https://doi.org/10.34632/gestaoedesenvolvimento.2022.11627

Data de receção: 06/06/2022
Data de aceitação: 21/06/2022

O POTENCIAL DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA GESTÃO

THE POTENTIAL OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MANAGEMENT

Afonso Violante [1]
António Andrade[2] *orcid.org/0000-0001-8096-4720*

RESUMO

A Inteligência Artificial (IA) ultrapassou as barreiras do que se julgava impossível e a cartografia da investigação publicada evidencia casos onde a sua adoção torna os negócios mais rápidos, inteligentes e seguros. Não obstante, e como é tendência na automação, também a IA está sujeita a muitos dogmas, medos e até a algumas ameaças no plano empresarial, nomeadamente se poderá vir a ter impacto nos postos de trabalho. O presente artigo tem como objetivo identificar a morfologia da perceção que os gestores possuem sobre o potencial da IA nas organizações. Trata-se de um estudo numa perspetiva qualitativa, de natureza descritiva, adotando como método de recolha de dados a entrevista. O objetivo acima proposto neste estudo exploratório permitiu concluir que os gestores das organizações estão relativamente familiarizados com o conceito de IA. Em relação à aplicação desta nos

[1] Católica Porto Business School, Universidade Católica Portuguesa.
E-mail: s-afvialves@ucp.pt
[2] Católica Porto Business School, Centro de Estudos em Gestão e Economia.
E-mail: aandrade@ucp.pt

setores de atividade, podemos concluir que a IA tem um impacto notório nos processos e atividades nos setores Financeiro, do Retalho e da Tecnologia. Relativamente aos setores da Saúde e da Energia, apesar de o impacto já ser relevante, a introdução da IA nestes setores, seguindo a amostra, ainda se encontra numa fase embrionária. No entanto, todos os gestores estão consciencializados que esta ferramenta será o futuro do mundo empresarial e que só as organizações que a melhor utilizarem serão capazes de se manter competitivas a longo-prazo.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Inovação, Competitividade

ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI) has overcome the barriers of what was thought impossible and the cartography of published research shows cases where its adoption makes businesses faster, smarter and safer. However, and as is a trend in automation, AI is also subject to many dogmas, fears and even some threats at the business level, namely whether it could have an impact on jobs. This article aims to identify the morphology of the perception that managers have about the potential of AI in organizations. This is a study from a qualitative perspective, of a descriptive nature, adopting the interview as a method of data collection. The objective proposed above in this exploratory study allowed us to conclude that managers of organizations are relatively familiar with the concept of AI. Regarding its application in sectors of activity, we can conclude that AI has a noticeable impact on processes and activities in the Financial, Retail and Technology sectors. Regarding the Health and Energy sectors, although the impact is already relevant, the introduction of AI in these sectors, following the sample, is still at an embryonic stage. However, all managers are aware that this tool will be the future of the business world and that only organizations that use it best will be able to remain competitive in the long term.

Keywords: Artificial Intelligence, Innovation, Competitiveness

1. INTRODUÇÃO

Desenvolvimentos resultantes da investigação em Inteligência Artificial (IA) estão de forma quase impercetível presentes no dia-a-dia tanto no plano pessoal como organizacional, influenciando a forma como a economia, o mercado de trabalho, as plataformas sociais e os sujeitos interagem entre si (Harari, 2018). A IA, juntamente com outras tecnologias como a robótica, a digitalização, a Internet of Things e a Big Data, por exemplo, deram origem ao que atualmente se considera como a quarta Revolução Industrial (inicialmente identificada pelo economista alemão Klaus Schwab), a qual está a gerar efeitos profundos na forma como a população interage entre si e as organizações produzem resultados, com o auxílio da tecnologia. Na perspetiva de alguns investigadores, IA define-se como a capacidade que um sistema tem para corretamente interpretar dados, de aprender com esses mesmos dados e usar essa aprendizagem para mimetizar tarefas ou processos específicos semelhantes ao conhecimento humano (Haenlein & Kaplan, 2019).

Num mundo cada vez mais digital, é difícil explorar tecnologia sem que esta não tenha, de forma crescente, IA incorporada, desde os assistentes virtuais da Apple (Siri), Amazon (Alexa) ou Microsoft (Cortana), ao motor de recomendação do serviço de *streaming* da Netflix, o GPS, as plataformas sociais de rede ou, até mesmo, o sistema de piloto automático da Tesla. Haverá níveis mais ou menos elementares de adoção de IA em função da dimensão da organização, da área de atividade e da perceção estratégica da sua valia face ao estado de maturidade, meios envolvidos e custo (Kissinger et al., 2021).

Nesse sentido, o potencial anunciado da IA para as organizações estará num estádio de maturidade que motive já a sua adoção? Será algo que ainda é alvo de desconhecimento efetivo e concreto? Ou é um tema seguido com atenção? A literatura comprova que o impacto da IA e a sua aplicação nas organizações já está a ser sentida (Ford, 2016). Apesar da adoção de IA por parte das organizações trazer desafios, se o caminho destas for outro que não o desenvolvimento sustentável de implementação de sistemas de informação (Silva,1995) atualmente com

IA, poderão correr o risco de ver a sua posição no mercado ficar atrás dos seus competidores.

1.1. A Inteligência e a Inteligência Artificial

Inteligência, do latim Intellegentia, é definida, segundo o Dicionário da Língua Portuguesa, como o conjunto de todas as funções mentais que têm por objeto o conhecimento. Esta, difere de indivíduo para indivíduo e diz respeito à:

> *"habilidade de compreender ideias complexas, de se adaptar efetivamente ao ambiente, de aprender com as experiências, de se envolver em várias formas de raciocínio e superar obstáculos pensando"* (Neisser et al., 1996).

O advento da IA trouxe consigo diferentes definições e perspetivas que sustentam o seu conceito. Mccarthy (2004) define IA como a ciência e a engenharia de tornar as máquinas inteligentes, ou seja, usando os sistemas de informação para reproduzir a forma como funciona a inteligência humana:

> *"o seu funcionamento prevê progressos na busca da essência das coisas. (...) Todavia, como acontece com todas as tecnologias, a IA não tem a ver apenas com capacidades e promessas, mas também com o modo como é usada: para curar doenças e melhorar a educação, ou para propagar desinformação e opressão"* (Kissinger et al., 2021).

A IA pode ser explorada através das mais variadas aplicações técnicas: reconhecimento de voz e imagem (técnica particularmente importante no campo da medicina), chatbots, robótica, planeamento e otimização, entre outros.

1.2. Origem e Evolução histórica da Inteligência Artificial

Acredita-se que os estudos de IA tenham começado na década de 1940, com a publicação do livro Runaround (1942), pelo escritor Isaac Asimov. O livro de ficção científica conta a história da criação de um robô por dois personagens (Gregory Powell e Mike Donavan) onde são

citadas, pela primeira vez, as três leis da robótica (Haenlein & Kaplan, 2019).

Durante a Segunda Guerra Mundial, o matemático inglês Alan Turing trilha caminho para o estudo do que viria a ser um dos ramos científicos dos "Sistemas de Informação" mais relevantes para comunidade científica (Rodrigues, B., & Andrade, A., 2021). Com o objetivo de descodificar o código ENIGMA usado pelo exército alemão para comunicar entre si, Alan Turing inventou uma máquina denominada The Bombe, a qual foi entregue posteriormente ao governo britânico para atingir esse objetivo (Haenlein & Kaplan, 2019). Foi a partir desse momento que o seu interesse pela interação entre inteligência e computadores aumentou. Em 1950, no seu artigo Computing Machinery and Intelligence, Alan Turing avaliou se os computadores poderiam usar a informação ao seu dispor para tomar decisões, resolver problemas e até mesmo "falar", da mesma forma que os humanos o fariam. Este processo deu origem ao teste de Turing (ou Jogo da Imitação). Segundo Oppy & Dowe (2021), o teste é constituído por um indivíduo humano (X), um computador (Y) e um interrogador (Z). O interrogador Z está numa sala separada do humano X e do computador Y, onde faz uma série de questões a um e a outro. Contudo, o interrogador não sabe quem é X nem Y. Alan Turing tinha, neste teste, o objetivo de perceber se as respostas dadas por Y seriam semelhantes às dadas por X, tentando responder à questão de partida do seu estudo: "podem as máquinas pensar?". Porém, as pesquisas de Alan Turing apenas delinearam o que viria a ser um dos ramos mais consagrados da atualidade, uma vez que os computadores em 1949 apenas conseguiam executar comandos e não armazená-los (Anyoha, 2017). Para além disso, os custos associados aos computadores eram excessivos, razão pela qual inviabilizou a prossecução dos seus estudos.

Embora as contribuições de Alan Turing tenham sido fundamentais para a forma como a IA é conhecida hoje, os pais da IA são os matemáticos e cientistas americanos John McCarthy e Marvin Minsky. Em 1956, em conjunto com outros investigadores como Claude Shannon (pai da teoria de informação) e Nathaniel Rochester (arquiteto do primeiro computador científico, o IBM 701), organizaram a conferência de verão Dartmouth Summer Research Project on Artificial

Intelligence (DSRPAI) com duração de oito semanas na Universidade de Dartmouth, New Hampshire, abordando pela primeira vez o conceito de IA e a conceção de uma nova área de estudo (Dick, 2019).

No mesmo ano, Alen Newell e Herbert Simon projetaram The Logic Theorist, o primeiro programa de IA que pretendia simular as habilidades dos humanos em resolver problemas complexos. Estes autores vão mais longe e, no mesmo ano, criam o programa General Problem Solver (GPS), concebido para ser capaz de resolver e solucionar qualquer tipo de problema, desde teoremas a jogos de xadrez (Gugerty, 2006).

Dois anos mais tarde, em 1958, é fundada a Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) pelo governo e cientistas norte-americanos (nomeadamente os presentes na conferência DSRPAI), com o intuito de financiar variados projetos de IA em várias instituições. Já em 1966, é lançado o chatbot Eliza, o primeiro software na história a processar linguagem natural. As suas habilidades de processar linguagem natural tinham a particularidade de poder ser continuadamente melhoradas por um "professor" (Weizenbaum, 1983).

No período de 1966 a 1972, uma equipa do Instituto de Pesquisa de Stanford criou o primeiro robô que utilizava IA para realizar tarefas, desde localizar rotas até reorganizar objetos simples – o robô Shakey (Press, 2020).

Em 1967, Frank Rosenblatt dá um forte contributo para o estudo das redes neurais, criando uma rede neural de camada única (o algoritmo Perceptron) que permitia, por tentativa e erro, distinguir a informação em dois conjuntos de dados. Contudo, Marvin Minsky e Seymour Papert referem no livro Perceptrons (livro que serve de referência no trabalho das redes neurais) as limitações do estudo de Frank Rosenblatt, aprofundando o conhecimento neste campo. Porém, os estudos de IA e a sua melhoria contínua revelaram ter algumas barreiras: a fraca capacidade que os computadores tinham em armazenar informação ou processá-la rapidamente e as apreciações tecidas pelo governo norte-americano onde criticavam os gastos excessivos necessários para o desenvolvimento desta área científica, inviabilizando o avanço das pesquisas (Jones, 2017).

A partir da década de 90, a IA tem um boom devido ao acréscimo de ferramentas algorítmicas e a um gradual aumento de fundos (por parte dos governos norte-americano e japonês) por forma a incentivar a pesquisa científica nesta área. Em 1996, o campeão mundial de xadrez Garry Kasparov foi desafiado por investigadores do IBM a enfrentar o computador IBM Deep Blue[3] numa partida de xadrez, tendo Kasparov ganho o primeiro jogo no presente ano. Porém, o ano de 1997 ficou marcado pelo ano em que o computador venceu o homem. Este algoritmo tinha armazenado jogadas, combinações e estratégias concebidas por humanos e assim, com a sua velocidade e capacidade de comparar alternativas, o computador venceu Kasparov (IBM100, 2011).

Em 2011, o computador IBM Watson abalou a indústria da tecnologia ao utilizar o software DeepQA desenvolvido pelo centro de investigação do IBM onde utilizaram "mais de 100 técnicas para analisar a linguagem natural, identificar fontes, encontrar e gerar hipóteses, encontrar e pontuar evidências e fundir e classificar hipóteses" (Ferrucci et al., 2011), derrotando os campeões Ken Jennings e Brad Rutter no programa de quizzes "Jeopardy!". No mesmo ano, a gigante tecnológica Apple lança a Siri, uma assistente virtual capaz de responder ao mais variado tipo de perguntas colocadas pelo utilizador, articulando o pensamento reflexivo do humano com o da máquina, revolucionando a forma como os humanos interagem com a tecnologia através da linguagem natural.

Em 2016, o programa AlphaGo da Deepmind (empresa adquirida mais tarde pela Google) foi capaz de derrotar jogadores profissionais de Go[4], inclusive o campeão mundial, Lee Sodol. Este programa executa uma descrição do tabuleiro, fazendo passar o input por variadas camadas ocultas da rede, contendo milhões de jogadas possíveis. Aliada a árvores de pesquisa avançada, o AlphaGo utiliza redes neurais profundas para esse fim (DeepMind, 2019).

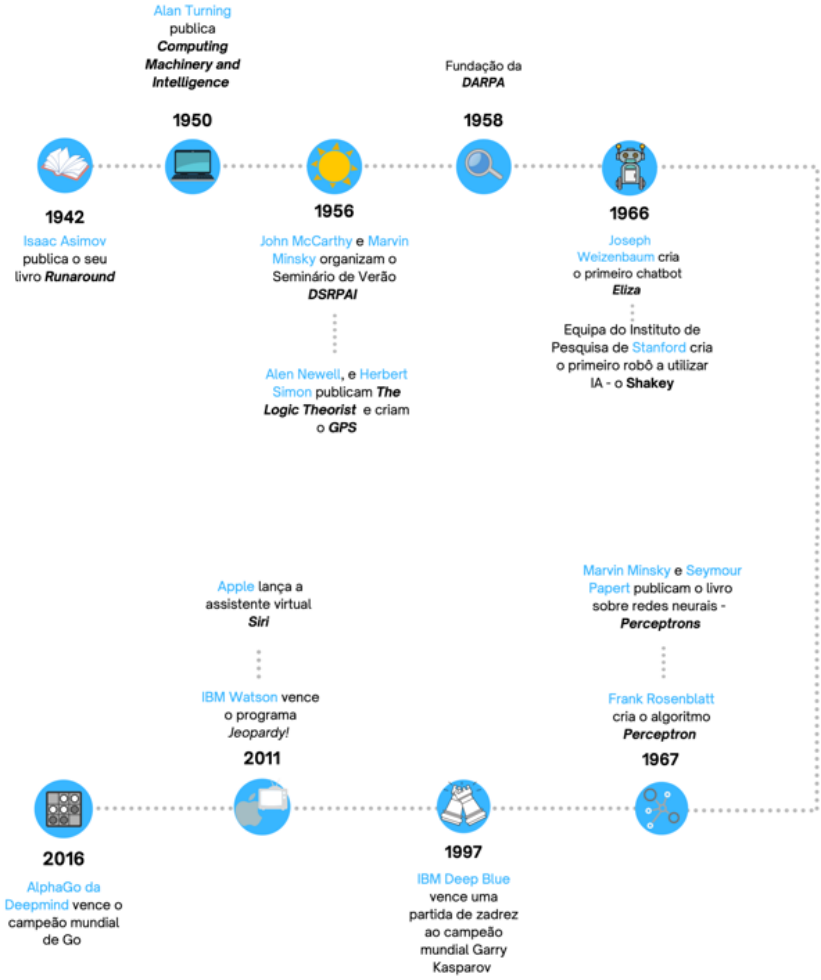
[3] O IBM Deep Blue tinha a capacidade de analisar entre 2 a 2,5 milhões de posições de xadrez por segundo (Campbell et al., 2002).

[4] *Go* é um jogo de tabuleiro jogado entre dois jogadores onde cada um, um com pedras brancas e outro com pretas, capturam à vez as pedras do seu oponente. Uma vez todos os movimentos possíveis jogados, as pedras no tabuleiro e os pontos vazios são contados, vencendo o número mais alto.

Encontra-se, na Figura 1, alguns dos marcos relevantes na evolução cronológica da IA.

Figura I

Evolução cronológica da IA



1.3. Tipos de Inteligência Artificial

À medida que o conceito de IA passou a ser mais estudado, investigado e divulgado pela comunidade científica, surgiram diferentes

perspetivas sobre este. Nesse sentido, podemos diferenciar a IA em dois tipos: "IA fraca" ou "IA forte".

A "IA fraca" ou "IA estreita", diz respeito à capacidade que os sistemas de computação têm de usar "algoritmos de prateleira"[5] na sua maioria ajustados para casos muito específicos, possibilitando a execução da maioria das tarefas operacionais mais críticas da empresa" (Iansiti & Lakhani, 2020), ou seja, as máquinas são programadas para realizar uma tarefa específica, não sendo capazes de desenvolver inteligência própria. Um exemplo deste tipo de IA é o caso de assistentes virtuais como a Cortana da Microsoft, que está programada para procurar na sua base de dados respostas às questões que lhe são solicitadas pelos humanos, de acordo com um padrão pré-definido ou para incorporar a capacidade de interrogar os dados em linguagem natural (Q&A), por exemplo, no Excel e no Power BI.

A "IA forte" diz respeito a sistemas de computação que podem realizar qualquer tipo de atividade lógica, desde processos de tomada de decisão (como aprender e resolver problemas em qualquer domínio, tais como os humanos o fariam) até ao ponto em que lhes permita desenvolver formas de inteligência própria, como por exemplo o Teste de Turing (IBM Cloud Education, 2020b; Sabouret, 2020). Porém, apesar de este tipo de IA ser capaz de simular o processo cognitivo como os humanos o efetivam, ainda é considerada pela comunidade científica uma ciência hipotética (Quaresma, 2021; Silva, 2021).

1.4. Conceitos distintos de inteligência Artificial

Termos como Machine Learning e Deep Learning são por vezes confundidos e até utilizados como sinónimos do conceito de IA. Neste sentido, torna-se importante distingui-los e perceber de que forma se relacionam com o conceito de IA.

1.4.1. Machine Learning

Machine Learning é um subcampo da IA que permite que os computadores decifrem um grande número de dados e algoritmos,

[5] Algoritmos de prateleira: Algoritmos desenhados especificamente para realizar determinada tarefa.

construindo padrões ou modelos preditivos. Quando é dada nova informação ao computador, esta irá, com base em informação anterior, prever qual será o output (Brown, 2021). Quantos mais dados forem fornecidos à máquina, melhor será o modelo de previsão, obtendo informação mais precisa e fidedigna.

É também importante salientar que os dados fornecidos aos sistemas de informação podem ser lidos, segundo dois tipos de Aprendizagem:

o Aprendizagem Supervisionada (Modelos preditivos): a informação é rotulada[6] e o principal objetivo "consiste em encontrar uma função (também denominada de modelo, ou hipótese), a partir dos dados de treino, que possa ser utilizada para prever um rótulo, ou valor, que caraterize um novo exemplo, com base nos valores dos seus atributos de entrada" (Gama et al., 2017). Para que isto possa ocorrer, é necessário que cada objeto possua atributos de entrada e de saída;

o Aprendizagem Não Supervisionada (Modelos descritivos): a informação fornecida à máquina não tem qualquer tipo de rótulo associado e tem como objetivo encontrar um padrão na informação recolhida. Com esta técnica, é possível pesquisar ou descrever determinado conjunto de dados. Os algoritmos que são utilizados para estas tarefas não têm em consideração o atributo de saída, classificando-se por isso como aprendizagem não supervisionada.

Segundo Gama et al. (2017), no caso da Aprendizagem Supervisionada, esta pode ser classificada como: Classificação, se o tipo de rótulo dos dados for discreto[7] ou Regressão, no caso do tipo de rótulo ser contínuo[8]. No caso da Aprendizagem Não Supervisionada, esta pode ser dividida em: Agrupamento – os dados são associados e agrupados pelo seu nível de equivalência; Sumarização – o objetivo passa por sumarizar e interpretar de uma forma simples um determinado conjunto

[6] Informação rotulada é o processo de transformar informação não tratada, como vídeos ou fotografias, numa sequência lógica, adicionando um rótulo associado a essa imagem.

[7] Rótulo Discreto: o sistema de informação identifica, por exemplo, se determinada imagem corresponde a um cão ou a um gato.

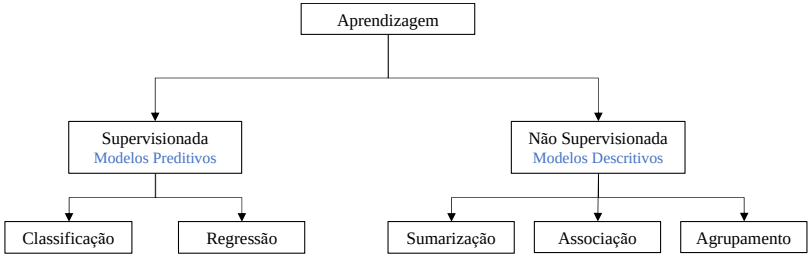
[8] Rótulo Contínuo: o sistema de informação identifica, por exemplo, qual a altura de determinado indivíduo, baseado numa regressão linear (ou não).

de dados e Associação – o objetivo passa por obter padrões de ligações entre os atributos de determinado conjunto de dados

Encontra-se, na Figura 2, a classificação hierárquica deste tipo de Aprendizagem.

Figura II

Classificação dos tipos de tarefas de Aprendizagem



Fonte: Adaptado de Gama et al. (2017)

1.4.2. Deep Learning

Deep Learning é um subcampo de Machine Learning inspirada na estrutura do cérebro humano, as denominadas redes neurais. As redes neurais são sistemas de computação que calculam determinada correlação ou padrões escondidos entre duas variáveis, utilizando algoritmos ligados por nódulos. Estas redes pretendem sobretudo imitar a cognição humana, tendo forma semelhante à de um cérebro humano, classificando-se como "redes" uma vez que a informação é codificada com o auxílio de uma complexa estrutura de nódulos, os quais pretendem "simular" os neurónios do cérebro humano (Kissinger et al., 2021).

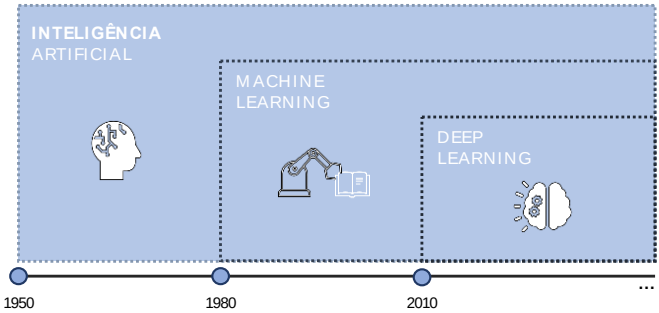
Com base nesta técnica, apesar de os algoritmos serem utilizados de forma semelhante à técnica de Machine Learning, esta não necessita de intervenção humana uma vez que a estrutura das redes neurais é extremamente complexa, permitindo captar e ler uma quantidade de dados maior (IBM Cloud Education, 2020a; Sabouret & De Assis, 2020). Geralmente, é composta por mais do que três camadas ocultas e por múltiplas camadas de inputs e outputs. Assim, cada camada transforma os inputs em informação que será transmitida à camada

seguinte, usando-a para realizar determinada tarefa preditiva (Liu & Lang, 2019).

A Figura 3 ilustra de que forma os conceitos de Machine Learning e Deep Learning se enquadram dentro da categoria de IA.

Figura III

Inteligência Artificial e respetivos subcampos



1.5. Interação Humanos - Sistemas de Inteligência Artificial

Os sistemas da IA processam informação de forma diferente da cognição humana, mas conceptualmente poderá vir a ser possível simular esse comportamento. Contudo, já existem robôs e programas capazes de interagir com o mundo real, revelando desempenhos complexos de reconhecimento de linguagem natural, imagem, escrita, prestação de serviços financeiros, identificação do cliente para determinado produto, entre outros, com resultados idênticos (e muitas vezes superior) aos dos humanos.

Nesse sentido, existe uma estreita colaboração entre o humano e o sistema de computação que, segundo (Rao & Verweij, 2017) , pode ser classificada em quatro tipos de parâmetros distintos:

- Inteligência Assistida – com este tipo de interação, os humanos conseguem realizar as tarefas de forma mais eficaz e eficiente, com o auxílio de sistemas específicos, ou seja, onde as tarefas executadas pelo sistema são simples e repetitivas. A navegação pelo sistema de posicionamento global é um exemplo de Inteligência Assistida. Apesar de existir uma grande interação com o humano (uma vez que este tem que introduzir os dados

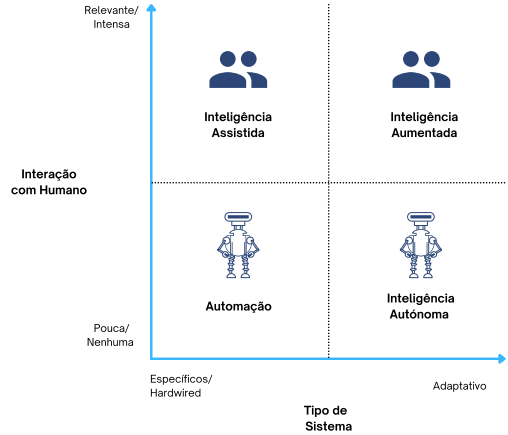
no sistema por forma a ir de uma determinada localização para outra), este dá ao utilizador a melhor estratégia de trajetória possível, no mais curto espaço de tempo, tornando esta tarefa mais eficaz.

- Inteligência Aumentada – ocorre quando o tipo de sistema é adaptativo, ou seja, o sistema aprende a ler os algoritmos com base em experiências passadas dos humanos, existindo uma interação relevante com o humano, o que leva a uma melhor tomada de decisão. As tarefas realizadas pelos sistemas de IA no setor financeiro, onde realiza, por exemplo, análises de risco sobre determinado investimento, é um exemplo de Inteligência Aumentada.
- Automação – ocorre quando o tipo de sistema é específico e existe pouca ou nenhuma interação com o humano. Implica automatizar as tarefas existentes (não implica inventar novas formas de as fazer). A automatização do processo seletivo de recrutamento das organizações é um exemplo de automação dos processos.
- Inteligência Autónoma – ocorre quando o sistema é adaptativo, implicando que os sistemas se adaptem a diferentes situações e tomem as decisões por si próprios, existindo pouca ou nenhuma interação com o humano. Os veículos com condução autónoma são um exemplo deste tipo de interação.

A Figura 4 ilustra a interação Humano-Sistema de IA acima referida.

Figura IV

Classificação da Inteligência Artificial quanto ao tipo de sistema e interação com o humano



Fonte: Adaptado de Rao & Verweij, G. (2017)

2. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

O propósito central deste estudo é recolher, analisar e descrever informação relativa à perceção dos gestores sobre a importância da IA nas empresas, tendo como objetivo responder à seguinte questão de investigação: "Qual a perceção dos gestores sobre o potencial da IA para as organizações?"

2.1. Paradigma Metodológico

O presente estudo adota uma abordagem predominantemente qualitativa onde, segundo Gonçalves et al. (2021), "permite explorar e resgatar o espaço da subjetividade, essa presença necessária que escapa ao diretamente observável", tendo a relevância o seu acento tónico no rigor do processo ao invés da acuidade esperada dos resultados. Quanto ao tipo de investigação, e tendo como objetivo principal a recolha de informação, optou-se por realizar um estudo essencialmente descritivo (Coutinho, 2022). Trata-se de um estudo de natureza descritiva, adotando um processo de pesquisa indutivo, isto é, partindo do individual para o genérico, mas sem generalizações universais. Assim

sendo, a investigação, quanto à profundidade, é do tipo exploratória, sendo a abordagem adequada quando o tema é emergente e pouco estudado no contexto em observação (Sampieri et al., 2014).

2.2. Procedimento de Investigação

Neste estudo qualitativo, cujo procedimento de investigação se esquematiza na Figura 5, o principal objetivo foi perceber qual a perspetiva dos gestores das organizações sobre o potencial da IA e a sua aplicação nas organizações. Para este fim, procurou-se responder à questão de investigação, apoiando-nos no método de entrevista semiestruturada, onde este permite um contacto direto com os inquiridos, obtendo respostas fidedignas, objetivas e variadas, com o intuito de recolher informação para dar resposta à questão de investigação formulada.

Figura V

Esquema do Procedimento de Investigação

2.3. Instrumento de Recolha de dados

2.3.1. Entrevista Semi-estruturada

A investigação pretendeu orientar o estudo relativamente à perceção do conceito de IA e sua aplicação, através do conhecimento e da partilha de informação por diferentes gestores de organizações e setores de atividade, recolhendo dados fiáveis e rigorosos sobre as suas dimensões e respetivas dinâmicas (Miles & Huberman, 1994), no contexto que o estudo se insere. Por conseguinte, como instrumento de recolha de dados, foi selecionado o método de entrevista semiestruturada.

Advogando os mais variados tipos de conhecimento relativamente ao conceito de IA, foram entrevistados gestores de organizações dos mais distintos setores de atividade: setor da Saúde (gestores G1 e G2), setor Financeiro (G3), setor do Retalho (G4), setor da Tecnologia (G5) e setor da Energia (G6), identificados no Quadro 1. Destes 6 gestores, 67% dos participantes são do sexo masculino, enquanto 33% são do sexo feminino, onde 33% da amostra tem idade compreendida entre os 40 e os 50 anos e 67% entre os 50 e os 60 anos.

Quadro 1
Caraterização geral dos gestores

Gestor	Formação	Título Profissional	Tempo de Exercício Profissional	Setor de Atividade
G1	Mestrado	Administradora Hospitalar	23 Anos	Saúde
G2	Doutoramento	Psicóloga Clínica	24 Anos	Saúde
G3	Mestrado	Gestor de Relações Sénior	27 Anos	Financeiro
G4	Licenciatura	Diretor Financeiro	29 Anos	Retalho
G5	Doutoramento	Gestor de Financiamento e Inovação	20 Anos	Tecnologia
G6	Licenciatura	Diretor Executivo	16 Anos	Energia

A análise às entrevistas foi feita de acordo com a técnica de análise de conteúdo, do tipo temático e frequencial (Amado, 2000). Para esse fim, foi feita a transcrição das entrevistas, seguida da sua leitura integral. Após esta sequência de processos, foi realizado o processo de categorização. Na primeira dimensão, algumas respostas foram

categorizadas segundo os seguintes parâmetros: Categoria, Sub-Categoria, Tipo e Unidade de Registo, enquanto que na segunda dimensão, os parâmetros foram os seguintes: Categoria, Sub-Categoria, Setor de Atividade e Unidade de Registo. O software de análise qualitativa MAXQDA 2022 foi o utilizado para apoiar a análise, facilitando todo o processo de análise de conteúdo.

A entrevista é composta por um total de onze questões: quatro de resposta fechada, por forma a facilitar a comparabilidade das respostas (adotando-se para as questões dois e quatro uma análise estatística descritiva) e sete de resposta aberta, para as quais se adotou uma abordagem de análise de conteúdo, tendo sido estruturada segundo duas dimensões distintas:

- Grau de familiaridade dos gestores com o conceito de IA;
- Nível de aplicação da IA nos setores de atividade dos gestores das organizações.

A primeira dimensão pretende averiguar qual o conhecimento por parte dos gestores sobre o tema em estudo, enquanto que a segunda dimensão pretende avaliar de que forma a IA está a ser aplicada no setor de atividade de cada gestor.

3. RESULTADOS

3.1. Apresentação dos resultados

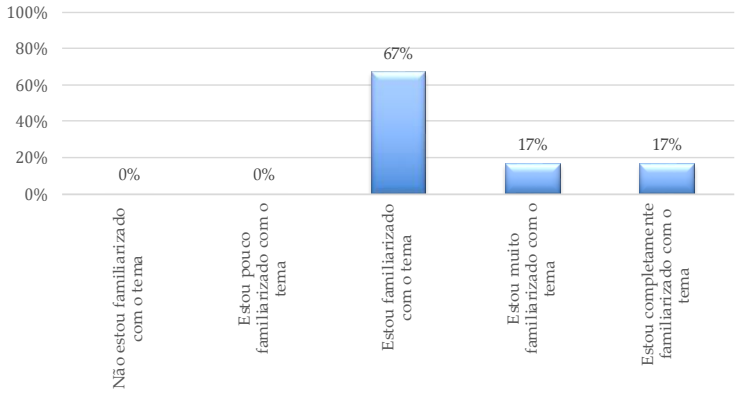
3.1.1. Grau de familiaridade dos gestores com o conceito

Na primeira questão da entrevista, procurou-se perceber qual o nível de familiaridade com o conceito de IA por parte dos gestores (Gráfico 1). Para este fim, recorreu-se à escala de Likert com 5 níveis, onde o nível 1 indica que o entrevistado não está familiarizado com o tema e o nível 5 representa que o entrevistado está completamente familiarizado com o tema.

Analisando as respostas à mesma, nenhum dos gestores classificou o seu conhecimento como não estando familiarizado ou estando pouco familiarizado. Por conseguinte, 67% dos entrevistados diz estar familiarizado com o tema, enquanto que 17% respondeu estar muito

familiarizado com o tema e os outros 17% respondeu estar completamente familiarizado com o tema.

Gráfico 1
Caraterização da resposta dos inquiridos relativamente ao nível de familiaridade com o conceito de IA



Relativamente à seguinte questão, procurou-se avaliar quais os benefícios que os entrevistados consideram que a IA poderá trazer às organizações. Para esse fim, categorizaram, numa escala de 1-9, os benefícios que lhes foram apresentados, descritos na Tabela 1.

Recorreu-se a três medidas centrais como métodos de avaliação para a análise dos benefícios: média, mediana e moda. Porém, foi ainda calculado o desvio-padrão para essa avaliação. Nesse sentido, por forma a considerar os benefícios por ordem de prioridade, foi adotado o benefício com o valor da média e desvio-padrão mais pequenos. No caso de existirem valores cuja média e o desvio-padrão fossem iguais, foi feito o desempate pela menor mediana e moda. Nesse sentido, os entrevistados consideraram como benefício mais prioritário o da automação dos processos (b2) e em último a análise da segurança e proteção dos dados (b9).

Tabela 1

Média, Desvio-Padrão, Mediana e Moda relativamente aos benefícios que a IA poderá trazer às organizações

	Aumento da vantagem competitiva	Automação dos processos	Reduzir custos	Melhorar o processo de decisão	Criar/ Melhorar produtos e serviços	Funcionários mais eficientes	Detetar conformidades	Fazer previsões mais eficazes e eficientes	Analisar a segurança e proteção de dados
Q2	**b1**	**b2**	**b3**	**b4**	**b5**	**b6**	**b7**	**b8**	**b9**
G1	9	1	4	3	5	7	6	8	2
G2	3	6	5	1	2	7	9	4	8
G3	7	1	6	8	9	5	2	3	4
G4	3	2	4	5	8	6	7	1	9
G5	1	3	2	4	9	7	5	6	8
G6	1	5	3	4	6	7	2	8	9
$\bar{X}$ (SD)	4	3	4	4	7	7	5	5	7
Desvio-Padrão	3	2	1	2	3	1	3	3	3
Mediana	3	3	4	4	7	7	6	5	8
Moda	3	1	4	4	9	7	2	8	8
Benefícios por ordem de prioridade	***b2 – b3 – b4 – b1 – b8 – b7 – b6 – b5 – b9***								

Relativamente à terceira questão, é apresentada a categoria *Riscos/ Ameaças/ Desafios com a utilização da IA* (Quadro 2).

Os entrevistados referem como riscos o facto de a relação com o cliente poder ficar comprometida, uma vez que poderá existir confiança excessiva nesta ferramenta:

> *"Se confiarmos muito na IA (...) perde-se uma caraterística que os clientes continuam a valorizar que é o contacto humano" (G3).*

Outro tipo de risco apontado foi a nível de empregabilidade, onde sentem:

> *"algum risco, nomeadamente a nível de transformação do emprego, que provavelmente irá levar algumas pessoas e a população a alguma convulsão" (G5).*

Neste seguimento, esta diminuição de empregabilidade poderá levar a alguma diminuição de pessoal qualificado.

Em relação aos tipos de ameaças, os entrevistados consideram que a literacia informática poderá impactar a forma como a IA é implementada nas organizações, uma vez que:

"estar a explicar às pessoas de que forma é que têm que ligar o equipamento, de que forma é que têm que fazer isto, etc., poderá ser sempre visto como uma ameaça" (G2).

Existindo uma lacuna na falta de conhecimento sobre o conceito de IA, esta poderá levar à perda da vantagem competitiva:

"na prática, nós não podemos ficar atrasados, porque o mercado segue nesse sentido (aplicar IA aos processos das organizações)" (G5).

Outra das ameaças que o gestor G6 considerou foi a diminuição da criatividade, se existir confiança excessiva na eficiência desta ferramenta.

Por último, o entrevistado G1 considerou o acesso a dados como um desafio para as organizações visto que será difícil controlar as restrições de privacidade como uma organização assim o exige. Um dos desafios considerado foi ao nível dos modelos preditivos do setor que:

"podem ter alguma variação pois podem encerrar alguma incerteza e alguma variedade de condições subjacentes" (G1).

Outro grande desafio considerado foi a perda do contacto humano onde:

"os clientes continuam a valorizar o que é o contacto humano" (G3).

Em relação aos elevados custos com IA, um dos entrevistados considerou que investir em IA implica despender elevadas quantidades de dinheiro:

"muito dinheiro esse que só está ao alcance de muito poucas empresas (como por exemplo a Google, Amazon, etc.)" (G5).

O grande desafio para o entrevistado G6 será encontrar o balanço entre investimento em IA e pessoal qualificado.

Quadro 2

Matriz da Categoria "Riscos, Ameaças e Desafios com a utilização da IA"

Categoria	Sub-Categoria	Tipo	Unidade de Registo
Riscos/ Ameaças/ Desafios com a utilização da IA	Riscos	Relação com o cliente	*O risco que eu diria é a dada altura alguma desumanização na relação com o cliente (G3)*
		Confiança excessiva	*Perdem-se algumas oportunidades se confiarmos excessivamente na classificação e no rótulo que a IA vai fazer (G3)*
		Empregabilidade	*Se existisse um risco diria que irá haver claramente uma mudança a nível de emprego (G5)*
		Diminuição pessoal qualificado	*A gestão pode ser tentada a investir menos em pessoal qualificado, focando-se somente em IA (G6)*
	Ameaças	Literacia Informática	*Uma das grandes ameaças é também a literacia informática (G2)*
		Vantagem competitiva	*(...) vejo uma ameaça por exemplo se os meus competidores forem à minha frente e conseguirem implementar esses algoritmos, conseguindo utilizar a IA de outra maneira (G5)*
		Diminuição da criatividade	*A IA pode diminuir a criatividade individual dos funcionários (G6)*
	Desafios	Acesso a dados	*O acesso a dados (...) pode ser um desafio devido às restrições de privacidade (G1)*
		Falha nos modelos preditivos	*Os modelos preditivos podem não ser sensíveis a diferenças regionais, tecnológicas, ou ambientais (G1)*
		Perda de contacto humano	*O chatbot pode ser espetacular e muito bom, mas a maioria dos humanos prefere um contacto com outro humano (G3)*
		IA no contexto da organização	*A IA deve apenas e só ser utilizada naqueles processos em que de facto é uma ajuda para a empresa. Contrariamente à opinião de muitas pessoas, a IA não deve ser implementada só porque sim. (...) O desafio aqui é conseguir definir os processos em que a IA consegue ser aplicada (G4)*
		Elevados custos em IA	*É que desenvolver bons algoritmos de IA implica muito dinheiro, muito dinheiro esse que só está ao alcance de muito poucas empresas (como por exemplo a Google, Amazon, etc.) (G5)*
		Investimento em IA e pessoal qualificado	*O maior desafio é encontrar o balanço certo entre investimento em IA e retenção dos melhores quadros (G6)*

Em relação à questão número quatro, pretendeu-se avaliar quais os setores de atividade em que a IA desempenha um papel com maior relevância. Para esse fim, foi seguido o mesmo método de avaliação utilizado na questão número dois, tendo sido elaborada a Tabela 2.

Tendo por base essa avaliação, os entrevistados consideraram que o setor onde a IA desempenha um papel com maior relevância é o setor da Saúde (s1) e o que desempenha um papel com menor relevância é o setor da Manufatura (s8).

Tabela 2

Média, Desvio-Padrão, Mediana e Moda relativamente aos setores de atividade onde a IA desempenha um papel com maior relevância

	Saúde	Automóvel	Serviços Financeiros	Transporte e Logística	Tecnologia, Comunicação e Entretenimento	Retalho	Energia	Manufatura
Q4	**s1**	**s2**	**s3**	**s4**	**s5**	**s6**	**s7**	**s8**
G1	2	1	3	4	5	6	7	8
G2	5	1	7	2	4	8	3	6
G3	4	6	2	5	1	3	8	7
G4	5	6	8	2	7	3	1	4
G5	3	5	1	6	4	8	2	7
G6	3	6	2	8	1	4	7	5
$\overline{X}$ *(SD)*	4	4	4	5	4	5	5	6
Desvio-Padrão	1	2	3	2	2	2	3	1
Mediana	4	6	3	5	4	5	5	7
Moda	5	6	2	2	4	8	7	7
Setores de atividade com maior relevância	***s1 – s5 – s2 – s3 – s4 – s6 – s7 – s8***							

Em relação à quinta e última questão desta dimensão, é apresentada a categoria *Relevância da IA para os processos das organizações* (Quadro 3).

Nesse sentido, a análise de dados é um fator que um dos gestores (G1) considerou como relevante para os processos das organizações. Para além disso, a IA permite também o tratamento da informação mais rápido e redução de custos, o que irá tornar:

"a tomada de decisões com base no output desse tratamento muito mais rápido" (G3).

Em relação à melhoria nos Key Performance Indicators (KPI) das organizações, este é também um fator onde a IA está a ter bastante impacto, uma vez que, ao introduzir a IA nos processos das organizações, irá permitir:

"uma melhoria ao nível do serviço prestado ao consumidor e ao cliente final, o que teve naturalmente uma repercussão enorme no que é a faturação desses estabelecimentos" (G4).

O gestor G5 considerou que a IA tem um elevado desempenho nos processos das organizações, nomeadamente ao nível da melhoria dos fatores de produção. Por último, ao nível estratégico das organizações, este é um dos fatores relevantes para o entrevistado G6, permitindo:

"Uma melhoria de processos, identificação de ineficiências, otimização de resultados, automação, entre outros" (G6).

Quadro 3

Matriz da Categoria "Relevância da IA para os processos das organizações"

Categoria	Sub-Categoria	Tipo	Unidade de Registo
Relevância da IA para os processos das organizações	Fatores	Análise de dados	*A análise de dados permite aprender a reagir aos estímulos de forma automática e com padrões, o que melhora o desempenho. (G1)*
		Tratamento de informação mais rápido e redução de custos	*Ponto n.º 1: O tratamento da informação (...) é muito mais rápido. Ponto n.º 2: redução de custos (G3)*
		Melhoria nos *KPI* das organizações	*A IA está a significar uma melhoria dos (...) KPI de gestão (faturação, margens, uma melhor otimização dos nossos custos) e, portanto, mexe com várias linhas do nosso P&L, o que é extremamente positivo (G4)*
		Melhoria dos fatores de produção	*Descascando aqui um bocadinho os fatores de produção, claramente a nível de processos (automatização, mapeamento e análise dos processos), da forma como os processos estão montados, (...) (G5)*
		Nível estratégico	*A nível estratégico, tudo o que é do processo de tomada de decisão, antecipação de mercados, competidores, ou seja, tudo o que tem a ver com nível estratégico a IA pode ajudar bastante (G5)* *Melhoria de processos, identificação de ineficiências, otimização de resultados, automação. (G6)*

3.1.2. Nível de aplicação da IA por setores de atividade

Em relação à segunda dimensão da entrevista, procurou-se perceber qual o nível de aplicação da IA nos diferentes setores de atividade dos gestores.

Na sexta questão da entrevista, os entrevistados foram questionados sobre o nível de *Automatização das atividades* no seu setor (Quadro 4).

Os entrevistados do setor da Saúde tiveram respostas distintas. Enquanto o gestor G1 considerou não existirem atividades parcialmente ou completamente automatizadas, o gestor G2 referiu que existem atividades parcialmente automatizadas, como é o caso da automatização das consultas.

Em relação ao setor Financeiro, o gestor considerou já existirem várias áreas que começam a estar automatizadas, como por exemplo na área comercial, na área de fraude e compliance e a técnica de *Know Your Customer* (KYC), onde:

> *"quando o indivíduo ou uma empresa vai abrir uma conta, já existe uma série de tarefas que são feitas pelo robô" (G3).*

Em relação ao Setor do Retalho, o gestor G4 referiu já existirem atividades parcialmente automatizadas, tais como o fornecimento de produtos às lojas bem como as previsões de encomendas, onde:

> *"o algoritmo analisa como é que as vendas estão a decorrer e, antes de chegar ao stock mínimo, informa o armazém robotizado, enviando um fornecimento daquilo que lhe foi dito" (G4).*

No setor da Tecnologia, atividades que envolvam a monitorização de redes informáticas/IT encontram-se parcialmente automatizadas onde possuem:

> *"centros próprios de operação e fazemos monitorização constante para garantir que a rede do nosso cliente funciona" (G5).*

Por último, no setor da Energia, apesar de as atividades não estarem completamente automatizadas, mas próximas, o gestor mencionou que praticam a manutenção preventiva dos parques eólicos, tornando os processos mais eficientes.

Quadro 4

Matriz da Categoria "Automatização das atividades"

Categoria	Sub-Categoria	Setor de Atividade	Unidade de Registo
Automatização das atividades	Automatização das consultas	Setor da Saúde	*No caso específico da saúde temos uma parte que é automatizada que é este caso das consultas da telepsicologia, uma das áreas que nós atuamos está automatizada (G2)*
	Comercial	Setor Financeiro	*Por exemplo, como dizia no início na parte comercial, na análise de clientela, do perfil de clientela e dos clientes; (G3)*
	Fraude e Compliance		*A análise de fluxos, mais ligado a fraude e compliance (G3)*
	KYC (Know your Customer)		*Por exemplo, uma empresa tem acesso a uma base de dados onde estão todos os estatutos e registo do comércio das empresas de determinado país, o cliente introduz o número fiscal/registo do comércio e não precisam de fornecer nenhum documento "físico". O robô vai a esta base de dados, vai buscar a informação e mete na base de dados. E algo inacreditável. (G3)*
	Fornecimento de produtos	Setor Retalho	*(...) A questão é: qual é esse produto para repor? Em que quantidades, cores, tamanhos? E é aí que o algoritmo entra e dá respostas exatas. (G4 - Setor Retalho, p. 4) (G4)*
	Previsão de encomendas		*Estamos a implementar uma situação onde o algoritmo, com base em dados históricos, consegue ex-ante definir que tipo de encomenda deve ser feita para aquele local. (G4)*
	Monitorização das redes de informática/ IT	Setor Tecnologia	*Grande parte destes serviços são automatizados, ou seja, se há uma falha, temos um sistema que automaticamente implementa um conjunto de medidas para que, sem intervenção humana, aquilo resolva (G5)*
	Manutenção Preventiva	Setor Energia	*A manutenção preventiva de parques eólicos utiliza IA para prever falhas de componentes e otimizar tempos de perda de produção. (G6 - Setor Energia, p. 3)*

A questão número sete teve como principal objetivo o de questionar aos entrevistados se os setores onde estão inseridos já possuem soluções técnicas de IA (Quadro 5).

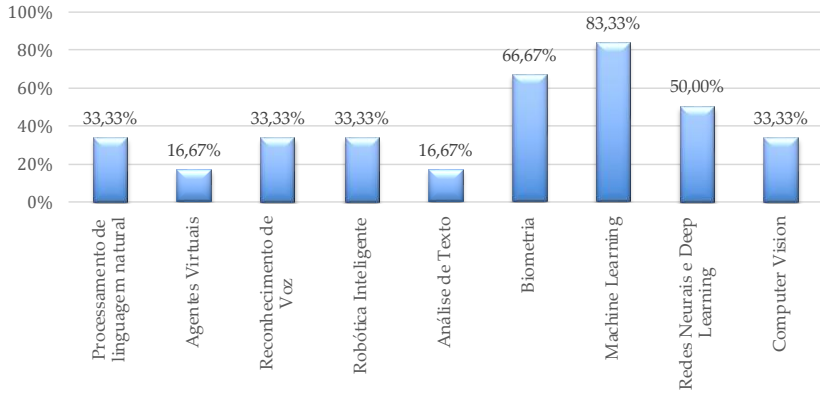
Quadro 5
Soluções técnicas para a aplicação da IA nas organizações

	Processamento de Linguagem Natural	*Agentes Virtuais*	*Reconhecimento de Voz*	*Robótica Inteligente*	*Análise de Texto*	*Biometria*	*Machine Learning*	*Redes Neurais e Deep Learning*	*Computer Vision*	*Outras*
G1			✓	✓		✓				
G2						✓	✓	✓	✓	
G3	✓	✓	✓		✓	✓	✓			
G4						✓	✓			
G5	✓						✓	✓	✓	
G6				✓			✓	✓		

Segundo o Gráfico 2, a solução técnica de Machine Learning é a solução mais comum nos setores de atividade, apresentando um valor de 83%, tendo sido apenas o entrevistado G1 a não considerar a mesma. Seguidamente, as soluções com maior relevância são a Biometria (utilizada nos Setores da Saúde, Financeiro e Retalho) com um percentual de 66%, seguido das Redes Neurais e Deep Learning (utilizada no setor da Saúde, Tecnologia e Energia), com uma percentagem de 50%. As soluções de Processamento de Linguagem Natural (utilizadas no Setor Financeiro e Tecnologia), Reconhecimento de Voz (utilizadas no Setor da Saúde e Financeiro), Robótica Inteligente (utilizadas no Setor da Saúde e Energia) e Computer Vision (utilizadas no Setor da Saúde e Tecnologia) apresentam uma percentagem de 33%. Por último, os Agentes Virtuais e a Análise de Texto são apenas utilizadas no Setor Financeiro, ambas com percentagem de 17%.

Gráfico 2

Caraterização da resposta dos inquiridos relativamente ao nível de soluções técnicas



Relativamente à oitava questão, é descrita a categoria *Máquinas como substitutas ou complementares ao Homem* (Quadro 6).

No setor da Saúde as respostas foram consensuais: ambos os entrevistados referiram que as máquinas irão ser motivo gerador de novos empregos, uma vez que estas:

"não excluem/substituem os humanos do mundo do trabalho" (G1)

"sozinhas não funcionam, têm que ter alguém por trás para a fazer funcionar" (G2).

O gestor do setor Financeiro partilha da opinião que a IA aplicada nas organizações:

"vai (substituir o Homem), como assim sempre foi. As máquinas e a evolução tecnológica sempre levaram a que algum trabalho humano desaparecesse e que algumas profissões desaparecessem" (G3).

Analogamente, considera que existe mais emprego nos dias de hoje do que no ano de 2000, tendo sido criados mais empregos porque apareceram novas profissões. Em relação ao setor de atividade do Retalho, o gestor considera que irá existir substituição do Homem pelas máquinas, argumentando que irão existir mais profissões, mas com mão-de-obra mais qualificada, onde:

"A oportunidade vai existir sempre para trabalhadores qualificados ou para aqueles que se queiram qualificar" (G4).

O entrevistado G5 considera que irá existir substituição/complemento da máquina ao Homem uma vez que é inevitável que esse facto não aconteça. Apesar de ser da opinião que as máquinas poderão servir como complemento ao Homem mais do que propriamente um antagonismo, considera que:

"As máquinas vão claramente substituir os homens em muitas tarefas" (G5).

Por último, no Setor da Energia, o entrevistado considera que irá existir perda de emprego, sendo, no entanto, da convicção que novas oportunidades de emprego surgirão.

Quadro 6

Matriz da Categoria "Máquinas como substitutas ou complementares ao Homem"

Categoria	Sub-Categoria	Setor de Atividade	Unidade de Registo
Máquinas como substitutas ou complementares ao Homem	Gerador de novos empregos	Setor Saúde	*Irão gerar novos empregos/profissões e novas abordagens do trabalho (G1)*
			Não, na minha área não. Irão gerar novos empregos (G2)
	Substituição/ Gerador de novos empregos	Setor Financeiro	*Na banca, uma série de funções e trabalhos também vão desaparecer com a automatização (G3)*
	Substituição do Homem pela máquina	Setor Retalho	*As máquinas irão substituir o homem em algumas tarefas, substituindo-os por outros homens que serão menos, mas com maiores qualificações (G4)*
	Substituição/ Complemento da máquina ao Homem	Setor Tecnologia	*Também irão gerar-se muitos novos empregos (...) Eu diria mais como complemento do que um antagonismo (G5)*
	Perda de emprego	Setor Energia	*Infelizmente penso que se irão perder muitos empregos (...)*

Na questão número nove, foi elaborada a matriz relativa à categoria *Nível de preparação dos gestores para a introdução de IA nas organizações* (Quadro 7).

A maioria dos gestores considera existir ainda um longo caminho a percorrer, com a exceção do gestor G1, onde defende já existir alguma preparação para esta nova ferramenta tecnológica. Em relação ao setor da Saúde, o gestor G2 considera que existe um longo caminho a percorrer e que este caminho:

> *"deve-se essencialmente às pessoas não verem a IA a longo-prazo" (G2*).

Em relação ao setor Financeiro, o gestor acredita que ninguém está completamente preparado. No entanto:

> *"As organizações, de forma institucional top-down, estão claramente a apostar nessa ferramenta em todas as áreas, mas também na banca" (G3).*

O gestor do setor do Retalho reitera a ideia de que as condições de aplicação da IA nas organizações ainda não estão ao seu mais alto nível, visto que:

> *"Falando com vários colegas da área, devo dizer que nem todos partilham a minha visão, é uma luta. Aliás, a maior parte nem quer ouvir falar disto" (G4).*

O gestor do setor da Tecnologia segue a mesma linha de pensamento, mencionando que o nível de preparação: *"Não tem nada a haver com o setor onde eles estão inseridos, mas claramente com a mentalidade" (G5*).

Em relação ao setor da Energia, o gestor G6 defende que os gestores não estão preparados, existindo ainda um longo percurso para converter a energia num conceito Internet of Things.

Quadro 7
Matriz da Categoria "Nível de preparação dos gestores para a introdução de IA nas organizações"

Categoria	Sub-Categoria	Setor de atividade	Unidade de Registo
Nível de preparação dos gestores para a introdução de IA nas organizações	Gestores estão preparados	Setor Saúde	*Já há alguma sensibilização nos diferentes grupos profissionais (G1)*
	Existe um longo caminho a percorrer	Setor Saúde	*Este longo caminho a percorrer deve-se essencialmente às pessoas não verem a IA no longo-prazo. (G2)*
		Setor Financeiro	*Preparados penso que ninguém está, uma vez que a mudança é tão rápida que não se pode dizer ou ter a arrogância ou a presunção de dizer: "estou preparadíssimo" (G3)*
		Setor Retalho	*Devo dizer que, falando com outros colegas, ainda existe um longo caminho a percorrer, sem dúvida. (G4)*
		Setor Tecnologia	*Sim, ainda existe um longo caminho a percorrer. (G5)*
		Setor Energia	*Penso que a maioria dos gestores não estão preparados (G6)*

Na décima questão, é apresentada a categoria *Projetos com IA em desenvolvimento na organização* (Quadro 8).

No setor da Saúde as respostas são distintas: enquanto o entrevistado G1 não possui projetos com IA na sua organização, o gestor G2 tem em desenvolvimento uma plataforma de psicologia com Realidade Aumentada, onde pretende inovar a forma como o setor está "desenhado":

> *"(criando um) consultório virtual. No espaço que estamos a tentar criar, a pessoa é transportada para essa minha clínica virtual" (G2).*

Em relação ao setor Financeiro, o gestor referiu que têm como objetivo o tratamento dos dados pessoais dos clientes através de machine learning e análise de texto:

> *"Estão sempre em simultâneo uma série de projetos que envolvem IA, desde o tratamento dos dados pessoais, dos indivíduos (bilhetes de identidade, etc.) ou dos dados das empresas" (G3).*

O entrevistado do setor do Retalho revelou que num futuro próximo os espelhos dos provadores com realidade aumentada serão uma constante nas suas lojas:

"Não tenho a menor dúvida que vamos assistir a coisas fantásticas, extraordinárias, de alguém estar num provador a provar uma peça de roupa e ter um ecrã à sua frente a sugerir outras peças" (G4).

No setor da Tecnologia, o entrevistado mencionou que apesar de já existirem muitos setores onde já estão bastante automatizados, na sua organização estão a caminhar a largos passos para a automatização dos processos na mobilidade de Transportes, entre eles os veículos autónomos.

No Setor da Energia, o gestor não possui projetos com IA em desenvolvimento na sua organização, referindo, porém que, para manter vantagem competitiva, terão que se adaptar e caminhar nesse sentido.

Quadro 8

Matriz da Categoria "Projetos com IA em desenvolvimento na organização"

Categoria	Sub-Categoria	Setor de Atividade	Unidade de Registo
Projetos com IA em desenvolvimento na organização	Não possui	Setor Saúde	*Talvez daqui a 2 anos já haja algo (G1)*
	Plataforma de psicologia com Realidade Aumentada		*Sim, estou a dar continuidade à minha plataforma e presumo que ela possa estar nas máquinas de gama elevadíssima que são o futuro, que são estas máquinas que tenho aqui na mão, os telemóveis (G2)*
	Tratamento dos dados pessoais dos clientes através de Machine Learning e Análise de texto	Setor Financeiro	*Um dos projetos que não está completamente implementado (mas está em curso) é o KYC (G3)*
	Espelhos nos provadores com realidade aumentada	Setor Retalho	*Sem dúvida! Infelizmente, não posso revelar quais, mas sim, temos vários projetos. (Um deles onde) A pessoa vai-se poder ver vestida no espelho com outras roupas (G4)*
	Mobilidade de Transportes	Setor Tecnologia	*Estamos a evoluir a traços largos para os veículos autónomos (G5)*
	Não possui	Setor Energia	*Não. Penso que seremos forçados de forma a nos mantermos competitivos. (G6)*

A última questão da entrevista pretendeu avaliar se os entrevistados consideram que a IA irá transformar o seu modelo de negócio a longo-prazo. Para esse fim, foi elaborada a nuvem de palavras (Figura 6), onde os gestores consideram que a IA vai transformar o seu modelo de negócio.

Em relação ao setor da Saúde, a resposta foi unânime entre ambos os entrevistados:

"Tornará o hospital mais eficiente, eficaz e seguro na prestação de cuidados" (G1)

"Sim, vai transformar e no meu sem dúvida (...) Provavelmente a grande maioria das consultas não as vou dar num lugar físico, cada um estará no seu espaço" (G2).

No setor Financeiro, o entrevistado considera que:

"Sim, vai transformar. O modelo de negócio bancário está cada vez mais online, é um negócio onde praticamente já não é preciso um edifício. No caso concreto no setor da banca, uma das implementações que a IA e a digitalização geraram foi permitir rapidamente às pessoas continuarem a poderem fazer transações sem terem que se deslocar a um edifício físico" (G3).

No setor do Retalho, o gestor partilha da mesma opinião:

"Eu não tenho dúvida, vai transformar o modelo de negócio, mas não só: vai fazer com que só possam continuar no mercado as empresas que melhor utilizarem esta ferramenta" (G4).

Em relação ao setor da Tecnologia, o gestor considera que a IA irá certamente ser muito útil nos próximos anos, considerando que o modelo de negócio irá mudar por vários motivos, ou ajudando a força de vendas no seu setor ou alargando o modelo de negócio.

No setor da Energia, o gestor considera que a IA irá alterar o seu modelo de negócio, nomeadamente no campo da descentralização da energia.

Figura VI

Nuvem de palavras relativa ao impacto futuro da IA no modelo de negócio por setor de atividade

3.2. Discussão dos resultados

3.2.1. Grau de familiaridade dos gestores com o conceito

A primeira dimensão da entrevista procurou perceber qual o nível de conhecimento por parte dos gestores sobre o conceito de IA.

De forma genérica, pode-se concluir que os entrevistados têm um nível de conhecimento bastante considerável, uma vez que a amostra indica estar pelo menos familiarizada com o tema (67%). De acordo com Ammanath et al. (2020a), o caminho que a IA tende a percorrer a longo-prazo é tornar-se uma ferramenta standard para as organizações. Nesse sentido, apesar de a automatização ser considerado um benefício importante, o autor refere que as principais vantagens que os gestores consideram são tornar os processos mais eficientes bem como melhorar os produtos e serviços existentes. No presente artigo, os entrevistados consideraram como principais benefícios a automatização dos processos e a redução de custos. Não deixa de ser interessante perceber que a criação/melhoria dos produtos e serviços foi descrito no presente artigo como um dos benefícios com menos importância para os gestores, enquanto que no estudo acima referido foi considerado prioritário. Existe um consenso por parte dos entrevistados de que é impreterível ter em atenção que, apesar de benéfica, a IA poderá trazer consigo algumas desvantagens, entre elas a perda do contacto humano, a

diminuição da criatividade, os elevados custos de implementação da IA nas organizações, entre outros. Todas estas desvantagens são congruentes com o estudo lançado pelo Parlamento Europeu (Parlamento Europeu, 2020), onde refere que "a crescente dependência de sistemas de IA também apresenta riscos potenciais".

Procurou-se perceber também quais os setores de atividade onde os gestores consideram que a IA tem/irá ter um maior impacto. Segundo o estudo elaborado pela PWC, os autores Rao & Verweij (2017) chegaram à conclusão que a IA irá ter um maior impacto no setor da Saúde e um menor impacto no setor da Manufatura. Seguindo a mesma linha de raciocínio, é particularmente interessante verificar que os resultados neste estudo são relativamente semelhantes, sendo a única diferença no impacto que a IA poderá ter no setor da Tecnologia, vindo este em segundo lugar no presente estudo, enquanto que no estudo da PWC está categorizado em quinto lugar. Por último, foi analisada qual a opinião dos gestores sobre a relevância da IA para os processos das organizações, tendo a resposta sido unânime: a IA é uma ferramenta relevante para os processos das organizações. De facto, segundo Stahl (2021), para além da IA ser uma ferramenta utilizada pelas organizações, irá ter fortes impactos nos processos destas. Nesse sentido, os entrevistados consideraram a IA relevante, nomeadamente em fatores como o tratamento de informação mais rápido e a redução de custos, na melhoria dos fatores de produção, na melhoria da análise de dados, entre outros.

3.2.2. Nível de aplicação da IA nos setores de atividade dos gestores

A segunda e última dimensão do estudo pretendeu analisar qual o impacto da IA nos diferentes setores de atividade dos gestores.

Segundo Chui & Malhotra (2018), é na digitalização que as organizações encontram a sua capacidade para o desenvolvimento sustentável e competitivo, onde as organizações que melhor utilizarem esta técnica, serão as que melhor se encontram na posição para a adoção da IA. Nesse sentido, é fundamental perceber de que forma os setores de atividade já possuem ou não esta capacidade. Quando questionados sobre se os seus setores possuíam atividades parcialmente/completamente automatizadas, a totalidade dos gestores

respondeu possuir pelo menos uma atividade automatizada. O setor de atividade onde esta automatização é notória é no setor Financeiro, nomeadamente nas áreas de comercial, de fraude e compliance. No setor do Retalho, é notória a automatização dos seus processos, nomeadamente no fornecimento de produtos. Em relação ao setor da Saúde e ao da Energia, apesar de ainda ser um processo embrionário, já se começa a observar alguma automatização.

Importou perceber quais as soluções técnicas de IA que estão a ser adotadas nos setores de atividade, tendo cada um pelo menos duas soluções técnicas em uso, sendo que as mais utilizadas são as técnicas de Machine Learning e Biometria.

Pretendeu-se também avaliar qual a opinião dos gestores relativamente à ameaça que a IA impõe em relação à substituição da mão-de-obra humana pelas máquinas. A grande maioria dos gestores referiu que, apesar de poder vir a existir uma mudança a nível de emprego nos próximos anos, esta poderá trazer consigo novos empregos, servindo como complemento ao Homem.

O gestor do setor do Retalho considera que, independentemente do impacto que a IA possa vir a ter na empregabilidade no seu setor, acredita que irá haver menos empregos, com a particularidade de estes existirem apenas para pessoas mais qualificadas. Efetivamente, segundo (Wilson et al., 2017), apesar de esta ameaça já se encontrar bem definida, com a introdução da IA nos processos e atividades das organizações:

> *"muitos novos empregos também serão criados – empregos que não se parecem em nada com os que existem hoje".*

Um dos fatores desafiantes com a introdução de IA nas organizações é o nível de preparação dos gestores destas (Ransbotham et al., 2017). Tal facto, levou o presente estudo a avaliar se os gestores estão efetivamente preparados para esta nova ferramenta ou se ainda existe um longo caminho a percorrer. Apesar de um dos entrevistados do setor Saúde defender que, no seu setor, os gestores já se encontram sensibilizados com o tema, todos os outros gestores consideraram ainda existir um longo caminho a percorrer. Consequentemente, após terem

sido questionados sobre o porquê deste longo caminho, referem que se deve, entre outros fatores, à falta de visão da IA no longo-prazo e à mentalidade retrógrada existente nas instituições relativamente ao conceito. Contudo, defendem já existir sensibilização e consciencialização sobre o impacto que a IA irá ter nas organizações, tendo estas que estar preparadas para adotar estratégias para esta nova ferramenta tecnológica.

A grande maioria dos gestores já tem projetos de IA em desenvolvimento na sua organização, tais como, por exemplo, uma plataforma de psicologia que irá utilizar realidade aumentada para a realização das consultas (setor da Saúde), a automatização na mobilidade dos transportes (setor da Tecnologia), o tratamento dos dados pessoais de clientes através de machine learning e análise de texto (setor Financeiro), entre outros. Excluem-se deste grupo um dos entrevistados do setor da Saúde e o gestor do setor da Energia, defendendo, porém, que serão forçados a trabalhar nesse sentido.

Quando questionados sobre se a IA irá transformar o modelo de negócio, a resposta foi unânime: vai transformar o modelo de negócio, sendo imperativo delinear estratégias para saber como a implementar.

4. CONCLUSÕES

O presente estudo pretendeu analisar qual a perceção dos gestores sobre o potencial da IA para as organizações. Através da entrevista semiestruturada, foi possível reconhecer que já existe um conhecimento consolidado por parte dos gestores relativamente ao conceito de IA (pelo menos 67% dos gestores diz estar familiarizado com o tema). Apesar de considerarem existir alguns riscos, ameaças e desafios com a introdução desta nas organizações, a maioria dos gestores considerou que a IA irá melhorar a eficiência dos processos das organizações, designadamente no tratamento de informação mais rápido, redução dos custos, melhoria dos KPI, entre outros.

Relativamente ao nível de aplicação nos setores de atividade das organizações, podemos observar que este impacto é mais relevante nos setores Financeiro, no Retalho e no da Tecnologia. Apesar de no setor da Saúde e da Energia já existir a consciencialização de que este

instrumento é o futuro para as organizações, existe ainda algum atraso quando comparados com os outros setores. Não obstante tal facto, quando questionados sobre se as máquinas poderão substituir o Homem nas suas tarefas, a grande maioria considerou que irão servir mais como complemento ao Homem do que como substituto, sendo do consenso que a ameaça existe.

Segundo Manyika et al. (2017), a longo-prazo, para que as organizações possam atingir os resultados propostos, os líderes irão precisar de adotar os benefícios que a automação traz, bem como ter em mente as alterações que a IA poderá provocar nos processos e nos postos de trabalho. Nesse sentido, é expectável que os modelos de negócio das organizações sofram alterações, concluindo, desta forma, que já existe um impacto da IA nas organizações, estando a transformar rapidamente a forma como os gestores a projetam no futuro e a forma como as organizações se adaptam a novas estratégias de melhoria contínua.

5. LIMITAÇÕES DA INVESTIGAÇÃO E SUGESTÕES DE TRABALHO FUTURO

O presente estudo identificou um percurso de orientação entre o conhecimento teórico e prático para que, no futuro, seja possível através do mesmo, construir bases teóricas e aprofundar conhecimentos sobre o conceito e a perceção da IA. Não obstante, importa referir algumas limitações da investigação.

Como primeira limitação, podemos afirmar que o número de entrevistas foi limitado e pouco extenso nas áreas de atividade. Sendo um estudo de caráter exploratório, procurou-se perceber a percepção global dos gestores sobre o tema, donde resulta outra das limitações encontradas, materializada no facto de ser uma área de estudo abrangente, com múltiplas dimensões de análise.

Destes factos, emergem sugestões para investigação futura, recomendando-se que o número da amostra seja maior, de preferência no número de interlocutores e com maior variedade de setores de atividade. Seria relevante, adicionalmente, que o método de recolha de dados pudesse englobar um questionário com escala validada. Por último, seria interessante para outras investigações, estudos em

profundidade, que se focassem apenas numa dimensão como, por exemplo, quais as ameaças e oportunidades que a IA introduz no mundo empresarial ou na administração pública.

FONTES E BIBLIOGRAFIA

Amado, J. (2000). A Técnica de Análise de Conteúdo. *Revista Referência*, *5*, 53–63.

Ammanath, B., Hupfer, S., & Jarvis, D. (2020). Thriving in the era of pervasive AI. *Deloitte Insights*, 1–28. https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cn/Documents/about-deloitte/deloitte-cn-dtt-thriving-in-the-era-of-persuasive-ai-en-200819.pdf

Anyoha, R. (2017, Agosto 28). *The History of Artificial Intelligence* . Science in the News. https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/

Brown, S. (2021, Abril 21). *Machine learning, explained* . MIT Sloan. https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/machine-learning-explained

Chui, M., & Malhotra, S. (2018, Novembro 13). *Notes from the AI frontier: AI adoption advances, but foundational barriers remain*. McKinsey & Company. https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/ai-adoption-advances-but-foundational-barriers-remain

Coutinho, C. (2022). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática* (2.ª ed.). Almedina.

DeepMind. (2019). *AlphaGo: The story so far*. DeepMind. https://deepmind.com/research/case-studies/alphago-the-story-so-far

Dick, S. (2019). Artificial Intelligence. *Harvard Data Science Review*, *1*(1). https://doi.org/10.1162/99608F92.92FE150C

Ferrucci, D., Brown, E., Chu-Carroll, J., Fan, J., Gondek, D., Kalyanpur, A., Lally, A., Murdock, J. W., Nyberg, E., Prager, J., Schlaefer, N., & Welty, C. (2011). Building watson: An overview of the deepQA project. *AI Magazine*, *31*(3), 59–79. https://doi.org/10.1609/aimag.v31i3.2303

Ford, M. (2016). *Robôs: A Ameaça de Um Futuro sem Emprego*. Bertrand Editora.

Gama, J., Carolina, A. L., Faceli, K., Oliveira, M., & Carvalho, A. P. de L. (2017). *Extração de Conhecimento de Dados* (3.ª ed.). Edições Sílabo.

Gonçalves, S., Marques, C., & Gonçalves, J. (2021). *Manual de Investigação Qualitativa: Conceção, análise e aplicações*. Pactor.

Gugerty, L. (2006). Newell and Simon's logic theorist: Historical background and impact on cognitive modeling. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society*, *May*, 880–884. https://doi.org/10.1177/154193120605000904

Haenlein, M., & Kaplan, A. (2019). A brief history of artificial intelligence: On the past, present, and future of artificial intelligence. *California Management Review*, *61*(4), 5–14. https://doi.org/10.1177/0008125619864925

Harari, Y. N. (2018). *21 Lições para o Século XXI* (7.ª ed.). Elsinore.

Iansiti, M., & Lakhani, K. (2020). *Competing in the age of AI: strategy and leadership when algorithms and networks run the world*. Harvard Business Review Press.

IBM Cloud Education. (2020a). *Artificial Intelligence (AI)*. IBM. https://www.ibm.com/cloud/learn/what-is-artificial-intelligence#toc-history-of--2jPgsXm

IBM Cloud Education. (2020b). *Strong AI*. IBM. https://www.ibm.com/cloud/learn/strong-ai

IBM100. (2011, Setembro 13). *Deep Blue*. IBM100 - Icons of Progress. https://www.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/deepblue/

Jones, M. (2017). *A neural networks deep dive: An introduction to neural networks and their programming*. IBM Developer. https://developer.ibm.com/articles/cc-cognitive-neural-networks-deep-dive/

Kissinger, H., Schmidt, E., & Huttenlocher, D. (2021). *A Era da Inteligência Artificial*. Publicações Dom Quixote.

Liu, H., & Lang, B. (2019). Machine Learning and Deep Learning Methods for Intrusion Detection Systems: A Survey. *Applied Sciences*, *9*(20), 4396. https://doi.org/10.3390/app9204396

Manyika, J., Lund, S., Chui, M., Bughin, J., Woetzel, J., Batra, P., & Ko, R. (2017). Jobs lost, jobs gained: Workforce transitions in a time of automation. *McKinsey Global Institute*, *December*, 1–148. https://www.mckinsey.com/~/media/BAB489A30B724BECB5DEDC

41E9BB9FAC.ashx

Mccarthy, J. (2004). *What is Artificial Intelligence?* Stanford Computer Science. http://jmc.stanford.edu/articles/whatisai/whatisai.pdf

Miles, M., & Huberman, A. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2.ª ed.). Sage Publications, Inc.

Neisser, U., Boodoo, G., Bouchard, T., Boykin, A., Brody, N., Ceci, S., Halpern, D., Loehlin, J., Perloff, R., Sternberg, R., & Urbina, S. (1996). Intelligence: Knowns and Unknowns. *American Psychologist*, *51*(2), 77–101. https://doi.org/10.1037/0003-066X.51.2.77

Oppy, G., & Dowe, D. (2021). *The Turing Test* (Winter 2021). Metaphysics Research Lab, Stanford University . https://plato.stanford.edu/entries/turing-test/#Tur195ImiGam

Parlamento Europeu. (2020). *Inteligência artificial: oportunidades e desafios*. https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/society/20200918STO87404/inteligencia-artificial-oportunidades-e-desafios

Press, G. (2020). *12 AI Milestones: 1. Shakey The Robot*. Forbes. https://www.forbes.com/sites/gilpress/2020/01/20/12-ai-milestones-shakey-the-robot/?sh=2bdeb6525400

Quaresma, A. (2021). Inteligência artificial fraca e força bruta computacional. *TECHNO REVIEW. International Technology, Science and Society Review*, *10*(1), 67–78. https://doi.org/10.37467/gka-revtechno.v10.2815

Ransbotham, S., Kiron, D., Gerbert, P., & Reeves, M. (2017). *Reshaping Business With Artificial Intelligence*. https://image-src.bcg.com/Images/Reshaping Business with Artificial Intelligence_tcm9-177882.pdf

Rao, A., & Verweij, G. (2017). *Sizing the prize: What's the real value of AI for your business and how can you capitalise?* https://www.pwc.com/gx/en/issues/analytics/assets/pwc-ai-analysis-sizing-the-prize-report.pdf

Rodrigues, B., & Andrade, A. (2021). O potencial da inteligência artificial para o desenvolvimento e competitividade das empresas: uma scoping review. *Gestão E Desenvolvimento*, (29), 381-422. https://doi.org/10.34632/gestaoedesenvolvimento.2021.10038

Sabouret, N. (2020). Strong AI. Em *Understanding Artificial Intelligence*

(pp. 137–141). Chapman and Hall/CRC. https://doi.org/10.1201/9781003080626-15

Sabouret, N., & De Assis, L. (2020). *Understanding Artificial Intelligence*. Chapman and Hall/CRC. https://doi.org/10.1201/9781003080626

Sampieri, R., Collado, C., & Lucio, P. (2014). *Metodologia de La Investigacion* (6.ª ed.). McGraw-Hill.

Silva, S. (2021). A Inteligência Artificial fraca e a fraca Inteligência Artificial. *O Jornal Económico*. https://jornaleconomico.sapo.pt/noticias/a-inteligencia-artificial-fraca-e-a-fraca-inteligencia-artificial-764118

Silva, J. M. V.-B. da. (1995). Desenvolvimento de sistemas de informação de suporte informático. *Gestão E Desenvolvimento*, (4), 127-157. https://doi.org/10.7559/gestaoedesenvolvimento.1995.217

Stahl, A. (2021). *How AI Will Impact The Future Of Work And Life*. Forbes. https://www.forbes.com/sites/ashleystahl/2021/03/10/how-ai-will-impact-the-future-of-work-and-life/?sh=4fed574079a3

Weizenbaum, J. (1983). ELIZA - A Computer Program For the Study of Natural Language Communication Between Man And Machine. *Communications of the ACM*, *26*(1), 23–28. https://doi.org/10.1145/357980.357991

Wilson, H., Daugherty, P., & Morini-Bianzino, N. (2017). *The Jobs That Artificial Intelligence Will Create*. MIT. http://mitsmr.com/2odREFJ

Creative Commons Attribution License | This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.