

EDUCAÇÃO INCLUSIVA: PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DO ESTUDANTE COM TEA POR MEIO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Erica Dantas da Silva¹
Davi Milan²
Tainara de Sousa Soares³
Ânglidimogean Barboza Bidô⁴

RESUMO

A Inteligência Artificial (IA) está presente em vários setores da sociedade e tem alcançado destaque no campo educacional devido a sua rapidez, praticidade e disponibilidade de ferramentas tecnológicas para facilitar as atividades desenvolvidas diariamente. Outrossim, a educação foi alterada ao longo dos anos, sobretudo quando está relacionada com os estudantes que possuem transtorno do espectro autista (TEA), uma vez que eles precisam de outras estratégias para desenvolver o seu processo de ensino e aprendizagem de acordo com suas características, assim, a IA entra nesse cenário de forma cooperativa para esses estudantes atípicos. Nesse ínterim, o presente artigo tem por objetivo investigar as contribuições da Inteligência Artificial no processo de ensino e aprendizagem do discente com TEA. Dessa maneira, como a IA pode auxiliar e potencializar a Educação Inclusiva para os estudantes com autismo? Metodologicamente, este estudo é caracterizado por ser um trabalho teórico à luz da literatura científica que versa sobre o referido tema. Para tanto, ele é de caráter bibliográfico, cuja abordagem é qualitativa e tem como referências livros, capítulos de livros e artigos encontrados nas bases de dados *Google Acadêmico* e *SciELO*, cujo aporte teórico respaldou-se em autores como Aguiar e Hermosilla (2027), Figueiredo (2023), Oliveira (2006), dentre outros que versam sobre o referido tema. A relevância da pesquisa se dá por meio das práticas pedagógicas e metodológicas inovadoras que podem ser aplicadas em sala de aula para estudantes com TEA, por meio de tecnologias e das contribuições da Inteligência Artificial.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem, Inteligência artificial, TEA.

INTRODUÇÃO

A educação inclusiva é um desafio e uma necessidade urgente na sociedade contemporânea, especialmente no que diz respeito ao atendimento de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Estes alunos frequentemente enfrentam barreiras significativas no processo de ensino e aprendizagem devido às suas particularidades cognitivas e comportamentais.

¹ Mestre do Curso de Mestrado em Ensino da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, ericadantasdasilva70@gmail.com.

² Mestrando em Educação, na Unesp – Câmpus de Marília – SP, davi.milan@unesp.br

³ Graduanda em Letras – Língua Portuguesa, pela Universidade Federal de Campina Grande – PB, tainaradesousasoares@gmail.com

⁴ Graduanda em Pedagogia pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, anglibbido@gmail.com.

Nesse contexto, a utilização de tecnologias avançadas, como a inteligência artificial (IA), emerge como uma solução promissora para promover um ambiente educacional mais adaptado e eficiente. Consideramos, pois, que a IA tem o potencial de personalizar a experiência educacional, oferecendo suporte individualizado que considera as necessidades específicas de cada aluno, facilitando assim a inclusão e o desenvolvimento acadêmico dos estudantes com TEA.

O uso da inteligência artificial na educação inclusiva envolve uma série de ferramentas e técnicas que podem transformar a maneira como os estudantes com TEA interagem com o conhecimento. Ao integrar essas tecnologias ao ambiente educacional, é possível criar um espaço mais inclusivo e acessível, em que todos os estudantes, independentemente de suas características, possam alcançar seu pleno potencial. A pesquisa e o desenvolvimento contínuo nesse campo são essenciais para garantir que a educação inclusiva se torne uma realidade tangível e eficaz para todos.

Assim, surge a seguinte questão de pesquisa: Quais são as contribuições que a IA oferece no processo de ensino e aprendizagem do educando com transtorno do espectro autista? A partir da problemática, delineou-se como objetivo investigar as contribuições da inteligência artificial no processo de ensino e aprendizagem do discente com TEA.

Este estudo busca explorar como as tecnologias baseadas em IA podem ser implementadas para atender às necessidades específicas dos alunos com Transtorno do Espectro Autista, analisando os benefícios e desafios dessa abordagem. Ao focar nas diversas ferramentas e metodologias desenvolvidas para personalizar e aprimorar a experiência educacional desses estudantes, pretende-se evidenciar o potencial da IA em criar ambientes de aprendizagem mais inclusivos e eficazes, promovendo o desenvolvimento acadêmico e social dos alunos com TEA.

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa teórica fundamentada na literatura científica sobre o tema da inteligência artificial no processo de ensino e aprendizagem de estudantes com TEA. Adotando uma abordagem qualitativa, trata-se de uma pesquisa bibliográfica que se apoia em livros, capítulos de livros e artigos disponíveis nas bases de dados Google Acadêmico e Scielo.

O embasamento teórico está ancorado em autores renomados, incluindo Aguiar e Hermosilla (2027), Figueiredo (2023), Oliveira (2006), dentre outros. A relevância da pesquisa reside nas práticas pedagógicas e metodológicas inovadoras que podem ser aplicadas em sala de aula para estudantes com TEA, utilizando as tecnologias e as contribuições da inteligência artificial.

Essas abordagens visam aprimorar o processo de ensino e aprendizagem, oferecendo soluções personalizadas que atendem às necessidades específicas desses alunos, promovendo um ambiente educacional mais inclusivo e eficiente.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO AMBIENTE ESCOLAR

A inteligência artificial (IA) está alcançando diversos ambientes em todo o mundo e a sociedade está cada vez mais adaptada na utilização desta ferramenta, e a educação não é exceção. A aplicação da IA no ambiente escolar tem o potencial de transformar a forma como os alunos aprendem, os professores ensinam e as instituições educacionais operam. Essa tecnologia oferece ferramentas poderosas para personalizar a educação, melhorar a eficiência do ensino e criar novas oportunidades de aprendizagem.

Gomes (2010 *apud* Figueiredo et al, 2023, p. 4) conceitua que “[...] a inteligência artificial (IA) é um ramo da ciência da computação que tem como objetivo criar sistemas capazes de executar tarefas que exigem inteligência humana, como aprendizado, raciocínio e resolução de problemas.” Isso inclui habilidades como aprendizado, raciocínio e resolução de problemas, indicando o potencial da IA para automatizar e aprimorar uma ampla gama de processos.

Essa definição ressalta a busca contínua por replicar a complexidade do pensamento humano por meio de algoritmos e técnicas computacionais. De acordo com Sichman (2021, p.1):

A inteligência artificial (IA), surgida na década de 1950, tem sua origem praticamente confundida com a própria origem do computador. Mais precisamente, no verão de 1956, ocorreu a Dartmouth College Conference, que é considerada o marco inicial da IA. Os pesquisadores reconhecidos como pais da área, como John MacCarthy, Marvin Minsky, Alan Newell e Herbert Simon, entre outros, participaram desse evento e tiveram trajetórias científicas que estabeleceram marcos nesse fascinante domínio da Computação.

O autor faz um excelente reflexão ao destacar a importância histórica da Dartmouth College Conference como marco inicial da inteligência artificial proporcionando um contexto claro sobre suas origens. A menção aos pioneiros John McCarthy, Marvin Minsky, Alan Newell e Herbert Simon ressalta suas contribuições fundamentais, reconhecendo adequadamente suas influências marcantes no campo.

A ligação entre a evolução da IA e o desenvolvimento dos computadores é bem estabelecida, oferecendo uma visão informativa sobre a interconexão dessas áreas. Em suma, o texto é uma introdução concisa e bem estruturada acerca da história e da evolução da inteligência artificial.

A utilização da IA no contexto educacional começou a ser percebida a partir da necessidade repentina do sistema educacional migrar do ensino presencial para o ensino remoto durante a pandemia de Covid-19. Assim, a Inteligência Artificial emergiu como uma aliada indispensável na educação; sua capacidade de personalizar o aprendizado, oferecer feedback imediato e adaptar-se às necessidades individuais dos alunos tem sido fundamental para enfrentar os desafios impostos pela educação brasileira.

Um dos maiores benefícios da IA na educação é a capacidade de personalizar o ensino. Ferramentas baseadas em IA podem analisar o desempenho dos alunos em tempo real, identificar suas necessidades individuais e adaptar o conteúdo de acordo com suas habilidades e dificuldades. Por exemplo, sistemas de tutoria inteligente podem oferecer exercícios e feedback personalizados, ajudando os alunos a superar obstáculos específicos e a progredir no seu próprio ritmo.

Tal aspecto é impreterivelmente relevante em salas de aula inclusivas, em que a diversidade de habilidades e dificuldades é expressiva (Oliveira, et al, 2024). Conforme Souza (2021, p.1):

A aprendizagem adaptativa busca promover o ensino fazendo uso de softwares adaptáveis ao estilo de cada pessoa. Trata-se de uma forma de se empregar a tecnologia para maximizar a aprendizagem, fazendo uso da inteligência artificial, que torna a máquina capaz de interagir com um estudante de forma a atender suas necessidades de aprendizagem.

A aprendizagem adaptativa é uma área em que a IA tem mostrado resultados promissores. Plataformas de aprendizagem adaptativa utilizam algoritmos para ajustar continuamente o nível de dificuldade das atividades com base no desempenho do aluno.

Dessa forma, estudantes mais avançados são desafiados de maneira adequada, enquanto aqueles que precisam de mais apoio recebem a ajuda necessária. Isso não só melhora o engajamento e a motivação dos alunos, mas também contribui para uma compreensão mais profunda e duradoura dos conteúdos apresentados.

A inteligência artificial tem o potencial de transformar a educação e o ambiente escolar de maneira profunda e positiva. Desde a personalização do ensino até a melhoria da eficiência do ensino, a IA pode contribuir para uma educação mais eficaz, inclusiva e adaptativa.

No entanto, é essencial abordar os desafios éticos e práticos de sua implementação, garantindo que essa tecnologia seja utilizada de maneira responsável e equitativa. Ao fazer isso, a IA pode se tornar uma importante aliada na tarefa de proporcionar uma educação de qualidade para todos.

CONTRIBUIÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DO DISCENTE COM TEA

Sabe-se que com o constante avanço tecnológico, inúmeras ferramentas têm sido usadas dentro do contexto educacional, buscando melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Partindo desse cenário, compreende-se que dentre as tecnologias existentes, o computador é o recurso mais usado no ambiente escolar nas últimas décadas, demonstrando ser uma ferramenta de auxílio na prática pedagógica em sala de aula (Doneda et. al., 2018).

Nesse contexto, Aguiar e Hermosilla (2017) elucidam que a tecnologia pode contribuir significativamente para a aprendizagem dos alunos, melhorando o processo educacional. A partir disso, surge discussões sobre o uso da Inteligência Artificial como um meio para facilitar a aprendizagem dos alunos, principalmente daqueles que possuem o Transtorno do Espectro Autista (TEA), condição esta que pode acarretar dificuldades aos educandos dentro do processo de ensino aprendizagem.

Nessa perspectiva, é pertinente apresentar alguns exemplos do uso da IA, assim Aguiar e Hermosilla (2017, p. 03-04), citam alguns projetos que fazem uso da inteligência artificial e que representam as novas tecnologias computacionais utilizadas como ferramenta de suporte do aprendizado, e que têm sido usadas no Brasil e no mundo, tais como:

- **Projeto Museu Virtual:** aplicação da realidade virtual dentro do ensino colaborativo na internet. Nesse projeto, visa-se desenvolver uma ferramenta de autoria que permite a construção colaborativa de museus de realidade virtual;
- **Multi Cooperative Environment (MCOE):** é um ambiente permeado pelo jogo educacional onde aparecem inúmeros problemas ao longo de uma sessão de trabalho com dois alunos, para que eles os solucionem mediante utilização do conhecimento prévio sobre o tema e a combinação de ferramentas associadas aos personagens escolhidos.

Nesse sentido, tais ferramentas se usadas dentro do contexto de ensino tem como objetivo facilitar a construção do conhecimento dos alunos, atendendo as suas necessidades de aprendizagem. Consonante a essa afirmação, Ferreira, Silveira e Mustaro (2008) explanam que a IA contribui de forma direta para que a mediação do conteúdo seja adaptada ao perfil de aprendizagem dos alunos.

Dessa forma, elucidamos que no caso dos alunos com autismo, estes demandam o desenvolvimento de atividades específicas que possam atender as suas singularidades no que se refere à aquisição de conhecimento, concentração e interação social. Assim, a IA constitui-se como uma ferramenta que permite o desenvolvimento de novas abordagens de ensino.

Tais abordagens permitem desenvolver nos educandos habilidades de raciocínio lógico e interpretação, que baseadas em um ensino investigativo, procuram explorar os conteúdos de forma ampla e profunda, o que não seria viável no sistema tradicional de ensino (Aguilar; Hermosilla, 2017).

Sobre a contribuição da IA para a adaptação do conteúdo, ressalta-se que, conforme Araújo et. al. (2017), ela pode identificar o nível de conhecimento dos alunos e quais são as suas respectivas dificuldades, promovendo, assim, a coleta de dados para que o processo de ensino e aprendizagem seja melhorado, auxiliando os educadores no preparo das aulas, estabelecendo um passo a passo mais efetivo, analisando o desempenho dos educandos e estabelecendo desafios para a ampliação do conhecimento dos discentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação inclusiva é um direito fundamental e um pilar essencial para a construção de uma sociedade justa e equitativa. Quando consideramos estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA), a necessidade de um ambiente educacional adaptado se torna ainda mais evidente. Neste contexto, a Inteligência Artificial (IA) emerge como uma ferramenta poderosa e transformadora, capaz de potencializar o processo de ensino e aprendizagem de maneira significativa.

A aplicação da IA na educação inclusiva para estudantes com TEA oferece uma gama de benefícios. Primeiramente, a IA possibilita a personalização do ensino, ajustando o ritmo, o conteúdo e os métodos de acordo com as necessidades específicas de cada aluno. Ferramentas como tutores virtuais, aplicativos de aprendizagem e plataformas adaptativas podem criar planos de estudo individualizados, permitindo que os estudantes aprendam no seu próprio ritmo e estilo.

Além disso, a análise de dados em tempo real proporcionada pela IA permite que educadores monitorem o progresso dos alunos de forma contínua, identificando rapidamente áreas que necessitam de intervenção e ajustando as estratégias de ensino conforme necessário. Outro aspecto crucial é a capacidade da IA de promover a comunicação e a interação social, áreas frequentemente desafiadoras para estudantes com TEA.

Tecnologias como aplicativos de comunicação aumentativa e alternativa (CAA) e robôs sociais podem ser utilizadas para desenvolver habilidades de comunicação e interação, criando oportunidades para que esses alunos se envolvam mais plenamente com seus colegas e professores. Essas ferramentas não apenas facilitam a aprendizagem acadêmica, mas também contribuem para o desenvolvimento de habilidades sociais essenciais para a vida diária.

Além disso, a IA pode atuar como um facilitador na formação de professores, oferecendo recursos e estratégias baseadas em evidências para lidar com as necessidades diversas dos alunos com TEA. Simulações, análises de caso e feedbacks automatizados são algumas das formas pelas quais a IA pode enriquecer a formação continuada dos educadores, capacitando-os a criar ambientes de aprendizagem mais inclusivos e eficazes.

No entanto, a integração da IA na educação inclusiva deve ser feita com cautela, garantindo que as tecnologias utilizadas sejam acessíveis e equitativas para todos os alunos. É fundamental que as soluções de IA sejam desenvolvidas e implementadas em colaboração com educadores, especialistas em TEA e, sobretudo, com os próprios estudantes e suas famílias. Somente através de uma abordagem colaborativa e centrada no aluno é que podemos assegurar que a tecnologia sirva como um verdadeiro amplificador das capacidades humanas, e não como um substituto ou uma barreira adicional.

Em conclusão, a IA tem o potencial de revolucionar a educação inclusiva para estudantes com TEA, oferecendo um ensino mais personalizado, promovendo habilidades de comunicação e interação, e apoiando os educadores na criação de ambientes de aprendizagem mais inclusivos. Ao abraçarmos essas tecnologias de maneira ética e colaborativa, podemos construir um sistema educacional que não apenas acolha a diversidade, mas também a celebre e a valorize, preparando todos os alunos para uma vida de aprendizado contínuo e de realização pessoal.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Juliana; HERMOSILLA, Lígia. Aplicações da Inteligência artificial na educação. **Revista Científica Eletrônica de Psicologia**, ano IV, n. 06, 2017. Disponível em: https://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/UznmHMbvYnsaKRH_2013-5-27-17-26-30.pdf. Acesso em: 01 jun. 2024.

ARAUJO, Marcelo Ruan Moura et al. Uso da inteligência artificial no ensino e aprendizagem: uma revisão integrativa. In: **Anais I CONAPESC**. Campina Grande: Realize Editora, 2016. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/18255>. Acesso em: 31 mai. 2024.

DONEDA, Danilo Cesar Maganhoto et al. Considerações iniciais sobre inteligência artificial, ética e autonomia pessoal. **Pensar-Revista de Ciências Jurídicas**, v. 23, n. 4, p. 1-17, 2018. Disponível em: <https://ojs.unifor.br/rpen/article/view/8257/pdf>. Acesso em: 01 jun. 2024.

FERREIRA, Fabiano Rodrigues; SILVEIRA, Ismar Frango; MUSTARO, Pollyana Notargiacomo. Uso de Redes de Kohonen na Recuperação Personalizada de Objetos de Aprendizagem: Um Estudo de Caso no Ensino de Ritmos Musicais Brasileiros. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. 2008. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/wie/article/view/995>. Acesso em: 31 mai. 2024.

FIGUEIREDO, Leonardo de Oliveira et al. Desafios e impactos do uso da Inteligência Artificial na educação. **Educação Online**, v. 18, n. 44, p. e18234408-e18234408, 2023. Disponível em: <https://educacaoonline.edu.puc-rio.br/index.php/eduonline/article/view/1506/444>. Acesso em: 03 jun. 2024.

OLIVEIRA, Radames Lima et al. A transformação da educação na era da inteligência artificial: Impactos e perspectivas. **Revista Fisio & Terapia**, v. 28, n. 134, 2024. Disponível em: <https://revistaft.com.br/a-transformacao-da-educacao-na-era-da-inteligencia-artificial-impactos-e-perspectivas/>. Acesso em: 02 jun. 2024.

SICHMAN, Jaime Simão. Inteligência Artificial e sociedade: avanços e riscos. **Estudos Avançados**, v. 35, p. 37-50, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/c4sqqrthGMS3ngdBhGWtKhh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 03 jun. 2024.

SOUZA, Milena. **Aprendizagem adaptativa: inteligência artificial a serviço do ensino**. 2021. Disponível em: <https://www.uninter.com/noticias/aprendizagem-adaptativa-inteligencia-artificial-a-servico-do-ensino>. Acesso em: 02 jun. 2024.