

**Universidades Lusíada**

Cardoso, Jorge Rio

**Inteligência artificial na educação : um auxiliar ou problema**

<http://hdl.handle.net/11067/7457>

<https://doi.org/10.34628/PGP4-CF61>

**Metadados**

**Data de Publicação**

2023

**Resumo**

O presente artigo pretende trazer para o campo da investigação a problemática da Inteligência Artificial Generativa (Iag) aplicada ao setor da Educação, sobretudo no que concerne à escola pública. O método aplicado passou por uma revisão bibliográfica, aplicação do método dedutivo e, ainda, na observação participativa. O artigo sustenta que a maioria dos preditores do insucesso escolar podem ser minimizados através de instrumentos da IAg. Na realidade, a IAg ao permitir a personalização do ensin...

This article aims to bring to the field of investigation the issue of Generative Artificial Intelligence (Iag) applied to the Education sector, especially with regard to public schools. The method applied underwent a bibliographical review, application of the deductive method and, also, participatory observation. The article argues that most predictors of school failure can be minimized through IAg instruments. In reality, AIg, by allowing the personalization of teaching, adapting it to the cha...

**Palavras Chave**

Inteligência artificial generativa, Educação - Efeito das inovações tecnológicas

**Tipo**

article

**Revisão de Pares**

yes

**Coleções**

[ULL-FCEE] LEE, n. 35 (2023)

Esta página foi gerada automaticamente em 2026-10-30T01:05:00Z com informação proveniente do Repositório

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO:  
UM AUXILIAR OU UM PROBLEMA?**

**THE ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION:  
AN AID OR A PROBLEM?**

**Jorge Rio Cardoso**

Professor Jubilado da Universidade de Lisboa  
Instituto Superior de Gestão e Administração de Santarém (ISLA-S)  
jriocardoso@gmail.com  
ORCID: 0000-0002-4878-8509

DOI: <https://doi.org/10.34628/PGP4-CF61>

Data de submissão / Submission date: 20/02/2024

Data de aprovação / Acceptance date: 22/03/2024



**Resumo:** O presente artigo pretende trazer para o campo da investigação a problemática da Inteligência Artificial Generativa (Iag) aplicada ao setor da Educação, sobretudo no que concerne à escola pública.

O método aplicado passou por uma revisão bibliográfica, aplicação do método dedutivo e, ainda, na observação participativa.

O artigo sustenta que a maioria dos preditores do insucesso escolar podem ser minimizados através de instrumentos da IAg. Na realidade, a IAg ao permitir a personalização do ensino, adaptando-o às características de cada aluno, dando-lhe ainda um *feedback* constante do seu progresso, trará previsivelmente a indispensável motivação.

O trabalho começa por problematizar a situação, em que a IAg veio trazer várias ferramentas e que, a serem aplicadas, representarão uma disrupção em todo o processo educativo que importa *à priori* investigar. A introdução da IAg nas escolas implicará a necessidade prévia de colocar o aluno no centro do processo pedagógico, trabalhado o seu pensamento crítico, assegurando o caráter humano da educação e também a equidade e a inclusão de todos.

Conclui-se que a introdução da IAg na educação é uma inevitabilidade, pelo que é necessário que as políticas públicas, atempadamente, prepararem essa transição. Todavia, nada substituirá o caráter humano e humanista que a educação deve ter — e em que o papel do professor continua a ser insubstituível — e, por outro, precisará de vários pré-requisitos que procuramos antever.

**Palavras-chave:** Inteligência artificial generativa; Educação; Pedagogias ativas; Motivação; Sucesso escolar.

**Abstract:** This article aims to bring to the field of investigation the issue of Generative Artificial Intelligence (Iag) applied to the Education sector, especially with regard to public schools.

The method applied underwent a bibliographical review, application of the deductive method and, also, participatory observation.

The article argues that most predictors of school failure can be minimized through IAg instruments. In reality, AIg, by allowing the personalization of teaching, adapting it to the characteristics of each student, and also giving them constant feedback on their progress, will predictably bring the indispensable motivation.

The work begins by problematizing the situation, in which IAg came to bring several tools and which, if applied, will represent a disruption in the entire

educational process that is important to investigate a priori. The introduction of IAg in schools will imply the prior need to place the student at the center of the pedagogical process, working on their critical thinking, ensuring the human nature of education and also equity and inclusion for all.

It is concluded that the introduction of AIg in education is inevitable, which is why it is necessary for public policies to prepare this transition in a timely manner. However, nothing will replace the human and humanistic character that education must have — and in which the role of the teacher continues to be irreplaceable — and, on the other hand, it will need several prerequisites that we try to foresee.

**Keywords:** Generative artificial intelligence; Education; Active pedagogies; Motivation; Academic success.

## Secção 1: A problemática associada à IA

O aparecimento massificado da chamada Inteligência Artificial Generativa (IAg) veio colocar enormes preocupações, mas, também, grandes desafios a diferentes setores de atividade. Decisivamente, instrumentos como o ChatGPT (sigla de *Generative Pre-trained Transformer*), por exemplo, passaram a estar na ordem do dia com o *boom* mediático no ano de 2023, após o seu lançamento público em 30 de novembro de 2022. Tratou-se de uma versão para o público, tendo atingido, em março desse ano, os 100 milhões de utilizadores.

Todavia, apesar desta notoriedade, muitas outras ferramentas surgiram com impacto significativo: Dall-E (entre outras tarefas, cria imagens a partir de um texto) ou Bard (desenvolvido pela Google AI), por exemplo.

Esta proliferação de ferramentas de IAg veio fazer com que, quer os Estados, quer o próprio sistema de ensino tivessem dificuldade em se adaptarem a esta nova realidade. Assim, se por parte do Estado urge criar regulamentação para enquadrar a IA no contexto da educação, já da parte das escolas é necessário perceber quais as ferramentas seguras e se valerá a pena validá-las e disponibilizá-las (Kuyven, N. L. *et al*, 2018, Padilla, 2019 e Veiga & Andrade, 2019)).

Refira-se que o termo IA não é novo, já que surgiu em 1955 pelo investigador americano John McCarthy do MIT quando este organizou, no ano seguinte, a primeira conferência sobre o tema intitulada “Dartmouth Workshop”. Todavia, nesta altura a IA era apenas considerada como a construção de programas de computador que fariam tarefas até aí desempenhadas exclusivamente por seres humanos, muito diferente da forma como a vemos hoje.

### A inteligência Artificial Generativa

A IA, tal como agora a conhecemos, diz sobretudo respeito à chamada “IA generativa”. O que é que isto significa? Porquê “generativa”? É um tipo de IA que pode criar novos conteúdos e ideias, incluindo conversas, histórias, imagens, vídeos e músicas. Por outro lado, esta criação pode ser feita a partir de interações (“prompts”) em que, sucessivamente, o computador vai gerando novas soluções a partir de instruções que lhe são dadas, podendo definir quer o tom, quer outros elementos que desejamos que o conteúdo contenha. E é aqui que reside um dos problemas, pois tanto se pode dar instruções na melhor das direções, como criar conteúdos falsos e, pior de tudo, credíveis (Rouhiainen, 2018, Padilla, 2019).

Apesar de haver a ideia de que qualquer pessoa pode, na ótica do utilizador, tirar todo o potencial da IAg, na verdade, não é bem assim. De facto, sendo produtos baseados em LLM (“Large Language Model”) para criar texto, imagem ou som, requerem competências e capacidades muito precisas aquando da interação com esses sistemas. Ou seja, duas pessoas podem retirar proveitos diferentes da utilização da IAg (Padilla, 2019, Santaella, 2023).

### A problemática da IA Generativa e o ensino

No presente artigo procura-se analisar em que medida a IAg irá alterar a forma de encarar o ensino. Trará mais problemas ou mais virtuosismo ao ensino? Veio para ficar? Será melhor aproveitarmos o que a IA tem de bom ou, ao invés, será melhor ignorá-la, ou mesmo proibi-la, nas escolas?

Sabemos que, desde sempre, o progresso trouxe dúvidas e sobretudo angústias. Se durante a Revolução Industrial havia o receio de que a mecanização levasse ao desemprego, também, com a generalização das máquinas de calcular, se pensou que os alunos desaprenderiam a chamada tabuada e, por maior de razão, a própria Matemática. Ora, não foi nada disso que sucedeu (Terwiesch, C., 2023).

Assim, a forma de encarar e lidar com a IAg a nível de ensino passará por uma das seguintes estratégias:

- Ignorá-la ou, no limite, proibi-la?
- ou
- Usá-la no melhor dos sentidos, integrando-a, ainda que progressivamente, humanizando-a e aproveitando aquilo que ela poderá ter de melhor?

Começaremos, na secção seguinte, por identificar os problemas.

## Secção 2: Os perigos que a IA poderá trazer à Educação

Há um problema de base com a IAg: ela ignora aspetos de caráter humano, já que se limita a coligir informação, sem a preocupação de catalogar cada um dos aspetos de justo ou injusto ou de moral ou amoral, por exemplo (Santaella, 2023, UNESCO, 2023).

### A necessidade de humanização

De facto, vários relatórios internacionais referem que humanizar aquilo que resulta da IAg é muito importante. Entrará aqui naturalmente a ética, até a moral. Assim, aspetos como a proteção dos Direitos Humanos, em particular os da criança, já que estamos a falar de educação, é crucial (Delors, J. *et al*, 1996).

O mandato da UNESCO exige uma abordagem centrada no Ser Humano. Há que assegurar que não haja desigualdades no que diz respeito ao acesso ao conhecimento, à investigação e à diversidade de expressões culturais. A promessa da “IA para todos” deve ser a de que todos possam tirar partido da revolução tecnológica em curso e acedam aos seus frutos, nomeadamente em termos de inovação e conhecimento. Dito de outra forma, a IA<sub>g</sub> terá de contribuir para atenuar as desigualdades e não para as agravar (UNESCO, 2022, Veiga & Andrade, 2019).

Além disso, a UNESCO desenvolveu, no âmbito do Consenso de Pequim, uma publicação destinada a promover a preparação dos decisores políticos em matéria de educação aproveitando a inteligência artificial. Esta publicação, “Inteligência Artificial e Educação: Orientações para Decisores Políticos” é, pois, de interesse para toda a comunidade educativa, sobretudo para quem concebe as políticas de educação. Pretende gerar uma compreensão partilhada das oportunidades e desafios que a IA<sub>g</sub> oferece à educação, bem como, das suas implicações para as competências essenciais (UNESCO, 2019).

Tal como diz a UNESCO: Na perspetiva de uma abordagem centrada no ser humano, as ferramentas de IA<sub>g</sub> devem ser projetadas para aumentar as capacidades intelectuais humanas e as competências sociais, pondo-as ao serviço de um futuro inclusivo e sustentável (UNESCO, 2023).

### Assegurar os princípios da inclusão e equidade

Um dos principais problemas na introdução da IA<sub>g</sub> nas escolas é assegurar que ninguém ficará excluído do processo. De facto, o Estado terá de assegurar que não haverá uma clivagem entre os que têm acesso e sabem tirar o melhor proveito da IA e os que a desconhecem ou, conhecendo, não sabem trabalhar com ela (UNESCO, 2023<sup>a</sup>).

Ninguém duvida dos méritos que a IA poderá trazer. A UNESCO, por exemplo, considera que para alcançar os objetivos da Agenda Educação 2030 (o 4.º objetivo do Desenvolvimento Sustentável) isso poderá ser feito aproveitando o potencial trazido pela IA. No entanto, alerta os Estados-Membros para que assegurem que esta aplicação da IA em contextos educativos seja orientada pelos princípios fundamentais da inclusão e da equidade, ou seja, não deixe ninguém arredado do processo.

Recorde-se que o 4.º objetivo de Desenvolvimento Sustentável diz respeito à educação de qualidade e está entre os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável estabelecidos pelas Nações Unidas em setembro de 2015. Este objetivo visa garantir uma educação de qualidade inclusiva e equitativa e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos. Este objetivo apoia a redução das disparidades e desigualdades na educação, tanto em termos de acesso como de qualidade (UN, 2015).

Aliás, a UNESCO alerta, ainda, para a obrigatoriedade da proteção de dados, a necessidade de se estabelecer um limite de idade para os alunos acederem

ao uso da IA num contexto educativo e a necessidade de formação pedagógica de professores sobre esta temática de modo a garantir o seu uso ético e eficaz. Para além disso, chama à atenção dos decisores políticos, nomeadamente os responsáveis pelas políticas públicas de educação, para a necessidade de tomar medidas urgentes que impeçam o agravamento das assimetrias resultantes do acesso desigual à criação, controlo e acesso a modelos de IA.

Acresce a tudo isto a previsão de que a IA deverá no futuro ser paga. Aliás o próprio “ChatGPT Plus”, que apresenta várias vantagens em relação ao gratuito, quer em tempos de resposta, quer no manancial de recursos, já é pago. Assim, em nome do princípio da igualdade de oportunidades e da equidade, o Estado deverá dar uma resposta a este assunto (Rodrigues & Rodrigues, 2023).

### A Necessidade de trabalhar o pensamento crítico

Em face de qualquer resultado trazido pela IA haverá sempre a necessidade de ter um pensamento crítico dessa informação: será verdade? Qual a validade das afirmações no tempo e no espaço?

Isto é ainda mais imperioso se pensarmos nas chamadas “fake news” que procuram ludibriar e contrariar com propósitos obscuros a verdade. Dando um exemplo: com a IA é possível aparecer um determinado líder a dizer frases que ele nunca proferiu e que, provavelmente, contrariam o seu pensamento. A voz é a mesma, a figura também, só que “aquilo” nunca existiu. Assim, há que, a nível de ensino, dotar os alunos de ferramentas que procurem obstar este problema.

Impõe-se, pois, que a dúvida metódica seja ainda mais trabalhada em termos de ensino. Aceitar qualquer argumento apresentado como bom, deixa de ser a tónica, passará a haver cada vez mais pensamento crítico sobre o que se aprende (Cardoso, 2019).

Assim, a eventual introdução da IA na educação implicará uma alteração curricular no sentido de estimular os alunos a refletirem, questionarem e mesmo criarem. Caso contrário, corre-se o risco de se criar um problema adicional: os alunos desenvolvem apenas a competência de questionarem, a base de dados (“prompt”), mas sem que com isso absorvam realmente o conhecimento.

### A credibilidade dos dados gerados pela IA

Todavia, o problema da informação gerada não é apenas relativo à sua veracidade, mas, também o facto de representarem somente a visão mais comum, ou dominante, do mundo, aquela que os inúmeros textos consultados retratam.

O problema levantado por este tipo de modelos é, entre outros, o de reduzir a diversidade de opiniões e marginalizar ainda mais as vozes já marginalizadas. Ou seja, pode trazer unanimismos e expurgar a opinião de minorias, afastando a desejável diversidade cultural.

### A Necessidade de identificação das fontes

Os *outputs* da IA generativa, na maior parte das vezes, não são transparentes, pois não referem as fontes e podem até, em última análise, estar a violar direitos de propriedade intelectual.

Assim, há uma grande limitação em termos dos resultados, pois ao não identificar a origem do conteúdo ficamos sem saber se as mesmas são (ou não) credíveis.

Sabemos que no ensino necessitamos sempre de contextualizar as informações para, em seguida, propor atividades que instiguem os alunos a desenvolverem o seu pensamento crítico, única forma de procurar a verdade. É assim o método científico.

### Impossibilidade de perceber se houve recurso a IA

Quando surgiu a dúvida se alguns trabalhos dos alunos estariam a ser feitos por recurso à IA, logo se pensou na ideia de se poder, informaticamente, reconhecer esse uso, tal como se faz com os detetores de plágio em dissertações de mestrado ou de doutoramento, por exemplo.

Todavia, em face dos conhecimentos atuais ainda não existe um *software* que consiga detetar com sucesso se o trabalho foi feito com IA. Uma investigação realizada pela Open AI – a empresa que criou o “ChatGPT” – mostrou que o sistema apenas reconhece corretamente 26 % dos textos gerados pela IA enquanto, ao mesmo tempo, atribui à IA 9 % dos textos escritos por humanos (Rodrigues & Rodrigues, K., 2023).

### A necessidade de definir Idade limite

A maioria das aplicações e ferramentas de IA são projetadas, principalmente, para utilizadores adultos, logo implicam riscos para crianças, incluindo a exposição a conteúdos inadequados ou de potencial manipulação. À luz destes riscos, é fortemente recomendada uma idade limite para o uso das tecnologias de IA a fim de proteger os direitos e o bem-estar das crianças.

Quando se fala na necessidade de regulamentação da IA este é um dos aspetos que terá de ser definido. A UNESCO, por exemplo, recomenda a idade de 13 anos (embora até aos 16 tenha de haver autorização parental).

Assim, mesmo que a decisão seja a introdução desta tecnologia nas escolas a mesma terá restrições de acesso diferenciadas por utilizador. Quem dentro da escola define os acessos e os altera em mudanças de ciclo?

## A IAg tem dificuldade em chegar a níveis profundos de conhecimento

Existem várias formas de usar e aprofundar o conhecimento. Alguns autores têm proposto na literatura classificações diferenciadas consoante as aprendizagens são mais ou menos profundas. As mais conhecidas são a Taxionomia de Bloom, com seis níveis e a de SOLO (Structure of Observing Learning Outcome), com dois (Bloom et al., 1956 citado por Ferraz & Belhot, 2010 e Biggs & Colins, 1982).

A investigação disponível mostra que o “ChatGPT” tem melhores resultados para níveis mais baixos de conhecimento, pois, em níveis mais profundos, as respostas são, ou básicas, ou em alguns casos, mostraram-se até incorretas (Terwiesch, 2023). Só ao final de muitas interações (“prompts”) e desde que estas sejam adequadas se consegue aproximar dos níveis mais aprofundados.

## Secção 3: Os benefícios que a IAg poderá trazer à Educação

A IAg apresenta muitas vantagens sobretudo no plano concetual, já que a nível empírico ainda não existem suficientes experiências que nos possam trazer dados seguros. Neste capítulo elencamos alguns dos benefícios esperados para os vários agentes envolvidos, nomeadamente professores e alunos.

### A personalização do ensino ou o ensino à medida de cada um

A IA, desde que bem desenhada e orientada, poderá ser uma poderosa aliada em termos de personalização do ensino. Nesta medida, fará com que os alunos fiquem mais motivados e comprometidos com as aprendizagens, já que a forma como lhe é apresentado o conhecimento deriva diretamente das suas características intrínsecas.

Como sabemos, os alunos não aprendem todas da mesma forma, nem têm tão poucas capacidades iguais. É neste aspeto que a IAg trará vantagens já que tem ferramentas que permitem um ensino personalizado, ou seja, de acordo com as características de cada um, já que (Cardoso, 2023):

- Identifica o que falta ao aluno para aceder a determinado conhecimento;
- Identifica as características do aluno e as formas de melhor aprender (se é mais visual, auditivo ou cinestésico, por exemplo);
- Identifica formas didáticas do aluno chegar ao conhecimento; e
- Dá *feedback* permanente dos progressos na sua aprendizagem.

Se um aluno não atinge os objetivos numa dada aprendizagem a IAg, na medida em que é adaptativa, cria outros *outputs* em função das características específicas desse aluno (um vídeo em vez de um texto, por hipótese).

Sabemos que a motivação do aluno é fundamental para o seu desempenho escolar. O uso de ferramentas de IAg permite perceber sobre o quanto o aluno está comprometido com um conteúdo. Esse tipo de análise de dados permite ainda aos professores trabalharem as melhores estratégias individuais (Cardoso, 2013, 2017, e 2019).

A boa notícia para os professores é que a IA tem ajudado a criar material educacional personalizado, como exercícios, testes, lições e tutoriais, adaptados às necessidades de cada um, tendo em consideração o seu estilo, rapidez de aprendizagem e *background* sobre o assunto.

Quais as vantagens da IAg nas várias disciplinas?

O impacto da IAg nas várias disciplinas curriculares será diferenciado e abrirá campo para a descoberta de novas soluções pedagógicas. De uma forma geral, será um bom auxiliar, desde que bem usado. Vejamos alguns casos, sem ser exaustivos.

Na disciplina de história, a IAg pode ser utilizada para simular uma conversa com uma personalidade histórica. Os alunos podem fazer perguntas e receber respostas como se estivessem a falar com essa personagem. Um outro exemplo: a possibilidade de vivenciar determinadas cenas históricas, ou contextos socioeconómicos passados, através de realidade virtual (RV).

Embora RV e IAg não sejam a mesma coisa, mas surgindo no mesmo contexto de alteração tecnológica, podem, por isso, interagir em termos de pedagogia, já que a RV ajuda a experimentar ambientes virtuais, enquanto a IAg ajuda a avaliar problemas e a fornecer soluções.

O que é a RV? Representa um ambiente gerado por computador que simula uma presença física num mundo real ou imaginário através de áudio e vídeo. É como se o aluno tenha estado nesse ambiente, ainda que virtualmente.

Pode imaginar-se que após o aluno ter uma experiência de RV num contexto histórico seja questionado sobre o que aprendeu e aí a IAg pode identificar aquilo que foi ou não compreendido.

Sabemos, da pirâmide de Glasser (ver figura seguinte), que este tipo de interação implicará aprendizagens mais profundas já que os alunos passarão do ler (10% de perceção), ou ouvir (20%), ou seja, a pedagogia tradicional, para níveis acima dos 50%. Há, pois, um claro benefício na aprendizagem do aluno.

Na disciplina de Geografia ou Economia igual raciocínio pode ser feito. A presença, ainda que virtual, em determinadas latitudes do globo, a observação do clima, da morfologia do solo ou do tipo de produção, são possíveis.

Nas disciplinas relacionadas com métodos quantitativos — as STEM ou Science, Technology, Engineering and Mathematics — as possibilidades são também grandes, nomeadamente nas explicações que são possíveis antes da resolução de exercícios.

Nas línguas estrangeiras, o “ChatGPT” pode ser utilizado para ajudar os alunos a praticarem esse idioma. Os alunos podem fazer perguntas em determinado idioma (inglês, por hipótese) e receber as respostas nessa mesma língua, para além do sistema o corrigir em caso de se expressar incorretamente. Assim, praticam a compreensão auditiva e a escrita (Rodrigues & Rodrigues, 2023).

Todos nos lembramos de alunos privilegiados que para praticarem determinado idioma, a família propiciou umas férias em determinado país com o objetivo de melhorarem a prática linguística. Como a maioria não têm esta hipótese, a IA<sub>g</sub> apresenta aqui ferramentas inclusivas.

Todavia, também no campo das artes e tudo aquilo que se relacione com criação artística é possível ter contributos da IA<sub>g</sub>. Esta tecnologia cria imagens, ou mesmo vídeos, baseados nas instruções dadas. Cada trabalho terá assim a desejável originalidade (Rodrigues & Rodrigues, 2023).

Como antes referimos a IA irá transformar a maneira como os alunos aprendem e, conseqüentemente, como os professores trabalham as respetivas aprendizagens. Sendo certo que o futuro passará por uma convivência com processos relacionados com a IA, então esta tanto poderá servir de auxílio ao professor a diferentes níveis, nomeadamente fornecendo instrumentos pedagógicos atrativos, como propiciar ao aluno tutorias de base, ou mesmo *feedback*, das suas aprendizagens.

### Processo pedagógico mais rico

O processo pedagógico será assim mais diversificado, atrativo e rico. Com a IA<sub>g</sub>, e tudo o que antes referimos como estando associado, tais como os instrumentos de realidade virtual ou aumentada, teremos uma enorme repercussão nas aprendizagens. Todos estes aspetos, vistos na perspetiva do aluno, criam uma motivação acrescida quando comparada com os métodos tradicionais de exposição.

Figura 1. Pirâmide da Aprendizagem de Glasser



Fonte: <https://www.proatitude.com/1/a-piramide-de-aprendizagem-de-william-glasser/>

Todas as competências que hoje consideramos fundamentais nas aprendizagens, ganham vantagem com a utilização da IA. Na realidade, a potencialização na resolução de problemas complexos, no aprimorar do pensamento crítico ou, ainda, o impulso numa maior criatividade, serão mais bem trabalhados com as ferramentas que a IA faculta (Cardoso, 2017).

Quais os benefícios para os professores?

A IA poderá fornecer formas de melhor concretizar o chamado “plano de aula” onde estão presentes os objetivos a trabalhar nas aprendizagens, mas, também, tudo o que resultar da aula e que convenha ser consolidado.

Assim, a IA<sub>g</sub> pode não só propor exercícios atrativos e didáticos, diferenciados por grau de dificuldade, como ser uma excelente auxiliar à correção dos mesmos.

Uma das justas queixas dos professores passa pela excessiva carga burocrática a que estão sujeitos. De igual forma, também neste campo, a IA<sub>g</sub> pode minimizar este aspeto ao propor relatórios pormenorizados para cada aluno, por exemplo. Obviamente que o docente terá sempre a última palavra na validação dessa informação.

Na realidade, IA<sub>g</sub> pode tornar-se um excelente instrumento ao serviço do professor em vários tipos de tarefas, mas, sobretudo, naquelas mais rotineiras e mecânicas. Isso permite libertar os docentes para outros tipos de atividades de maior valor acrescentado no que concerne às aprendizagens dos alunos.

### Benefícios na aprendizagem dos alunos

Como já antes referimos, não aprendemos todos da mesma forma, logo a IA ajuda a colocar instrumentos diversos para que o aluno mais facilmente aceda ao conhecimento. Estes instrumentos, por sua vez, podem ser adaptados ao ritmo de aprendizagem de cada aluno e podem (e esta é uma das grandes vantagens da IA) dar-lhe um *feedback* imediato do conteúdo que está a trabalhar. Haverá, por assim dizer, um processo de “erro e aproximação sucessiva” nalguns casos com as virtualidades que os jogos interativos têm e que tão do seu agrado são.

A IA<sub>g</sub> pode também ser um bom auxiliar a vários níveis. Pode, por exemplo, ser usada para gerar resumos de artigos, livros e outros materiais de leitura. Isso pode ajudar, quer os professores, quer os estudantes a economizarem tempo e a concentrarem-se nas informações mais importantes. Podem, por exemplo, começar por ler os resumos, ficando com uma ideia global de toda a matéria para, em seguida, já motivados por entenderem a problemática, aprofundarem os textos.

Apesar de todas as virtualidades que a IA possa trazer, nada substituirá o papel essencial do professor. No caráter humano e humanista que se pretende que a educação tenha, a figura do professor será sempre de capital importância na orientação, na motivação e mesmo na inspiração que terá de transmitir aos alunos para que estes abracem o mundo e os seus desafios e se encantem pela descoberta de novas soluções.

Resumindo o que antes dissemos, a IA<sub>g</sub>, a nível de ensino apresenta três grandes vantagens esperadas:

### Aprendizagem Individualizada

Nas aulas tradicionais, os alunos são ensinados em termos semelhantes: ouvem a mesma coisa, leem o mesmo manual, as estratégias pedagógicas são iguais para todos. Trata-se por igual, aquilo que é, por definição, diferente.

Aliás, este é um dos dilemas do professor em sala de aula: a quem se dirigir? Ao bom aluno, fazendo com que os menos apetrechados se desinteressem? Ao aluno com dificuldades, fazendo com que os melhores alunos considerem as explicações demasiado elementares? Em geral, opta por se dirigir ao que considera o “aluno mediano”.

Os sistemas de aprendizagem baseados em IAg podem ser usados para criar caminhos de aprendizagem individuais que atendam às necessidades de cada aluno. Ao analisar dados sobre o comportamento e desempenho de aprendizagem de determinados alunos, o sistema pode fornecer conteúdos e exercícios personalizados que otimizem o processo de aprendizagem.

### Feedback imediato

Um dos dramas da aprendizagem, quer para alunos, quer para professores, é o hiato que existe entre o momento da avaliação e o do recebimento dos resultados. Todos nos lembramos da pergunta habitual: “Professor! Já viu os testes?”.

Neste campo, a IAg torna possível uma avaliação rápida, ou mesmo imediata, do desempenho na classificação de trabalhos escritos. Na realidade, o sistema pode analisar testes e fornecer *feedback* pessoal aos alunos imediatamente. Este *feedback* rápido ajuda os alunos a identificarem e melhorarem os seus pontos fracos antes que uma terceira pessoa intervenha. Para o professor, isso significa benefícios óbvios nomeadamente a nível de economia de tempo para outras tarefas.

Há ainda uma vantagem a nível da avaliação, ao eliminar-se a subjetividade da mesma, pois quem dá os resultados será a IAg. Aquela ideia de alguns alunos em tentarem explicar um mau resultado pela antipatia do professor deixa de fazer sentido.

A IAg pode fornecer avaliações mais precisas e objetivas, eliminando da avaliação o natural viés humano. Para além disto, os algoritmos de IAg podem analisar uma variedade de fatores para avaliar o desempenho do aluno, incluindo a precisão e a qualidade das respostas, a velocidade de conclusão e a frequência de erros.

### Aprendizagem interativa por meio de assistentes virtuais e tutoriais

Uma das angústias dos alunos surge quando querem esclarecer uma determinada dúvida e não têm quem possa ajudar no imediato. A IAg apresenta ferramentas que podem resolver ou minimizar este problema.

É concebível que também sejam desenvolvidos assistentes virtuais e tutoriais que estarão sempre disponíveis. Esses assistentes virtuais podem esclarecer dúvidas, fornecer explicações adicionais e dar um suporte personalizado.

Uma última nota antes de finalizar este capítulo: para que a aplicação da IAg seja justa e equitativa há que assegurar o acesso aberto destas aplicações a todos os intervenientes no processo educativo. Muito provavelmente assistiremos à proliferação de aplicações comerciais pagas e, como tal, sem acesso a uma boa parte dos educandos e educadores.

#### **Secção 4: O que é preciso fazer antes de introduzir a inteligência artificial na Escola?**

Analisados nos capítulos anteriores os problemas e os benefícios trazidos pela IAg, chegou a altura de abordarmos quais os pré-requisitos para que esta tecnologia possa ser introduzida no sistema de ensino com o desejável sucesso.

##### **A visão da UNESCO**

A este propósito refiram-se as oito medidas preconizadas pela UNESCO para a orientação na formulação, desenvolvimento e implementação de políticas de educação em contexto de IA (UNESCO, 2023):

- 1- Promover a inclusão, a equidade e a diversidade linguística e cultural;
- 2- Assegurar a capacidade de os seres humanos fazerem escolhas, de exercerem o seu livre-arbítrio e de tomarem decisões de forma independente;
- 3- Monitorizar e validar sistemas de IAg para a educação;
- 4- Desenvolver competências de IAg nos alunos;
- 5- Capacitar professores e investigadores para fazerem um uso adequado da IAg;
- 6- Promover a expressão de ideias plurais;
- 7- Testar localmente a relevância de modelos de IAg e criar uma base de evidências;
- 8- Analisar as implicações da IAg a longo prazo, numa perspetiva intersectorial e interdisciplinar.

No uso neste tipo de tecnologia há que estar atento aos critérios pedagógicos, devendo o recurso às ferramentas de IA contribuir para satisfazer necessidades do ensino e tornar a aprendizagem e a investigação mais motivadoras e eficazes.

Por isso, a seleção das ferramentas e conteúdos deve atender à faixa etária dos alunos, aos resultados esperados e ao tipo de conhecimento que se procura desenvolver (factual, concetual, processual ou metacognitivo), sendo muito importante uma monitorização contínua destes aspetos.

##### **Necessidade de estudos e regulamentação**

O aparecimento da IAg é ainda muito recente. Há, pois, a necessidade de aclarar vários aspetos antes da sua introdução no ensino de forma institucional e regular, nomeadamente (Kuyven *et al*, 2018):

- Qual o impacto da IAg no cérebro das crianças? Aqui os contributos das neurociências serão de capital importância;

- Como vimos as práticas pedagógicas, na medida em que colocarão o aluno no centro do processo, irão sofrer uma profunda transformação pelo que haverá necessidade de as testar previamente e escolher as mais adequadas;
- Precisamos de mais estudos e evidências sobre o seu impacto tanto nos alunos, como nos professores. Neste particular urge realizar experiências-piloto e aproveitar tudo aquilo que é feito em realidades estrangeiras análogas;
- A regulamentação específica é de capital importância, definindo com clareza o que se pode ou não fazer;
- Assegurar que o *design* no desenvolvimento e implantação de ferramentas de IAg não exclua ninguém.
- O trabalhar das emoções passa a ser ainda mais importante, já que a estimulação provocada pela IA aconselhará a que se reforcem os mecanismos de autocontrolo. Aliás, este é um campo em que o Ser Humano mais se distancia dos computadores.

#### A Necessidade de uma nova mentalidade

Levar à prática todas as potencialidades da IAg não será fácil. Implica alterar mentalidades, ter uma visão diferente do processo educativo e propor novas metodologias de aprendizagem (Martins, 2021).

A sensibilização de toda a Comunidade Educativa é fundamental. A aplicação da IAg implicará uma grande abertura à inovação com um enorme esforço de formação da classe docente, só possível com professores motivados, o que não é presentemente o caso. A nível dos pais e encarregados de educação é necessário sensibilizá-los para os efeitos esperados para que acreditem genuinamente naquilo que os educandos estão a fazer (Vicari, 2018).

Em relação às Comunidades Educativas, estas terão de trabalhar em estreita cooperação, partilhando experiências e respetivos resultados. Na realidade introduzir tecnologia disruptiva na educação nunca se fará sem dores de crescimento.

#### A Necessidade de alterar a prática pedagógica

A IAg poderá acentuar a diferenciação de práticas pedagógicas entre os professores. Na realidade, haverá uma distinção clara entre os docentes que irão mais facilmente interiorizar os benefícios desta nova tecnologia, enquanto outros estarão ainda arredados desse desiderato. Põe-se, pois, a questão: como contrariar este previsível problema?

Em face da IAg a prática pedagógica dos professores deverá ser cada vez mais de partilha. Isto será particularmente evidente em professores do mesmo grupo disciplinar, mas não só, já que muitas das práticas são holísticas e, como tal, independentes de determinadas disciplinas em particular.

Muitas escolas, pelo mundo, já usam a chamada lógica de projeto para trabalhar as aprendizagens. Esta prática implica que professores de várias disciplinas sejam chamados para exporem o seu ponto de vista em relação a um problema concreto: alterações climáticas, por exemplo. Este tipo de pedagogia torna as aprendizagens mais atrativas, na medida em que se aproximam daquilo que sucede no mundo real (Behrens, M. & José, E., 2001, Martins, 2021)).

Quais as principais alterações pedagógicas?

Introduzir a IAg nas escolas só fará sentido se, em definitivo, se alterar profundamente as práticas pedagógicas que passarão, tal como antes referimos, a colocar o aluno no centro do processo de aprendizagem.

Assim, passar-se-á a valorizar menos a memorização e mais o raciocínio lógico e dedutivo. Apostar-se-á na resolução de problemas complexos, de preferência de forma colaborativa. Por exemplo: pegar num problema e ser capaz de o dissecar sob diversos ângulos de análise passa a ser uma das competências a ser usada (Cardoso, 2013 e 2017, Baltar & Baltar, 2023).

O ensino recorrerá com alguma frequência às analogias com outros fenómenos já estudados, analisarão prospectivamente aquilo que poderá ocorrer dentro de determinada área, no fundo, imaginarão o futuro e estarão preparados para ele.

As práticas pedagógicas passarão, pois, a privilegiar a imaginação e a criatividade. Aquilo a que muitas vezes chamamos “pensar fora da caixa” passa a ser valorizado cada vez mais. Por outro lado, passando as práticas pedagógicas a pôr o aluno no centro do processo, ou seja, a descobrir, a executar, a concluir, haverá tendência para que este possa usar os mecanismos postos à disposição pela Iag (Vicari, 2018).

Os Direitos Humanos e Direitos da Criança

Os direitos da criança à educação, à dignidade humana, à autonomia, a ser ouvida, a não sofrer discriminação, à sua privacidade e proteção de dados, à transparência são tudo aspetos que as políticas de educação devem atender previamente.

Será que as crianças podem ser obrigadas a usar qualquer sistema de IA? E as escolas? Devem respeitar os desejos dos pais (e das próprias das crianças) ou podem fazer uso de determinados sistemas de IA tornando-os obrigatórios?

São questões difíceis, mas a que cada país terá de dar resposta.

Um auxiliar das pedagogias ativas

Com o advento das tecnologias, onde a IA se enquadra, a possibilidade de criação de novas metodologias ativas passou a oferecer um inúmero conjunto de possibilidades, embora todas elas tenham de ser devidamente estudadas e avaliadas em relação à sua eficácia (Aguiar, 2023).

A ideia desta nova pedagogia, não sendo nova, já que autores como Piaget, Freinet ou Montessori argumentaram e teorizaram sobre eles, naquilo que foi conhecido por Escola Nova. Esta mesma ideia floresceu também nos Estados Unidos, no início do século XX, com Dewey, que propôs uma educação centrada na criança e nas suas atividades, baseada na aprendizagem pela experiência própria, pondo-se em destaque metodologias de ensino como a da descoberta, do estudo do meio, do jogo, da solução de problemas, do trabalho em grupo, do aprender fazendo, da cooperação, ou seja, metodologias ativas (Dewey, 1933).

As metodologias ativas, para além de porem foco no aluno, incentivam a sua autonomia e até participação. As atividades promovem, ainda, o desenvolvimento de habilidades como pensamento crítico, colaboração, comunicação e resolução de problemas (Kleis, 2023).

A IAg acarreta o risco dos alunos se limitarem à competência de fazerem inquirições ao sistema (os “prompts”), estimulando respostas sem que com isso obtenham aprendizagens significativas. Assim, há que estimular nos estudantes a reflexão crítica e o questionamento sobre a informação que recebem.

A IAg potencia, pois, alguns dos instrumentos destas pedagogias ativas, nomeadamente (Behrens & José, 2001, Aguiar, 2023 e Cardoso, 2023):

- Gamificação. É uma das principais tendências da educação, pois torna as aprendizagens mais leves, atuais, dinâmicas e, até, divertidas. Na realidade, os jogos na educação estimulam a tomada de decisões rápidas, aumentam a perceção e desenvolvem a capacidade de calcular e gerir riscos, fortalecendo todo o processo de aprendizagem;
- Design Thinking. Visa desenvolver a capacidade crítica e analítica dos alunos, com o objetivo de solucionar problemas ou propor novas ideias. Em sala de aula esta técnica propõe que os alunos, de forma colaborativa, encontrem soluções para os problemas que lhe são propostos, impulsionando o raciocínio, seguindo um modo visual de pensamento, já que o nosso cérebro processa através de imagens, assentando em três elementos base: ver, imaginar e desenhar;
- Aprendizagem baseada em problemas. É um método que recomenda a realização de atividades estruturadas, geralmente ligadas a casos reais e cuja complexidade é crescente. É ao aluno que cabe encontrar as respostas para os problemas que vai encontrando (Dewey, 1933).
- Estudo de caso. Aqui o aluno aprende formas de investigação, nomeadamente a identificação do problema, a recolha de dados, análise de vários cenários, atribuindo doses de risco a cada um deles e, finalmente propondo soluções;
- Programação e robótica. Procura-se que haja um relacionamento saudável com a tecnologia, mostrando que a tecnologia não é só diversão, podendo ser um instrumento para abarcar o conhecimento. Esta técnica tem ainda por objetivo que o aluno fique mais comprometido com as

- aprendizagens, desenvolva o raciocínio lógico, a imaginação, o trabalho em equipa e ainda as capacidades linguísticas, sobretudo o inglês;
- Sala de aula invertida. A ideia principal é o aluno ter acesso ao conhecimento, através de várias formas, antes de chegar à sala de aula. A forma descontraída como o faz, adaptada ao seu ritmo, ajuda na sua motivação. Trata-se de um modelo pedagógico que convida o aluno a descobrir o conhecimento. O professor surge aqui com um mediador ou facilitador;
  - Problematização da realidade. Estimula-se o aluno a observar a realidade, propondo casos de estudo, mas pondo a tónica no seu espírito crítico sobre aquilo que observa. O professor tem o papel de orientador do processo, mostrando as melhores formas de chegar à verdade e a conclusões relevantes;
  - Portfólios. Trata-se de um conjunto de trabalhos realizados pelo aluno ao longo do ano letivo. Nesse portfólio é possível ver a evolução do aluno. O objetivo é que o estudante, nessa construção, faça uma reflexão sobre o que aprendeu, no fundo uma autoavaliação. De igual forma, será também uma forma da família ter acesso àquilo que foi trabalhado durante esse ano;
  - Comunidades de aprendizagem. Baseia-se no envolvimento da comunidade educativa, nomeadamente pais e encarregados de educação. Assim, a instauração de “Grupos interativos” onde os pais são convidados a participar nas aprendizagens, até às tertúlias dialógicas, tudo serve para que se estabeleça uma aprendizagem dialógica.

O primeiro passo, para garantir que estas metodologias ativas tenham a necessária eficácia e atinjam o seu maior potencial, passa por capacitar a classe docente.

Todavia, da parte da tutela e das próprias direções das escolas, haverá que propiciar os meios necessários para que estas estratégias de aprendizagens tenham o desejável sucesso. Os benefícios da aplicação da IAg terão de ser para todos de forma a não criar uma injustiça.

## Conclusões

Embora pareça prematuro fazer um uso mais amplo e generalizado da IA em ambientes de aprendizagem, todos os *stakeholders*, no setor da educação, devem estar informados sobre os seus desafios éticos no contexto de escolas. (Conselho da Europa, 2019).

O presente trabalho pretendeu mostrar os benefícios da IA na educação, encara esta como uma ferramenta e não como uma panaceia para todos os problemas. Assim, para que a IA traga efetivos benefícios analisaram-se algumas das pré-condições que tal acarreta, nomeadamente: uma nova filosofia do sistema, uma nova mentalidade, formação docente e, sobretudo, assegurar a equidade no acesso à tecnologia.

De entre os benefícios esperados estão a nível do aluno: maior motivação, maior autonomia, maior criatividade e aprendizagens significativas.

No futuro, a escola terá de pensar a forma como as aprendizagens se farão para além daquilo que é trazido pela IA. Como podemos antecipar o futuro e, sobretudo, como podemos, à luz dos valores sociais, tornar a vida melhor.

De facto, por tudo o que analisámos ao longo do presente trabalho, acreditamos que a IA poderá ser uma excelente aliada da educação propiciando ambientes de aprendizagem estimulantes, inovadores e adaptativos, prontos a responder ao objetivo principal de todo o processo educativo: que o aluno se encante pelo conhecimento.

## Referências bibliográficas

- Aguiar, J. (2023). Inteligência artificial e tecnologias digitais na educação: Oportunidades e desafios. *Open Minds International Journal*, 4(2), 183–188. Obtido em 17 de Fevereiro de 2024: <https://doi.org/10.47180/omij.v4i2.215>
- Baltar, R. & Baltar, C (2023): Professores serão substituídos pela inteligência artificial? Newsletters. Obtido em 17 de fevereiro de 2024: [chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglclefindmkaj/https://d197for5662m48.cloudfront.net/documents/publicationstatus/126635/preprint\\_pdf/fac5d074176bbe1fdceebbf8bfe4297.pdf](chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglclefindmkaj/https://d197for5662m48.cloudfront.net/documents/publicationstatus/126635/preprint_pdf/fac5d074176bbe1fdceebbf8bfe4297.pdf)
- Behrens, M. & José, E. (2001): Aprendizagens por projetos e os contratos didáticos. *Revista Diálogo Educacional* - v. 2 - n.3 - p. 77-96 - jan./jun. 2001. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Paraná;
- Biggs, J. B., & Collins, K. F. (1982). *Evaluating the Quality of Learning. The SOLO Taxonomy*. London: Academic Press.
- Cardoso, Jorge Rio (2013): “O Professor do Futuro”. Guerra & Paz, Editores. Lisboa.
- Cardoso, Jorge Rio (2016): *Este Ano vais Ser o Melhor Aluno*. Guerra & Paz, Editores. Lisboa.
- Cardoso, Jorge Rio (2017): *Do Secundário à Universidade com Sucesso*. Guerra & Paz, Editores. Lisboa.
- Cardoso, Jorge Rio (2019): *Uma Nova Escola para Portugal*. Guerra & Paz, Editores. Lisboa.
- Cardoso, Jorge Rio (2023): “Como fazer dos nossos filhos alunos de sucesso?”. Guerra & Paz, Editores. Lisboa.
- CE (2019): Conselho da Europa, Departamento de Educação: Recommendation CM/Rec(2019)10: The Committee of Ministers to member States on developing and promoting digital citizenship education.
- Delors, J. *et al.* (1996). *Educação: Um tesouro a descobrir - relatório para UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI*. Cortez Editor. São Paulo.
- Dewey, J. (1933): “Como pensamos: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo – Uma reexposição”. Tradução de Godofredo Rangel. São Paulo.
- EU (2015): *Education & Training 2020. Schools policy. A whole school approach*

- to tackling early school leaving. European Union. Bruxelas;
- Ferraz, Ana & Belhot, Renato (2010): Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.
- Kleis, Larissa (2023): Do presente ao futuro da educação, como a IA generativa está transformando o setor. *MIT Technology Review*. Retirado em 17 de Fevereiro de 2024: <https://mittechreview.com.br/do-presente-ao-futuro-da-educacao-como-a-ia-generativa-esta-transformando-o-setor/>
- Kuyven, N. L.; Antunes, D.E., Barros Vanzin, V. J.; Silva, J. L. T.; Krassmann, A. L.; Tarouco, L. (2018): Chatbots na educação: uma Revisão Sistemática da Literatura. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 16, n. 1, 2;
- Martins, J. (2021): Inteligência artificial na educação. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Sistemas de Informação) – Faculdade Anhanguera, Brasília.
- Pdilla, R. D. M. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información: RITI*, 7(14), 260-270.
- Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho (27 de abril de 2016).
- Rodrigues, O. & Rodrigues, K. (2023): A inteligência artificial na educação: os desafios do ChatGPT. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).
- Rouhiainen, L. (2018). Inteligência artificial. Madrid: Alienta Editorial.
- Santaella, L. (2023): A inteligência artificial é inteligente? Almedina, São Paulo;
- Terwiesch, Christian (2023): Would Chat GPT Get a Wharton MBA? A Prediction Based on Its Performance in the Operations Management Course. New White Paper. Wharton, University of Pennsylvania.
- UNESCO (2021). AI and education: guidance for policy-makers. Consultado em 17 de Fevereiro de 2024: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>
- UNESCO (2021a). Reimaginar nossos futuros juntos: um novo contrato social para a educação. Consultado em 17 de Fevereiro de 2024: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381115>
- UNESCO (2022). Recomendação sobre a Ética da inteligência Artificial. Consultado em 17 de Fevereiro de 2024: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137\\_por](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_por)
- UNESCO (2023). Guidance for generative AI in education and research. Consultado em 17 de Fevereiro de 2024: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>
- UNESCO (2023a): Relatório de monitoramento global da educação, resumo, 2023: a tecnologia na educação: uma ferramenta a serviço de quem? Consultado em 17 de Fevereiro de 2024: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147\\_por](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147_por)
- UN (2015): “The Millennium Development Goals Report 2015”. United Nations. New York.
- Veiga, F. & Andrade, A. (2019): “Inteligência artificial e educação: uma revisão sistemática da literatura”. Centro de Estudos em Desenvolvimento Humano Universidade Católica, Lisboa.
- Vicari, R. (2018): Tendências em IA na Educação no período de 2017 a 2030”. Confederação Nacional da Indústria (CNI). Brasília.