

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E EDUCAÇÃO. POSSIBILIDADES NA INCLUSÃO ESCOLAR DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND EDUCATION. POSSIBILITIES IN SCHOOL INCLUSION OF CHILDREN WITH AUTISTIC SPECTRUM DISORDER

Gisele Maria Vieira de Andrade [gisaandrade37@gmail.com]¹

Vivian Corado da Silva Ferreira [vivian.corado28@gmail.com]¹

Márcia Cristina de Araújo Silva [marcia.araujo@ifrj.edu.br]²

¹IFRJ/CReal – Discente do curso de Terapia Ocupacional do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – Campus Realengo

¹IFRJ/CReal – Discente do curso de Terapia Ocupacional do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – Campus Realengo

²IFRJ/CReal – Docente do curso de Terapia Ocupacional do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – Campus Realengo

RESUMO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é caracterizado por dificuldades na comunicação e relações sociais, associados a comportamentos e a atividades repetitivas e estereotípicas que normalmente são identificadas na infância. A implementação de tecnologias digitais é uma estratégia para promover a inclusão nas escolas de crianças com TEA, uma vez que, elas demonstram interesse no uso de recursos tecnológicos. Esses por sua vez podem ser utilizados como ferramentas para o aprendizado e também para a comunicação com os colegas e professores. Especificamente, a Inteligência Artificial (IA), como recurso para pessoas com TEA tem o potencial de promover um ambiente de aprendizado inclusivo devido à sua capacidade de adaptação e personalização. O presente estudo de revisão tem por objetivo identificar os efeitos da Inteligência Artificial na educação e como esta ferramenta pode enriquecer e facilitar o aprendizado e a comunicação de crianças com autismo no ambiente escolar. Para isso, foi realizada uma pesquisa no Google Acadêmico, por meio das seguintes palavras-chave: 'inclusão', 'autismo', 'educação' e 'comunicação'. Nessa seleção foram obtidos 8 artigos em português que foram utilizados para a construção do presente texto. Conclui-se que, embora a IA seja uma ferramenta promissora na educação, esse campo ainda deve ser melhor explorado quanto a sua integração em tecnologias educacionais. Portanto, é essencial realizar mais pesquisas sobre o uso conjunto dessas ferramentas para melhorar o aprendizado de crianças com TEA.

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência Artificial; Transtorno do Espectro Autista; Aprendizagem.

ABSTRACT

Autism Spectrum Disorder (ASD) is characterized by difficulties in communication and social relationships, associated with behaviors and repetitive and stereotyped activities that are usually identified in childhood. The implementation of digital technologies is a strategy to promote inclusion in schools for children with ASD, as they show interest in the use of technological resources. These, in turn, can be used as tools for learning and also for communication with peers and teachers. Specifically, Artificial Intelligence (AI), as a resource for people with ASD, has the potential to promote an inclusive learning environment due to its adaptability and personalization. The present review study aims to identify the effects of Artificial Intelligence in education and how this tool can enrich and facilitate the learning and communication of children with autism in the school environment. For this, a search was carried out on Google Scholar, using the following keywords: 'inclusion', 'autism', 'education' and 'communication'. In this selection, 8 articles in Portuguese were obtained that were used to construct the present text. It is concluded that, although AI is a promising tool in education, this

field should still be better explored in terms of its integration into educational technologies. Therefore, it is essential to carry out more research on the joint use of these tools to improve the learning of children with ASD.

KEYWORDS: Artificial Intelligence; Autism Spectrum Disorder; Learning.

INTRODUÇÃO

Segundo o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais na versão atual (DSM 5), o Transtorno do Espectro Autista (TEA) caracteriza-se pelas alterações na nas relações e comunicação social. Essas dificuldades são acompanhadas por padrões de comportamento, interações e atividades que são repetitivas e estereotipadas que são geralmente perceptíveis e identificadas desde a primeira infância (APA, 2014).

As dificuldades no estabelecimento de relações sociais podem impactar significativamente o desempenho de ocupações em diversos ambientes, inclusive na escola, com possíveis prejuízos na aprendizagem de forma geral (CAVALCANTI; CARVALHO, 2021).

Apesar do preconceito e discriminação, as crianças com TEA passaram a ter seus direitos garantidos a partir da promulgação da lei nº 12.764/12 e, por serem consideradas pessoas com deficiência, o acesso à educação se dá por meio da inclusão escolar (BRASIL, 2012; 2015).

Em seu artigo 2º, a Lei Brasileira de Inclusão (LBI) determina que o sistema educacional seja inclusivo em todos os níveis e que proporcione oportunidades para que cada indivíduo aprenda e desenvolva seus talentos e habilidades, com respeito às suas características, interesses e necessidades de aprendizagem (BRASIL, 2015).

Paralelamente aos avanços legais, a evolução tecnológica tem sido uma grande aliada da humanidade, pois agiliza e facilita processos em diversas áreas que antes levariam horas para serem concluídos. Hoje, a Inteligência Artificial (IA) tem facilitado o trabalho humano em diversas áreas, a exemplo, a Educação. Por ter sido desenvolvida para se assemelhar ao raciocínio humano, a IA não apenas toma decisões e resolve problemas, mas também, interpreta dados externos. Esse sistema é capaz de aprender a partir de interpretações, executar tarefas e alcançar objetivos estabelecidos de maneira eficiente (BARBOSA, 2023; HENRIQUES, 2023).

Além disso, a IA é capaz de promover um ambiente educacional inclusivo devido a sua capacidade de adaptação, ao se considerar que os alunos podem receber conteúdo personalizado, a partir de seus interesses e conforme sua necessidade e nível de aprendizagem (CARDOSO *et al.*, 2023).

Um avanço recente no campo da Inteligência Artificial é o *ChatGPT*, um sistema de conversação cujo objetivo principal é compreender informações e solucionar problemas de maneira eficiente. Esse processo acontece pela da simulação da rede neural humana, que é combinada a um sofisticado processamento de linguagem natural e, dessa forma, o sistema associa, compreende e responde a uma variedade de perguntas de maneira, muitas vezes, precisa. Este recurso inovador tem transformado continuamente a forma como as pessoas se relacionam com a tecnologia, principalmente no ambiente educacional (BARBOSA, 2023; HENRIQUES, 2023).

As evidências científicas têm demonstrado que crianças com Transtorno do Espectro Autista se interessam e tem facilidade de interagir por meio de dispositivos tecnológicos, tais como, celulares, *tablets* e *videogames*. Essa interação tem se mostrado produtiva e benéfica para elas, o que justifica a utilização da IA como recurso no processo educacional e, parece, se constituir em uma estratégia eficiente na promoção da inclusão escolar (SILVA; MOURA; SOARES, 2017).

Ao considerar os desafios inerentes às pessoas que têm TEA, no que tange às dificuldades na comunicação e na socialização, além dos comportamentos repetitivos que podem interferir na absorção do conteúdo e na participação social no ambiente escolar, compreende-se que a IA pode ser uma ferramenta benéfica na facilitação e no aprimoramento do aprendizado dessas crianças (SILVA; MOURA; SOARES, 2017).

Além disso, não somente pessoas com deficiência mas, indivíduos de modo geral, se beneficiam do *ChatGPT* na busca por materiais de qualidade para auxiliar em seus estudos, independentemente do nível acadêmico. Assim, é factível a percepção de que há uma tendência de uso do *chatbot* por estudantes e também por professores (LIMA, 2023).

Portanto este artigo é uma pesquisa de revisão que buscou compreender a possibilidade da Inteligência Artificial ser utilizada como uma ferramenta potencializadora para a comunicação e para o aprendizado de crianças com TEA. Devido as dificuldades de aprendizagem de crianças autistas e a versatilidade dos recursos da Inteligência Artificial, a hipótese é que a aplicação desta no ambiente educacional pode trazer benefícios ao personalizar os conteúdos de maneira que favoreça o aprendizado dessas crianças.

METODOLOGIA

Para a elaboração deste artigo, foram realizadas duas pesquisas em momentos distintos: no momento 1, objetivou-se compreender o impacto da Inteligência Artificial e a aplicabilidade de suas ferramentas no ambiente educacional e, no momento 2, visou-se identificar como se dá o uso da IA na facilitação e no aprimoramento do ensino de crianças com Transtorno do Espectro Autista.

Ambas as buscas foram feitas no Google Acadêmico entre os meses de setembro e dezembro. Na primeira pesquisa, as palavras-chave utilizadas foram: “Inteligência Artificial”, “*ChatGPT*”, “prejuízos”, “benefícios” e “educação”, combinadas com o operador booleano AND, e, inicialmente foram encontrados 155 artigos. Na segunda fase do estudo, novos termos de busca foram incluídos, aos que já haviam sido usados: “inclusão”, “autismo” e “comunicação”. Manteve-se o uso do operador booleano AND e, por meio desta busca, foram obtidos, 3.700 artigos. No entanto, devido à quantidade de material encontrado as pesquisadoras optaram por analisar apenas as 5 primeiras páginas da fonte de busca, uma vez que, a disposição dos estudos se dá geralmente pelos que são considerados as mais relevantes (CELENTANO; GIBERTONI, 2022).

O procedimento de seleção do *corpus* da pesquisa em ambas os momentos foram divididos em duas etapas: na primeira, foram analisados o título e o resumo. Em seguida, foi realizada a leitura completa dos textos pré-selecionados. Foram incluídos apenas os artigos em português que atenderam aos critérios de seleção: material publicado no idioma português, disponível na íntegra e incluírem as palavras chave. No final do processo, chegou-se ao um total de 13 que estavam alinhados com o objetivo deste trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante dos resultados observou-se que Oliveira e Silva (2019) discutem a relevância do uso de tecnologias no ambiente educacional e destacam que há diversos benefícios para professores e alunos, uma vez que, são recursos que permitem a inovação das aulas, o desenvolvimento de habilidades, além de facilitar o acesso a diversas ferramentas educacionais online, podem acelerar o aprendizado e preparar os alunos para o futuro.

No entanto, existem barreiras que impedem o uso dessas tecnologias na sala de aula, tais como a falta de formação adequada nas instituições para ensinar o uso dessas ferramentas, a ausência de recursos tecnológicos nas escolas, a infraestrutura elétrica, muitas vezes,

insuficiente para suportar os equipamentos utilizados e a baixa qualidade da internet. No entanto, embora haja requisitos importantes para sua implementação, é necessário que escolas e gestores considerem a utilização de ferramentas tecnológicas na melhoria o processo de aprendizagem dos alunos (OLIVEIRA; SILVA, 2019).

Dentre o vasto universo de ferramentas tecnológicas disponíveis na atualidade, a Inteligência Artificial (IA) tem se destacado como uma aliada para a humanidade e isso se deve à sua funcionalidade multifacetada e à sua capacidade de adaptação a diversos contextos, inclusive no ambiente educacional. Conforme Carvalho (2023) e Cardoso *et al* (2023), a Inteligência Artificial complementa as metodologias de ensino existentes, e permite uma aprendizagem interativa e personalizada, tornando-se assim um recurso que favorece o aprendizado.

A partir disso, sete artigos evidenciam o impacto da IA na educação além de sugerirem sua implementação no contexto escolar (AGUIAR, 2023; BARBOSA; PORTES, 2023; CARDOSO *et al.*, 2023; CARVALHO, 2023, COSTA; SILVA, 2023; HENRIQUES, 2023; LIMA, 2023).

Cardoso *et al* (2023) destacam os benefícios significativos da (IA) no campo da educação, e afirmam que um dos principais benefícios é sua capacidade de fornecer conteúdo personalizado para os alunos, baseado em seus interesses e individualizado. Isso permite que o aprendizado seja mais direcionado e eficaz, para atender às necessidades específicas de cada aluno. Além disso, esse aprendizado de máquina oferece aos educadores a possibilidade de automatizar tarefas que são geralmente repetitivas e consomem muito tempo. Tarefas como a análise de dados dos alunos e a correção de provas podem ser simplificadas, no que permite que os professores dediquem mais tempo ao ensino e menos tempo à administração dessas outras tarefas citadas que também fazem parte da profissão. Assim, a Inteligência Artificial pode transformar a maneira como a educação é entregue e recebida, tornando-a mais eficiente e personalizada (CARDOSO *et al.*, 2023).

Carvalho (2023) reitera e acrescenta a reflexão de que os professores podem empregar a Inteligência Artificial em uma variedade de atividades pedagógicas, tais como o planejamento de suas aulas, a elaboração e a criação de avaliações, e de atividades diferenciadas. Assim, por sua habilidade de analisar dados a IA, se revela uma ferramenta adequada tanto para o educador quanto para o aluno, pois é capaz de detectar padrões e tendências sutis que indicam defasagem na aprendizagem ou na compreensão do aluno. Essas informações permitem que o professor ajuste e aprimore o conteúdo disponibilizado pela escola e as estratégias de ensino, para resultar em uma melhoria significativa na qualidade da educação oferecida. Assim, a Inteligência Artificial parece ser um recurso eficiente na facilitação e no aperfeiçoamento do processo de ensino e aprendizado.

Aguiar (2023) concorda com a ideia de que as informações sobre o desempenho acadêmico dos alunos podem ser extremamente benéficas para a personalização da educação. No entanto, ele também enfatiza riscos significativos na utilização de dados dos estudantes caso as informações pessoais e de desempenho acadêmico sejam divulgadas de maneira inadequada ou sem o devido consentimento. Sendo assim, a análise de dados pode ser uma ferramenta poderosa para aprimorar a educação, porém é fundamental garantir que as práticas de privacidade e segurança dos dados sejam rigorosamente observadas.

O *Generative Pre-Trained Transformer (ChatGPT)* é uma ferramenta da IA que traz consigo a promessa de fornecer suporte em diversas tarefas, inclusive as escolares e tem o potencial de otimizar significativamente o tempo que os estudantes normalmente dispensam em pesquisas acadêmicas. Além disso, possui a capacidade de agregar uma variedade de conteúdo em um único local, tornando-se uma plataforma de aprendizado abrangente e acessível. Dessa forma, contribui e facilita a rotina diária dos estudantes, ao proporcionar e disponibilizar diversas informações e recursos em apenas um clique de distância. Diante disso, o *ChatGPT* pode redefinir a maneira como os estudantes interagem com o conteúdo educacional sendo capaz de transformar a experiência de aprendizado (LIMA, 2023).

Configurado como um bate papo, é necessário que um usuário inicie a conversa com uma pergunta, e o *chatbot*, em seguida, realiza uma pesquisa na internet, fornecendo a resposta em questão de minutos. Devido a isso, muitos estudantes de todas as idades têm usado essa ferramenta como uma fonte de pesquisa e apoio para seus estudos (LIMA, 2023).

Porém, é importante destacar que, sua utilização tem gerado questionamentos e inquietações entre pais e educadores, pois quando é usado para elaborar textos pode interferir no processo de aprendizado dos alunos, em relação à escrita criativa e ao raciocínio lógico que só se estabelece por meio da prática (HENRIQUES, 2023).

Porém, observa-se que o tema em discussão é muito recente, o que se reflete na quantidade limitada de artigos em português, sendo a maioria deles produzida no ano de 2023. Esta tendência pode ser justificada, conforme apontado por Lima (2023), pelo fato de que o programa *ChatGPT* foi lançado apenas no ano anterior, em 2022. Apesar do curto período desde o seu lançamento, o programa rapidamente ganhou popularidade e registrou um grande número de acessos. Como resultado, acredita-se que existe uma ampla gama de usuários com objetivos variados utilizando o *ChatGPT*.

O estudo de Lima (2023) evidencia que o uso demorado do *Generative Pre-Trained Transformer ChatGPT* pode tornar seus usuários dependentes, uma vez que, adquirem informações e respostas sem esforço pois a pesquisa deixa de ser feita pelo aluno e agora passa a ser feita pelo site, o que interfere na capacidade de interpretar, organizar e sintetizar informações pertinentes em seus trabalhos acadêmicos. Essas interferências limitam o pensamento crítico do estudante pois os textos são produzidos a partir da sua opinião e do seu conhecimento. Conseqüentemente há uma falsa sensação de saber o conteúdo, e se este for equivocado, o discente pode ter baixo rendimento acadêmico (LIMA, 2023).

Além disso, é importante salientar que, ao considerar a metodologia de pesquisa sem filtro empregada pelo *ChatGPT*, há uma possibilidade de se deparar com informações que podem ser imprecisas ou não confiáveis. Isso ocorre porque o sistema, em sua busca por informações, coleta e agrega todos os documentos disponíveis na internet. Em seguida, apresenta essas informações ao usuário em um formato de texto que simula com precisão a linguagem humana. No entanto, essa abordagem abrangente pode incluir informações que não foram verificadas e validadas. Portanto, é sempre aconselhável tratar as informações obtidas com um grau de cautela e buscar confirmação de fontes confiáveis quando necessário (LIMA, 2023).

Em contrapartida, Carvalho (2023) entende as falhas do *chatbot* como uma possível proposta pedagógica de trabalhar as informações inconsistentes de forma crítica entre os alunos a fim de provocá-los a questionar as respostas fornecidas pela plataforma com o objetivo de detectar falhas e gerar em uma compreensão sobre o assunto. Além disso, no decorrer deste estudo foi observado que os educadores têm demonstrado insegurança na utilização desse aprendizado de máquina, uma vez que, os dados dos alunos podem ser divulgados indevidamente. Outro fator de preocupação são os impactos possivelmente gerados, no uso excessivo da ferramenta visto que, afeta negativamente a criatividade e pensamento crítico dos estudantes, além de fornecer informações que podem ser inconsistentes (AGUIAR, 2023; CARDOSO, 2023; HENRIQUES, 2023).

No entanto, Lima (2023) destaca o *ChatGPT* como uma potência no campo da Inteligência Artificial, capaz de incentivar e proporcionar uma variedade de habilidades e funcionalidades no processamento da linguagem natural, que incluem a capacidade gerar textos, traduzir idiomas, responder a perguntas e até mesmo reescrever frases. Tais recursos foram projetados com o intuito de auxiliar os usuários a executarem diversas tarefas linguísticas com eficiência. Dada a vasta gama de possibilidades oferecidas pelo *ChatGPT*, os usuários o percebiam como uma ferramenta valiosa e potencialmente enriquecedora, especialmente no ambiente educacional, onde pode servir como um recurso didático inovador e eficaz.

Diante desse cenário, é notável que alguns educadores já estão se adaptando à nova realidade de uso da Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) no ambiente educacional. Esses profissionais já consideram a utilização dessa ferramenta para auxiliar na produção de trabalhos acadêmicos e projetos educacionais. No entanto, é importante salientar que as exigências e expectativas serão significativamente maiores devido à capacidade avançada de elaboração que essa plataforma oferece. Especialmente no que se refere a textos gerados por essa ferramenta, pois eles se assemelham à escrita humana, o que pode dificultar a detecção de plágio. Essa questão é destacada em estudos recentes de Costa e Silva (2023), bem como Lima (2023), que enfatizam a necessidade de estratégias eficazes para lidar com essa nova realidade

Com o avanço das tecnologias e o reconhecimento de sua eficácia pelos professores, observa-se que crianças com dificuldades de aprendizado também podem se beneficiar. Por exemplo, crianças com Transtorno do Espectro Autista pois enfrentam diversos desafios de aprendizado e alfabetização. A presença de comportamentos atípicos, como padrões de ausência, dificuldades na comunicação e interação social, e comportamentos repetitivos, pode interferir na absorção do conteúdo e nas relações em sala de aula. Portanto, a implementação de tecnologias educacionais pode auxiliar na superação desses obstáculos. (CAVALCANTI; CARVALHO, 2021)

Conforme destacado no estudo realizado por Silva, Moura e Soares (2017), observou-se que crianças com autismo demonstram uma aceitação notável ao interagir com ferramentas computacionais, associadas a dispositivos como celulares, *tablets* e jogos eletrônicos. Essa interação positiva tem implicações significativas para a educação dessas crianças. Em resposta a essa tendência, esses recursos tecnológicos estão sendo progressivamente incorporados aos métodos de ensino e aprendizado destinados a crianças com autismo. Isso representa um avanço promissor na maneira como a educação é adaptada para atender às necessidades específicas dessas crianças, para potencializar suas habilidades e facilitar seu processo de aprendizado.

Em concordância, o estudo de Pinheiro e Santos (2020) ressalta o caso de Melissa, uma criança com autismo que tinha dificuldades de comunicação, movimentos estereotipados e falta de contato visual e físico, o que prejudicava seu aprendizado e suas interações no ambiente escolar. Ao longo do artigo, observa-se o interesse dela por tecnologias e mídias audiovisuais, o que resultou em um melhor aproveitamento das aulas. Isso reforça a viabilidade de utilizar esses recursos no ambiente escolar.

Dentro desse cenário, um dos pesquisadores que se destaca por sua dedicação ao estudo de jogos tecnológicos que potencializam o aprendizado de crianças autistas é Neto (2019). Em sua dissertação de mestrado, intitulada "TECA: Tecnologia Educacional para Crianças Autistas", Neto realiza uma exploração aprofundada desta temática. Ele investiga como essas ferramentas tecnológicas podem ser projetadas e utilizadas para melhorar a experiência de aprendizado dessas crianças, proporcionando-lhes uma educação mais inclusiva e eficaz.

O estudo descreve a visão computacional como uma área que permite aos computadores interpretar imagens digitais e extrair informações pertinentes para classificar o que está sendo mostrado na imagem. Isso é feito por meio de softwares que empregam análise de imagem somados à inteligência artificial para detectar e categorizar objetos nas imagens, buscando parâmetros que simbolizem características significativas da imagem. Com essa tecnologia, é possível desenvolver atividades que cultivem e aprimorem habilidades educacionais e sociais, a partir de metodologias que explorem os pontos fortes comuns às crianças autistas, em que ajuda a promover a autonomia da criança autista a partir de atividades e narrativas que instruem e exercitem habilidades que podem ser ampliadas e ajustadas para realizar com autonomia as atividades reais e comuns a todos os indivíduos.

Além disso, no artigo de Pontes, *et al.* (2020), verifica-se que softwares equipados com recursos de Inteligência Artificial podem ser empregados para investigar o aprendizado, tanto

em consultórios quanto em escolas. Desse modo, crianças com Transtorno Espectro Autista também podem se beneficiar, uma vez que essas ferramentas criam um ambiente adaptável. Isso se deve à flexibilidade atrativa dos jogos que auxiliam no aprendizado, promovendo um espaço inclusivo e personalizado.

Por sua vez Celentano e Gibertoni (2022), relatam o uso da inteligência artificial para identificar o Transtorno do Espectro Autista e, o modelo de Lampos, Mintz e Qu (2021) objetiva determinar a forma mais eficaz de comunicação entre o professor e a criança com autismo. Os pesquisadores desenvolveram um protocolo para registrar as interações em sala de aula entre professores e alunos do ensino fundamental em tempo real e, por meio desses achados foi possível treinar e avaliar um modelo que prevê a estratégia de comunicação mais adequada para o professor obter a resposta desejada do aluno.

Ademais, Cavalcanti e Carvalho (2021) fizeram uma análise abrangente de vários aplicativos desenvolvidos especificamente para crianças diagnosticadas com autismo e, segundo os pesquisadores, dos quatorze aplicativos examinados no estudo, treze são disponibilizados gratuitamente e são de fácil acesso para pais e professores. Todos eles empregam imagens e sons do cotidiano como uma estratégia para facilitar a comunicação das crianças nos diversos ambientes e atividades que desempenham no dia a dia. Esses aplicativos oferecem uma variedade de atividades interativas, além de recursos sonoros, imagens vívidas e animações cativantes, que foram criadas e projetadas com a finalidade de enriquecer e tornar mais atrativo, o processo de aprendizado dessas crianças. Compreende-se, portanto, que esses recursos digitais podem ser valiosos no apoio e suporte do desenvolvimento educacional de crianças com Transtorno do Espectro Autista (CAVALCANTI; CARVALHO, 2021).

Porém, cabe ressaltar que os pais das crianças que fazem uso do aplicativo realizaram avaliações e identificaram alguns aspectos que poderiam ser melhorados. Entre esses aspectos, destacam-se questões como a qualidade do som, a limitação de não poder criar mais de um perfil por usuário e a complexidade de algumas fases dos jogos disponíveis na plataforma. Esses pontos, embora sejam desafios, são também oportunidades para melhorias que, uma vez implementadas, podem garantir uma utilização mais eficaz, proveitosa e enriquecedora dos aplicativos durante o processo de aprendizado das crianças. Devido a isso, são necessários ajustes contínuos para maximizar o potencial educacional dessas ferramentas tecnológicas (CAVALCANTI; CARVALHO, 2021).

Entre a variedade de aplicativos disponíveis, o *Livox* se destaca de maneira notável. Este aplicativo foi criado por Carlos Pereira, com o intuito de ajudar sua filha Clara, que tem paralisia cerebral, a se comunicar de maneira mais eficaz. O *Livox*, foi premiado pela Organização das Nações Unidas (ONU) como o melhor aplicativo de inclusão. Seu sistema foi desenvolvido com tecnologias de inteligência artificial para estimular a comunicação, a interação e o aprendizado dos usuários. Embora seja um aplicativo pago, o *Livox* oferece recursos avançados, como a capacidade de monitorar e avaliar o progresso do usuário, o que justifica o investimento. Assim, esse aplicativo estabelece-se como uma ferramenta valiosa para aprimorar a comunicação e o aprendizado (CAVALCANTI; CARVALHO, 2021).

Por fim, o estudo de Silva, Moura e Soares em 2017, buscou conhecer a potencialidade de se explorar as tecnologias computacionais afim de que sejam efetivamente aplicadas no ensino de crianças autistas, incluídas no contexto escolar. No entanto, os autores salientam que, apesar da relevância do tema, existem poucas pesquisas acadêmicas que discutem especificamente o uso e a aplicação da Inteligência Artificial neste contexto.

Com base no que foi exposto, nota-se que o uso de tecnologias somadas às ferramentas ofertadas pela Inteligência Artificial oferecem inúmeros benefícios para a educação, uma vez que suas ferramentas possibilitam identificar as dificuldades que os alunos têm em relação a um determinado conteúdo, o que favorece tanto os professores quanto os alunos. Além disso, já existem diversas tecnologias computacionais voltadas para o aprendizado de crianças com

Transtorno do Espectro Autista (TEA), especialmente porque algumas delas apresentam déficits de aprendizagem. Logo, a utilização dessas tecnologias em conjunto com as ferramentas da IA, é possível aprimorar o ensino dessas crianças.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desse estudo, compreende-se que a Inteligência Artificial já faz parte da atualidade e está comumente sendo usada em diversas áreas, inclusive no meio educacional. Isso porque, ela é capaz de auxiliar as pesquisas dos estudantes e favorecer a educação quando utilizado pelo professor como uma ferramenta para personalizar seu plano de aula de maneira eficiente. No entanto, há preocupações devido aos seus diversos recursos que se assemelham à inteligência humana.

Além disso, é possível perceber que há vantagens e desvantagens na utilização do *chatbot* como uma ferramenta no ensino. Por ser uma tecnologia muito recente, são compreensíveis as inseguranças dos educadores quanto ao uso irrestrito dos alunos. Compreender que o site apresenta falhas possibilita que seus usuários mantenham o pensamento crítico e o utilizem somente como facilitador para seus estudos e não como fonte exclusiva de pesquisa, para que não limite suas potencialidades que só são adquiridas por meio de reflexão e prática.

Ademais, este estudo permitiu entender que crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) têm dificuldades na interação e comunicação social, o que pode afetar suas relações com professores e colegas no ambiente escolar, impactando assim o seu desempenho acadêmico. Em resposta a isso, foram criadas tecnologias computacionais para facilitar a comunicação dessas crianças e promover seu aprendizado.

Há a possibilidade de identificar também uma tendência crescente na qual os recursos tecnológicos estão sendo cada vez mais integrados aos métodos de ensino tradicionais, com o objetivo de potencializar e enriquecer o processo de aprendizado. Esses recursos podem ser ainda mais aprimorados com o auxílio da inteligência artificial, ampliando suas funcionalidades e tornando-os ferramentas poderosas para a educação. Além disso, foi observado um interesse notável e uma interação positiva de crianças autistas com essas tecnologias, o que sugere que essas ferramentas podem desempenhar um papel importante na inclusão e no desenvolvimento dessas crianças. Essa interação positiva não apenas demonstra o potencial dessas tecnologias.

A combinação da inteligência artificial com a tecnologia educacional oferece uma variedade de funções que podem beneficiar não apenas a criança, mas também pais e professores, auxiliando na integração dessas crianças em ambientes sociais e escolares. Elas são realizadas principalmente por meio da implementação de softwares em jogos educativos. Esta abordagem lúdica de ensino, quando combinada com a IA, não só torna o processo de aprendizado mais envolvente, mas também permite a identificação de áreas de déficit no conhecimento do aluno. Além disso, ela desenvolve métodos inovadores para garantir que o aluno absorva o conteúdo de maneira eficaz.

Essa integração, por fim, resulta em um melhor aproveitamento do aprendizado no ambiente escolar e aprimora a comunicação dessas crianças. No entanto, foi identificada a escassez na produção de pesquisas brasileiras que discutem a combinação de tecnologias educacionais e ferramentas de Inteligência Artificial, apesar do reconhecimento do seu potencial na educação. Portanto, há uma demanda evidente de pesquisas que abordem ambos os temas em conjunto, a fim de avaliar a eficácia do seu uso com crianças com TEA.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014. Disponível

em:<https://www.institutopebioetica.com.br/documentos/manual-diagnostico-e-estatistico-de-transtornos-mentais-dsm-5.pdf> [1](#). Acesso em: 9 dez. 2023.

AGUIAR, J. J. B. Inteligência artificial e tecnologias digitais na educação: oportunidades e desafios. *Open Minds International Journal*, v. 4, n. 2, p. 183–188, 2023.

DOI: 10.47180/omij.v4i2.215. Disponível em:

<https://www.openmindsjournal.com/openminds/article/view/215>. Acesso em: 16 set. 2023.

BARBOSA, L. M.; PORTES, L. A. F. Inteligência artificial. **Associação Brasileira de Tecnologia Educacional**, n. 236, p. 16-27, 2023.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 jul. 2015. Disponível em:

https://www.cnmp.mp.br/portal/images/lei_brasileira_inclusao_pessoa_deficiencia.pdf [1](#). Acesso em: 9 dez. 2023.

BRASIL. Lei nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista; e altera o § 3º do art. 98 da Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 dez. 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm. Acesso em: 9 de 2023.

CARDOSO, F. S. et al. O uso da Inteligência Artificial na Educação e seus benefícios: uma revisão exploratória e bibliográfica. **Revista Ciência em Evidência**, v. 4, 2023.

Disponível em: <https://ojs.ifsp.edu.br/index.php/cienciaevidencia/article/view/2332>. Acesso em: 3 dez. 2023.

CARVALHO, P. E. A. Explorando os potenciais e enfrentando os desafios para o uso do

chatgpt em sala de aula: desafios históricos e pedagógicos. **Convergências: estudos em**

Humanidades Digitais, v. 1, n. 2, p. 210–226, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ifg.edu.br/cehd/article/view/246>. Acesso em: 3 dez. 2023.

CAVALCANTI, R.S.; CARVALHO, L.A. de. Ferramentas educacionais digitais para crianças autistas. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 10, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/18823>. Acesso em: 2 dez. 2023.

CELENTANO, S. P.; GIBERTONI, D. Abordagens da Inteligência no Contexto do Transtorno do Espectro Autista. **Revista Interface Tecnológica**, v. 19, n. 2, p. 151–162, 2022. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/1493>. Acesso em: 3 dez. 2023.

COSTA E SILVA, S. Usar o chat GPT na universidade? Sim! Disponível em: <https://www.dn.pt/opiniaio/usar-o-chat-gpt-na-universidade-sim-16003595.html>. Acesso em: 16 set. 2023.

HENRIQUES, T. Tecnologia como aliada ou inimiga da criatividade humana: a discussão em torno do ChatGPT. *The Trends Hub*, Porto, n. 3, 2023. DOI: 10.34630/tth.vi3.5096. Disponível em: <https://parc.ipp.pt/index.php/trendshub/article/view/5096>. Acesso em: 16 set. 2023.

LIMA, J. Como o ChatGPT afeta a educação e o desenvolvimento universitário. *The Trends Hub*, Porto, n. 3, 2023. DOI: 10.34630/tth.vi3.5020. Disponível em: <https://parc.ipp.pt/index.php/trendshub/article/view/5020>. Acesso em: 22 set. 2023.

NETO, J. E.B. Teca: tecnologia educacional para crianças autistas. 2020. 110 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica e de Computação), **Universidade Federal do Ceará, Sobral**, 2020. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/51895>. Acesso em: 9 dez. 2023.

OLIVEIRA, J.L; DA SILVA, M. P. O Uso das Tecnologias Educacionais no Ensino Fundamental das Tecnologias em uma Escola Pública em Araguatins-TO. **Humanidades & Inovação**, v. 6, n. 10, p. 155-168, 2019. Disponível em::<<https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/1152>> Acesso em: 9 de 2023.

PONTES, Alessandra Nascimento et al. Triagem do Transtorno do Espectro do Autismo em escolares: uso da inteligência artificial. **MEMNON EDIÇÕES CIENTÍFICAS LTDA**, v. 51, 2020. Disponível em:<https://www.researchgate.net/publication/343587466_Estudos_Interdisciplinares_em_Educacao_e_Saude_nos_Disturbios_do_Desenvolvimento>. Acesso em: 9 dez. 2023.

SILVA, M. D; MOURA, I.C; SOARES, A.C.B. Uso de tecnologias computacionais para o ensino de crianças com transtorno do espectro autista: Um mapeamento sistemático da literatura. **Brazilian symposium on computers in education (simpósio brasileiro de informática na educação-sbie)**. 2017. p. 173. Acesso em: 9 de 2023.

