

## A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO DO SÉCULO XXI: PERSONALIZAÇÃO E INCLUSÃO PARA PESSOAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA)

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN 21<sup>ST</sup>-CENTURY EDUCATION: PERSONALIZATION  
AND INCLUSION FOR INDIVIDUALS WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER (ASD)

Daiane Moraes Teixeira<sup>1</sup>

**RESUMO:** Este artigo analisa o impacto da Inteligência Artificial (IA) na educação do século XXI, com ênfase em sua aplicabilidade ao ensino de pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA). A partir do embasamento teórico do DSM-5 e da CID-11, investiga-se como a IA pode colaborar com estratégias personalizadas de ensino, promovendo maior equidade, inclusão e eficácia pedagógica. O texto discute os fundamentos teóricos de Vygotsky, Feuerstein e do Design Universal para Aprendizagem (DUA), articulando-os com metodologias baseadas em IA, como ensino adaptativo, robótica social e tecnologias assistivas. São apresentados estudos de caso internacionais, políticas públicas e os desafios éticos envolvidos na aplicação de IA com alunos neurodivergentes. Conclui-se que a IA, quando mediada com intencionalidade pedagógica e responsabilidade ética, pode ser uma ferramenta potente para transformar a escola em um espaço de real inclusão.

**Palavras-chave:** Inteligência Artificial. Transtorno do Espectro Autista. Educação Inclusiva. Ensino Personalizado. Neurodiversidade.

2643

**ABSTRACT:** This article analyzes the impact of Artificial Intelligence (AI) on 21<sup>st</sup>-century education, with emphasis on its applicability to teaching individuals with Autism Spectrum Disorder (ASD). Based on the theoretical framework of the DSM-5 and ICD-11, the study explores how AI can support personalized teaching strategies, promoting greater equity, inclusion, and pedagogical effectiveness. The paper discusses the educational contributions of Vygotsky, Feuerstein, and Universal Design for Learning (UDL), linking them to AI-based methodologies such as adaptive teaching, social robotics, and assistive technologies. International case studies, public policies, and ethical challenges in the implementation of AI with neurodivergent students are examined. It concludes that AI, when mediated by pedagogical intentionality and ethical responsibility, can be a powerful tool to transform schools into truly inclusive environments.

**Keywords:** Artificial intelligence. Autism spectrum disorder. Inclusive education. Personalized learning. Neurodiversity.

---

<sup>1</sup>Doutoranda em andamento: Ciências da Educação pela Veni Christian University. Especialização: Neuropsicologia pela Uningá. Pós-graduação em andamento: Intervenção em ABA para Autismo e Deficiência intelectual pelo CBI of Miami. Educação, Direito Graduação: Direito pela Unicesumar. Especialização: Direito Penal e Processo Penal pelo Damásio de Jesus. Psicologia Graduação: Psicologia pela Unicesumar.

## I INTRODUÇÃO

A revolução digital, impulsionada pelo avanço exponencial das tecnologias da informação e comunicação, tem remodelado profundamente os sistemas educacionais ao redor do mundo. No centro dessa transformação está a Inteligência Artificial (IA), cuja aplicação no campo educacional tem o potencial de romper com os modelos tradicionais de ensino e possibilitar abordagens verdadeiramente personalizadas, centradas no sujeito e sensíveis à diversidade.

Entre os principais beneficiários dessa revolução educacional estão os estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA), cujas particularidades cognitivas, sensoriais e sociais frequentemente desafiam as estruturas pedagógicas convencionais. O uso de IA em contextos escolares pode representar uma resposta promissora para a inclusão desses alunos, desde que esteja fundamentado em princípios éticos, políticas públicas inclusivas e formação docente qualificada.

Neste artigo, propõe-se uma análise crítica sobre o papel da IA na educação inclusiva de pessoas com TEA, articulando aportes clínicos e diagnósticos dos sistemas DSM-5 e CID-11 com fundamentos pedagógicos de Vygotsky, Feuerstein e do Design Universal para Aprendizagem. A investigação será complementada por exemplos internacionais, metodologias inovadoras e uma reflexão ética sobre as possibilidades e limites da aplicação da IA em contextos escolares. A intenção é oferecer subsídios teóricos e práticos que fortaleçam a construção de uma escola inteligente, inclusiva e humanizada.

2644

## 2 REFERENCIAL TEORICO

### 2.1 O TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA): DIAGNÓSTICO E COMPREENSÃO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição do neurodesenvolvimento que se manifesta por alterações na comunicação social e por padrões restritos, repetitivos e sensoriais de comportamento. Seu diagnóstico, hoje fundamentado nos critérios do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais – Texto Revisado (DSM-5-TR) e na Classificação Internacional de Doenças – 11ª edição (CID-11), reconhece que o espectro autista é altamente variável e que seus efeitos na vida do indivíduo dependem de fatores funcionais, contextuais e ambientais.

De acordo com o DSM-5-TR (APA, 2022), os principais critérios diagnósticos do TEA envolvem dois eixos: (1) déficits persistentes na comunicação e na interação social, e (2) padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades. Esses critérios podem incluir comportamentos como resistência à mudança, dificuldades no uso de gestos e expressões, interesses restritos e hiper ou hiporreatividade a estímulos sensoriais. A classificação também introduz os chamados níveis de suporte, que visam indicar a intensidade da ajuda necessária para que o indivíduo funcione adequadamente em diferentes contextos — indo do nível 1 (suporte necessário) ao nível 3 (suporte muito substancial).

Contudo, embora essa estrutura diagnóstica contribua para a organização das práticas clínicas e escolares, é importante reconhecer que os níveis de suporte nem sempre se mostram claros ou estáveis na vida prática. A interpretação do que constitui um “nível de suporte” pode variar significativamente entre profissionais, famílias e instituições, especialmente quando se consideram fatores como ambiente escolar, acesso a intervenções, recursos disponíveis e flutuações emocionais do próprio indivíduo. Dessa forma, a classificação por níveis deve ser entendida como uma referência dinâmica — e não como um marcador fixo —, exigindo do educador e da equipe multiprofissional uma postura atenta, flexível e centrada nas reais necessidades do sujeito.

2645

Complementando essa perspectiva, a CID-11 (OMS, 2022) consolida o diagnóstico de TEA ao reunir sob um único código condições anteriormente consideradas distintas, como autismo infantil e síndrome de Asperger. A nova classificação incorpora parâmetros funcionais, incluindo a presença ou ausência de deficiência intelectual e de linguagem, oferecendo um modelo que orienta tanto a prática clínica quanto a formulação de intervenções educacionais mais precisas. Essa abordagem reforça a importância de considerar a singularidade do indivíduo e sua relação com o meio, evitando generalizações que possam limitar o desenvolvimento pleno do aluno.

No campo educacional, compreender o TEA requer ultrapassar o enquadramento diagnóstico para construir estratégias que respeitem a diversidade do funcionamento cognitivo e afetivo de cada estudante. Crianças e adolescentes autistas podem apresentar dificuldades para compreender regras sociais implícitas, comunicar suas necessidades, lidar com estímulos sensoriais intensos ou participar de dinâmicas coletivas. Em contrapartida, muitos demonstram habilidades notáveis em áreas específicas, como memória visual, padrão lógico ou interesses temáticos profundos, que devem ser valorizadas como potenciais educativos.

Assim, mais do que classificar ou adaptar conteúdos de maneira genérica, o desafio da escola inclusiva está em criar contextos responsivos, estruturados e respeitosos, nos quais o aluno com TEA possa aprender de forma significativa, desenvolver sua autonomia e participar ativamente da vida escolar. O diagnóstico, portanto, deve ser compreendido como ponto de partida — e não de limitação — na construção de práticas pedagógicas sensíveis à neurodiversidade.

## 2.2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO: AVANÇOS E POTENCIAL

A Inteligência Artificial (IA) tem se consolidado como uma das mais impactantes inovações da chamada Quarta Revolução Industrial, redefinindo práticas, relações e modelos em diversos setores — incluindo a educação. Seu uso na escola contemporânea tem demonstrado potencial para a personalização da aprendizagem, a otimização do trabalho docente e a promoção da inclusão de estudantes com diferentes perfis, como aqueles com Transtorno do Espectro Autista (TEA).

Segundo o relatório do World Economic Forum (2020), cerca de 47% das tarefas educacionais podem ser otimizadas com IA, o que inclui desde a correção automática de avaliações até o desenvolvimento de planos personalizados de ensino. Tais avanços representam uma mudança de paradigma na forma como o processo educativo é compreendido, migrando de um modelo centrado na instrução massiva para um modelo centrado na aprendizagem individualizada.

2646

O maior diferencial da IA está em sua capacidade de adaptar conteúdo, ritmo e linguagem ao perfil de cada aluno, respeitando sua forma de aprender e suas dificuldades específicas. Por meio da análise de grandes volumes de dados (big data), sistemas inteligentes conseguem mapear padrões de desempenho, prever dificuldades e sugerir intervenções pedagógicas precisas.

Para estudantes com TEA, que frequentemente apresentam variações significativas em aspectos como linguagem, interação social e sensibilidade sensorial, esse tipo de personalização representa uma oportunidade concreta de inclusão. O ambiente escolar mediado por IA pode ser ajustado para reduzir estímulos, aumentar previsibilidade e oferecer suporte visual e interativo, elementos fundamentais para o conforto e o sucesso acadêmico desses alunos.

A IA também atua como ferramenta de apoio à gestão pedagógica. Plataformas educacionais inteligentes automatizam tarefas repetitivas, como avaliação de atividades ou

emissão de relatórios, liberando tempo do professor para o planejamento de aulas, o acompanhamento individualizado e o cuidado com as dimensões socioemocionais do ensino.

Além disso, a IA pode gerar dashboards com indicadores em tempo real, orientando a tomada de decisão do educador sobre quais estudantes necessitam de reforço, quais conteúdos precisam ser revistos e como ajustar a abordagem didática. Essa inteligência pedagógica embasada em dados amplia a atuação docente, tornando-a mais responsiva e eficaz.

No campo da inclusão, a IA representa uma aliada estratégica na superação de barreiras que historicamente dificultam o acesso e a permanência de estudantes com deficiência na escola. A personalização de trilhas de aprendizagem, a geração de conteúdos multimodais e o uso de recursos assistivos inteligentes favorecem a aprendizagem significativa de alunos neurodivergentes, como aqueles com TEA.

O uso ético e sensível da IA pode transformar as práticas educacionais excludentes em ações inclusivas, promovendo a equidade e respeitando a singularidade dos sujeitos. Nesse sentido, o avanço tecnológico não deve ser compreendido como um fim em si mesmo, mas como meio para a concretização do direito à educação de qualidade para todos.

### 2.3 VYGOTSKY E FEUERSTEIN: design universal para aprendizagem

2647

A compreensão das possibilidades da Inteligência Artificial (IA) no ensino de pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA) exige o suporte de teorias educacionais sólidas que reconheçam a diversidade de caminhos de aprendizagem e a importância da mediação no desenvolvimento humano. Três abordagens teóricas oferecem fundamentos essenciais nesse processo: a teoria sociocultural de Vygotsky, a teoria da modificabilidade cognitiva de Feuerstein e os princípios do Design Universal para Aprendizagem (DUA ou UDL, na sigla em inglês).

Vygotsky (1991) propôs que o aprendizado ocorre de maneira mais eficaz por meio da interação social e da mediação cultural. O conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) é central nessa teoria, definindo a distância entre o que uma criança é capaz de fazer sozinha e o que pode fazer com a ajuda de um adulto ou de uma ferramenta mediadora. A IA, nesse contexto, pode atuar como instrumento de mediação pedagógica, oferecendo suporte personalizado que respeita o estágio de desenvolvimento do aluno e promove sua progressão. Para estudantes com TEA, que frequentemente apresentam ritmos distintos de desenvolvimento, essa mediação digital pode facilitar o engajamento, a compreensão e a

participação ativa no processo de aprendizagem, desde que seja construída com base na interação significativa e na sensibilidade às necessidades cognitivas individuais.

A teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural, desenvolvida por Reuven Feuerstein (2001), parte do princípio de que todo ser humano é capaz de aprender e modificar suas estruturas mentais, independentemente de limitações neurológicas. O autor enfatiza o papel do mediador como facilitador ativo do desenvolvimento, reforçando a importância da intencionalidade, reciprocidade e transcendência na aprendizagem.

Neste sentido, as tecnologias baseadas em IA — quando integradas ao processo educacional com objetivos claros e intencionalidade pedagógica — podem ampliar as possibilidades cognitivas de alunos com TEA. Plataformas que se adaptam ao ritmo do estudante, que reforçam funções cognitivas deficitárias ou que fornecem feedback imediato podem ser consideradas instrumentos de modificabilidade, desde que seu uso seja mediado por educadores capacitados e críticos.

#### **2.4 DESIGN UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM (DUA/UDL)**

O Design Universal para Aprendizagem (DUA), desenvolvido pelo CAST (Center for Applied Special Technology), propõe um modelo de ensino que considera desde o início a diversidade dos estudantes, eliminando barreiras à aprendizagem e oferecendo múltiplas formas de acesso ao conteúdo, expressão do conhecimento e engajamento.

Os três princípios fundamentais do DUA são:

- a) Oferecer múltiplas formas de representação – permitindo que os alunos percebam e compreendam o conteúdo de diferentes maneiras (visual, auditiva, simbólica);
- b) Oferecer múltiplas formas de ação e expressão – possibilitando que os alunos demonstrem o que sabem com diferentes estratégias (fala, escrita, movimentos);
- c) Oferecer múltiplas formas de engajamento – respeitando os interesses, motivações e contextos culturais dos estudantes.

A IA, ao permitir o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem adaptativos, interativos e baseados em dados, é compatível com os princípios do DUA. Por meio da personalização automatizada, da acessibilidade digital e da análise preditiva, essas tecnologias podem concretizar uma educação responsiva e centrada no aluno, especialmente em contextos que envolvem estudantes com TEA.

Essas três abordagens teóricas sustentam a concepção de uma educação inclusiva e mediada por tecnologias inteligentes, onde a singularidade do sujeito é respeitada e o papel do educador como mediador permanece insubstituível. A IA, portanto, deve ser compreendida como extensão das práticas humanas de mediação — e não como substituição — no compromisso ético e pedagógico de educar com justiça e equidade.

## 2.5 METODOLOGIAS DE ENSINO COM IA APLICADAS AO TEA

O avanço da Inteligência Artificial (IA) na educação tem favorecido a construção de ambientes de aprendizagem mais responsivos, interativos e adaptativos. Quando voltadas ao público com Transtorno do Espectro Autista (TEA), essas metodologias ganham relevância por oferecerem caminhos personalizados de ensino, capazes de respeitar a singularidade do aluno autista e sua forma particular de interagir com o conhecimento, com o ambiente e com os outros.

Entre as metodologias mais aplicadas está o ensino adaptativo mediado por IA, que consiste em plataformas capazes de analisar, em tempo real, o desempenho, os erros e os acertos do estudante, ajustando automaticamente a dificuldade dos exercícios, os recursos de apoio e o ritmo da atividade. Essa capacidade de adaptação contínua é especialmente útil para estudantes com TEA, que podem apresentar oscilações cognitivas, dificuldades de atenção ou hiperfoco em conteúdos específicos. Ao adaptar o percurso de aprendizagem conforme o perfil individual, essas tecnologias contribuem para o engajamento contínuo, a redução da ansiedade e a construção gradual da autonomia escolar.

Outra metodologia com grande potencial é o uso de tecnologias assistivas baseadas em IA, como os aplicativos de comunicação alternativa aumentativa (CAA), que permitem que crianças não verbais ou com linguagem funcional limitada se comuniquem por meio de símbolos, imagens e voz sintética. O Proloquo2Go, por exemplo, é amplamente utilizado em contextos educacionais para ampliar as possibilidades expressivas de alunos com TEA, reduzindo o isolamento comunicativo e promovendo maior participação nas atividades escolares. Além disso, softwares com reconhecimento de emoções e expressões faciais têm sido integrados ao processo de ensino-aprendizagem, auxiliando o estudante autista na leitura de pistas sociais, área que comumente representa desafio dentro do espectro.

Destaca-se também o uso de robôs sociais interativos, como o NAO, o Kaspar e o QTrobot, que atuam como mediadores pedagógicos em intervenções individuais ou em



pequenos grupos. Esses robôs são programados para interagir com os alunos por meio de movimentos, linguagem verbal e expressões faciais simuladas, criando um ambiente previsível e menos ameaçador para crianças com TEA, que muitas vezes enfrentam barreiras na interação social com seus pares. Estudos demonstram que, quando integrados à rotina pedagógica, esses dispositivos podem favorecer o desenvolvimento de habilidades como contato visual, alternância de turnos, imitação e reconhecimento de emoções básicas, atuando como ponte para interações sociais mais complexas com professores e colegas.

A realidade virtual (RV) e a realidade aumentada (RA) também têm sido utilizadas como metodologias eficazes na educação de pessoas com TEA. Ambientes simulados, interativos e controlados permitem que os alunos treinem situações da vida cotidiana — como ir ao mercado, atravessar uma rua ou participar de uma roda de conversa — com segurança e controle sobre estímulos, favorecendo a aprendizagem por repetição e a generalização de comportamentos. Esses ambientes digitais são especialmente benéficos para alunos que apresentam sensibilidade sensorial elevada ou dificuldade de adaptação a ambientes imprevisíveis.

Além disso, a gamificação com suporte de IA tem se mostrado eficiente na motivação de alunos autistas, principalmente quando os jogos digitais respeitam suas preferências temáticas, estilo visual e demandas cognitivas. A estrutura lúdica e os reforçadores contingentes oferecidos por essas ferramentas podem ser utilizados para ensinar conteúdos curriculares e habilidades sociais de maneira engajadora, ao mesmo tempo em que mantêm o aluno em uma zona de desafio acessível, conforme preconiza Vygotsky (1991) com o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal.

2650

Embora distintas em forma, essas metodologias compartilham o princípio comum de adaptar o ensino à singularidade do estudante, ampliando suas oportunidades de aprendizado e participação escolar. O sucesso na sua aplicação, entretanto, depende da mediação sensível do professor, do planejamento pedagógico intencional e da articulação com outros profissionais da saúde e da educação. A tecnologia, nesse contexto, atua como aliada e não substituta do vínculo humano, sendo instrumento de inclusão quando utilizada de forma ética, crítica e responsável.

## 2.6 ESTUDOS DE CASO INTERNACIONAIS E NACIONAIS

A incorporação da Inteligência Artificial (IA) no campo educacional tem mobilizado diferentes países na busca por soluções inclusivas, equitativas e baseadas em evidências. Os



estudos de caso internacionais e nacionais demonstram como a tecnologia, quando aliada a políticas públicas responsáveis e à formação docente, pode favorecer o acesso ao ensino de qualidade para estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Ainda que inseridos em contextos socioculturais distintos, tais exemplos compartilham o objetivo comum de construir uma escola mais acolhedora, personalizada e mediada por inovação ética.

Em Singapura, por exemplo, o programa governamental Smart Nation investe fortemente na digitalização dos serviços públicos, com ênfase na educação inteligente e conectada. O uso de IA no sistema escolar visa personalizar trilhas de aprendizagem com base na análise de dados do desempenho dos alunos. Estudantes com TEA se beneficiam de plataformas que utilizam reconhecimento emocional, sistemas de alerta comportamental e acompanhamento adaptativo em tempo real, o que permite intervenções mais precisas e respeitadas às necessidades de cada aluno. Além disso, há um esforço contínuo na formação de professores para o uso ético e pedagógico desses recursos, favorecendo práticas inclusivas sustentadas por tecnologia.

A Finlândia, por sua vez, destaca-se pela combinação entre inovação tecnológica e compromisso com a equidade educacional. O curso Elements of AI, desenvolvido pela Universidade de Helsinque, é oferecido gratuitamente à população, com o objetivo de ampliar a compreensão sobre IA desde os anos escolares iniciais. No contexto da educação inclusiva, escolas finlandesas têm utilizado metodologias interdisciplinares como a aprendizagem por fenômenos (phenomenon-based learning), apoiadas por recursos de IA capazes de adaptar conteúdos e formatos de acordo com o perfil sensorial e cognitivo dos alunos, incluindo aqueles no espectro autista. O uso de tecnologia é integrado à cultura escolar de maneira orgânica, promovendo participação ativa e valorização da diversidade neurofuncional.

Nos Estados Unidos, a aplicação da IA em contextos educacionais especializados tem avançado com o uso de robôs sociais interativos, como o NAO, o Kaspar e o QTrobot, em sessões educativas voltadas ao treino de habilidades sociais em crianças com TEA. Esses robôs, programados com algoritmos de IA, são utilizados para simular interações sociais previsíveis, com expressões faciais, entonações e movimentos que favorecem o contato visual, a alternância de turnos e o reconhecimento emocional. Paralelamente, o país investe em ferramentas de comunicação alternativa aumentativa, como o aplicativo Proloquo2Go, e em tecnologias de realidade aumentada para auxiliar estudantes autistas em tarefas cotidianas e na generalização de comportamentos aprendidos em sala de aula.

No Brasil, embora os desafios estruturais sejam mais acentuados, também há iniciativas que demonstram como a aplicação crítica da ciência do comportamento aliada à tecnologia pode promover inclusão real. Um exemplo relevante é o trabalho desenvolvido pelo professor Guilherme Sousa Bastos, da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI). Em seu projeto de extensão *Análise do Comportamento Aplicada (ABA) para Inclusão de Crianças com TEA em Escolas Municipais de Itajubá*, Bastos coordena a implementação de práticas pedagógicas baseadas em ABA, combinadas a estratégias de ensino estruturado e tecnologias educacionais adaptadas. O projeto atua diretamente nas escolas públicas do município, oferecendo formação a professores e cuidadores, elaborando planos individualizados de ensino e promovendo intervenções que respeitam o ritmo, os interesses e o estilo de aprendizagem dos alunos autistas.

Além disso, Bastos lidera o desenvolvimento de um aplicativo educacional baseado em IA voltado ao ensino de leitura e compreensão textual para pessoas com TEA. A ferramenta é construída a partir de princípios da análise experimental do comportamento, com design acessível e responsivo, promovendo a autonomia do aluno e a adaptação contínua dos estímulos apresentados. Esses projetos demonstram que é possível, mesmo em contextos de restrição orçamentária, desenvolver práticas inovadoras, sustentadas por evidências científicas, tecnologia acessível e sensibilidade pedagógica.

2652

As experiências analisadas — em Singapura, Finlândia, Estados Unidos e Brasil — revelam que o uso da IA na educação de pessoas com TEA não depende apenas do avanço tecnológico em si, mas sobretudo do compromisso com a inclusão, da formação crítica dos educadores e da articulação entre ciência, ética e prática pedagógica. Quando integrada a uma perspectiva humanista e responsiva, a IA pode atuar como facilitadora da aprendizagem, ampliando as possibilidades de participação dos alunos autistas e contribuindo para a construção de uma escola mais justa, plural e eficiente.

## 2.7 POLÍTICAS PÚBLICAS E ORIENTAÇÕES DA ONU

A Organização das Nações Unidas (ONU), por meio da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, estabelece compromissos globais que visam transformar o mundo em direção à equidade, inclusão e sustentabilidade. O Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 (ODS 4) destaca a importância de “assegurar a educação inclusiva, equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos”. Esse

princípio representa um marco ético e político para o desenho de políticas públicas educacionais em nível mundial.

No âmbito da inovação tecnológica, a UNESCO tem alertado, por meio do relatório “*Reimagining our futures together: A new social contract for education*” (2021), que a Inteligência Artificial deve ser orientada por princípios de justiça social, equidade e respeito à diversidade. A organização defende que o uso da IA na educação deve ser guiado por um novo contrato social baseado na cooperação, no bem comum e na centralidade do humano no processo de ensino-aprendizagem.

Nesse contexto, a implementação de políticas públicas voltadas ao uso da IA com foco na inclusão de pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA) deve considerar os seguintes eixos estratégicos:

a) Criação de marcos regulatórios robustos e inclusivos, que garantam que as tecnologias educacionais estejam em conformidade com os princípios da equidade, acessibilidade, proteção de dados e não discriminação. Esses marcos devem contemplar as especificidades das pessoas com deficiência, assegurando que as soluções tecnológicas não aprofundem barreiras, mas contribuam para superá-las.

b) Incentivo à pesquisa, ao desenvolvimento e à inovação social, com financiamento público e privado para soluções tecnológicas voltadas a públicos vulneráveis, como crianças e adolescentes com TEA. É imprescindível que essas soluções contem com a participação de pessoas neurodivergentes, suas famílias e especialistas da área da saúde, educação e tecnologia.

c) Formação contínua de professores e gestores educacionais, com foco na apropriação crítica da IA, na compreensão dos impactos éticos e sociais da tecnologia e na articulação entre inovação e práticas pedagógicas inclusivas. A valorização dos profissionais da educação é condição indispensável para o sucesso de qualquer política voltada à transformação digital com justiça educacional.

d) Fomento a parcerias interinstitucionais e internacionais, que favoreçam o compartilhamento de boas práticas, o acesso a plataformas abertas e a construção coletiva de conhecimentos entre países e instituições comprometidas com os direitos humanos e a inclusão escolar.

Políticas públicas que integrem esses pilares poderão transformar a IA em ferramenta de democratização do conhecimento, reduzindo desigualdades estruturais e promovendo a plena participação de sujeitos historicamente excluídos dos espaços educativos. Em vez de

reforçar disparidades, a tecnologia pode — quando orientada por uma perspectiva ética e inclusiva — ser uma ponte para o futuro da educação como direito universal.

## 2.8 DESAFIOS, LIMITAÇÕES E ÉTICA NO USO DA IA COM PESSOAS COM TEA

Apesar do crescimento expressivo das aplicações da Inteligência Artificial (IA) na educação, sua utilização no atendimento a pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA) ainda impõe uma série de desafios técnicos, éticos, sociais e políticos que precisam ser cuidadosamente enfrentados. Embora a IA prometa avanços significativos na personalização da aprendizagem, inclusão escolar e desenvolvimento de habilidades comunicativas, sua implementação prática exige cautela, criticidade e comprometimento com os direitos humanos e a dignidade da pessoa com deficiência.

Um dos principais entraves diz respeito à proteção e privacidade dos dados sensíveis dos estudantes. Crianças e adolescentes autistas, especialmente aquelas em contextos escolares, estão frequentemente sujeitos à coleta massiva de informações comportamentais, cognitivas e emocionais por meio de dispositivos digitais. Tais dados, se mal gerenciados, podem ser utilizados de forma inadequada, perpetuando estigmas, classificações reducionistas e até discriminação algorítmica. É imprescindível que qualquer sistema de IA educacional obedeça a marcos legais como a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), garantindo a anonimização dos dados, o consentimento informado e a transparência nos processos automatizados de decisão.

2654

Outro desafio relevante é a persistente desigualdade de acesso à tecnologia. Muitas escolas públicas, especialmente em regiões periféricas, carecem de infraestrutura básica para implementação de ferramentas digitais, o que acaba excluindo justamente os alunos que mais se beneficiariam dessas inovações. O risco da chamada exclusão digital é real: ao invés de democratizar o ensino, a IA pode acentuar desigualdades estruturais já existentes, reproduzindo um sistema educacional excludente e elitizado. Isso reforça a importância de políticas públicas voltadas não apenas à inovação tecnológica, mas também à universalização do acesso e à equidade de oportunidades.

Além disso, a formação docente continua sendo um dos maiores gargalos para o uso responsável da IA na educação. Muitos professores ainda não foram devidamente capacitados para interpretar dados gerados por algoritmos, aplicar recursos adaptativos em sala de aula ou refletir criticamente sobre os impactos dessas ferramentas nas relações pedagógicas. A ausência

de suporte técnico e de tempo para planejamento também limita a eficácia das metodologias mediadas por IA, restringindo seu uso a ações pontuais e muitas vezes descontextualizadas.

Do ponto de vista técnico, os vieses algorítmicos representam um risco real à inclusão. Algoritmos treinados com dados homogêneos, pouco representativos da diversidade humana, tendem a reforçar estereótipos ou ignorar nuances importantes do comportamento autista. Em vez de promover equidade, esses sistemas podem automatizar a exclusão. É necessário, portanto, que os desenvolvedores de IA atuem em colaboração com especialistas em educação, psicologia, diversidade e ética, garantindo que os modelos computacionais reflitam a pluralidade e respeitem a complexidade do espectro autista.

No plano ético, o uso da IA com pessoas com TEA demanda compromisso com princípios fundamentais como autonomia, beneficência, justiça e não maleficência. Qualquer intervenção mediada por tecnologia deve priorizar a promoção do bem-estar do aluno, respeitando suas preferências, ritmos e singularidades. A lógica da eficiência não pode se sobrepor à lógica da humanização. Tecnologias educativas devem ser ferramentas a serviço da emancipação, e não mecanismos de controle ou normalização da diferença.

Portanto, a construção de uma prática educacional verdadeiramente inclusiva e mediada por IA exige não apenas avanços tecnológicos, mas também posturas éticas atentas, políticas públicas sensíveis à diversidade e espaços de escuta para os sujeitos diretamente envolvidos no processo educativo. Sem isso, o uso da IA poderá se tornar mais um fator de exclusão disfarçado de inovação. A inclusão, nesse cenário, não é uma função automática da tecnologia, mas o resultado de decisões humanas informadas, críticas e coletivas.

2655

## 2.9 FORMAÇÃO DOCENTE E PERSPECTIVAS FUTURAS

A formação docente constitui um dos pilares centrais para a efetiva integração da Inteligência Artificial (IA) na educação inclusiva, particularmente no atendimento a alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). A utilização crítica e ética das tecnologias educacionais demanda que o professor do século XXI transcenda o papel de mero transmissor de conteúdo para tornar-se mediador de saberes, gestor de processos formativos personalizados e analista de dados educacionais.

Competências tecnológicas, pedagógicas e éticas precisam ser desenvolvidas ao longo da formação inicial e, sobretudo, por meio de programas de formação continuada. Segundo o relatório da UNESCO (2021), um dos principais entraves para a inovação educacional é a

ausência de capacitação docente para lidar com ferramentas digitais de forma pedagógica, especialmente aquelas baseadas em algoritmos inteligentes.

Nesse sentido, a alfabetização digital crítica deve ser um objetivo formativo essencial, envolvendo desde o domínio técnico básico até a compreensão dos impactos sociais, cognitivos e éticos das tecnologias emergentes. Isso é especialmente importante quando se trata de estudantes neurodivergentes, cujas necessidades educacionais exigem adaptações individualizadas, empatia e flexibilidade docente.

As perspectivas futuras para a Inteligência Artificial na educação, em especial no contexto do TEA, apontam para:

a) Integração curricular da IA desde os anos iniciais do ensino básico até a formação universitária, com a proposta de que os próprios alunos compreendam e dominem os princípios dessas tecnologias (OECD, 2021).

b) Ambientes de aprendizagem híbridos e responsivos, que combinam a mediação humana com o suporte da IA para ajustes em tempo real, promovendo uma personalização eficaz e um acompanhamento contínuo da trajetória do aluno.

c) Desenvolvimento de tecnologias acessíveis, inclusivas e culturalmente sensíveis, capazes de reconhecer a diversidade linguística, cognitiva e emocional dos estudantes.

d) Adoção de modelos preditivos de aprendizagem, baseados em dados educacionais, para auxiliar na intervenção precoce diante de dificuldades cognitivas e emocionais, o que é particularmente relevante em casos de TEA, onde o diagnóstico e o suporte imediato podem influenciar significativamente o desenvolvimento da criança (DAWSON et al., 2010).

e) Criação de redes colaborativas de formação e pesquisa, que envolvam universidades, escolas, centros de inovação e instituições públicas na construção de conhecimentos interdisciplinares entre educação, tecnologia e saúde mental.

Entretanto, esses avanços não serão concretizados sem investimentos estruturais consistentes, tanto em infraestrutura tecnológica quanto na valorização dos profissionais da educação. É imperativo que políticas públicas assegurem condições de trabalho, tempo remunerado para estudos e acesso à pesquisa científica sobre práticas pedagógicas baseadas em evidências.

Por fim, é preciso reforçar que o professor continuará sendo o protagonista no processo de ensino-aprendizagem. A IA deve ser compreendida como ferramenta de apoio — e não de substituição — ao seu papel humanizador, ético e formador. A simbiose entre inovação e

sensibilidade é o que garantirá uma escola verdadeiramente inclusiva, onde cada aluno com TEA possa aprender de maneira digna, significativa e respeitosa de sua singularidade.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Inteligência Artificial representa uma inovação de grande impacto na promoção de uma educação mais inclusiva, personalizada e eficiente, especialmente para indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Seu uso permite adaptar conteúdos, prever dificuldades, facilitar a comunicação e ampliar significativamente o acesso ao currículo por meio de estratégias baseadas em dados e personalização do ensino.

Contudo, o potencial da IA só poderá ser plenamente alcançado se seu uso estiver fundamentado em princípios éticos sólidos, respaldado por políticas públicas inclusivas e acompanhado por formação continuada dos profissionais da educação. A tecnologia, por si só, não é capaz de transformar realidades educacionais complexas; é a sua integração consciente com práticas pedagógicas mediadas, empáticas e centradas no aluno que permitirá avanços significativos.

Além disso, é fundamental compreender que a inclusão não é apenas uma meta institucional, mas uma construção social e coletiva, que exige o envolvimento de todos os agentes — educadores, famílias, gestores, pesquisadores e governos. A escola do século XXI precisa reconhecer as singularidades dos sujeitos em sua diversidade e utilizar os recursos disponíveis para garantir o pleno desenvolvimento humano e educacional.

2657

A ampliação do uso da IA no contexto do TEA deve ser acompanhada de investimentos em infraestrutura tecnológica, formação crítica dos professores e incentivo à produção científica que avalie os impactos dessas ferramentas na aprendizagem e na qualidade de vida dos estudantes neurodivergentes.

Nesse contexto, este artigo buscou demonstrar, por meio de revisão teórica e análise de experiências internacionais, que a aliança entre IA e educação inclusiva é não apenas possível, mas necessária. Caminhar rumo a uma escola inteligente, que utiliza dados de forma ética para promover o bem-estar e o aprendizado de todos, é um compromisso com os direitos humanos, com a justiça social e com o futuro da educação.

Portanto, cabe à sociedade contemporânea, especialmente às instituições formadoras e às políticas públicas, assegurar que as tecnologias emergentes estejam a serviço da inclusão e da equidade, e não da exclusão ou da padronização. O desafio está lançado: tornar a inteligência



artificial uma ponte entre a inovação e o acolhimento — entre a eficiência tecnológica e o respeito à singularidade humana.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. *Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais: DSM-5-TR, Texto Revisado*. 5. ed. rev. Porto Alegre: Artmed, 2023.

BASTOS, Guilherme Sousa. Análise do Comportamento Aplicada (ABA) para Inclusão de Crianças com o Transtorno do Espectro Autista (TEA) em Escolas Municipais de Itajubá. Projeto de extensão – UNIFEI. Disponível em: <https://sigaa.unifei.edu.br/sigaa/public/docente/extensao.jsf?siape=2372188>. Acesso em: 8 maio 2025.

BASTOS, Guilherme Sousa. Aplicativo educacional para o ensino de sílabas simples e leitura combinatória em pessoas com autismo. Projeto de extensão – UNIFEI. Disponível em: <https://sigaa.unifei.edu.br/sigaa/public/docente/extensao.jsf?siape=2372188>. Acesso em: 8 maio 2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (Brasil). Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Brasília: MEC/SEESP, 2008.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 156, n. 157, p. 1-10, 15 ago. 2018.

CAST. Universal Design for Learning Guidelines version 2.2. 2018. Disponível em: <https://udlguidelines.cast.org>. Acesso em: 8 maio 2025.

DAWSON, Michelle; SOULIÈRES, Isabelle; GERNER, Renaud; MOTTRON, Laurent. The level and nature of autistic intelligence. *Psychological Science*, v. 18, n. 8, p. 657-662, 2007.

FEUERSTEIN, Reuven. A teoria da modificabilidade cognitiva estrutural. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.

HOLMES, Wayne; BIALIK, Maya; FADEL, Charles. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019.

LUCENA, Thais de; SOUSA, Clarissa. Inclusão e uso da tecnologia assistiva na educação de alunos com autismo. *Revista Educação Especial*, v. 32, n. 64, p. 455-470, 2019.

LUCKIN, Rosemary et al. Intelligence Unleashed: An argument for AI in education. Pearson Education, 2016. Disponível em: <https://dera.ioe.ac.uk/27517/1/Intelligence-Unleashed-Publication.pdf>. Acesso em: 8 maio 2025.

MINISTRY OF EDUCATION FINLAND. Elements of AI: A course on artificial intelligence for education. Helsinki: Government of Finland, 2022.

OECD. AI in Education: The Future of Learning and Teaching. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development, 2021.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – CID-11. Genebra: OMS, 2022.

SCASSA, Teresa; PALMER, Jennifer; HALL, Amy. Robots and children with autism: ethical considerations. IEEE Transactions on Technology and Society, v. 1, n. 3, p. 145–153, 2020.

UNESCO. Reimagining our futures together: A new social contract for education. Paris: UNESCO, 2021.

UNESCO. Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. Paris: UNESCO, 2021. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>. Acesso em: 8 maio 2025.

VYGOTSKY, Lev S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WORLD ECONOMIC FORUM. The Future of Jobs Report 2020. Geneva: WEF, 2020.

WOOLF, Beverly Park. AI and Education: Learning in the Age of Smart Technology. New York: Routledge, 2020.