

## PENSANDO A EDUCAÇÃO NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Danilo Augusto Dias<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Mestrando em educação pela Universidade Estadual de São Paulo (Unesp), Instituto de Biociências de Rio Claro/SP

### Resumo

O presente trabalho trata da necessidade de uma nova abordagem para a educação na era da inteligência artificial (IA), considerando as mudanças fundamentais impulsionadas por essa tecnologia. A metodologia utilizada é qualitativa e exploratória, baseada em pesquisa bibliográfica, como forma de propor um diálogo entre autores. A pesquisa destaca que a IA não pode substituir os professores uma vez que o processo de ensino e aprendizagem se configura como uma experiência construída socialmente, mas essa nova tecnologia serve como ferramenta complementar para aprimorar esse mesmo ensino, desde que seu uso seja crítico e pedagógico, o que requer formação adequada para os educadores. Conclui-se que a educação na era da IA deve preparar o indivíduo para interagir com máquinas e algoritmos, desenvolvendo a capacidade de escolha entre oportunidades e perigos, considerando a interação humana e a interdependência entre homem e máquina.

**Palavras-chave:** Interação Humano-Máquina; Formação de Professores; TDIC; Paradigma Tecnológico;

### Introdução

Atualmente, todos aqueles que se encontram envolvidos com a pesquisa ou a prática em educação, de uma forma ou de outra, enfrentam a questão: para onde caminha a educação na era da Inteligência Artificial (IA)? Ao mesmo tempo, essa questão ampla pode ser substituída por algumas questões mais restritas: como a IA será utilizada na educação? Quem ela substituirá, quem ela ajudará, quem ela prejudicará – e de que forma? No entanto, a *educação na era da IA* não é o mesmo que *a IA na educação*.

Assim, na era da IA, precisamos de uma abordagem fundamentalmente nova sobre o que é a educação. A essência desta argumentação reside na necessidade de uma atenção especial às mudanças fundamentais que já ocorreram e que só se intensificarão com o desenvolvimento das ferramentas de IA. E, isto posto, devemos obviamente destacar pontos problemáticos que exigem resposta imediata, áreas de maior importância, além de identificar a lógica e a direção de futuras pesquisas interdisciplinares nessa perspectiva.

O presente trabalho apresenta, após esta breve introdução, uma discussão metodológica seguida pela discussão sobre a temática e as considerações finais.

## **Metodologia**

Este trabalho apresenta um enfoque qualitativo que, segundo Sampieri et al. (2013), permite que a ação indagativa se movimente dinamicamente em ambos os sentidos, entre os fatos estudados e sua interpretação. Para Mattar e Ramos (2021) a pesquisa se configura como qualitativa uma vez que tem como objetivo geral compreender determinados fenômenos em profundidade. A compreensão de fenômenos também é destacada por Appolinário (2021) como característica da pesquisa qualitativa, mas o autor alerta que a análise dos dados nessa abordagem depende da hermenêutica do próprio pesquisador.

Do ponto de vista das fontes utilizadas, este trabalho se caracteriza como uma pesquisa bibliográfica. A pesquisa bibliográfica pode ser considerada um tipo específico de pesquisa documental que envolve especialmente documentos como artigos científicos dissertações teses capítulos e livros (Mattar; Ramos, 2021, p. 131). Compreendemos que a pesquisa bibliográfica apresenta vantagens ao tratar de uma temática nova, propondo a discussão teórica através da produção de autores diversos, construindo, dessa forma, novos caminhos para a exploração do tema.

De acordo com Gil (2017, p.32) “toda pesquisa tem seus objetivos, que tendem, naturalmente, a ser diferentes dos objetivos de qualquer outra”, mas que em relação aos seus objetivos mais gerais as pesquisas podem ser agrupadas em exploratórias, descritivas e explicativas. “As pesquisas exploratórias têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Seu planejamento tende a ser bastante flexível, pois interessa considerar os mais variados aspectos relativos ao fato ou fenômeno estudado” (Gil, 2017, p.32). Portanto, classificamos a presente pesquisa como exploratória.

## **Resultados e discussão**

O que caracteriza a educação numa época em que as tecnologias de IA se consolidam como uma parte essencial da nossa vida cotidiana? Acreditamos que educar ou ser educado na era da IA significa preparar uma pessoa que saberá e compreenderá como organizar as suas atividades tanto na vida cotidiana quanto na esfera profissional (Rocha, 2019). Essa capacidade deverá levar em conta as necessidades naturais e socioculturais de interação com outras pessoas, sendo também capaz de identificar de forma crítica e com autonomia o nível de interdependência

entre uma pessoa e uma máquina ou algoritmo, em condições de mudança e incerteza constantes. Além disso, esse mesmo processo educativo deve ser capaz de qualificar o sujeito a realizar as escolhas necessárias entre as enormes oportunidades, muitas delas potencialmente não humanas, que são oferecidas pela sociedade da informação (Rocha, 2019), compreendendo os perigos que essas possibilidades representam. Podemos, dessa forma, identificar algumas características da educação na era da IA.

A educação, mesmo na era da IA, parte do princípio do processamento de pessoas por pessoas, pois quem educa e quem é educado estão numa relação sujeito-sujeito. Apesar da hierarquia acadêmica/escolar existente, nenhum deles pode prescindir do outro, ambos estudam juntos. Em outras palavras, professor também é aluno! Nessa perspectiva, retomamos as palavras de Paulo Freire que, antes mesmo de qualquer cogitação de tecnologias de IA, já compreendia que professor e aluno estabelecem uma relação de aprendizagem recíproca (Freire, 1970).

Como dito, a educação, seja ela qual for, deve preparar para a vida em condições de interação com outras pessoas, complementadas por uma situação de interdependência “*homem-máquina*” (Cukurova, 2024; Flôres; Vicari, 2005; Rocha, 2019). E, dentro dessa perspectiva, podemos antecipar que, no futuro, enfrentaremos também a interdependência *entre máquinas*.

Se hoje as pessoas, de uma forma ou de outra, estão se acostumando com a IA e entendem o ato de trabalhar com ela como uma interação com modelos de linguagem (como ChatGPT, Gemini, Copilot) ou assistentes de voz, então podemos deduzir que num futuro não tão distante teremos também uma IA que dependerá de “conversas” complexas. Atualmente, a IA raramente atua de forma autônoma, mas a lógica do desenvolvimento das ferramentas de IA atingirá outro nível quando tais tecnologias se tornarem agentes autônomos e interagirem entre si, sem necessariamente se cruzarem com os humanos.

As preocupações com os impactos da IA não são novas, como destacado pela pesquisa de Garito (1991). Ao abordar as transformações (revoluções) sofridas pelo campo educativo, Garito nos indica que

a tarefa da educação passou gradualmente dos pais para os preceptores e, finalmente, para os professores, ou seja, de casa para a escola. A segunda revolução, que, em algumas organizações sociais, precedeu a primeira descrita acima, ocorreu quando as palavras escritas começaram a ser usadas como ferramentas para a comunicação do conhecimento. Antigamente, o conhecimento era transmitido apenas pela linguagem falada, e a escrita só pôde se juntar às antigas ferramentas de comunicação após superar a forte oposição dos intelectuais da época. A terceira revolução está conectada com a invenção da impressão e a possibilidade de armazenar conhecimento em livros. A quarta pode ser vinculada ao desenvolvimento de sistemas eletrônicos e novas tecnologias de comunicação, não apenas permitindo que o conhecimento seja memorizado, mas também fornecendo metodologias interativas para sua transmissão. A quarta revolução pedagógica está conectada com a sociedade da informação e com o sistema educacional em constante evolução: nos últimos anos, um novo ramo de pesquisa se desenvolveu e já está dando frutos. Refiro-me ao campo de pesquisa IA,

enfrentando problemas vinculados à engenharia do conhecimento. Podemos prever uma nova sociedade do conhecimento após a da informação, onde uma quinta revolução pedagógica pode ser prevista, com base na aplicação de metodologias de IA na educação. Podemos esperar uma visão mais ampla da educação do que a mera transmissão de conhecimento, com novas tecnologias usadas para dar suporte a ambientes de modelagem, sistemas de suporte cognitivo e ferramentas para aprendizagem colaborativa (Garito, 1991, p. 42-43, tradução nossa).

Podemos compreender que os processos educativos são influenciados, de maneiras diversas, pelo desenvolvimento tecnológico do seu tempo. Contudo, como já mencionado, a educação se constitui na sua essência de um processo mediado por seres humanos, um processo social por excelência (Garito, 1991). Dessa forma, mesmo com o desenvolvimento acelerado e cada vez mais impressionante das tecnologias de IA, podemos descartar a premissa negativa do nosso primeiro questionamento, e que se encontra presente frequentemente quando a discussão sobre o futuro de uma educação na era da IA se torna superficial e centrada no senso comum – a ideia de que a IA veio substituir professores.

Evidentemente que o domínio de novas tecnologias cria novos espaços para profissionais qualificados e pressiona outros, que não se encontram devidamente atualizados, ao ostracismo (Rocha, 2019), mas isso está longe de ser uma característica das tecnologias digitais ou uma nova tendência vinculada à IA.

Entre as vantagens práticas propostas pela IA, respondendo ao nosso segundo questionamento, algumas delas já em vigor e outras, contudo, ainda no campo da expectativa, está a capacidade de coleta (*mining*) de dados ao longo do processo de ensino como forma de processar a efetividade das metodologias aplicadas e a criação de modelos computacionais que auxiliam os humanos a mudar suas representações de pensamento e refinar seus modelos mentais (Cukurova, 2024). Mas, como nos aponta Cukurova (2024), nem todas as ferramentas da IA, na atualidade, tem algum uso significativo para o processo educativo, sobretudo porque são incapazes de replicar o pensamento humano ou de lidar adequadamente com imprevistos. “O reconhecimento dessas diferenças em habilidades fornece um forte argumento para o valor dos sistemas de inteligência híbridos, que são sistemas humanos-IA fortemente acoplados, onde ambas as entidades interagem de forma suave e dinâmica” (Cukurova, 2024, p.3) e alavancam seus respectivos pontos fortes.

Como destacado por Cukurova (2024), a IA enfrenta desafios importantes que vão além do simples acesso aos equipamentos tecnológicos pelos agentes educacionais. Entre esses desafios está a desumanização do processo ensino-aprendizagem por uma maior dependência de softwares e hardware automatizados, o que pode afetar negativamente o desenvolvimento das competências sociais, emocionais e metacognitivas dos estudantes (Cukurova, 2024). Cukurova

(2024) destaca, também, a tendência a uma priorização das métricas que enfatizam padrões quantificáveis que, por sua vez, podem negligenciar os aspectos qualitativos e a flexibilidade que são características próprias da aprendizagem humana (Cukurova, 2024).

O aspecto humano é enfatizado por Luan *et al.* (2020) quando trata da mudança dos sistemas educacionais e também da formação dos professores. Para eles, uma transformação para um modelo educacional que adota a IA requer mudanças significativas nos sistemas de ensino tradicionais. Dessa forma, a formação inicial e continuada de professores torna-se fundamental, devendo se dar através de programas efetivos que preparem os educadores para usar a IA de uma maneira crítica e pedagógica. A criação de programas de formação para o desenvolvimento de competências tecnológicas pode aumentar a confiança desses profissionais na aplicação da IA na educação (Luan *et al.*, 2020).

A integração da IA na educação deve ser considerada como complementar ao trabalho dos professores devendo, como dissemos, garantir o papel da interação entre professor e aluno e do desenvolvimento das habilidades socioemocionais (Luan *et al.*, 2020).

Como Luan *et al.* (2020) apontaram, os recursos de IA podem auxiliar os professores a liberar tempo das tarefas administrativas que permeiam o processo educacional e que tomam muito tempo e energia desses profissionais, deixando-os livres para as tarefas mais criativas e de pensamento crítico. Também deve haver um diálogo contínuo, entre os entusiastas da tecnologização e da humanização, que se concentre em onde a IA pode dar suporte a um ensino não desumanizado. A dimensão humana, portanto, não perde o seu valor, ainda que a forma como ela se manifesta nos processos educativos modernos possa ser diferente daquela de 50 ou 100 anos atrás.

## **Conclusões**

A educação na era da inteligência artificial se caracteriza pela necessidade de preparar o indivíduo para a interação com máquinas e algoritmos em um contexto de incerteza constante. O ensino, nesse cenário, visa desenvolver a capacidade de escolha entre as vastas oportunidades e os perigos proporcionados pela IA, considerando as necessidades de interação humana e a interdependência entre homem e máquina.

Os processos educativos são influenciados pelo desenvolvimento tecnológico, mas a interação humana continua sendo fundamental para a educação, uma vez que ela se constitui não como ciência exata, mas marcada pela sua natureza humana. Dessa forma, compreendemos que a IA não substitui os professores, mas atua como ferramenta complementar para aprimorar o ensino e a aprendizagem, desde que corretamente direcionada. A formação de professores para o

uso crítico e pedagógico da IA é crucial para garantir que todo tipo de tecnologia seja integrada de forma eficaz e ética no processo educacional

### **Agradecimentos**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

### **Referências**

- APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da ciência : filosofia e prática da pesquisa 2ª edição (e-book)**. [S. l.]: Cengage Learning, 2021.
- CUKUROVA, M. The interplay of learning, analytics and artificial intelligence in education: A vision for hybrid intelligence. **British Journal of Educational Technology**, [s. l.], p. bjet.13514, 2024.
- FREIRE, P. **Pedagogia Da Autonomia**. [S. l.]: Paz E Terra, 1970.
- GARITO, M. A. Artificial intelligence in education: evolution of the teaching—learning relationship. **British Journal of Educational Technology**, [s. l.], v. 22, n. 1, p. 41–47, 1991.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas Ltda, 2017.
- LUAN, H. *et al.* Challenges and Future Directions of Big Data and Artificial Intelligence in Education. **Frontiers in Psychology**, [s. l.], v. 11, p. 580820, 2020.
- MATTAR, J.; RAMOS, D. K. **Metodologia de Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas, Quantitativas e Mistas**. São Paulo, SP: Edições 70, 2021.
- SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. del P. B. **Metodologia de pesquisa**. Tradução: Daisy Vaz de Moraes. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.
- FLÔRES, M. L. P.; VICARI, R. M. Inteligência artificial e o ensino com computador. **RENOTE**, [s. l.], v. 3, n. 1, 2005. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13938>. Acesso em: 20 set. 2024.
- ROCHA, T. Inteligência Artificial, educação e trabalho: entrevista com Eric Aislan Antonelo. **Texto Livre: Linguagem e Tecnologia**, [s. l.], v. 12, n. 2, p. 214–220, 2019.