamentação

Cerca de metade da amostra representa os indivíduos que não sabem e/ou não têm opinião acerca da regulamentação governamental que pode intervir para tornar a IA justa, confiável, segura, transparente e responsável. No sentido de proteger os cidadãos, o Governo Federal Alemão (2018) redigiu um documento¹⁶ em que enumerou vários pontos chave para a estratégia do mesmo em relação à inteligência artificial. Desta forma, defende que é seu dever garantir um uso responsável da AI, protegendo valores como a dignidade humana, o respeito pela privacidade e os princípios da igualdade. Para além disto, refere que é importante sensibilizar os intervenientes quanto aos limites éticos e legais do uso da IA e ainda compreender se é necessário acrescentar/alterar a regulamentação para garantir um elevado nível de segurança. No mesmo sentido, o Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD), que entrou em vigor em 2018, também surgiu no sentido de assegurar a privacidade e proteção dos dados dos cidadãos europeus pois *“garante o livre fluxo de dados pessoais na União”*. A Comissão Europeia, num documento redigido no mesmo ano, atenta para uma reflexão

¹⁶ Government, T. F. (2018). *Key points for a Federal Government Strategy on Artificial Intelligence*.

sobre as regras de segurança e questões sobre os direitos civis e ainda sobre a possibilidade de efetuar alterações a regras já elaboradas.

Nadella (2016) apresentou alguns princípios relativamente à IA que deveriam ser discutidos em prol da sociedade, tais como a sua projeção para ajudar a humanidade, a sua transparência, o seu respeito pela dignidade humana, deve garantir a privacidade e proteger os preconceitos, entre outros.

A grande maioria dos indivíduos tem uma expectativa positiva relativamente impacto futuro da IA na sociedade, num horizonte temporal de 20 anos. No entanto, também são muitos aqueles que não têm opinião formada relativamente ao assunto. As pessoas também acreditam que ainda estamos no início do aparecimento e respetiva influência desta tecnologia nas nossas vidas, todavia conseguem reconhecer que recursos como a Alexa ou a Siri estão associados a tecnologias de IA.

Capítulo 7. Conclusão

Por fim, o capítulo que se segue centra-se em apresentar uma síntese do trabalho desenvolvido, recuperando novamente a questão de investigação. Para tal, são mencionados os principais contributos e sugeridos trabalhos futuros, com base nas limitações apuradas.

7.1. Síntese do trabalho

Tal como foi referido ao longo da dissertação, o principal objetivo deste Trabalho Final de Mestrado consistiu em averiguar a perceção relativamente à introdução da IA no local de trabalho por parte dos indivíduos. Como tal, foi examinado o atual estado do conhecimento relativamente às tecnologias e ferramentas relacionadas com a IA, obtendo uma visão geral do estado em que se encontra e em que áreas já existem avanços nos sistemas de IA.

Para a prossecução do objetivo mencionado, foi realizado um levantamento bibliográfico, de forma a esmiuçar um número alargado de documentos científicos que possibilitassem um conhecimento alargado sobre o tema. Assim, foram redigidos os capítulos 2 e 3, que serviram de base para a elaboração do inquérito por questionário desenvolvido para procurar responder à questão de investigação apresentada. Através desta revisão retira-se que a IA é definida como a capacidade que uma máquina tem de executar tarefas cognitivas associadas a mentes humanas, tais como a perceção, o raciocínio, a aprendizagem e a resolução de problemas (Chui e Malhotra, 2018).

Através do inquérito por questionário realizado foi possível descobrir que a grande maioria dos inquiridos reconhece que a IA contribui positivamente para a produtividade do trabalho. Para além disso, são os estudantes e profissionais de áreas como as ciências, matemáticas e informática os que mais acreditam nesta contribuição positiva. Identicamente, os custos com a mão-de-obra vêem-se

reduzidos quando esta tecnologia se intromete no trabalho. No que concerne à possível ameaça das máquinas, praticamente todos os inquiridos sentem-se intimidados com a sua integração no trabalho, mas também são múltiplos os que concordam com Nadella e Jarrahi no que se refere a um trabalho futuro em conjunto entre homens e máquinas. Quanto à possibilidade de replicar atributos humanos nos robôs, os participantes acordam que a empatia, o bom senso e a criatividade são os mais complexos de imitar. Nadella defende que este ponto pode ser utilizado em benefício da sociedade, através da fusão das capacidades que distinguem os humanos das máquinas com as competências da IA.

7.2. Principais contributos

O inquérito abordado a parte da população portuguesa teve por base um complemento a um estudo realizado pela Microsoft¹⁷ que realizou um relatório direcionado aos executivos para procurar entender como é que as principais empresas dos diferentes países europeus se estão a aproximar a IA (ou não), quer através da estratégia quer através da prática. Para tal, entre outras tarefas, interrogaram os participantes sobre a definição de IA, sobre a fase em que está a ser adotada na sua organização e qual a avaliação efetuada no que diz respeito aos impactos e benefícios da IA. Independentemente do tipo de empresa e de negócio, concluíram que a adoção de uma estratégia é crucial para o sucesso de qualquer plano executivo. No caso desta investigação, interessava, não apenas a visão dos executivos, mas também dos indivíduos em geral, especificamente os que ainda não entraram no mercado de trabalho (pois representam a grande maioria da amostra recolhida).

A incorporação de uma ferramenta como esta permite avaliar quer o comportamento quer o nível de aceitação que os indivíduos têm relativamente

¹⁷ Møller, T. H., Czaika, E., Costa, N., & Nunes, J. F. (2018). *Artificial Intelligence Report: Outlook for 2019 and Beyond*.

ao aparecimento de uma nova tecnologia e, neste caso, na sua introdução no local de trabalho (em contexto organizacional). Como tal, os executivos e os gestores têm necessidade de saber qual a melhor estratégia para implementar sistemas de IA e ter ainda em conta a necessidade de contemplar os trabalhadores humanos nas suas decisões. Estes seres, que fazem parte do ativo das empresas, podem ter que adquirir novas competências ou podem ter que migrar para outras tarefas/profissões.

7.3. Limitações da investigação

A primeira limitação apresentada consiste na ausência da representatividade na amostra recolhida, na medida em que a grande parte dos inquiridos que participaram no questionário fazem parte da faixa etária que compreende idades entre os 18 e os 25. Durante o estudo e elaboração do instrumento de recolha de dados foi definida uma população alvo para posterior seleção da amostra. E, ao contrário do que é sugerido por Vaus (2002), a amostra em causa exclui certos elementos da população, na medida em que o inquérito por questionário foi distribuído e partilhado através de e-mail e outros meios de comunicação on-line. O tipo de amostra utilizado foi, portanto, a amostra por conveniência (não probabilística), facilitando a obtenção de respostas (Battaglia, 2008). Os participantes foram selecionados com base nos contactos pessoais e disseminados entre amigos dos mesmos, com a finalidade de aumentar a rapidez da recolha das respostas. Como consequência, a amostra por conveniência obtida não permite que, após a análise dos resultados, sejam realizadas afirmações gerais rigorosas sobre a população e é, pela sua natureza, mais propensa a influências que fogem do controlo do investigador (Saunders, Lewis e Thornill, 2016) e não permite que, após levantados os resultados do inquérito por questionário, sejam feitas afirmações gerais rigorosas sobre a população. Por

outro lado, a análise dos resultados deveria ser estatisticamente mais desenvolvida e poderosa.

A limitação seguinte traduz-se num baixo número de respostas relativamente ao inquérito partilhado, sendo que as respostas enviesaram a análise. A amostra está sobre representada por elementos do sexo feminino e por jovens com idades compreendidas entre os 18 e os 25 anos, representando cerca de 75% dos dados.

Uma sugestão passa pela realização de uma revisão de literatura do tipo *scooping review*, organizando as evidências acerca da inteligência artificial já apontadas na literatura, identificando as lacunas existentes e organizando as mesmas por áreas (Peters, Godfrey, McInerney et al., 2015). De notar que o objetivo da metodologia mencionada foca-se no mapeamento das evidências científicas existentes e desvaloriza a componente da qualidade metodológica dos estudos incluídos (Peters, Godfrey, Khalil et al., 2015; Peters, Godfrey, McInerney et al., 2015).

Referências Bibliográficas

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179–211. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Battaglia, M. (2008). Convenience Sampling. In *Encyclopedia of Survey Research Methods* (pp. 148–149). Disponível em: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4135/9781412963947>
- Bhat, M., & Cain, M. (2018). Use Digital Workplace Programs to Augment, Not Replace, Humans With AI. Consultado em 2 fevereiro, 2019. Disponível em: <https://www.gartner.com/doc/>
- Bhattacharjee, A. (2012). *Social Science Research: Principles, Methods, and Practices*. USF Tampa Open Access Collection. University of South Florida. Tampa Florida, USA. Scholar Commons.
- Bostrom, N. (2014). *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford University Press. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/03071847.2016.1174493>
- Buchanan, B. (2005). A Brief History of Artificial Intelligence. *AI Magazine*, 26(4), 53–60. Disponível em: <https://doi.org/10.1609/AIMAG.V26I4.1848>
- Bughin, J. (2018). Why Isn't AI the Death of Jobs? *MIT Sloan Management Review*. Disponível em: https://sloanreview.mit.edu/article/why-ai-isnt-the-death-of-jobs/?social_token=a7802aab1bef9c359d65475f4e02c066&utm_source=twitter&utm_medium=social&utm_campaign=sm-direct

- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (2014). Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research. In *Encyclopedia of Educational Theory and Philosophy* (pp. 317–319). Disponível em: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4135/9781483346229>
- Campbell, M., Hoane Jr., A. J., & Hsu, F. (2002). Deep Blue. *Artificial Intelligence*, 134 (1–2), 57–83. Disponível em [https://doi.org/10.1016/S0004-3702\(01\)00129-1](https://doi.org/10.1016/S0004-3702(01)00129-1)
- Carter, D. (2018). How real is the impact of artificial intelligence? The business information survey 2018. *Business Information Review*, 17. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0266382118790150>
- Chui, M., George, K., & Miremadi, M. (2017). A CEO Action Plan for Workplace Automation. *McKinsey Quarterly*, (3), 88–94. Disponível em: <http://ezproxy.leedsbeckett.ac.uk/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=buh&AN=125907612&site=eds-live&scope=site>
- Chui, M., & Malhotra, S. (2018). AI adoption advances, but foundational barriers remain | McKinsey. Consultado em 2 fevereiro, 2019. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/ai-adoption-advances-but-foundational-barriers-remain>
- Chui, M., Manyika, J., & Miremadi, M. (2016). Where machines could replace humans —and where they can't (yet). *McKinsey Quarterly* 2016 (3), (July), 58–69. Disponível em: <https://doi.org/10.1542/peds.2015-2743>
- Commission, E. (2018). Communication from The Commission to The European Parliament, The European Council, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions. Retirado em 12

janeiro, 2019. Disponível em: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/communication-artificial-intelligence-europe>

Coutinho, C. P. (2011). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Almedina.

Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/249008>

Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*, 35(8), 982–1003. Disponível em: <https://doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>

De Vaus, D. (2002). *Surveys in Social Research* (fifth Ed). Allen & Unwin.

Dosilovic, F. K., Brcic, M., & Hlupic, N. (2018). Explainable Artificial Intelligence: A Survey. 2018 *41st International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics, MIPRO 2018* - Proceedings, pp. 210–215. Disponível em: <https://doi.org/10.23919/MIPRO.2018.8400040>

Epstein, J., & Klinkenberg, W. D. (2001). From Eliza to Internet: A brief history of computerized assessment. *Computers in Human Behavior*, 17(3), 295–314. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0747-5632\(01\)00004-8](https://doi.org/10.1016/S0747-5632(01)00004-8)

Ferrucci, D. A. (2012). Introduction to “This is Watson.” *IBM Journal of Research and Development*, 56 (3.4), 1:1-1:15. Disponível em: <https://doi.org/10.1147/JRD.2012.2184356>

- Foddy, W. (2003). *Constructing Questions for Interviews and Questionnaires: Theory and Practice in Social Research*. Cambridge University Press.
- Ford, M. (2015). *Rise of the Robots - Technology and the Threat of a Jobless Future*. Basic Books.
- Ford, M. (2013). Could artificial intelligence create an unemployment crisis? *Communications of the ACM*, 56(7), 37–39. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/2483852.2483865>
- Forrest, C. (2017). Fear of Losing Job to AI is the no. 1 Cause of Stress at Work. Consultado em 2 fevereiro 2019. Disponível em: <https://www.techrepublic.com/article/report-fear-of-losing-job-to-ai-is-the-no-1-cause-of-stress-at-work/>
- Frankish, K., & Ramsey, W. M. editor. (2014). *The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence*.
- Gerbert, P., Hecker, M., Steinhauser, S., & Ruwolt, P. (2017). *Putting Artificial Intelligence to Work*. Disponível em: <https://www.bcg.com/publications/2017/technology-digital-strategy-putting-artificial-intelligence-work.aspx>
- Gil, A. C. (2006). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. Atlas
- Groves, R. M., & Peytcheva, E. (2008). The impact of nonresponse rates on nonresponse bias: A meta-analysis. *Public Opinion Quarterly*, 72(2), 167–189. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/poq/nfn011>
- Harari, Y. N. (2011). *Sapiens: História Breve da Humanidade*. Elsinore.

- Harpe, S. E. (2015). How to analyze Likert and other rating scale data. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 7(6), pp. 836–850. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2015.08.001>
- Hawksworth, J., Berriman, R., & Goel, S. (2018). Will robots really steal our jobs? An international analysis of the potential long-term impact of automation. *PricewaterhouseCoopers*. Disponível em: https://www.pwc.com/hu/hu/kiadvanyok/assets/pdf/impact_of_automation_on_jobs.pdf
- Hill, M. M., & Hill, A. (1998). A Construção de Um Questionário. *Centro de Estudos sobre a Mudança Socioeconómica*. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10071/469>
- Jarrahi, M. H. (2018). Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making. *Business Horizons*, 61 (4), 577–586. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.03.007>
- Joshi, A., Kale, S., Chandel, S., & Pal, D. (2015). Likert Scale: Explored and Explained. *British Journal of Applied Science & Technology*, 7(4), 396–403. Disponível em: <https://doi.org/10.9734/BJAST/2015/14975>
- Kalof, L., Dan, A., & Dietz, T. (2008). *Essentials of social research*.
- Kaplan, J. (2016). *Artificial Intelligence - What Everyone Needs to Know*. Oxford University Press. Disponível em: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3116753>
- Lavrakas, P. J. (Ed.). (n.d.). *Encyclopedia of Survey Research Methods. Volume 1&2*. London: Sage Publications. Disponível em: <https://doi.org/10.4135/9781412963947>

- Lawrence, P. R. (1970). How to Deal with Resistance to Change. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 12(5), 191. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/00043764-197005000-00027>
- Likert, R. (1932). A Technique for the Measurement of Attitudes. *Archives of Psychology*, 22 (140), 5–55. Disponível em: https://legacy.voteview.com/pdf/Likert_1932.pdf
- Manyika, J., Chui, M., B., B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., & Hung Byers, A. (2011). Big data: The next frontier for innovation, competition and productivity. *McKinsey Global Institute*. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation>
- Manyika, J., Lund, S., Chui, M., Bughin, J., Woetzel, J., Batra, P., ... Sanghvi, S. (2017). Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions in a Time of Automation. *McKinsey Global Institute*. Disponível em: https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured_insights/future_of_organizations/what_the_future_of_work_will_mean_for_jobs_skills_and_wages/mgi-jobs-lost-jobs-gained-report-december-6-2017.ashx
- McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (2006). A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence. *AI Magazine*, 27(4), 12–14. Disponível em: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1609/aimag.v27i4.1904>
- Møller, T. H., Czaika, E., Costa, N., & Nunes, J. F. (2018). *Artificial Intelligence Report: Outlook for 2019 and Beyond* (2018). Ernst&Young. Disponível em: <https://info.microsoft.com/rs/157-GQE-382/images/PORTUGAL.pdf>

- Nadella, S. (2016). How Humans and AI Can Solve Society's Challenges Together. *Future Tense*. Disponível em: http://www.slate.com/articles/technology/future_tense/2016/06/microsoft_ceo_satya_nadella_humans_and_a_i_can_work_together_to_solve_society.html?via=gdpr-consent
- Nadella, S. (2016). The Partnership of the Future. Consultado em 30 outubro 2018. Disponível em: <https://slate.com/technology/2016/06/microsoft-ceo-satya-nadella-humans-and-a-i-can-work-together-to-solve-societys-challenges.html>
- Najafabadi, M. M., Villanustre, F., Khoshgoftaar, T. M., Seliya, N., Wald, R., & Muharemagic, E. (2015). Deep learning applications and challenges in big data analytics. *Journal of Big Data*, 2(1), pp. 1–21. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s40537-014-0007-7>
- Negnevitsky, M. (2002). *Artificial Intelligence - A Guide to Intelligence Systems*. Pearson Education.
- Nilsson, N. J. (1999). *Artificial Intelligence, A New Synthesis*. Morgan Kaufmann. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0004-3702\(00\)00064-3](https://doi.org/10.1016/S0004-3702(00)00064-3)
- Norvig, P. (2011). Artificial Intelligence. *Artificial Intelligence*, 175(5–6), 938–939. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.artint.2010.11.024>
- Orr, D. A., & Sanchez, L. (2018). Alexa, did you get that? Determining the evidentiary value of data stored by the Amazon® Echo. *Digital Investigation*, 24, 72–78. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.diin.2017.12.002>

- Popenici, S. A. D., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 22. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>
- Qiu, J., Wu, Q., Ding, G., Xu, Y., & Feng, S. (2016). A survey of machine learning for big data processing. *Eurasip Journal on Advances in Signal Processing*, 2016(1). Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13634-016-0355-x>
- Rainer, K., Prince, B., & Cegielski, C. G. (2013). *Introduction to Information Systems (5th ed.)*.
- Rogers, E. M. (1995). Diffusion of innovations. *Macmillian Publishing Co.* Disponível em: <https://doi.org/citeulike-article-id:126680>
- Russel, S. J., & Norvig, P. (2016). *Artificial Intelligence - A Modern Approach*. Pearson Education Limited.
- Sampieri, R. H., Collado, C. H., & Lucio, P. B. (2006). *Metodologia de pesquisa* (3rd ed.). São Paulo: McGraw-Hill.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2016). *Research Methods for Business Students* (7th Ed.) Pearson.
- Schwartz, J., Collins, L., Stockton, H., Wagner, D., & Walsh, B. (2017). *Global Human Capital Trends Report*. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/human-capital-trends/2017/future-workforce-changing-nature-of-work.html>
- Simon, H. (1965). *The Shape of Automation for Men and Management*. Harper & Row.

- Sun, B., & Dong, Z. (2018). Comparative Study on the Academic Field of Artificial Intelligence in China and Other Countries. *Wireless Personal Communications*, 102(2), pp. 1879–1890. Disponible em: <https://doi.org/10.1007/s11277-018-5243-2>
- Surendran, P. (2012). Technology Acceptance Model: A Survey of Literature. *International Journal of Business and Social Research*, 2(4), pp. 175–178.
- Tredinnick, L. (2017). Artificial intelligence and professional roles. *Business Information Review*, 34 (1), pp. 37–41. Disponible em: <https://doi.org/10.1177/0266382117692621>
- Turing, A. M. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 59 (236), pp. 433–460. Disponible em: https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4020-6710-5_3
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46(2), 186–204. Disponible em: <https://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>
- Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., & Xu, X. (2012). Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory. *Management Information Systems Quarterly*, 36(1), pp. 157–178. Disponible em: <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Weizenbaum, J. (1966, January). ELIZA - A Computer Program for the Study of Natural Language Communication Between Man and Machine. *Communications of the ACM*, pp. 36–45.
- Wladawsky-Berger, I. (2018). The Economic Value of Artificial Intelligence. *The Wall Street Journal*. Disponible em:

<https://blogs.wsj.com/cio/2018/10/26/the-economic-value-of-artificial-intelligence/>

Referências Online

The Federal Government. 2018. *Key points for a Federal Government Strategy on Artificial Intelligence*. Disponível em: <https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Pressemitteilungen/2018/20180718-key-points-for-federal-government-strategy-on-artificial-intelligence.html> (2019/01/25).

McCarthy, J. & Makarios, S. (Formal Reasoning Group). Acedido em setembro 2018. Disponível em: <http://www-formal.stanford.edu/>

PWC (2018). *2019 AI Predictions*. Disponível em: https://www.pwc.com/us/en/services/consulting/library/artificial-intelligence-predictions-2019?WT.mc_id=CT13-PL1300-DM2-TR1-LS4-ND30-TTA5-CN_ai2019-ai19-digpul-1&eq=CT13-PL1300-DM2-CN_ai2019-ai19-digpul-1

Ransbotham, S. (2016). Can artificial intelligence replace executive decision making? *MIT Sloan Management Review*. Acedido em 19 outubro 2018. Disponível em: <https://sloanreview.mit.edu/article/can-artificial-intelligence-replace-executive-decision-making/>

Anexos

Anexo 1 – Teoria da Ação Racional (1975)

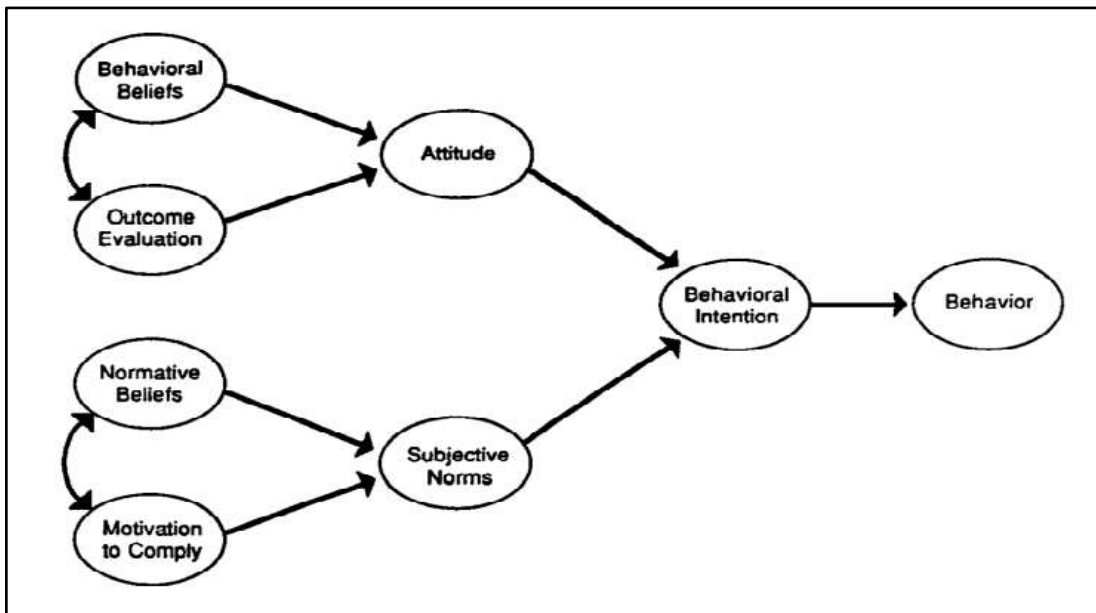


Figura 6 – Fonte: *A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies* (Fishbein e Ajzen, 1975)

Anexo 2 – Teoria do Comportamento Planeado

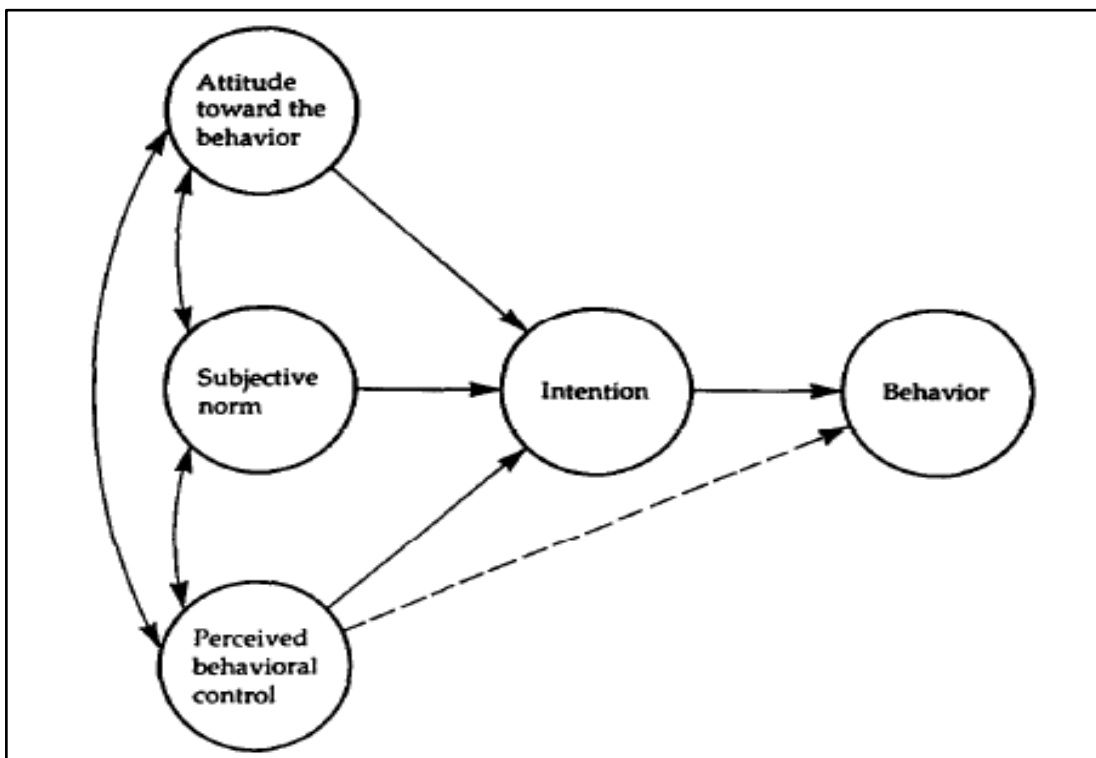


Figura 7 – Fonte: *The Theory of Planned Behavior* (Ajzen, 1991)

Anexo 3 – Modelo de Aceitação de Tecnologia

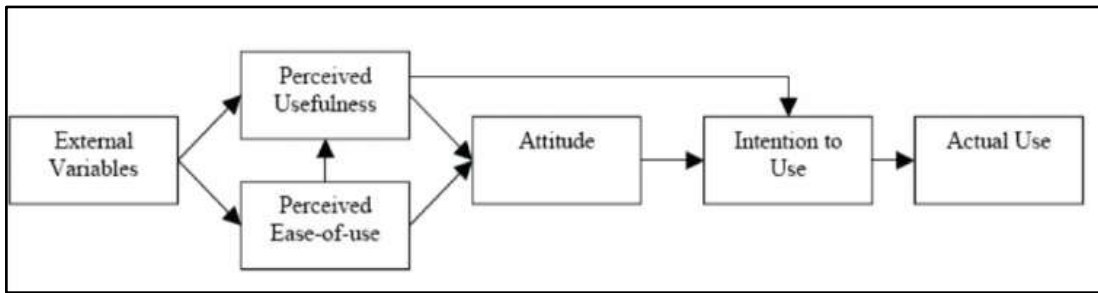


Figura 8 – Fonte: *User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models* (Davis, Bagozzi e Warshaw, 1989)

Anexo 4 – Extensão do Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM-2)

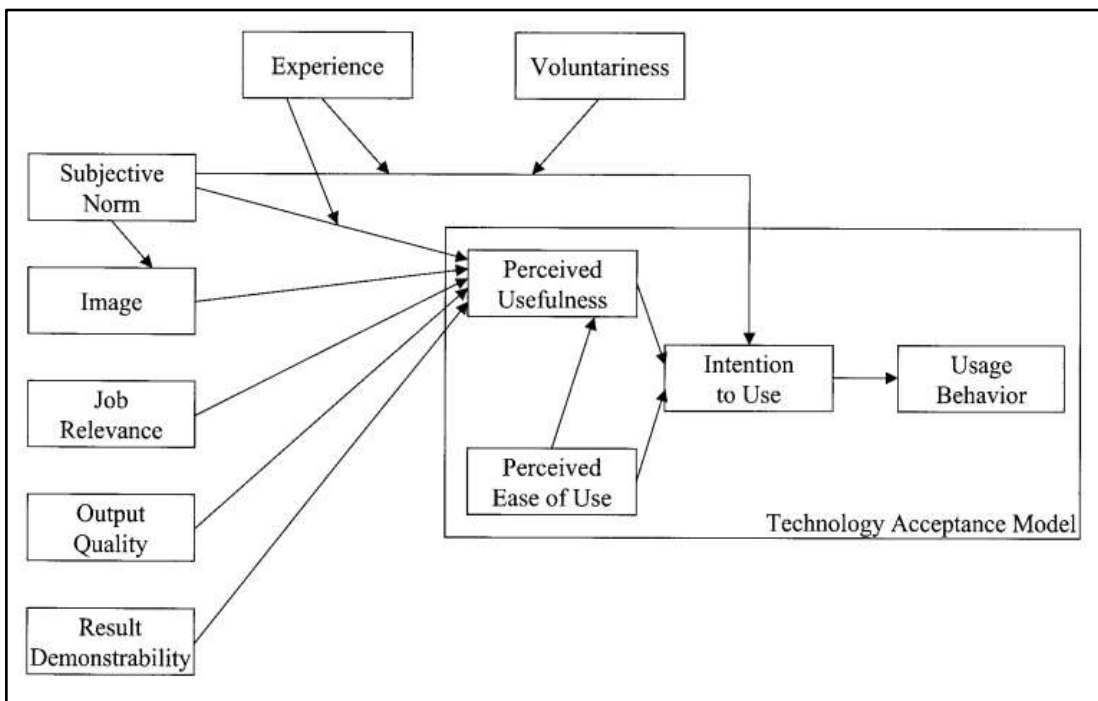


Figura 9 – Fonte: *A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies* (Venkatesh e Davis, 2000)

Apêndices

Apêndice A – Inquérito por questionário partilhado na internet

Inteligência Artificial no Local de Trabalho

O inquérito por questionário que se segue faz parte de um estudo para a dissertação que estou a desenvolver para concluir o Mestrado em Gestão com especialização em Business Analytics na Católica Porto Business School, cuja finalidade é entender a perceção que os jovens têm acerca do papel da Inteligência Artificial (IA) no local de trabalho.

Agradeço desde já a participação nesta investigação que será fundamental para a continuação da elaboração da minha dissertação. Os dados recolhidos destinam-se exclusivamente para fins académicos, sendo mantido todo o anonimato ao longo do processo (nenhuma resposta vai ser identificada ou tratada de forma individual).

*Required

Perfil

1. Faixa etária *

- < 18
- 18-25
- 26-40
- 41-55
- > 55

2. Género *

- Feminino
- Masculino

3. Habilitações Académicas *

- Ensino Primário
- Ensino Secundário

- Bacharelato
- Licenciatura
- Pós-Graduação
- Mestrado
- Doutorado
- Other: _____

4. Setor/Área de atividade *

- Educação
- Artes e Humanidades
- Ciências sociais, comércio e direito
- Ciências, matemática e informática
- Engenharia, indústrias transformadoras e materiais de construção
- Agricultura
- Saúde e proteção social
- Serviços
- Desconhecido ou não especificado

5. Indique o seu grau de acompanhamento relativamente ao conceito de inteligência artificial (IA). *

	0	1	2	3	4	5	
Não sei nada acerca do tema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Trabalho com a IA/Sei muito

6. Avalie a sua expectativa relativamente ao impacto da IA na sociedade daqui a 20 anos. *

	1	2	3	4	5	
Expectativa mais negativa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Expectativa mais positiva

7. Acha que ainda estamos no advento da chegada da IA à sociedade ou acha que já estamos num estado muito avançado? *

	1	2	3	4	5	
Advento da chegada da IA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Estado muito avançado da IA

8. O que considera serem áreas de atuação importantes da inteligência artificial?

8.1. Aprendizagem automática (Machine Learning) *

	Sim	Não
Predictive Analysis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Deep Learning	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8.2. Visão e Audição (Computer Vision and Hearing) *

	Sim	Não
Reconhecimento da fala (Speech Recognition)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reconhecimento facial (Facial Recognition)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reconhecimento de caracteres (Optical Character Recognition)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reconhecimento de imagens e vídeos (Image and Video Recognition)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8.3. Processamento de linguagem natural *

	Sim	Não
Tradução automática (Automatic translation)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Análise de sentimento (Sentiment analysis)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Compreensão da linguagem (Language comprehension)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8.4. Replicação

	Sim	Não
Síntese da fala (Speech synthesis)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Geração de linguagem natural (Natural language generation)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Automação de robôs (Robot automation)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Controlo de outros sistemas através de API's (Control of other systems through API's)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Quais dos seguintes recursos associa ao campo da inteligência artificial? *

- Alexa (Amazon)
- Deep Blue (IBM)
- Eliza
- Google Now
- Microsoft Cortana
- Siri (Apple)
- Watson (IBM)
- Other: _____

10. Pensa que a IA contribui positivamente para produtividade do trabalho? *

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

11. Em que medida concorda (ou não) com a seguinte afirmação: "A inteligência artificial é uma ameaça para o futuro do emprego humano". *

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

12. Acha que, no que diz respeito ao contexto laboral, é possível haver uma simbiose entre os humanos e as máquinas no futuro? *

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente

13. Que setores considera ter mais potencial para automatizar as suas atividades? *

- Alimentação
- Agricultura
- Artes
- Educação
- Extração de dados
- Financeiro
- Gestão
- Manufaturação

- Retalho
- Saúde
- Other: _____

14. Que atributos pensa ser mais difíceis de replicar nas máquinas? *

- Empatia
- Compreensão
- Educação
- Bom senso
- Velocidade
- Criatividade
- Responsabilidade
- Other: _____

15. Que países pensa estar mais avançados no que diz respeito à inclusão da inteligência artificial no local de trabalho? *

- Alemanha
- China
- Estados Unidos da América
- França
- Índia
- Itália
- Japão

- Grécia
- México
- Portugal
- Reino Unido
- Other: _____

16. Que benefícios considera estar associados à introdução da inteligência artificial no local de trabalho? *

- Redução dos custos com mão-de-obra
- Aumento da produtividade
- Aumento do número de horas de lazer
- Aumento da proximidade com os clientes
- Aumento do conhecimento

17. Considera que as organizações, com a ajuda da inteligência artificial, conseguem aumentar as receitas através:

Marketing e vendas (personalização do serviço) *

- Sim
- Não

Investigação e desenvolvimento (I&D) *

- Sim
- Não

Operações *

Sim

Não

18. Sente que é possível garantir uma utilização justa, confiável, segura, transparente e responsável da IA através da regulamentação governamental? *

	1	2	3	4	5	
Não, discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sim, concordo totalmente

19. Possíveis comentários e/ou questões acerca do tema.

Your answer

SUBMIT

 Page 1 of 1