

Repositório ISCTE-IUL

Deposited in *Repositório ISCTE-IUL*:

2026-03-05

Deposited version:

Publisher Version

Peer-review status of attached file:

Peer-reviewed

Citation for published item:

Rosa, A. & Ribeiro, A. (2025). Inteligência artifireal: Um novo paradigma na educação. In Sónia Pintassilgo, Alexandre Almeida, Ana Catarina Nunes, Helena Soares, Isabel Correia, Patrícia Dinis Costa, Vania Baldi, David Isaac, Henrique Lage, Beatriz Saavedra, Gonçalo Tomé Ribeiro, Helena Alvito (Ed.), *Novos Exemplos de práticas pedagógicas e estratégias de inovação pedagógica no Iscte*. (pp. 313-331).: Iscte – Instituto Universitário de Lisboa.

Further information on publisher's website:

https://www.iscte-iul.pt/assets/files/2025/09/15/1757948114115_Manual_boas_praticas_CP.pdf

Publisher's copyright statement:

This is the peer reviewed version of the following article: Rosa, A. & Ribeiro, A. (2025). Inteligência artifireal: Um novo paradigma na educação. In Sónia Pintassilgo, Alexandre Almeida, Ana Catarina Nunes, Helena Soares, Isabel Correia, Patrícia Dinis Costa, Vania Baldi, David Isaac, Henrique Lage, Beatriz Saavedra, Gonçalo Tomé Ribeiro, Helena Alvito (Ed.), *Novos Exemplos de práticas pedagógicas e estratégias de inovação pedagógica no Iscte*. (pp. 313-331).: Iscte – Instituto Universitário de Lisboa.. This article may be used for non-commercial purposes in accordance with the Publisher's Terms and Conditions for self-archiving.

Use policy

Creative Commons CC BY 4.0

The full-text may be used and/or reproduced, and given to third parties in any format or medium, without prior permission or charge, for personal research or study, educational, or not-for-profit purposes provided that:

- a full bibliographic reference is made to the original source
- a link is made to the metadata record in the Repository
- the full-text is not changed in any way

The full-text must not be sold in any format or medium without the formal permission of the copyright holders.

Inteligência Artifireal

Um Novo Paradigma na Educação

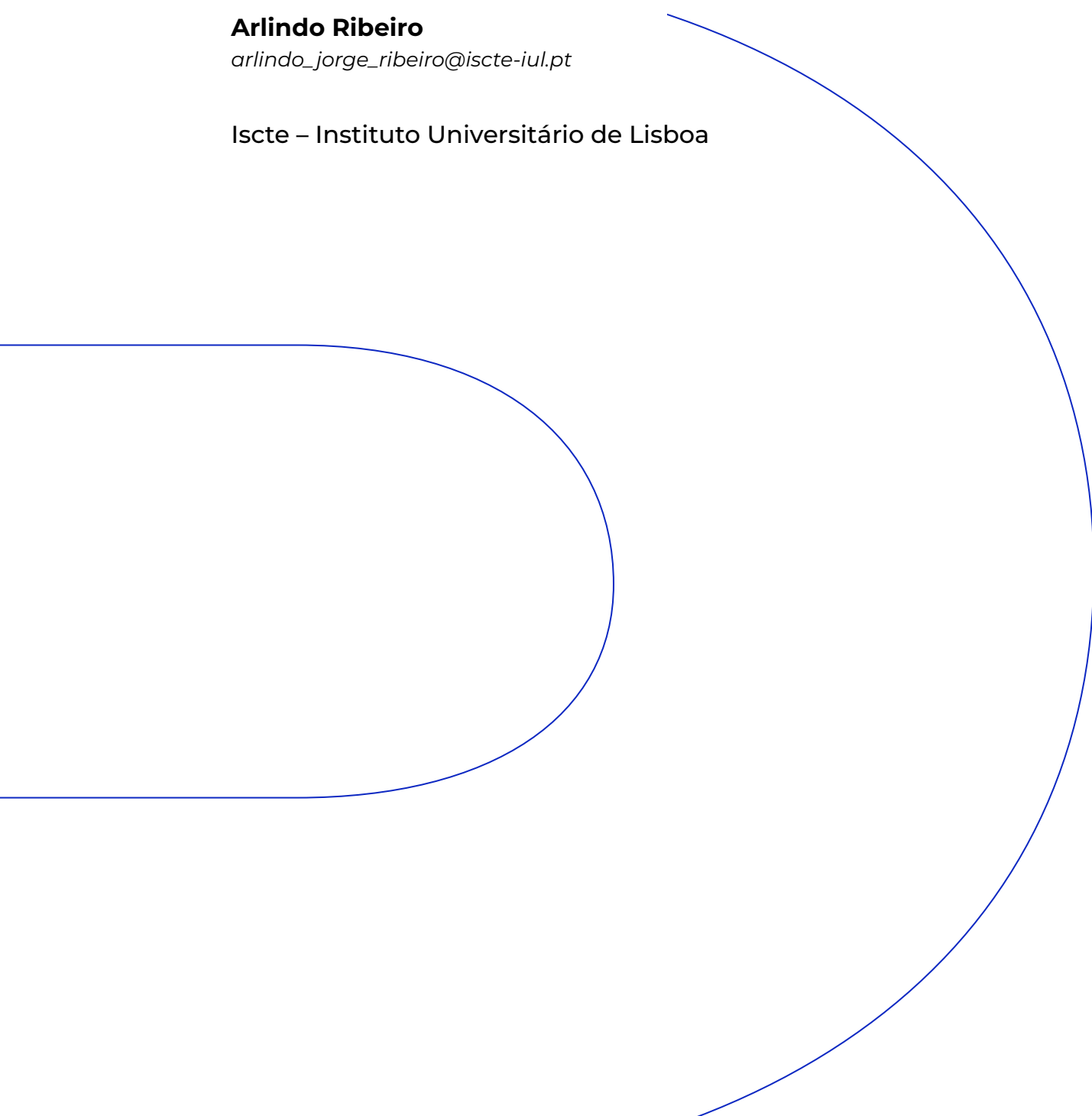
Adriana Rosa

adriana.ramos@iscte-iul.pt

Arlindo Ribeiro

arlindo_jorge_ribeiro@iscte-iul.pt

Iscte – Instituto Universitário de Lisboa

The page features several decorative blue curved lines. A large, thin arc starts from the right side and curves downwards towards the bottom right corner. Another arc starts from the left side, curves upwards and then downwards, ending near the bottom left. A third, smaller arc is located in the lower left quadrant, curving from the left towards the center.

RESUMO

O objetivo neste capítulo é o de promover uma breve reflexão sobre a fusão de dois conceitos, apresentando, assim, uma nova perspectiva, a Inteligência Artifireal. Esta reflexão vem no intuito de abordar a temática da Inteligência Artificial (IA) e a sua relação com a Inteligência Real (IR), dado que o cenário atual está a transformar alguns dos setores da sociedade, e a educação não pode ser uma exceção. Ao adotar a ideia de que a inteligência é uma capacidade fundamental que distingue o ser humano das outras espécies animais (Cattell, 1972; Galton, 1869), propõe-se uma possibilidade de um (re) significar a Educação. Com o avanço tecnológico e a disseminação de sistemas inteligentes aliados ao pensamento humano, um novo paradigma educacional está a emergir, podendo revolucionar a forma como o conhecimento é construído. A expressão Inteligência Artifireal, pode vir a ser, assim, uma outra forma de personalizar o conceito de aprendizagem ao otimizar o tempo de ensino, ampliando, portanto, o acesso à educação de qualidade ao criar uma aliança sobre as duas possibilidades: o ato de aprender e o modo de ensinar. Em conclusão, a Universidade obriga-se a abrir espaço para investigações que promovam a consciencialização do tema da IA no universo educacional e os investigadores, por sua vez, desempenham um papel particularmente interessante neste processo. Assim, espera-se que o trabalho aqui realizado aponte uma nova possibilidade de discussão sobre tal paradigma.

Palavras-chave: Educação; Inteligência Artificial; Inteligência Artifireal; Inteligência Real;

ABSTRACT

The aim of this chapter is to promote a brief reflection on the fusion of two concepts, thus presenting a new perspective, Artifireal Intelligence. This reflection is intended to address the issue of Artificial Intelligence (AI) and its relationship with Real Intelligence (RI), given that the current scenario is transforming some sectors of society, and education cannot be an exception. By adopting the idea that intelligence is a fundamental capacity that distinguishes human beings from other animal species (Cattell, 1972; Galton, 1869), we propose the possibility of a (new) meaning of education. With technological advances and the spread of intelligent systems allied to human thought, a new educational paradigm is emerging that could revolutionize

the way knowledge is constructed. The term Artifireal Intelligence could thus become another way of personalizing the concept of learning by optimizing teaching time, thus broadening access to quality education by creating an alliance between the two possibilities: the act of learning and the way of teaching. In conclusion, the University is obliged to open space for research that raises awareness of the subject of AI in the educational world and researchers, for their part, play a particularly interesting role in this process. Thus, it is hoped that the work carried out here will point to a new possibility for discussing this paradigm.

Keywords: Education; Artificial Intelligence; Artifireal Intelligence, Real Intelligence;

INTRODUÇÃO

Na teoria de Gardner (1983) a Inteligência Real (humana) não é uma só, mas consiste num conjunto de competências analogamente independentes e pode ser definida, em termos gerais, como a capacidade de se adaptar eficazmente ao ambiente e de desenvolver raciocínios complexos. A inteligência pode ainda ser uma competência: lógico-matemática, linguística, espacial, musical, cinemática, intrapessoal e a interpessoal. Mais recentemente, acrescenta-se a esta definição a naturalista e a existencial. Para além disso, MacLean (1990) afirma que o cérebro humano é formado por três partes: o cérebro reptiliano, o sistema límbico e o neocórtex, que trabalham em conjunto para regular o comportamento humano. Damásio (1994) enfatiza a relevância das emoções no processo de tomada de decisões e a função dos marcadores somáticos como sinais emocionais que orientam o comportamento humano. Kandel (2000) afirma que a memória está distribuída em diferentes regiões cerebrais e a plasticidade sináptica é essencial para a formação e manutenção da memória humana. Davidson (2004) fala das emoções positivas e negativas, identificando diferenças na ativação de áreas cerebrais em resposta a estímulos emocionais, indicando que a regulação emocional tem influência na atividade neural em áreas específicas do cérebro, como o córtex pré-frontal. Assim sendo, a questão que norteia a presente reflexão vem no intuito de indagar se a Inteligência Artificial (IA) é uma verdadeira inteligência, ou seja, se, corresponde à definição de inteligência.

O estudo Paradoxo Moravec, do austríaco especialista em robótica, proposto pela primeira vez em 1988, salienta a facilidade de fazer com que os computadores apresentem um desempenho em testes de inteligência ou, por exemplo, a jogar damas, como um adulto, no entanto, é difícil ou impossível dar-lhes as capacidades de uma criança de um ano no que diz respeito à percepção e à mobilidade (Truck, 1991). Já Hans Moravec (citado por Reinsel & Gantz, 2025)

argumenta que as capacidades humanas mais antigas (motoras e linguísticas) são em grande parte inconscientes após milhares de milhões de anos de evolução, ao passo que o pensamento abstrato foi adquirido mais recentemente e, por conseguinte, é mais fácil de fazer engenharia inversa. Esta limitação levou a que as aplicações de IA, durante a maior parte da história, se concentrassem em domínios específicos. No entanto, só nas primeiras décadas do século XXI, com os progressos registados na capacidade de computação, na geração e no armazenamento de dados (Figura 1), nas tecnologias de aprendizagem automática, é que finalmente foi possível a entrada na era da Inteligência Artificial.

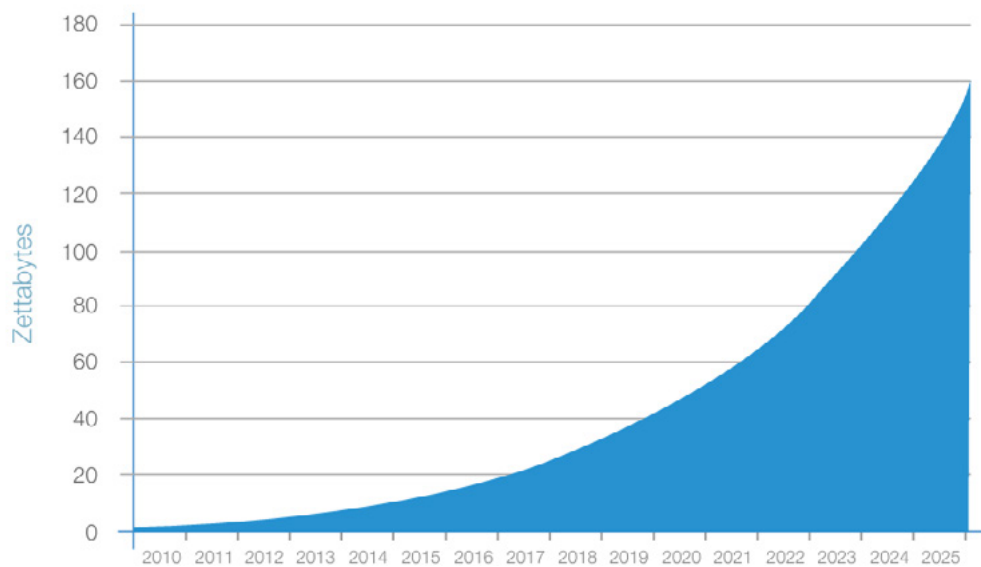


Figura 1 – Dimensão dos dados Globais (Reinsel & Gantz, 2025).

É particularmente interessante lembrar que a IA teve origem na ciência da computação, compreende tecnologias que realizam tarefas que, quando feitas por seres humanos, de certa forma, requerem inteligência. Tarefas estas que incluem competências para a resolução de problemas, perceção do contexto e estruturação ou elaboração de textos, imagens etc. (Russell & Norvig, 2010). A IA utiliza algoritmos e modelos matemáticos complexos para poder processar as informações, identificar padrões, utilizar dados e fornecer respostas aos humanos nas interações realizadas entre o homem e a máquina. Oliveira & Figueiredo¹ (2024) enfatizam que estes sistemas têm encontrado aplicações em inúmeros domínios e são uma das tecnologias centrais por detrás da quarta

¹ Investigadores do Instituto Superior Técnico, Arlindo Oliveira e Mário Figueiredo são autores de: *Artificial intelligence: historical context and state of the art* (Inteligência artificial: contexto histórico e estado da arte, em português). <https://researchportal.ulisboa.pt/publications/artificial-intelligence-historical-context-and-state-of-the-art>

revolução industrial, também conhecida como Indústria 4.0 (p.3). Entretanto, a IA não é uma novidade, pois está presente na realidade humana desde a Segunda Guerra Mundial, quando um grupo de cientistas começou a desenvolver máquinas capazes de simular o comportamento humano diante de determinadas situações ou contextos. Na década de 1950, já Alan Turing² propunha realizar um teste à inteligência das máquinas, o *The Imitation Game*, logo depois um cientista da computação, Arthur Samuel, desenvolveu um programa capaz de aprender a jogar damas de maneira autónoma.

Entretanto, a expressão Inteligência Artificial, ganhou visibilidade em 1955, quando utilizada por um cientista da computação, John McCarthy. Nos anos seguintes existiram progressos e desafios a serem enfrentados, uma vez que os programas eram limitados na sua capacidade de lidar com a incerteza e a complexidade do mundo real. Na década de 2000, com o desenvolvimento de computadores e a grande quantidade de dados disponíveis (*Big Data*). Investigações surgiram, aprofundando, a área do *Machine Learning* e as Redes Neurais Artificiais (Sison et al, 2023; Russell et al, 2010). Por volta de 2014 surgem os assistentes virtuais, como a Siri, já parceira das manhãs de muitas pessoas (Bom dia Siri!) e, mais recentemente, o ChatGPT veio revolucionar a vida humana e o ambiente académico (Ribeiro & Rosa, 2024). Segundo Geoffrey Hinton (2006) o desenvolvimento de redes neurais profundas e o refinamento dos algoritmos de treino como o *backpropagation* têm permitido avanços no reconhecimento de fala e na análise de padrões em grandes volumes de dados. O GPT, criado pela OpenAI em 2022, fornece respostas aos problemas e questões humanas; funciona de forma semelhante aos assistentes virtuais, com a diferença de que o seu algoritmo fornece respostas complexas, e dadas em formato de texto ou de imagem. Esta tecnologia é capaz de resolver questões matemáticas, criar histórias, responder a dúvidas, gerar roteiros de viagens, criar cronogramas etc. (García-Peñalvo, 2023). O sistema recorre a *machine learning* e tem acesso a um considerável banco de dados publicados na *Internet*. Através da recolha e organização desses conteúdos, o *Chatbot* consegue produzir respostas para cada situação, personalizando o conteúdo de acordo com a orientação recebida – *prompt* (Ribeiro & Rosa, 2024).

A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Ao analisar a evolução da IA, torna-se possível argumentar que há uma correlação entre a Inteligência Humana e a Inteligência Artificial, e, portanto, a IA poderia vir a ser considerada como um avanço efetuado pelos conhecimentos humanos. Uma vez que de facto os humanos se reconhecem como entidades

² A. M. Turing (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind* (49). 433-460.

com a mais elevada inteligência alguma vez observada no Universo. E, como extensão deste facto, gostam de ser racionais, capazes de resolver problemas complexos em todos os tipos de circunstâncias utilizando a experiência e a intuição, complementadas pelas regras da lógica, da análise de decisões e da estatística. Por conseguinte, não é surpreendente que tenham dificuldade em aceitar a ideia de que podem ser um pouco menos inteligentes do que outro humano (Belkom, 2019). Se a Inteligência Humana pode ser definida como a capacidade cognitiva dos seres humanos, ao nível da computação, a IA pode ampliar esta capacidade ao tratar dados a um ritmo mais rápido que um humano, podendo ser, portanto, mais adequada para lidar com tarefas repetitivas. As competências humanas, como a criatividade e o pensamento crítico, ajustam-se ao ambiente utilizando uma combinação de alguns processos cognitivos, enquanto o domínio da IA se centra na conceção de máquinas que possam imitar um determinado comportamento humano (García-Peñalvo, 2023).

Vivacidade, poder cerebral, capacidade de raciocínio, perspicácia e sabedoria, são expressões regularmente utilizadas para indicar a Inteligência Real (IR). Os humanos tendem a ser superiores à IA em contextos e tarefas que exigem empatia, por exemplo. A inteligência humana engloba a capacidade de compreender e de se relacionar com os sentimentos dos outros seres humanos (Cole et al., 1971). Atividades conexas como o discernimento, a intuição, a comunicação subtil e mais eficaz, além da imaginação, são domínios em que a IR é mais assertiva do que a IA em qualquer das suas formas atuais. Neste sentido, Morin (2000) lembra que a Ciência permitiu muitas certezas, entretanto, revelou, ao longo do século XX, zonas de incerteza. Portanto, o ensino de incertezas, no âmbito escolar, permitiria ao estudante enfrentar imprevistos da vida humana, o inesperado e modificar seu desenvolvimento, em virtude das informações adquiridas. A fórmula do poeta grego Eurípedes (citado por Morin, 2000), diz que “o esperado não se cumpre, e ao inesperado um deus abre o caminho” (p.17). O carácter³ da aprendizagem escolar, poderia, talvez, preparar mentes para esperar o inesperado, para enfrentá-lo. Seria interessante, nesse sentido, novas investigações sobre a criatividade humana, uma vez que a IR pode ser considerada uma competência que sustenta a memória RAM⁴ biológica, um fenómeno que destaca a capacidade de adaptação humana (Cury, 2015). Também, Ghiselin (1952) afirmou ser o processo de mudança e evolução na organização da vida subjetiva, pois a criatividade representa a capacidade de conceber algo único e original, uma dimensão da condição humana. Por conseguinte, é possível a aceitação da hipótese de que o ser humano é a um só tempo: físico, biológico, psíquico, cultural, social,

³ Aqui neste texto é entendido como: um conjunto de características e traços relativos à maneira de agir e de reagir de um indivíduo e de um grupo. Infopédia. (2025). *Carater. Dicionário Infopédia da Língua Portuguesa*. Porto Editora. <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/carater>

⁴ RAM – Random Access Memory (Memória de acesso aleatório).

histórico e, portanto, original em sua inteligência e criatividade. Entretanto, essa unidade complexa da natureza humana parece estar totalmente desintegrada na educação e é nesse sentido que surge a hipótese do (re)pensar o conceito de IA no Ensino, ajustando o conceito de Inteligência Artificial.

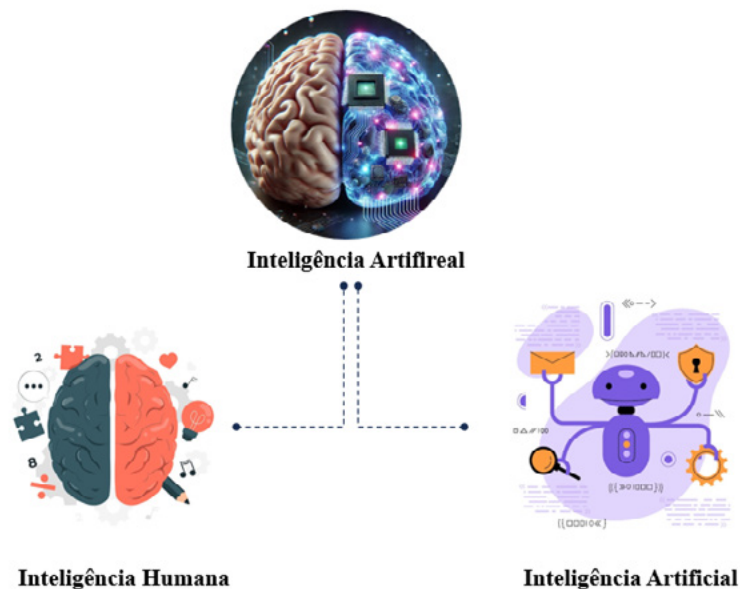


Figura 2 – Inteligência Artífreal.

Propõe-se, neste sentido, a expressão Inteligência Artífreal, evidenciada na figura acima, no intuito de promover uma discussão académica quanto a possibilidade de personalizar o conceito de aprendizagem ao otimizar o tempo de ensino, ampliando, o acesso à educação, ao criar uma aliança entre o ato de aprender e o modo de ensinar.

A Unidade Curricular de Trabalho Académico com uso de Inteligência Artificial (TAIA), proposta para estudantes do 1.º ano das licenciaturas do Iscte Lisboa e Iscte-Sintra, posiciona-se como uma resposta pedagógica inovadora que visa capacitar os estudantes para o uso crítico, ético e produtivo da IA no contexto do ensino superior.

Esta unidade articula-se com o *Modelo Pedagógico do Iscte* ao promover a centralidade no estudante, fomentar a autonomia e potenciar a aprendizagem ativa mediada por tecnologia. Os principais objetivos incluem:

- › Desenvolver competências na construção de *prompts* eficazes.
- › Utilizar ferramentas de IA para planeamento, escrita e revisão de textos em contexto académico.
- › Estimular a literacia digital e a reflexão crítica sobre os limites e potencialidades da IA para a escrita académica.

A UC TAIA poderia vir a ser implementada também nos seguintes formatos:

- › **Presencial:** laboratórios de escrita assistida por IA com feedback em tempo real entre pares e docentes.
- › **Híbrido:** aulas teóricas *online* sobre conceitos envolvendo a ética e a literacia digital, combinadas com sessões presenciais de aplicação prática e a elaboração de projetos de trabalho interdisciplinares com temas de interesse dos estudantes, no contexto do curso que frequentam.
- › **Online:** fóruns onde os estudantes partilham e discutem os seus *prompts*, analisando as respostas da IA à luz de critérios académicos e com a participação dos docentes envolvidos no processo de aprendizagem dos estudantes.

A UC TAIA posiciona-se, assim, como um exemplo promissor de inovação pedagógica que não apenas introduz ferramentas tecnológicas, mas também reconfigura o modo como se aprende, se avalia e se produz conhecimento no ensino superior, mantendo os princípios éticos que pautam o meio académico.

A educação pode ser um pilar fundamental para moldar os profissionais do futuro (Delors, 2010), preparar os estudantes para os desafios a enfrentar no mercado de trabalho. A proposta de integração neste novo cenário passa, numa primeira fase, pela análise daquilo que os modelos de IAG⁵ têm vindo desenvolver. Verifica-se o aparecimento de novos LLM's⁶ e, consequentemente, agentes IA estão a mudar a forma de realizar as tarefas impactando a forma de abordar a realização das mesmas.

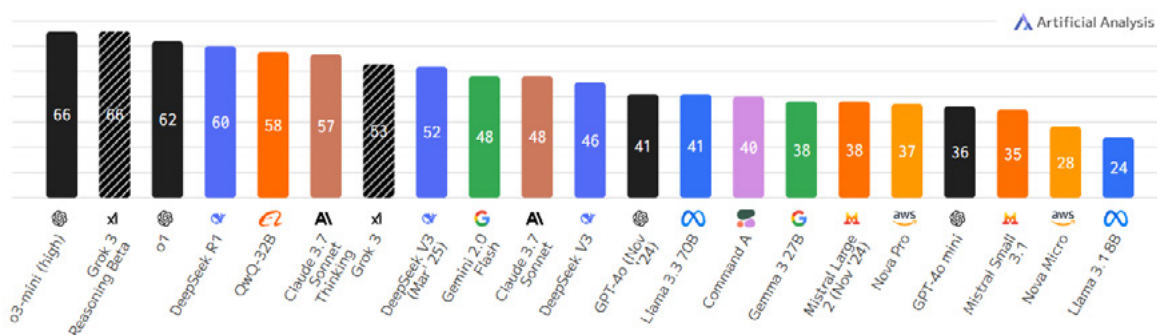


Figura 3 – Modelos *Large Language Models* (LLM's)⁷.

⁵ IAG – Inteligência Artificial Generativa.

⁶ LLM's – Large Language

⁷ Ver: <https://artificialanalysis.ai/models>

Salienta-se que o aparecimento de Agentes IA, RAG (*Retrieval-Augmented Generation*) em simultâneo com outros sistemas, pode criar desafios na elaboração de tarefas pela automação.

O RAG, segundo Gao et al. (2024) é um sistema que combina os pontos fortes da recuperação de informação e da IAG (por exemplo, LLMs) para gerar respostas exatas e, contextualmente relevantes. Ao suportar as respostas em informações extraídas de uma base de conhecimentos externa, o RAG fornece respostas mais exatas. Este método contrasta com a dependência exclusiva de um LLM, levando a uma maior qualidade da resposta obtida.

O diagrama a seguir (Figura 4) exemplifica a estrutura de um LLM:



Figura 4 – Estrutura de um LLM (Large Language Model).

Verifica-se assim ao nível dos Agentes de IA, uma evolução neste campo, conforme se apresenta na Figura 5, mapeando essa evolução, com resultado de tomada de ação autónoma.

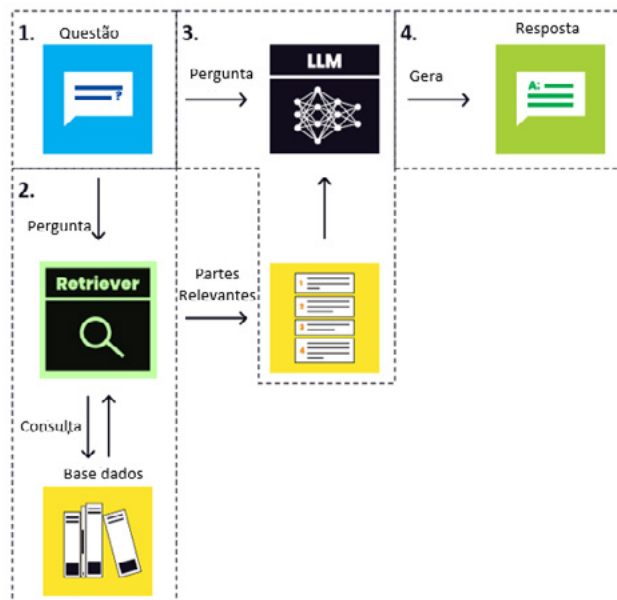


Figura 5 – RAG (Retrieval-Augmented Generation).

Mas, como funciona o RAG? Uma possibilidade de explicação pode ser interpretada com o exemplo abaixo:

1. O utilizador faz uma pergunta, (como por exemplo).

“Quem é o presidente de Portugal?”

2. O RAG vai encontrar a Informação Relevante.

Procura documentos com maior importância e que correspondam à pergunta na base de dados de conhecimento.

3. Posteriormente, combina a pergunta e a informação.

As perguntas e os fragmentos de documentos recolhidos, são acordados e enviados para a IAG.

4. Irá então ser gerada uma resposta.

A IAG fornece uma resposta final conforme a pergunta e os documentos combinados, tal como mostrado na figura anterior.

Verifica-se, portanto, uma diferença do RAG face a um LLM, onde se destaca no RAG:

1. Um “recuperador” para readquirir partes de documentos relevantes para a pergunta.
2. Uma base de conhecimento onde os documentos são armazenados.
3. Uma estrutura que combina a pergunta e as partes importantes para obter uma resposta eficaz.

Os tipos de dados que podem ser utilizados num RAG incluem texto (documentos, artigos, relatórios), imagens (fotografias, diagramas), áudio (gravações, discursos), vídeos (tutoriais, demonstrações) e outros (tabelas, gráficos, quadros).

A evolução do *Chatbot* ao Agente IA (Figura 6) contribuiu para o reforço da criação do conceito da Inteligência Artíficeal.

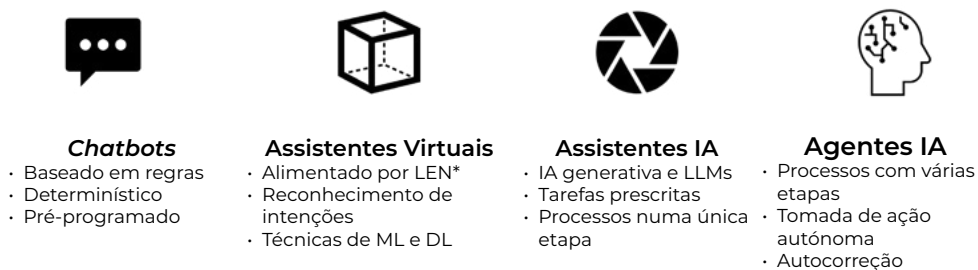


Figura 6 – Do *Chatbot* ao Agente IA.

As diferenças presentes nos assistentes e nos agentes permitem que se evidencie o conceito da Inteligência Artifireal. Este reforça que a aplicação da ação IR, sobre a IA, pode tomar contornos pela tomada de ação autônoma dos agentes de IA que reflipam um resultado que satisfaz o objetivo final, mas que não vá ao encontro do preconizado em termos de Inteligência Humana. Obtendo-se, assim, um resultado de Inteligência Artifireal, tal como ilustrado na Figura 7.



O Assistente de IA continua a recolher as informações necessárias para efetuar a transferência do empregado passo a passo.

O agente de IA continua a perguntar se existem outras ações que precisam de ser tomadas, tais como, confirmar turma, horário, etc., passo a passo

Figura 7 – Comparação Assistente IA versus Agente IA.

Perspetiva-se um crescimento da automação no processo, onde a IA pode ter um papel preponderante, na realização dos trabalhos que antes eram executados por humanos. Esta evolução onde a IA se sobrepõe a IR, na realização de tarefas concebidas por humanos, processadas pela IA através de agentes é onde se enquadra na Inteligência Artifireal, esta pode imitar atividades cognitivas humanas, aprender e executar qualquer tarefa intelectual que um ser humano possa fazer. Ao ser versátil permite a interação fluída com os humanos, a resolução de problemas e a adaptação a novas situações. Mas, a Inteligência Artifireal pode influenciar discussões académicas, direcionando a atenção para as preocupações mais filosóficas de um mundo no qual as máquinas possuam inteligência semelhante à humana (Morris, 2023).

Entretanto, ao olhar para um novo paradigma, numa perspectiva positiva, questiona-se seria esta uma solução para a falta de professores? Ainda não é possível formular uma resposta para tal questão, mas ao ler sobre a vida de Umberto Eco⁸, é possível constatar que, tal como uma vez este filósofo relatou, ele começou o seu percurso de escritor, a escrever histórias de amor, ainda quando criança e o seu método era o mesmo em praticamente todas as escritas. O autor começava pelo título, descrevia (criava) os personagens e, depois, começava o primeiro capítulo. Mas que depois de algumas páginas cansava-se e desistia de sua obra. Ainda que, no caso de Eco, ele fosse uma criança, a experiência docente dos autores deste capítulo, levanta outra questão que pode ser pertinente no contexto da aprendizagem: será que os estudantes já sentiram ou sentem esse mesmo cansaço nas salas de aula, atualmente? A verdade, por mais irónico que possa parecer, é que para um “escritor”, a última coisa a se fazer em uma história é, justamente, “escrevê-la”, antes disso vem a criatividade para transformar o pensamento em ação, mas o ato de escrever pode se revelar tão desmotivador quanto ouvir um professor explicar o conteúdo utilizando os métodos: expositivo e interrogativo, num espaço de vinte metros quadrados e sentados (estáticos) sem a possibilidade de, na maioria das vezes, expressar a sua criatividade.

A PERSONALIZAÇÃO DO ENSINO

Uma das possibilidades de mudança de paradigma, trazida pela Inteligência Artíficeal na educação está na oportunidade de personalizar o ensino. Pois, os sistemas híbridos unem a capacidade analítica da IA com a intuição e o julgamento humano e, portanto, podem analisar o desempenho dos estudantes e adaptar o conteúdo de acordo com suas necessidades individuais. Plataformas como o Coursera⁹ e Khan Academy¹⁰ já utilizam algoritmos para recomendar conteúdos personalizados, garantindo que cada estudante aprenda no seu próprio ritmo, enquanto os professores atuam na adaptação desse conteúdo. Além disso, tutores virtuais e assistentes inteligentes podem fornecer suporte em tempo real, esclarecendo dúvidas e sugerindo materiais complementares. Os professores oferecem, entretanto, o olhar crítico sobre a aprendizagem e o ritmo dos estudantes, permitindo que a condição humana seja o objeto do ensino (Morin, 2000).

⁸ Umberto Eco (1932-2016) foi um escritor, filósofo e semiólogo italiano, conhecido por obras como “O Nome da Rosa” (1980) e “O Pêndulo de Foucault” (1988). A sua investigação centrou-se na semiótica, teoria da comunicação e cultura de massas. Defensor do pensamento crítico, via na escrita uma ferramenta para questionar o mundo.

⁹ Coursera: empresa de tecnologia educacional norte-americana, com sede em Mountain View, fundada pelos professores de ciência da computação Andrew Ng e Daphne Koller, da Universidade Stanford (<https://www.coursera.org/>).

¹⁰ Khan Academy: organização sem fins lucrativos fundada por Salman Khan, proporciona educação gratuita e em qualquer lugar (<https://pt-pt.khanacademy.org/>).

O uso de agentes IA pode permitir a personalização, com o uso dos mesmos a definirem o trajeto do docente. A imagem abaixo, permite extrapolar a evolução da implementação destes agentes IA, onde no ciclo evolutivo na última etapa o processo será a automação total.

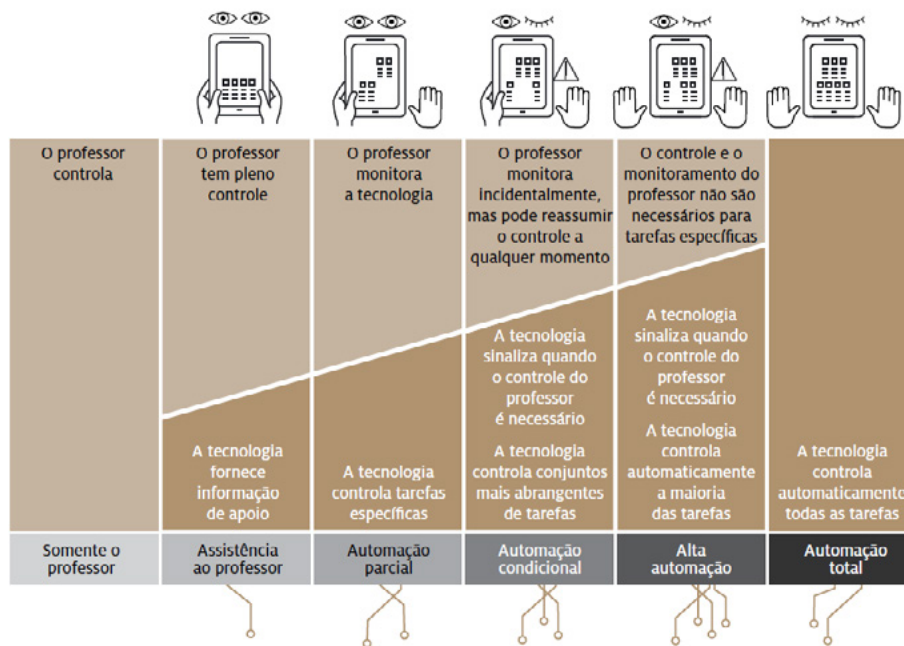


Figura 8 – Uma possível solução para a falta de professores?

A OTIMIZAÇÃO DO TEMPO NO CONTEXTO ACADÊMICO

A Inteligência Artificial também pode reduzir a carga administrativa dos docentes, automatizando tarefas como a correção de provas e a elaboração de planos de aula, enquanto valoriza a experiência e o conhecimento humano na tomada de decisões pedagógicas. Ferramentas como o Turnitin¹¹, que analisa textos e verifica plágio, e *softwares* de avaliação automática ajudam a economizar tempo e a garantir mais equidade na avaliação dos estudantes. Além disso, os sistemas inteligentes podem prever dificuldades de aprendizagem com base no histórico dos estudantes, permitindo intervenções precoces para evitar defasagens na aprendizagem. Desta forma, professores podem tomar

¹¹ O Turnitin (estilizado como turnitin) é um serviço de detecção de similaridade baseado na Internet, administrado pela empresa americana Turnitin, LLC, uma subsidiária da Advance Publications.

decisões mais assertivas para melhorar o desempenho dos estudantes, combinando *insights* analíticos da IA com a experiência prática.

EXPANSÃO DO ACESSO À EDUCAÇÃO

A Inteligência Artíficeal pode democratizar o acesso ao conhecimento, especialmente em regiões onde a educação tradicional enfrenta desafios logísticos. Ferramentas como tradutores automáticos e plataformas de ensino adaptativo permitiriam que os estudantes de diferentes idiomas e condições econômicas possam ter o acesso a materiais de alta qualidade, enquanto professores ajudam a contextualizar e aplicar esses conhecimentos. A educação à distância também poderia beneficiar-se dessa abordagem híbrida, pois os algoritmos poderiam recomendar conteúdos personalizados e monitorar o progresso dos estudantes, enquanto a interação humana traria maior comprometimento e motivação. Com a gamificação e a interatividade proporcionadas por sistemas inteligentes aliados ao suporte humano, a aprendizagem talvez pudesse ser mais atrativa.

DESAFIOS E CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Apesar dos benefícios, a implementação da Inteligência Artíficeal na educação também pode gerar desafios. A privacidade dos dados dos estudantes, a dependência excessiva de tecnologias e a necessidade de capacitação dos docentes são questões que ainda não têm respostas e talvez pudessem ser abordadas em novas investigações e estudos para enfatizar a cautela que o tema sugere. Além disso, essa abordagem híbrida poderia vir a ser utilizada para complementar o ensino, mas não para substituir o papel essencial dos professores, outro tema que também poderia ser mais explorado nos projetos de investigação no âmbito acadêmico, com o propósito de verificar se a interação humana continua a ser indispensável no processo de aprendizagem, fornecendo suporte emocional e promovendo o desenvolvimento social aos estudantes.

A forma como a tecnologia está a transformar a sociedade pode ser caracterizada por uma integração entre as tecnologias, (como a robótica, *internet-das-coisas*, etc.) que geram novos produtos, novos serviços, novos negócios, transformando a maneira como as pessoas vivem e trabalham, se comunicam e se relacionam. O conceito de Inteligência é um tema que tem vindo a merecer atenção dos docentes e investigadores, mas parece não haver um consenso sobre as diferenças e semelhanças entre a IR e a IA. As discussões

sobre os tópicos relevantes, como a fiabilidade, a explicabilidade e a ética, caracterizam-se por concepções antropocêntricas implícitas e a procura de uma inteligência semelhante à humana com um padrão artificial. Três aspectos sobre as semelhanças e diferenças entre a inteligência humana e a inteligência artificial mereceriam, talvez, destaque nas investigações sobre o tema:

1. os condicionalismos da inteligência humana e da inteligência artificial.
2. a inteligência humana como uma forma de inteligência generalizada.
3. o impacto potencial de múltiplas formas integradas de aplicações de IA na inteligência humana.

Os sistemas de IA poderão ter qualidades e capacidades diferentes dos sistemas biológicos e talvez outras investigações possam dar conta de responder:

- › Quando é mais seguro deixar as decisões pedagógicas a cargo da IA ou quando é imprescindível o julgamento humano?
- › Como pode ser possível reunir os pontos fortes específicos da inteligência humana e da inteligência artificial?
- › Como utilizar de maneira eficaz os sistemas de IA para complementar e compensar as limitações inerentes à cognição humana (e vice-versa)?

CONCLUSÃO

Com o final do capítulo, escrito por docentes que vivenciam as indagações aqui evidenciadas e, na tentativa de promover uma reflexão sobre o tema, torna-se possível imaginar uma Inteligência Artifireal capaz de elaborar teorias científicas revolucionárias e demonstrar empatia e compreensão de modo que a educação para a era da IA possa superar todas as capacidades humanas existentes até agora. A Inteligência Artifireal pode representar uma fronteira no desenvolvimento da IA e levantar questões sobre seu possível impacto para a sociedade e o futuro da educação, tal como é concebida na escola de hoje. Talvez seja possível afirmar que, IA modificou os processos do pensamento humano e exceda a sua eficiência e a sua capacidade. A criatividade da IR somada às competências de resolução de problemas e, ainda com a inteligência emocional do humano, podem resultar num nível de inteligência que está além do que aquilo que é conhecido atualmente.

A Inteligência Artifireal pode representar um novo paradigma ao delegar-se um resultado pretendido em termos de *output*, que pode ter variações positivas ou negativas face ao resultado esperado. A Inteligência Artifireal, pode, na educação, trazer inovações que consigam talvez transformar a maneira como aprendem os estudantes e como ensinam os professores. Com a personalização do ensino, a otimização do tempo e a ampliação do acesso à educação

de qualidade, essa fusão entre a IA e a IR talvez tenha o potencial de tornar a aprendizagem mais acessível. Entretanto, ao chegar ao fim deste capítulo a questão que ainda ficou por investigar, e talvez promova uma mudança de paradigma, é se o uso equilibrado de IA pode garantir que esta tecnologia seja uma aliada dos professores e dos estudantes, e não uma substituta da interação humana no contexto acadêmico.

REFERÊNCIAS

- Belkom, R. V. (2019). *Duikboten zwemmen niet: de zoektocht naar intelligente machines*. Stichting Toekomstbeeld der Techniek (STT).
- Bousetouane, F. (2025). *Agentic Systems: A Guide to Transforming Industries with Vertical AI Agents* (arXiv:2501.00881). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2501.00881>
- Cattell, R.B. (1972). *Abilities: Their structures, growth and action*. Houghton Mifflin.
- Cole, M., Gay, J., Glick, J. & Sharp, D.W. (1971). *The cultural context of learning and thinking. An exploration in experimental anthropology*. Methuen.
- Comparison of AI Models across Intelligence, Performance, Price. (2025). *Artificial analysis*. <https://artificialanalysis.ai/models>
- Cury, A. (2015). *O código da Inteligência*. Sextante.
- Damásio, A. R. (1994). *Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain*. Grosset-Putnam.
- Davidson R. J.; Scherer, K. R.; Goldberg, H. H. (2004). *Handbook of affective sciences*. Oxford University Press.
- Delors, J. (2010). *Educação: um tesouro a descobrir*. UNESCO – Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI.
- Galton, F. (1869). *Hereditary genius*. MacMillan.
- García-Peñalvo, F. J. (2023). La percepción de la Inteligencia Artificial en contextos educativos tras el lanzamiento de ChatGPT: Disrupción o pánico. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 24, e31279. <https://doi.org/10.14201/eks.31279>
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: the theory of multiple intelligences*. Basic Books.
- Gao, Y., Xiong, Y., Gao, X., Jia, K., Pan, J., Bi, Y., Dai, Y., Sun, J., Wang, M., & Wang, H. (2024). *Retrieval-Augmented Generation for Large Language Models: A Survey* (arXiv:2312.10997). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2312.10997>
- Ghiselin, B. (1952). *The creative process*. UCpress.
- Hinton, G. E., & Salakhutdinov, R. R. (2006). Reducing the dimensionality of data with neural networks. *Science*, 313(5786), 504-507. <https://doi.org/10.1126/science.1127647>
- Kandel, E. R. (2000). *Principles of neural science*. 5 ed. McGraw-Hill.
- MacLean, P. D. (1990) *The triune brain in evolution: role in paleo cerebral functions*. Plenum Press.
- Morin, E. (2000). *Os sete saberes necessários à educação do futuro* (Tradução de Silva, E.F. & Sawaya, J.). 2ed. UNESCO.
- Morris, M. R., Fiedel, N. et al. (2023). Levels of AGI: *Operationalizing progress on the path to AGI*. Universidade de Cornell. <https://arxiv.org/abs/2311.02462>

- Oliveira, A. & Figueiredo M. (2024). *Artificial intelligence: historical context and state of the art*. Universidade de Lisboa. <https://researchportal.ulisboa.pt/pt/publications/artificial-intelligence-historical-context-and-state-of-the-art>
- Ribeiro, A. J. de J. & Rosa, A. P. da (2024). *Descobrimdo o potencial do ChatGPT em sala de aula: Guia para professores e alunos*. Lisbon International Press.
- Russell, S.; Norvig, P. (2010). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. 3. ed. Prentice Hall. ChatGPT: Bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education? (2023). *Journal of Applied Learning & Teaching*, 6(1). <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.9>
- Omar, N., Haris, S. S., Hassan, R., Arshad, H., Rahmat, M., Zainal, N. F. A., & Zulkifli, R. (2012). Automated Analysis of Exam Questions According to Bloom's Taxonomy. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 59. 297–303. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.278>
- Pan, R., Cao, B., Lin, H., Han, X., Zheng, J., Wang, S., Cai, X., & Sun, L. (2024). *Not All Contexts Are Equal: Teaching LLMs Credibility-aware Generation* (arXiv:2404.06809). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2404.06809>
- Sison, A. J. G.; Daza, M. T.; Gozalo-Brizuela, R. & Garrido-Merchán, E. C. (2023). *ChatGPT: More than a Weapon of Mass Deception, Ethical challenges and responses from the Human-Centered Artificial Intelligence (HCAI) perspective*. ArXiv. <http://arxiv.org/abs/2304.11215>
- Todos pela Educação – Movimento Brasil. (2012, setembro). Educação – Uma agenda urgente: reflexões do Congresso Internacional realizado pelo Todos pela Educação, Brasília. *Congresso Internacional Educação: uma agenda urgente*. Moderna.
- Truck, F. (1991). Review of the book *Mind Children: The Future of Robot and Human Intelligence*. Hans Moravec, *Leonardo*, 24(2), 242 – 243. xxx <https://muse.jhu.edu/article/606542>