



INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO RECURSO TECNOLÓGICO NA EDUCAÇÃO À LUZ DE UM LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

LUANA APARECIDA PINHEIRO; JERRY ADRIANO VILLANOVA CHACON

RESUMO

A pesquisa tem como objetivo geral retratar as discussões acerca do uso de Inteligência Artificial (IA) na Educação, evidenciando a relação com o saber e o desenvolvimento das técnicas, apresentando o contexto histórico e o progresso da elaboração de sistemas inteligentes, além disto, retrata a complexidade para se aproximar de uma definição de Inteligência Artificial e o ponto de debate com relação à discussão de que ocorra a superação da inteligência humana via Inteligência Artificial. Tratou-se de uma pesquisa que tomou uso da metodologia de levantamento bibliográfico visando compreender as principais características dos sistemas de IA e de que modo a aplicação tem ocorrido no cotidiano e o impacto disso na educação, nesse sentido há um resgate do processo de desenvolvimento histórico dessas tecnologias. Conclui-se apresentando a necessidade da Educação Digital para compreensão e uso ético do artefato tecnológico nos ambientes escolares. A pesquisa fez uso de alguns *sites* que trouxeram contribuições relevantes para a temática em tela, nesse sentido, destaca-se o portal *Biological Journal of the Linnean Society* (<https://academic.oup.com/biolinnean>) em que se encontra o texto de Dora Kaufman (2023) que traz uma discussão sobre o que é consciência e a inteligência artificial. Outro espaço relevante para pesquisa foi *AI Magazine* (<https://ojs.aaai.org/aimagazine/index.php/aimagazine/index>) que se destina a divulgação de pesquisas sobre as questões tecnológicas. Destaca-se o periódico ETD - Educação Temática Digital que traz o texto IA na educação: da programação à alfabetização em dados de Priscila Gonsales e Dora Kaufman de quem se evidencia a produção do livro Desmistificando a inteligência artificial que foi estruturante para esta pesquisa.

Palavras-chave: educação, tecnologia, personalização, ética, digital.

1 INTRODUÇÃO

A Inteligência Artificial (IA) tem se estabelecido como força transformadora no contexto atual desde a automação de processos nas empresas, vigilância nos setores de segurança, a personalização de serviços, como recomendações de conteúdo em plataformas de *streaming* e nas redes sociais. Na área da Educação, atua com primazia no ensino personalizado, que pode corroborar com o desenvolvimento do conhecimento dos estudantes, além de poder proporcionar estímulos em atividades de pesquisa e resolução de problemas. Além disto, auxilia professores na análise das metodologias aplicadas, fornecendo dados sobre o nível de aprendizagem dos alunos, contribuindo também na produção de conteúdo e na correção de atividades, fornecendo *feedbacks*. Frente a tal cenário, destaca-se a educação digital como fonte de preparação para refletir criticamente sobre metodologias aplicadas envolvendo o uso de tecnologias como a IA.

A justificativa para a elaboração desta pesquisa é compreender o contexto histórico do desenvolvimento da Inteligência Artificial (IA) apresentado e discutido pelos principais autores, Kai-Fu Lee (2019), Dora Kaufman (2022; 2023), Meira et al. (2023) e os teóricos entrevistados pela Guitta Pasternak (1992) que analisam se a Inteligência Artificial irá superar

a Inteligência Humana ou não. Além disto, Pierre Lévy (1999; 2016) nos oferece subsídio para analisar a respeito do desenvolvimento das técnicas e como elas impactam no cotidiano, nos levando a considerar de que forma a IA poderá nos afetar. Outros autores, como Vicari (2021; 2023), Gonsales et al (2023) e Hora (2023) nos informam de que modo a IA tem sido introduzida no âmbito educacional e quais são as perspectivas para a próxima década.

O objetivo geral é o de retratar, ainda que de modo sucinto, as discussões acerca do uso de Inteligência Artificial na Educação, evidenciando a relação com o saber e o desenvolvimento das técnicas, apresentando o contexto histórico e o progresso da elaboração de sistemas inteligentes, além disto, retrata a dificuldade para definição de Inteligência Artificial e o receio de que ocorra a superação da inteligência humana.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia aplicada na pesquisa possui caráter bibliográfico que resultou da leitura e seleção de textos relativos aos impactos das IAs. Adotou-se como critério para a escolha dos textos centrais a análise e sistematização de fontes que discutem sobre a Inteligência Artificial com a finalidade de compreender as principais características de sistemas de IA e de que modo tem ocorrido as aplicações no cotidiano, sobretudo, no que toca ao âmbito da Educação. A pesquisa fez uso de alguns *sites* que trouxeram contribuições relevantes para a temática em tela, nesse sentido, destaca-se o portal *Biological Journal of the Linnean Society* (<https://academic.oup.com/biolinnee>) em que se encontra o texto de Dora Kaufman (2023) que traz uma discussão sobre o que é consciência e a inteligência artificial. Outro espaço relevante para pesquisa foi *AI Magazine* (<https://ojs.aaai.org/aimagazine/index.php/aimagazine/index>) que se destina a divulgação de pesquisas sobre as questões tecnológicas. Destaca-se o periódico ETD - Educação Temática Digital que traz o texto IA na educação: da programação à alfabetização em dados de Priscila Gonsales e Dora Kaufman de quem se evidencia a produção do livro Desmistificando a inteligência artificial que foi estruturante para esta pesquisa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Inteligência Artificial (IA) é considerada uma tecnologia disruptiva, a ascensão na última década é justificada pelo poder de computação, ou seja, máquinas melhores e mais rápidas do que as criadas nas últimas décadas e a massiva quantidade de dados gerados na sociedade hiperconectada. O contexto atual foi gerado a partir do desenvolvimento técnico, para Pierre Lévy (1999) uma das principais forças que intervêm na dinâmica da sociedade é a técnica e expõe a existência da grande mutação da relação com o saber na contemporaneidade tendo como causa a velocidade e a renovação dos saberes, alegando que pela primeira vez na história a maior parte das competências adquiridas no início da vida profissional se tornarão obsoletas no fim da carreira. Dado isso, urge que as escolas assumam o protagonismo de discutir, refletir e agir a partir dessa nova realidade que se impõem. Há um desafio posto aos educadores que devem aprender a lidar com as mudanças contemporâneas para potencializar o desenvolvimento dos estudantes.

No ano de 1956, o termo Inteligência Artificial foi cunhado pela primeira vez no *workshop* de verão da Dartmouth College em Hanover, definindo a Inteligência Artificial como uma disciplina, de acordo com McCarthy et al., (2006) trata-se de um estudo que deve prosseguir baseando-se na conjectura de que todos os aspectos da aprendizagem ou qualquer outra característica da inteligência pode, a princípio, ser descrito com tanta precisão que uma máquina pode simulá-lo. Este fato, possibilitou que a Inteligência Artificial seguisse dois caminhos, a abordagem baseada em regras e a abordagem das redes neurais. O campo da abordagem baseada em regras tentava ensinar os computadores a pensarem decodificando regras lógicas, do outro lado, a abordagem das redes neurais propusera a reconstrução do

cérebro humano, de modo que não é necessário fornecer regras e sim inserir diversos exemplos de um determinado fenômeno, as próprias redes neurais identificam os padrões dentro dos dados, com pouca interferência humana. A segunda abordagem é a IA mais utilizada na atualidade, de acordo com Kai-Fu Lee (2018).

O avanço da Inteligência Artificial causa preocupação em diversas pessoas sobre a possibilidade de viver em uma distopia, quando a máquina superar a inteligência humana. Na obra *Do Caos à Inteligência Artificial* (1992) no capítulo *Inteligência Artificial: Mito ou Realidade*, a jornalista Guitta Pasternak entrevista cientistas e pesquisadores questionando a semelhança da Inteligência Artificial com a Inteligência Humana e se esta será superada pela máquina.

Na entrevista com o teórico Heinz Von Foerster é evidenciado que este considera que o pensamento humano não é programável, uma vez que os seus processos neuronais sequer foram esclarecidos, a máquina é impossibilitada de enfrentar situações imprevisíveis, pois depende do programador que fornece programas preestabelecidos, também alega que as máquinas ditas inteligentes não são capazes de descrever as suas memórias como os humanos, apontando a diferença entre memória e sistema de armazenamento. Por outro lado, Herbert A. Simon, professor nas áreas de psicologia e informática afirma que certos robôs pensantes já superaram os seus criadores humanos, sistemas especializados se tornaram jogadores invencíveis de xadrez, emitem diagnósticos médicos com perfeição e são descobridores de equações matemáticas inéditas. Para o professor Simon, a Inteligência Artificial como disciplina também busca compreender como os seres humanos tomam suas decisões para programar os computadores da melhor forma possível.

No artigo *O que é consciência? Inteligência Artificial, Inteligência real, mente quântica e qualia* (2023), Stuart A Kauffman e Andrea Roli concluem que os seres humanos não são apenas sintáticos e algorítmicos como a Inteligência Artificial, isto é, a inteligência humana não se submete a regras e algoritmos como a máquina dita inteligente. A máquina não possui livre-arbítrio, sentimentos e emoções, a sua ação é lógica. Para Kaufman (2022, p. 16):

Para começar, as máquinas não são 'inteligentes' no sentido dado pelos seres humanos - ser capaz de agir para atingir objetivos próprios - pelo contrário, elas não têm objetivos, são os seres humanos que imputam os seus objetivos nos sistemas inteligentes (são máquinas de otimização). O que não impede, no entanto, que as máquinas inteligentes encontrem soluções melhores do que os seres humanos, o que é uma realidade com as tecnologias de IA.

É notório que a intenção não é ensinar as máquinas a pensarem, mas prever a probabilidade de eventos acontecerem, visto que a Inteligência Artificial não detém senso intuitivo, capacidade de formar conceitos abstratos, não compreende a movimentação, gravidade, inércia e rigidez como os seres humanos que aprendem pela observação, afirma Kaufman (2022). Considera-se, com base no exposto, ser ficção as máquinas superarem rapidamente a Inteligência Humana como se apresentam em diversas distopias.

De acordo com Meira et al. (2023) a Inteligência Artificial está atuando em diversos setores da sociedade, na área da saúde a IA auxilia no diagnóstico médico devido a capacidade de processar e analisar a massa de informações a respeito dos sintomas, estudos de caso, etc, permitindo que o médico realize o diagnóstico com mais rapidez e facilidade. Na agricultura, os sistemas inteligentes combinados com sensores são capazes de otimizar o uso de recursos, melhorar a qualidade dos cultivos, detectar infestações, monitorar o crescimento das plantas e fornecer recomendações sobre aplicação de fertilizantes. Na indústria automotiva, a Inteligência Artificial é fundamental para a tomada de decisão em tempo real dos veículos autônomos, os algoritmos são capazes de identificar radares, reconhecer objetos e obstáculos para tomar decisões de direção, isto é possível pela capacidade de interpretar os dados gerados

pelos sensores do veículo. No varejo, adotou-se a Inteligência Artificial para melhorar a experiência do cliente, personalizando recomendações por meio da análise de dados de compras anteriores, preferências e tendências de mercado, assim como está sendo utilizada na previsão de demanda, permitindo que varejistas otimizem os estoques.

Em contrapartida, a transformação digital implica a reflexão sobre o aumento de desemprego devido ao trabalhador enfrentar desvantagens em relação à máquina, visto que esta proporciona mais produtividade, eficiência e redução de custo para o empregador, desta forma, causa alerta para funções que envolvem muita repetição e ações previsíveis empregando pessoas com menor qualificação profissional, geralmente as pessoas mais pobres. A projeção para o profissional do futuro é a formação de habilidades para lidar com questões que exigem mais do que o conhecimento técnico, tendo que ter um perfil de criticidade, empatia, comunicação e *design* (Kaufman, 2022).

O artigo *Young and Artificial Intelligence: where we stand* (Juventude e Inteligência Artificial: onde estamos) expressa que a IA atua na educação formal, por meio de sistemas tutores inteligentes, planos curriculares personalizados, realidade virtual inteligente assim como nos ambientes informais de educação, com a utilização de *chatbots*, robôs virtuais, plataforma de jogos interativos e programas de simulação, para além disto, aponta que a população jovem necessita de capacitação crítica a respeito dos aspectos éticos, sociais e a relação entre privacidade e segurança que essa tecnologia implica. A utilização está posta com a finalidade de beneficiar o ensino personalizado visando melhorar os resultados educacionais.

Para Vicari (2021) a Inteligência Artificial apresenta resultados positivos no ensino personalizado, contudo, não há resultados significativos atuando no ensino colaborativo, quanto mais personalizado maior o desempenho da IA, sendo assim, adaptar o sistema inteligente para a utilização em grupo é um desafio para os desenvolvedores, devido ter como principal finalidade o uso dos algoritmos de recomendação de conteúdo, apontamento de desempenho do estudante e a realização de correções de atividades avaliativas.

O Brasil enfrenta o desafio de implementar a Inteligência Artificial abrangentemente nas escolas devido à falta de infraestrutura tecnológica, disponibilidade limitada de internet de alta velocidade e falta de acesso a computação em nuvem, bem como, a baixa formação e capacitação em IA como assevera Hora (2023). Gonsales et al (2023), retrata a importância do letramento digital transdisciplinar, pouco difundido no Brasil, relatando que as diretrizes curriculares do Novo Ensino Médio destacam o estudo de IA apenas como componente curricular de matemática, ignorando o estudo sobre os impactos na sociedade. Kaufman (2022) diz que em um mundo dominado pela tecnologia, as ciências humanas ganham papel de destaque para questionar o motivo e a finalidade das entidades inteligentes, sendo assim, destaca-se a necessidade de acrescentar a discussão sobre os impactos da Inteligência Artificial no Ensino Básico visto que há ambiguidade na aplicação, com viés benéfico e maléfico, o desenvolvimento na área educacional visa contribuir com a aprendizagem, contudo, também implica atenção ética para a coleta de dados dos estudantes.

No contexto brasileiro, a lei Nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023, a Política Nacional de Educação Digital (PNED) propõe que a população brasileira tenha acesso a recursos, ferramentas e práticas digitais, além disto, tem como objetivo inserir a educação digital nos ambientes escolares, estimulando o letramento digital e informacional, fornecendo oportunidades para o desenvolvimento de competências digitais e a disponibilização de infraestrutura para as escolas. Entretanto, a realidade apontada na pesquisa realizada no ano de 2022 é de desigualdade nas escolas brasileiras, o Ministério das Comunicações expôs que 9,5 mil escolas não dispunham de acesso à Internet e 46,1 mil não possuíam laboratórios de informática. A exclusão digital engloba inúmeros professores e alunos que carecem dos recursos tecnológicos e como consequência distanciam-se da oportunidade de explorar o ambiente digital com criticidade e de forma democrática.

A tecnologia presente no âmbito educacional enfatiza a necessidade da educação digital, para que a inserção dos artefatos tecnológicos, como a Inteligência Artificial, seja benéfica para a aprendizagem, democratizando o acesso a conteúdo e formando cidadãos atentos às transformações contemporâneas causadas pela tecnologia em ascensão.

4 CONCLUSÃO

A Inteligência Artificial ganhou pertinência na última década por ser um artefato tecnológico capaz de causar rupturas significativas, alterando o modo de saber fazer, ganhando espaço de trabalhadores em tarefas repetitivas e monótonas no mercado de trabalho, outrossim, a atual Economia de Dados utiliza da ferramenta para analisar a quantidade excessiva de dados, mapeando características dos consumidores para realizar publicidade de produtos com mais assertividade.

A ética no uso de Inteligência Artificial depende dos seres humanos, visto que o artefato tecnológico carece de consciência. A aplicação indevida ou benéfica de Inteligência Artificial depende da finalidade dada pelo humano, desta forma, existe a necessidade de aprimorar a Educação Digital nas escolas brasileiras, com a finalidade aperfeiçoar os conhecimentos relacionados ao uso, auxiliando na conscientização e na criticidade sobre como os sistemas inteligentes funcionam, o porquê de utilizá-los e quais os riscos e benefícios em empregá-los no cotidiano.

Na Educação, a Inteligência Artificial atua com primazia no ensino personalizado, auxiliando estudantes e professores no nivelamento de dificuldades, exercitando a pesquisa e a curiosidade para resolução de problemas. Na gestão escolar, a análise de dados utilizando a IA corrobora para mapear questões centrais acerca do desenvolvimento da aprendizagem, facilitando a análise de metodologias incorporadas pelos professores nas diversas disciplinas. Apesar disto, há discussões sobre a regulamentação do uso de Inteligência Artificial e a privacidade de dados dos estudantes.

A Inteligência Artificial não irá substituir o papel do professor visto que os programas desenvolvidos para Educação visam ser uma ferramenta complementar na prática pedagógica. A máquina não detém de livre-arbítrio, emoções e consciência, desta forma, a figura humana ainda é central no processo de ensino-aprendizagem, favorecendo o desenvolvimento socioemocional dos estudantes.

REFERÊNCIAS

GLOBAL OPINIONS AND EXPECTATIONS ABOUT ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A Global Advisor survey. [S. l.], Janeiro 2022. Disponível em: <https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2022-01/Global-opinions-and-expectations-about-AI-2022.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2023.

GONSALES, Priscila; KAUFMAN, Dora. IA na educação: da programação à alfabetização em dados. **ETD - Educação Temática Digital**, Campinas, SP, v. 25, n. 00, p. e023032, 2023. DOI: 10.20396/etd.v25i00.8666522. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8666522>. Acesso em: 14 out. 2024.

HORA, Nina da. Inteligência Artificial e Educação no Brasil: potencialidades e limitações. In: HORA, Nina da. Inteligência Artificial e Educação no Brasil: potencialidades e limitações. [S. l.]: **MIT Technology Review**, 15 set. 2023. Disponível em: https://mittechreview.com.br/inteligencia-artificial-e-educacao-no-brasil-potencialidades-e-limitacoes/#TB_inline?height=300&width=400&inlineId=single-pdf-download. Acesso em:

13 out. 2023.

KAUFFMAN, Stuart. Roli, Andrea. O que é consciência? Inteligência artificial, inteligência real, mente quântica e qualia. **Biological Journal of the Linnean Society**, Volume 139, Edição 4, agosto de 2023, p. 530–538.

KAUFMAN, Dora. **Desmistificando a Inteligência Artificial**. Belo Horizonte: Autêntica Editora Ltda, 2022.

LEE, K. -F. **Inteligência Artificial: Como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos relacionamos, trabalhamos e vivemos**. Rio de Janeiro: Editora Globo, 2019

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da Inteligência: O futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo: Editora 34, 2016.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

MCCARTHY, J.; MINSKY, M. L.; ROCHESTER, N.; SHANNON, C. E. A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, August 31, 1955. **AI Magazine**, [S. l.], v. 27, n. 4, p. 12, 2006. DOI: 10.1609/aimag.v27i4.1904. Disponível em: <https://ojs.aaai.org/aimagazine/index.php/aimagazine/article/view/1904>. Acesso em: 4 out. 2024.

MEIRA, Silvio *et al.* Inteligências individual, social e artificial: um novo espaço estratégico para criar, colaborar e agir. *In*: MEIRA, Silvio *et al.* **Inteligências individual, social e artificial: um novo espaço estratégico para criar, colaborar e agir**. Recife: TDS Company, 2023. Disponível em: <https://biblioteca.tds.company/ebook-inteligencia-individual-social-e-artificial>. Acesso em: 7 jul. 2023

PASTERNAK, Guitta. Inteligência Artificial: mito ou realidade?. *In*: PASTERNAK, Guitta. **Do caos à Inteligência Artificial: Entrevistas de Guitta Pessis-Pasternak**. 2. ed. São Paulo: UNESP, 1992. p. 193-255.

VICARI, Rosa Maria. Influências das tecnologias de Inteligência Artificial no ensino. **Estudos avançados**, Rio Grande do Sul, ed. 35, p. 73-84, 15 jan. 2021.

VICARI, Rosa Maria. **TENDÊNCIAS EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO NO PERÍODO DE 2017 A 2030: Sumário executivo**. Brasília: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, Serviço Social da Indústria, 2018. Disponível em: <https://www2.fiescnet.com.br/web/uploads/recursos/d1dbf03635c1ad8ad3607190f17c9a19.pdf>. Acesso em: 10 out. 2023.