

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA INTEGRATIVA

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION: AN INTEGRATIVE BIBLIOGRAPHIC REVIEW

Lady Jane Farias de Lima ¹

RESUMO

Frente às adversidades encontradas pelos profissionais da educação, o uso de recursos que propiciem um processo de ensino-aprendizagem mais proveitoso faz-se cada vez mais necessário. Nesse sentido, o uso de recursos advindos da Inteligência Artificial (IA) podem ser utilizados como uma possibilidade de sanar esse problema, sendo uma ferramenta tecnológica que possui um potencial didático ímpar, capaz de proporcionar uma aprendizagem significativa para os estudantes. Dito isto, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica integrativa acerca do uso de recursos advindos da Inteligência artificial no contexto educacional. Foram consultados artigos provenientes das plataformas SciELO e Periódicos da CAPES, publicados no período de 2017 a 2023. Os resultados apontam que estes recursos possuem potencial para auxiliar o processo educativo de uma maneira muito positiva, embora que os recursos da IA funcionem mais eficazmente de modo individual, e precise de mais avanços para atender grupos de indivíduos, bem como no sentido do trabalho colaborativo. Isso indica que é preciso mais investimentos e avanços nessa área, pois é ela que fornecerá grandes contribuições no que se refere às tendências educacionais. Se tenderão a um ensino personalizado. Se serão desenvolvidos mais avanços que possibilitarão o uso de IA de forma coletiva e colaborativa, os rumos da educação precisam, cada vez mais, vivenciar e dedicar-se à inserção de novas tecnologias, pois também são elas que viabilizarão a inserção dos indivíduos em um mercado de trabalho cada vez mais tecnológico e competitivo.

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência artificial; Processo de ensino-aprendizagem contemporâneo; Educação tecnológica.

ABSTRACT

Faced with the adversities encountered by education professionals, the use of resources that provide a more fruitful teaching-learning process is becoming increasingly necessary. In this sense, the use of resources from Artificial Intelligence (AI) can be used as a possibility to remedy this problem, being a technological tool that has a unique didactic potential, capable of providing meaningful learning for students. That said, the objective of this work was to carry out an integrative bibliographical review about the use of resources arising from Artificial Intelligence in the educational context. Articles from the SciELO and CAPES Journals platforms, published from 2017 to 2023, were consulted. The results indicate that these resources have the potential to help the educational process in a very positive way, although AI resources work more effectively in a more efficient way. individual, and needs further advances to serve groups of individuals, as well as towards collaborative work. This indicates that more investments and advances are needed in this area, as it is this area that will provide major contributions with regard to educational trends. If they will tend to a personalized teaching. If more advances are to be developed that will enable the use of AI in a collective and collaborative way, the directions of education need, more and more, to experience and dedicate themselves to the insertion of new technologies, since they are also what will enable the insertion of individuals in a increasingly technological and competitive labor market.

KEYWORDS: Artificial intelligence; Contemporary teaching-learning process; technological education.

¹ Mestranda em Ciências da Educação pela ACU – Absolute christian University. Especialização em Metodologia no Ensino de Biologia e Química pela Faculdade de Ensino Regional Alternativa, FERA. Graduação em Química pela Universidade Federal de Alagoas, UFAL. **E-MAIL:** ladyjanenets86@gmail.com. **CURRÍCULO LATTES:** lattes.cnpq.br/9052365588439960

INTRODUÇÃO

As frequentes e constantes mudanças no âmbito social possuem influência da utilização extensiva de tecnologias da informação, que precisam ser direcionadas a um uso mais produtivo e consciente. Educadores bem qualificados e cientes da importância da formação contínua são profissionais capazes de trazer mudanças inovadoras à educação, através de métodos pedagógicos e incorporação crítica da tecnologia.

A Inteligência Artificial (IA), que em determinado momento abordou a arquitetura de sistemas digitais, passou a ser abordada de modo interdisciplinar, através da integração com outras ciências e disciplinas (GALAFASSI, 2020).

Através de ferramentas e ambientes virtuais como Sistemas de Tutores Inteligentes (STI), Processamento de Linguagem Natural (PNL) Learning Management Systems (LMS), dentre diversos outros softwares, é possível motivar os alunos e mantê-los interessados no processo educativo. Um ambiente educacional contemporâneo e produtivo necessita transfigurar o ensino tradicional de modo a incorporar processos como a gamificação, uso de jogos educacionais, e não apenas isso, é preciso incluir tecnologias da IA, da computação, da comunicação, da robótica, proporcionando sistema de operação mútua de acordo com o protocolo IoT (Internet das Coisas) (RUSSELL, 2020). É preciso que as tecnologias de IA sejam interligadas, em larga escala, aos propósitos educacionais.

Investimentos nessa área de fazer necessários, para que o âmbito educativo integre as novas tecnologias surgentes. Estando o mercado de trabalho sujeito à automação inerente à inserção de sistemas de IA, faz-se necessário uma firme mudança acerca de atitudes e comportamentos pedagógicos tradicionais, visando preparar os estudantes para as exigências profissionais do mundo contemporâneo.

OBJETIVO

Realizar uma pesquisa bibliográfica acerca das possibilidades e tendências a respeito das tecnologias baseadas em Inteligência Artificial para a educação.

MÉTODOLOGIA

Foi utilizada a revisão bibliográfica integrativa, que possibilita resumir pesquisas anteriores e a partir delas obter conclusões gerais de análise do conteúdo científico a ser investigado. Corroborando com Beyea e Nicoll (1998); Silveira e Zago (2006), é essencial que a revisão integrativa siga algumas etapas básicas, que foram percorridas neste trabalho.

Na primeira etapa, foi elaborado o tema do estudo, que teve como objetivo analisar a utilização e perspectivas a respeito da Inteligência Artificial na educação, de acordo com periódicos científicos sobre essa temática.

Na segunda etapa foi realizado o levantamento bibliográfico, nas plataformas SciELO e Periódicos da CAPES. Na plataforma SciELO foram utilizadas as palavras-chave Inteligência Artificial e Educação, que foram cruzadas simultaneamente visando encontrar estudos importantes. De acordo com Mitre et al., (2008); Silva e Sá-Chaves (2008), os critérios de inclusão utilizados para a seleção da amostra podem ser o período, e neste trabalho foram selecionados trabalhos publicados no período de 2017 a 2023, e que os trabalhos trouxessem conteúdos significativos a respeito da temática abordada, nesse caso, a inserção da inteligência artificial no âmbito educativo.

A terceira etapa consiste na organização dos dados coletados, que, corroborando com Lobiondo e Habes (2001; Gil (1999), foi feita a partir da organização, por ordem decrescente, do ano de publicação e ordem alfabética do sobrenome dos autores, respectivamente.

A quarta etapa se trata da interpretação e avaliação dos resultados, que baseou-se na incidência

dos conteúdos e nas características presentes nos estudos selecionados.

Por fim, na quinta etapa, que traz a apresentação dos resultados, as informações mais relevantes à revisão foram coletadas em cada estudo e expostas de modo descritivo. Os dados foram organizados de modo sucinto, para facilitar a análise crítica da amostra.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Existem diversas aplicações da Inteligência Artificial que podem ou até mesmo já estão sendo empregadas em sistemas educativos, mesmo que de forma dispersa. Uma destas aplicações é o Sistema Tutores Inteligentes (STI), que se trata de um software que possui a capacidade de auxiliar o indivíduo no aprendizado de determinado assunto. Fazendo uso de técnicas de inteligência artificial e princípios pedagógicos para guiar o aprendiz, esta ferramenta é capaz de propiciar um ambiente de aprendizagem muito produtivo. Esse sistema de tutoria possui sapiência a respeito do que ensinar, bem como sobre a forma de ensinar, e adquire informações acerca do estudante ao qual está ensinando, para assim proporcionar um aprendizado individualizado (VICARI, 2021). Apesar de apresentar bons resultados individuais, esta aplicação precisa de aprimoramentos no que se refere ao ensino colaborativo.

Como outro exemplo de tecnologias da IA que possuem considerável potencial educativo, pode-se citar o Processamento de Linguagem Natural (PLN), que realiza tarefas como tradução, análise e interpretação de textos, entre outras coisas. A tecnologia PNL tem a capacidade de ler e resumir textos, vídeos, apresentações organizadas em slides, para assim facilitar o aprendizado dos estudantes (VICARI, 2021). Vicari (2021), afirma ainda que esta ferramenta motiva os estudantes a produzir redações criativas, que geram

livros texto, ao tempo de aprendizagem de cada estudante.

Plataformas como Learning Management Systems (LMS), Massive Open Online Courses (MOOC) e STI, que realizam funções como tradução simultânea, seja de palavras escritas ou faladas, já possuem aplicações voltadas à educação. O STI, que possui a tecnologia necessária para adquirir informações a respeito do perfil do estudante, mantém registrado dados acerca do estilo de aprendizagem, desempenho e até mesmo do estado emocional do estudante, relacionado com o conteúdo trabalhado. Estes dados possibilitam que livros texto sejam gerados de forma automática. E seguindo esse mesmo raciocínio, sistemas de recomendação de materiais instrucionais podem ser utilizados em diferentes LMS (VICARI, 2021). Os LMS trabalham o conteúdo que o STI lecionou (cadeias carbônicas, por exemplo) e são capazes de exibir diferentes desafios para cada aprendiz, sem sair do conteúdo.

A Criatividade Computacional, que em determinado momento teve aplicações mais restritas ao campo das artes, demonstrou seu potencial colaborativo na criação de sistemas educacionais. Esta é uma área ao qual pesquisadores de IA tendem a voltar seus interesses e estudos, principalmente pesquisadores de IA voltados à área educacional (Veale; Cardoso, 2019).

No campo das artes, em que a criatividade computacional demonstrou seus primeiros resultados, aplicações passaram a utilizar uma proposta semelhante à presente no STI, que é voltada aos estudantes. Com o objetivo de realizar tarefas de acordo com as características específicas de cada usuário, o algoritmo de Machine Learning (ML) apreende informações a respeito das características do usuário, levando em consideração, inclusive, seu modelo emocional (JACKSON, 2019). Como exemplo deste tipo de ferramenta pode-se citar o “Pintor IA”, que foi apresentado em 2020 no arXiv. O Pintor IA, após adquirir

informações sobre o usuário, as utiliza para criar retratos.

Algo que explicita o fato que sistemas de IA podem até mesmo assumir atividades artísticas se trata da invenção do galerista de Oxford Aidan Meiler, que elaborou e edificou um sistema o qual definiu como o primeiro artista humanoide ultrarrealista, e que possui, em sua opinião, a capacidade de criar artes genuínas. As primeiras obras criadas por este sistema foram expostas numa exibição em Oxford, sob a explicação de Meiler perante os repórteres que, o autor de tais criações, se trata de algo inteiramente algorítmico e totalmente criativo (JACKSON, 2019).

Todavia, a IA precisa de avanços em um aspecto essencial para o sucesso dos sistemas educacionais, que se trata do acompanhamento do raciocínio do aluno em meio a resolução de problemas. Precisa alcançar resultados uniformes nesse quesito. Como uma estratégia para lidar com isso, pode-se sugerir o uso de algoritmos genéricos, que geram todas as soluções possíveis, para cada exercício (Galafassi et al., 2020). Assim, a resposta obtida pelo estudante será uma das soluções que o algoritmo genérico elaborou.

Além da Inteligência Artificial, outras áreas da computação como a Realidade Virtual (RV), a Realidade Aumentada (RA), reconhecimento facial e ciência de dados têm sido utilizadas no contexto educacional. Metodologias empregadas na captura, armazenagem e processamento de informações (Big Data), bem como ferramentas de medição, coleta, análise e relatório de dados a respeito dos estudantes e seus contextos de aprendizagem, que visam a otimização do aprendizado e do ambiente em que ele acontece (Learning Analytics) são temas trazidos pela ciência de dados, pois se tratam de tecnologias capazes de analisar conteúdos como vídeos gravados por docentes lecionando aulas presenciais, e indicar pontos onde o educador precisa trabalhar o assunto de um modo mais detalhado. Também possuem funções relacionadas à previsão da conduta futura de determinados estudantes, baseando-

se em suas atitudes passadas. Isso oportuniza aos sistemas educacionais, bem como aos profissionais da educação, a possibilidade de se preparem para atender as necessidades de cada estudante, de forma particular, de acordo com as necessidades de cada um (VEALE E CARDOSO, 2019).

Porém, todos estes instrumentos ainda não demonstraram, no sistema educacional, os resultados significativos que já adquiriram em afazeres lúdicos, por exemplo, onde boa parte desses recursos são utilizados de forma integrada, imperceptível e aprazível ao usuário.

A necessidade de mudança em relação à atitude pedagógica e comportamento docente é algo evidente, ao passo que a vida em sociedade torna-se cada vez mais influenciada pelas atualizações tecnológicas.

As tecnologias de inteligência artificial são inovações que podem auxiliar – ou até mesmo substituir – o trabalho humano nas mais diversas situações (PARREIRA; LEHMANN; OLIVEIRA, 2021). Pode-se citar o Siri, que é um assistente virtual inteligente de uso exclusivo da Apple, bem como o Google Search, que é um serviço de busca da empresa Google e os atendentes virtuais utilizados por instituições financeiras e outras empresas.

Como um dos maiores exemplos da inserção da IA nos mais diversos campos da sociedade, tem-se a criação de robôs simbióticos como Sophia, o qual recebeu até mesmo cidadania saudita, e Erica, criado pelo cientista japonês Dr. Hiroshi Ishiguro, em 2018, e tem previsão a ser protagonista de um filme. A evolução da IA pode alcançar um patamar de super-inteligência que seja mais capaz que os melhores cérebros humanos, em basicamente todas as áreas, inclusive no que se refere a competências sociais e à sapiência como um todo (RUSSELL, 2020). Isso faz com que os sistemas de IA representem inovações radicais, que trazem consigo grandes mudanças a várias áreas do trabalho humano, incluindo a educação.

É necessário que a educação faça uso da criatividade para levar os estudantes à descoberta, ao

novo. Sendo a criatividade um fator motivador para os alunos, pode levá-los a ativar regiões do cérebro responsáveis pela aprendizagem e assim estimular, além da criatividade, a imaginação, a capacidade investigativa e de análise, que geram respostas ou novas perguntas que fomentam este sistema (Kotseruba; Tsotsos, 2018). Esse ciclo é fundamental para que o aluno se mobilize e adquira sua motivação pessoal ao longo de seus aprendizados.

A Inteligência Artificial tem proporcionado resultados consideráveis para subsidiar o ensino singularizado. Isso significa que os resultados dos sistemas de IA melhoram ao passo que o ensino se individualiza, entretanto precisa de adaptações para atender grupos de indivíduos, bem como para realizar trabalhos colaborativos. Em relação a isso, os principais avanços ainda se restringem a algoritmos de recomendação de conteúdos, que auxiliam na formação de grupos ou que administram diálogos, visando indicar alguém que não tenha colaborado ou indicando pontos pendentes.

Globalmente, diversas empresas como a Microsoft (EUA), Jellynote (França), Century-Tech (UK), Google (EUA), Liulishuo (China), entre muitas outras, fornecem produtos educacionais, que de alguma maneira utilizam tecnologias da Inteligência Artificial. Como principais recursos apresentados por essas empresas, tem-se os Facilitadores Digitais, como LMS, STI, mecanismos de distribuição de conteúdos, mecanismos que detectam riscos de evasão escolar, e verificadores antiplágio.

Escolas ao redor do mundo tem apresentado inovações radicais, sendo um grande exemplo disso a École 42, localizada na França. Se trata de uma escola de computação fundada em 2013, pelo empresário francês Xavier Niel, tendo como intuito capacitar os jovens para encontrar trabalho na área de Tecnologias da Informação (TI), ou a tornarem-se empresários e empreendedores (PEDRAZA, 2017).

A École 42 não possui turmas, nem professores ou aulas tradicionais, e apresenta diversas metodologias ativas em seu funcionamento. Os estudantes são instruídos a estudar e aprender em pares (aprendizagem entre pares ou aprendizagem baseada em equipes), onde cada indivíduo tem responsabilidades acerca do próprio aprendizado e o de seus colegas de grupo. A aprendizagem é tida como um projeto de trabalho, em que o aprendiz não estuda conteúdos descontextualizados, mas sim desafios de programação cada vez mais difíceis de resolver (aprendizagem baseada em problemas), onde o estudante incorpora à sua estrutura cognitiva os conhecimentos necessários (PARREIRA; LEHMANN; OLIVEIRA, 2021).

Dentre as diversas inovações que a Escola 42 proporciona, no que se refere à educação tecnológica se destaca o fato que os programas trabalhados atualizam-se conforme as exigências mercadológicas, estando assim em constante evolução. Combinando uma abordagem estratégica do processo de ensino-aprendizagem à TI, representa dessa maneira uma inovação radical e necessária ao sistema educacional (PEDRAZA, 2017).

Sobretudo, a École 42 simboliza um marco de esperança em relação à positividade existente na interação entre seres humanos e sistemas de IA. Embora, por vezes, sistemas integralmente automatizados sejam tidos como mais eficientes, a criação de sistemas que trabalhem de modo integrado ao operador humano, em detrimento à concepção de substituição, pode ser uma alternativa viável, e cabe aos sistemas educativos formar cidadãos cada vez mais competentes, em meio a uma sociedade cada vez mais tecnológica (PARREIRA; LEHMANN; OLIVEIRA, 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos avanços tecnológicos evidencia um panorama das tendências do momento e de um futuro próximo, para a ciência e tecnologia. Todavia, no momento em que se aborda o uso de Inteligência

Artificial no contexto educativo, é preciso estar ciente que a quebra dos modelos padrão de educação, bem como a disrupção podem fazer as tendências tecnológicas mudarem a qualquer momento. Devido a isso, os sujeitos precisam estar devidamente preparados para, de forma autônoma, tomar para si a responsabilidade pela aprendizagem ao longo da vida, e se manterem produtivos.

Conclui-se que são necessários mais estudos e avanços nessa temática, pois é preciso que a IA aplicada à educação proporcione respostas a diversos pontos da tendência da tecnologia educacional. Questões como a individualização dos estudos, ou o desenvolvimento de sistemas que considerem a interação social, precisam ser abordadas. O desenvolvimento de habilidades e competências que possibilitem a boa inserção dos indivíduos no mercado de trabalho, onde a IA e a robótica ofertam possibilidades de substituição de pessoas em diversas funções, são questões que precisam ser trabalhadas.

Esses questionamentos indicam que é preciso mudar o modelo educativo do século passado para atender as necessidades do século XXI. É necessário que os sistemas educativos proporcionem os subsídios teóricos, metodológicos e práticos para enfrentar as dificuldades inerentes à interação com sistemas de IA, nos mais variados contextos. Os profissionais da educação precisam estar dispostos a aperfeiçoar constantemente suas metodologias de trabalho, e a forma de avaliar o aprendizado, inclusive, também precisa mudar, visando a formação de cidadãos mais críticos, conscientes e contemporâneos.

REFERÊNCIAS

- BEYEA S. C.; NICOLL L. H. *Writing an integrative review*. AORN J. 1998.
- GALAFASSI, C. et al. EvoLogic: Intelligent Tutoring System to Teach Logic. *Lecture Notes in Computer Science*, v.12319, p.110-21, 2020.
- GIL A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5ª ed. São Paulo: Atlas; 1999.
- JACKSON, J. British art dealer unveils pioneering robot artist. *Daily News*, [s. l.]. Disponível em: <https://www.hurriyetdailynews.com/britishart-dealer-unveils-pioneering-robot-artist-143978>. 2019. Acesso em: 26 jan. 2023.
- KOTSERUBA, J.; TSOTSOS, J. K. *40 years of cognitive architectures: core cognitive abilities and practical applications*. Artificial Intelligence Review, 2018.
- LOBIONDO G.; HABER J. Pesquisa em enfermagem. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001. p. 54-73.
- MITRE S. M.; SIQUEIRA-BATISTA R.; GIRARDI-DE-MENDONÇA J. M. *Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais*. Ciênc Saúde Coletiva. 2008.
- PARREIRA, A; LEHMANN, L; OLIVEIRA, M. *O desafio das tecnologias de inteligência artificial na Educação: percepção e avaliação dos professores*. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação. 29. 10.1590/s0104-40362020002803115, 2021.
- PEDRAZA, J. Sem aulas e de graça: a escola de programação mais revolucionária do mundo. *El Pais*. Madrid, 2017
- RUSSELL S. Q & A: The future of artificial intelligence. *Carnegie Council for Ethics in International Affairs*, 2020. Disponível em: <https://people.eecs.berkeley.edu/~russell/research/future/>. Acesso: 05 jan. 2023.
- SILVA R. F.; SÁ-CHAVES I. *Formação reflexiva: representações dos professores acerca do uso de portfólio reflexivo na formação de médicos e enfermeiros*. Interface Comun. Saúde Educ. 2008.
- SILVEIRA C. S.; ZAGO M. M. F. Pesquisa brasileira em enfermagem oncológica: uma revisão integrativa. *Rev Latino Am Enf*. 2006.
- VEALE, T.; CARDOSO, A. (Ed.) *Computational Synthesis and Creative Systems*, Springer, ISSN 2509-6575, 2019.
- VICARI, R. M. *Influências das Tecnologias da Inteligência Artificial no ensino*. Estudos Avançados, 35 (101). <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.3511.006>, 2021.