

Neurodivergents in Computational Systems: A Best Practices Guide

Neurodivergentes em Sistemas Computacionais: Um Guia de Boas Práticas

Cristiane Domingos de Aquino Teixeira¹ , Marcelo Mendonça Teixeira^{1*} ,
Ivaldir Honório de Farias Júnior¹ , Sidney Marlon Lopes de Lima¹ 

¹ Federal University of Pernambuco, Brazil

*Corresponding Author: marcelo.mendoncateixeira@upe.br

Citation: Teixeira, C. D. D. A., Teixeira, M. M., Farias Júnior, I. H. D., and Lima, S. M. L. (2025). Neurodivergents in Computational Systems: A Best Practices Guide. *Journal of Technologies Information and Communication*, 5(2), 36079. <https://doi.org/10.55267/rtic/16714>.

ARTICLE INFO

Received: 13 May 2025
Accepted: 29 Jul 2025

ABSTRACT

Neurodivergent students, especially those with Autism Spectrum Disorder (ASD), face specific challenges in the educational context, such as difficulties with concentration and the need for continuous emotional support. In light of this scenario, the present study aims to propose processes that promote inclusion and provide support for undergraduate students with ASD in Higher Education Institutions (HEIs), particularly within virtual learning environments. This is a basic research study with a qualitative approach and an exploratory-descriptive design, combining a literature review with comparative case studies as the main scientific investigation methods. The findings made it possible to identify educational practices that foster the personalization of the learning experience, taking into account the individual needs of these students in higher education. The study was conducted between October 2024 and March 2025.

Keywords: Neurodivergent, TEA, Autism, Higher Educational Institution, Virtual Learning Environment.

Resumo: Estudantes neurodivergentes, especialmente aqueles com Transtorno do Espectro Autista (TEA), enfrentam desafios específicos no contexto educacional, como dificuldades de concentração e necessidade de suporte emocional contínuo. Diante desse cenário, o presente estudo tem como objetivo propor processos que favoreçam a inclusão e o apoio a estudantes de graduação com TEA em Instituições de Ensino Superior (IES), especialmente em ambientes virtuais de aprendizagem. Trata-se de uma pesquisa de natureza básica, com abordagem qualitativa e delineamento exploratório-descritivo, que combina revisão de literatura com estudos de caso comparativos como métodos principais de investigação científica. Os resultados obtidos permitiram identificar práticas educacionais que promovem a personalização da experiência de aprendizagem, considerando as necessidades individuais desses estudantes no ensino superior. O estudo foi realizado entre os meses de outubro de 2024 a março de 2025.

Palavras-chave: Neurodivergente, TEA, Autismo, Instituição de Ensino Superior, Ambiente Virtual de Aprendizagem

INTRODUÇÃO

Na literatura, se faz notório que o Transtorno do Espectro Autista (TEA) é conceituado, do ponto de vista neurocientífico de Maureen Dunne (2024), como uma condição do neurodesenvolvimento que se manifesta por meio de dificuldades persistentes na comunicação e na interação social, além da presença de padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades. Conforme definido pelo *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders – Fifth Edition (DSM-5)* (American Psychiatric Association, 2013), o TEA compreende um espectro amplo, refletindo uma diversidade significativa em termos de manifestações clínicas e graus de funcionalidade, o que implica na necessidade de abordagens educacionais personalizadas. A literatura especializada reforça a importância da identificação precoce e de intervenções individualizadas, destaca Burkle (2009), além da ênfase em estratégias de inclusão e no fortalecimento do suporte familiar como elementos fundamentais para o desenvolvimento de competências sociais e acadêmicas (Baker, 2006).

Na visão de Maenner et al. (2023), a neurodivergência de fundamenta, por sua vez, refere-se à variação natural nos modos de funcionamento cognitivo e neurológico do ser humano, englobando não apenas o TEA, mas também outras condições como o Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH), dislexia e dispraxia. Sob essa ótica, sustenta-se que tais variações devem ser reconhecidas e respeitadas enquanto expressões legítimas da diversidade humana (American Psychiatric Association, 2013).

Em paralelo, no que se refere ao contexto educacional mediado por tecnologia, Teixeira (2013), em sua obra “Da educação a distância às plataformas de e-learning: sistemas alternativos de educação mediada”, define os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) como sistemas digitais que visam apoiar os processos de ensino e aprendizagem por meio de recursos interativos, promovendo a comunicação entre docentes e discentes em um espaço virtual. Apesar dos avanços tecnológicos, muitos desses ambientes ainda carecem de adequações efetivas quanto à usabilidade e acessibilidade voltadas a estudantes neurodivergentes, sobretudo aqueles com TEA, pontuam Cruz et al. (2024). Nesse sentido, face a uma realidade contemporânea, lembra Teixeira (2013) sobre a importância do desenvolvimento de AVAs inclusivos que contemplem diferentes estilos e ritmos de aprendizagem, a fim de garantir equidade no acesso e permanência desses estudantes no ensino superior.

A articulação entre os conceitos de neurodivergência, TEA e tecnologias educacionais evidencia a necessidade urgente de se repensar o design instrucional e a estrutura das plataformas digitais de ensino (Costa, Costa & Vieira Júnior, 2023). Essa perspectiva demanda o desenvolvimento de estratégias pedagógicas que levem em consideração as singularidades cognitivas e emocionais dos estudantes, assegurando condições adequadas para o seu pleno desenvolvimento acadêmico. Do ponto de vista legal, o marco normativo brasileiro respalda tais práticas inclusivas. O Ministério da Educação reconhece o papel estratégico dos AVAs na promoção da educação inclusiva. A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015), também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência, estabelece diretrizes para garantir a acessibilidade e a equidade educacional em ambientes físicos e virtuais. Complementarmente, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996) reitera o direito de todos à educação, com ênfase na inclusão de alunos com necessidades educacionais específicas em todos os níveis e modalidades de ensino.

Neste contexto, a presente pesquisa justifica-se pela crescente demanda por práticas educacionais inclusivas nos ambientes virtuais de aprendizagem, sobretudo voltadas a estudantes com TEA no ensino superior. Embora os AVAs estejam se consolidando como instrumentos centrais no cenário educacional contemporâneo, observa-se ainda uma lacuna significativa no que tange à oferta de recursos adaptativos e personalizados para este público. A problemática investigativa que orienta este estudo parte da seguinte indagação: de que modo os ambientes virtuais de aprendizagem podem ser aperfeiçoados para oferecer suporte personalizado a estudantes com TEA, assegurando sua inclusão e seu sucesso acadêmico nas instituições de ensino superior?

Com base nisso, o presente artigo tem como objetivo investigar como as instituições de ensino superior (IES) vêm lidando com a inclusão de estudantes neurodivergentes em AVAs e propor alternativas que contribuam para a superação das limitações atuais. A organização do artigo se dá da seguinte forma: a Seção 2 apresenta os trabalhos relacionados; a Seção 3 descreve os procedimentos metodológicos adotados; a Seção 4 traz os resultados e a respectiva análise crítica; por fim, a Seção 5 apresenta as considerações finais, as limitações identificadas na pesquisa e as contribuições para estudos futuros.

METODOLOGIA

A metodologia adotada neste estudo caracteriza-se por uma abordagem qualitativa, de natureza básica e com delineamento exploratório-descritivo, orientada à proposição de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) mais inclusivos e customizados para estudantes neurodivergentes, em especial aqueles com Transtorno do Espectro Autista (TEA). A pesquisa fundamenta-se em duas estratégias metodológicas principais: a revisão de literatura e o estudo de caso comparativo, aplicados a uma amostra intencional não probabilística, composta por especialistas e gestores de instituições de ensino superior atuantes na temática da inclusão digital. À investigação busca responder à seguinte problemática: "Como os ambientes virtuais de aprendizagem podem ser aprimorados para oferecer suporte personalizado, garantindo a inclusão e o sucesso acadêmico de alunos com TEA em instituições de ensino superior?"

Para tanto, inicialmente foi realizada uma revisão sistemática da literatura científica, abrangendo publicações acadêmicas, normativas de acessibilidade digital, legislações nacionais e internacionais sobre inclusão educacional, além de diretrizes formuladas por organizações especializadas em acessibilidade e educação inclusiva. Essa etapa teve por objetivo mapear boas práticas e estabelecer fundamentos conceituais sólidos para à análise subsequente. Na etapa empírica, foi conduzido um estudo de caso comparativo, no qual foram observadas práticas institucionais que favorecem a personalização do ensino em AVAs, com foco na promoção da acessibilidade e no desenvolvimento de estratégias pedagógicas adaptadas às necessidades específicas de alunos com TEA. A coleta de dados empíricos foi complementada pela aplicação de questionários semiestruturados, compostos por seis questões abertas e de múltipla escolha, direcionados a profissionais com experiência na gestão de políticas inclusivas no ensino superior.

À análise dos dados seguiu uma perspectiva interpretativa de base qualitativa, permitindo a compreensão das causas e implicações dos fenômenos observados, com atenção especial às convergências e divergências entre os contextos analisados. Os achados da revisão teórica e normativa evidenciaram a relevância do uso de princípios do Design Universal para Aprendizagem (DUA), bem como de tecnologias assistivas e ferramentas interativas adaptáveis, como elementos centrais para a construção de AVAs acessíveis. Por sua vez, os dados provenientes dos estudos de caso indicam que à adoção de recursos como tutoriais interativos, monitoramento em tempo real, ajustes curriculares e mecanismos baseados em inteligência artificial contribuem significativamente para o aumento do engajamento e da performance acadêmica de alunos com TEA. Dessa forma, os resultados obtidos reforçam a urgência de implementação de políticas públicas educacionais que priorizem o investimento em tecnologias digitais inclusivas e a formação de equipes pedagógicas capacitadas, a fim de garantir que os AVAs se configurem como espaços verdadeiramente equitativos e eficazes no acolhimento à neurodiversidade no ensino superior.

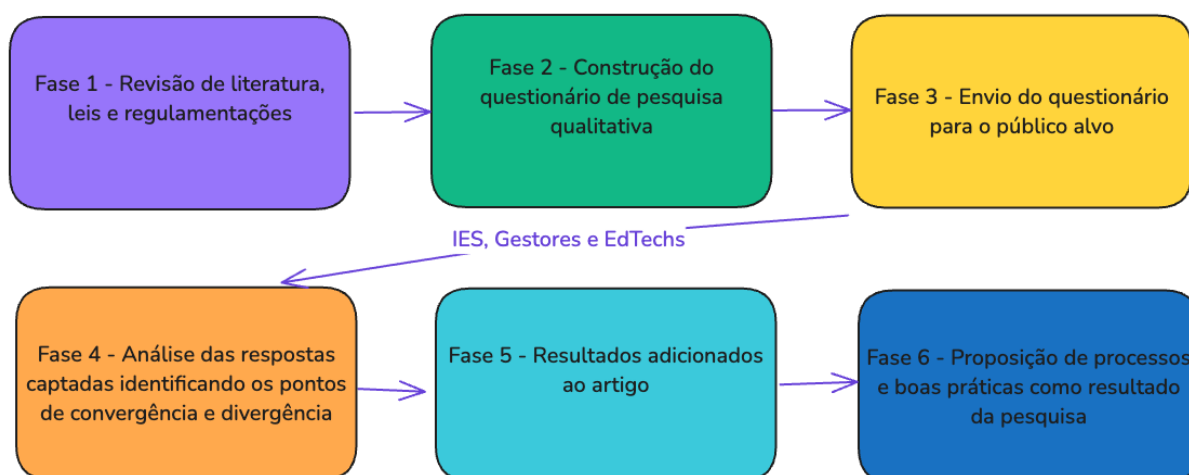


Figura 1. Fases da Investigação
Fonte: Elaboração própria (2025)

RESULTADOS

À apresentação dos resultados está estruturada em três eixos analíticos distintos. O primeiro eixo examina conceitualmente como o Transtorno do Espectro Autista (TEA) é compreendido e tratado nos contextos de aprendizagem mediados por tecnologias digitais, com ênfase nos desafios de acessibilidade e nas limitações dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs). O segundo eixo discute os dados coletados por meio de um instrumento de survey aplicado a representantes de instituições de ensino superior e a uma empresa especializada em tecnologias educacionais (EdTech), cuja finalidade foi captar percepções, práticas institucionais e desafios enfrentados no atendimento à estudantes neurodivergentes. Por fim, o terceiro eixo apresenta uma proposta sistematizada de diretrizes operacionais e recomendações metodológicas voltadas à construção de AVAs mais responsivos, inclusivos e alinhados às especificidades cognitivas e socioemocionais de discentes com TEA. A seguir se destacam importantes pontuações de EdTechs e IES brasileiras sobre o assunto em voga:

Levantamento Diagnóstico com Instituições de Ensino sobre Práticas Inclusivas nos AVAs para Estudantes com TEA

A presente investigação empírica teve como finalidade examinar criticamente as práticas institucionais e o uso de ferramentas educacionais digitais voltadas à acessibilidade em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), com foco específico nos estudantes diagnosticados com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Para tanto, realizou-se a aplicação de um questionário semiestruturado a representantes de seis instituições de diferentes regiões do Brasil, preservando-se o anonimato das mesmas mediante a designação alfabética: A, B, C, D, E e F. Dentre estas, uma se caracteriza como empresa de base tecnológica voltada à educação (EdTech – Instituição A), enquanto as demais (B a F) compõem o conjunto de Instituições de Ensino Superior (IES).

Questão 1 – De que forma a instituição aborda a acessibilidade para estudantes neurodivergentes com TEA em seus AVAs?

A primeira questão investigou as estratégias de acessibilidade adotadas nos ambientes virtuais pelas instituições participantes. As respostas revelaram uma realidade heterogênea: duas IES (B e D) relataram não possuir ações específicas em andamento, embora estejam em fase de planejamento para a adoção de práticas mais inclusivas. As demais instituições relataram a utilização de mecanismos como trilhas adaptativas de aprendizagem, integração de ferramentas de acessibilidade e ajustes pedagógicos orientados por relatórios semestrais emitidos por núcleos internos de acessibilidade. A título de exemplo, a Instituição E declarou: “Recebemos semestralmente um relatório do Núcleo de Acessibilidade com o nome e as disciplinas em que esses alunos estudam. Nesse relatório, já nos informamos que tipo de tratamento devemos implementar no ambiente virtual.”

Questão 2 – Existe, na instituição, algum guia de boas práticas voltado à acessibilidade de estudantes neurodivergentes com TEA?

A segunda indagação, de múltipla escolha, revelou um panorama dividido: 50% das instituições afirmaram não dispor de um guia institucional formal de boas práticas; 16,7% desconhecem a existência de tal documento; outros 16,7% relataram possuir um guia estruturado, e 16,7% mencionaram que os recursos e trilhas acessíveis são autoinstrucionais. A análise desses dados indica que 66,7% das instituições não possuem diretrizes consolidadas sobre a temática, o que evidencia uma lacuna significativa no que se refere à sistematização de práticas pedagógicas inclusivas.

Questão 3 – Há, por parte da instituição, algum material de apoio direcionado aos docentes para lidar com casos de estudantes com TEA?

No que tange ao suporte aos docentes, o levantamento apontou que apenas três instituições disponibilizam guias de acessibilidade mediante solicitação dos coordenadores, com possibilidade de personalização conforme as necessidades específicas do aluno. Por outro lado, duas instituições não dispõem de nenhum documento orientador, e uma encontra-se em fase de elaboração de tal material. Os dados indicam um cenário

moderadamente mais promissor em relação à questão anterior, ainda que marcado por limitações estruturais e operacionais.

Questão 4 – Quais são os principais desafios percebidos na integração de recursos tecnológicos para apoiar estudantes com TEA nos AVAs?

As respostas à quarta pergunta elencaram os principais obstáculos enfrentados pelas instituições na adoção de tecnologias educacionais inclusivas. Entre os desafios mais citados estão: (i) assegurar a total acessibilidade das ferramentas utilizadas; (ii) proporcionar formação continuada aos docentes no uso pedagógico das tecnologias inclusivas; (iii) lidar com a resistência institucional e individual à implementação de práticas inclusivas; (iv) garantir suporte técnico constante aos usuários; e (v) a baixa comunicação por parte dos estudantes sobre suas dificuldades específicas, o que limita a atuação proativa das IES.

Questão 5 – Quais adaptações e recursos você considera essenciais nos AVAs para o atendimento adequado de estudantes neurodivergentes com TEA?

As respostas a essa questão indicaram que duas das instituições não souberam ou preferiram não opinar sobre o tema. As demais sugeriram medidas como: (i) ferramentas de personalização da interface e do conteúdo conforme o perfil cognitivo do estudante; (ii) utilização de recursos de suporte emocional, como chatbots adaptados para responder a crises ou momentos de frustração; (iii) incorporação de elementos interativos como a gamificação para estimular o engajamento; e (iv) adoção de modalidades assíncronas que permitam maior flexibilidade no processo de aprendizagem.

Questão 6 – O processo de avaliação de estudantes com TEA é personalizado?

Por fim, a sexta pergunta revelou um dado crítico: apenas a EdTech (Instituição A) declarou possuir um banco de questões com suporte de áudio e transcrição, ainda que reconheça sua limitação frente às necessidades dos estudantes com TEA. As demais instituições relataram não personalizar os processos avaliativos, seja por ausência de diagnóstico formal dos estudantes, seja por inexistência de mecanismos de adaptação estruturados. Este resultado evidencia a carência de políticas institucionais voltadas à avaliação inclusiva, tema ainda pouco explorado e debatido internamente nas IES participantes.

Considerações Finais da Etapa Empírica

A análise sistemática dos dados obtidos por meio da aplicação dos questionários evidencia um cenário preocupante em relação à inclusão educacional de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) nos ambientes virtuais de aprendizagem das instituições de ensino superior. Embora se identifiquem iniciativas pontuais, muitas delas impulsionadas por esforços isolados de profissionais comprometidos, os resultados revelam que a maioria das instituições ainda carece de políticas institucionais consolidadas, protocolos padronizados e práticas pedagógicas estruturadas voltadas ao atendimento efetivo dessa população estudantil (Oliveira & Oliveira, 2022).

Constatou-se a ausência de guias institucionais específicos que norteiem as ações inclusivas, a escassez de processos avaliativos adaptados às características neurodivergentes dos estudantes, e a fragilidade do suporte continuado aos docentes, tanto no que se refere à formação para o uso de tecnologias assistivas quanto na adoção de estratégias pedagógicas individualizadas. Essa lacuna compromete a efetividade das práticas educacionais inclusivas e revela um descompasso entre os princípios estabelecidos nas legislações vigentes, como a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI) (Lei nº 13.146/2015), a Lei Berenice Piana (Lei nº 12.764/12), e a Lei Romeo Mion (Lei nº 13.977/20), e a realidade operacional das instituições. Além disso, os dados apontam para a necessidade premente de investimentos estratégicos em três frentes principais: (1) o fortalecimento de políticas públicas e institucionais que assegurem a plena acessibilidade digital; (2) a implementação de programas de capacitação continuada dos profissionais da educação, com ênfase na compreensão das necessidades dos alunos com TEA e na utilização de ferramentas tecnológicas inclusivas; e (3) o desenvolvimento e a adoção de soluções tecnológicas orientadas por princípios de usabilidade, acessibilidade e personalização do ensino, que considerem os múltiplos estilos cognitivos e sensoriais dos estudantes neurodivergentes.

Em síntese, a etapa empírica confirma a urgência de uma transformação sistêmica que ultrapasse iniciativas fragmentadas e promova a construção de um ecossistema educacional digital verdadeiramente inclusivo, ancorado em diretrizes técnico-pedagógicas robustas, na intersetorialidade entre educação e tecnologia, e na valorização da diversidade neurocognitiva como parte integrante do processo de ensino-aprendizagem. Essa transformação demanda uma articulação entre gestores, professores, desenvolvedores de ambientes virtuais e formuladores de políticas, de modo a garantir não apenas o acesso, mas também a permanência e o sucesso acadêmico dos estudantes com TEA no ensino superior.

Fundamentação Normativa e Propositiva para a Elaboração de um Guia de Boas Práticas em Ambientes Virtuais de Aprendizagem Inclusivos para Estudantes com TEA

A proposição de diretrizes para um guia de boas práticas voltado à acessibilidade em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) fundamenta-se em um conjunto normativo robusto de legislações nacionais e internacionais. No contexto brasileiro, destacam-se a Lei Brasileira de Inclusão (LBI), nº 13.146/2015, que estabelece princípios fundamentais para a promoção da igualdade de oportunidades, acessibilidade e participação plena em ambientes educacionais, bem como a Lei nº 12.764/2012 (Lei Berenice Piana), que institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista (TEA), e a Lei nº 13.977/2020 (Lei Romeo Mion), que regulamenta a emissão da Carteira de Identificação da Pessoa com TEA, facilitando o acesso a direitos e serviços específicos.

Essas normativas são complementadas por documentos orientadores, como o “Guia de Boas Práticas para Acessibilidade Digital” (<https://www.gov.br/governodigital/pt-br/acessibilidade-e-usuario/acessibilidade-digital/guiaboaspraaticasparaacessibilidadedigital.pdf>), elaborado por instituições brasileiras de ensino superior, o qual, alicerçado na LBI, propõe recomendações para o uso de tecnologias educacionais inclusivas. O documento ressalta a importância da personalização de recursos pedagógicos e do respeito às especificidades dos estudantes com TEA, assegurando o acesso equitativo ao conhecimento. No âmbito internacional, as Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo da Web (WCAG) (<http://www.w3.org/TR/2008/REC-WCAG20-20081211/>), instituídas em 1999 e continuamente atualizadas pelo World Wide Web Consortium (W3C), apresentam recomendações técnicas para o desenvolvimento de conteúdos digitais acessíveis a pessoas com deficiências visuais, auditivas, motoras, cognitivas e neurológicas. A partir da integração entre as diretrizes da WCAG e o marco legal brasileiro, torna-se viável a definição de métricas de qualidade em AVAs, abrangendo atributos como usabilidade, acessibilidade, desempenho e confiabilidade, essenciais para a melhoria da experiência dos estudantes neurodivergentes.

O desenvolvimento de um guia de boas práticas, portanto, não se limita à adequação técnica das plataformas, mas visa à constituição de um ecossistema educacional verdadeiramente inclusivo, em consonância com os princípios da equidade e do respeito à diversidade. Tal guia deve contemplar orientações estruturadas e especializadas, pautadas em estudos acadêmicos, pareceres técnicos e na expertise de profissionais da área da educação inclusiva e das tecnologias digitais.

Aspectos Essenciais para Ambientes Virtuais Acessíveis a Estudantes com TEA:

1. Design centrado no usuário e personalização da experiência: Ambientes virtuais de aprendizagem devem ser projetados com base nas necessidades específicas dos estudantes neurodivergentes, garantindo flexibilidade e adaptação da interface. Isso inclui a possibilidade de ajuste do ritmo do conteúdo, da organização visual, da escolha de formatos de mídia e de modos de navegação. A personalização contribui para a construção de uma experiência mais significativa e autônoma.
2. Simplicidade e clareza na interface: A organização do ambiente deve ser objetiva, limpa e livre de estímulos sensoriais excessivos, considerando a hipersensibilidade comum entre indivíduos com TEA. Elementos interativos, visuais e sonoros devem ser configuráveis, a fim de garantir o foco e reduzir barreiras cognitivas.
3. Integração de tecnologias assistivas: Recursos como leitores de tela, legendas automáticas, sintetizadores de voz, tradutores para Língua Brasileira de Sinais (Libras) e interfaces adaptadas devem ser integrados de forma nativa aos sistemas. A oferta de feedbacks imediatos, claros e compreensíveis também é essencial para o acompanhamento do progresso pedagógico.

4. Fomento à colaboração e à interação social: Embora a autonomia deva ser respeitada, é fundamental que o AVA ofereça oportunidades de interação estruturada entre os estudantes, por meio de fóruns, chats e atividades colaborativas. Tais práticas contribuem para o desenvolvimento de habilidades sociais, muitas vezes comprometidas em indivíduos com TEA.
5. Apoio emocional e suporte contínuo: O uso de tutores virtuais, assistentes de aprendizagem personalizados e canais de comunicação com especialistas (como psicopedagogos e psicólogos) permite o acompanhamento individualizado, além de proporcionar acolhimento emocional e orientação acadêmica em tempo real.

Componentes Fundamentais de um Guia de Boas Práticas:

- Diretrizes específicas para o design acessível de interfaces digitais, com foco na redução de barreiras sensoriais e cognitivas;
- Recomendações técnicas para a implementação eficaz de tecnologias assistivas compatíveis com múltiplos perfis neurodivergentes;
- Modelos de personalização de conteúdo e estrutura curricular em ambientes virtuais;
- Protocolos de suporte psicopedagógico e emocional integrados à rotina acadêmica;
- Estratégias pedagógicas para a promoção da colaboração, da autonomia e do engajamento no AVA.

Deste modo, esse guia deve ser concebido como uma referência prática e normativa para gestores acadêmicos, desenvolvedores de plataformas educacionais e docentes, orientando ações institucionais voltadas à construção de uma cultura organizacional inclusiva. Ele pode ainda subsidiar políticas públicas e programas institucionais de inclusão, reforçando o compromisso das Instituições de Ensino Superior (IES) com a equidade, a inovação pedagógica e a responsabilidade social.

De acordo com Teixeira (2013), apesar dos avanços tecnológicos, muitos AVAs ainda não atendem integralmente aos requisitos de usabilidade e acessibilidade demandados por alunos com múltiplas deficiências. Essa lacuna também é evidenciada por Nunes e Souza (2023), que apontam a necessidade de revisão nos processos de concepção e implementação das plataformas digitais. Assim, a criação de ambientes educacionais acessíveis exige uma abordagem técnica e pedagógica convergente, que considere as singularidades dos estudantes neurodivergentes e assegure sua permanência e sucesso acadêmico.

A intersecção entre Transtorno do Espectro Autista, neurodivergência e ambientes virtuais de aprendizagem requer, portanto, uma perspectiva multidisciplinar e inclusiva, que articule conhecimentos das áreas de educação, tecnologia, psicologia e design instrucional. Um guia de boas práticas, bem fundamentado e amplamente difundido, torna-se um instrumento estratégico para transformar os processos educacionais e garantir a todos o direito à aprendizagem com qualidade, dignidade e respeito à diversidade.

CONCLUSÃO

A pesquisa em voga contribui significativamente para a compreensão e aprimoramento das práticas pedagógicas inclusivas em ambientes virtuais de aprendizagem, identificando adaptações necessárias para apoiar alunos neurodivergentes com TEA. Seus resultados fornecem insights valiosos sobre como melhorar a acessibilidade, personalizar o conteúdo e as interfaces das plataformas digitais, além de capacitar gestores e educadores para atender de forma mais eficaz às necessidades específicas desses alunos. Este estudo também oferece subsídios para decisões institucionais relacionadas às políticas de inclusão, promovendo a equidade educacional e incentivando inovações no design de cursos e materiais, com o objetivo de contribuir para uma educação superior mais inclusiva e acessível.

O aprimoramento dos ambientes virtuais de aprendizagem, visando garantir o sucesso acadêmico de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA), pode ser alcançado por meio da implementação de um design acessível e adaptativo, que atenda às necessidades específicas de cada aluno. A personalização da interface, com a possibilidade de ajustar o ritmo do conteúdo, modificar a aparência da tela (como cores, fontes e contrastes) e escolher diferentes tipos de mídia (texto, áudio e vídeo), é essencial para acomodar os diferentes estilos de aprendizagem e preferências sensoriais dos alunos com TEA. A flexibilidade no design do ambiente é crucial, pois permite que os alunos ajustem a experiência de aprendizagem de acordo com suas necessidades individuais, promovendo um ambiente mais inclusivo e eficaz.

Além disso, garantir que o ambiente seja intuitivo, com navegação simples e livre de distrações sensoriais excessivas, é fundamental. A redução de estímulos visuais e auditivos, a possibilidade de desativar animações e sons e a simplificação dos layouts contribuem para um ambiente mais focado, o que melhora a concentração e a efetividade do aprendizado de alunos com TEA. O uso de tecnologias assistivas, como leitores de tela, legendas automáticas, tradutores de linguagem de sinais e feedback visual imediato, é indispensável para garantir um acesso mais completo e eficiente ao conteúdo, além de promover a autonomia no processo de aprendizagem.

O suporte emocional também desempenha um papel essencial no sucesso acadêmico dos alunos com TEA. A presença de tutores virtuais, assistentes de aprendizagem ou chatbots, que acompanhem o progresso dos alunos e forneçam orientações contínuas, é vital. Além disso, a disponibilidade de canais de suporte psicológico, com profissionais especializados, é fundamental para garantir o bem-estar emocional e o suporte necessário para enfrentar desafios acadêmicos e pessoais. A promoção de interatividade e colaboração no ambiente virtual é igualmente importante, pois, embora a autonomia seja essencial, a interação com colegas e professores pode contribuir significativamente para o desenvolvimento de habilidades sociais e emocionais. O ambiente deve equilibrar atividades individuais e colaborativas, criando oportunidades para os alunos com TEA participarem de dinâmicas que favoreçam a inclusão social e o trabalho em grupo.

A criação de um guia de boas práticas, que integre essas diretrizes de personalização, acessibilidade, suporte emocional e colaboração, é fundamental para garantir que as instituições de ensino superior ofereçam uma educação verdadeiramente inclusiva. O guia deve fornecer estratégias claras para o design de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), promovendo a utilização de tecnologias assistivas, incentivando a interatividade e o suporte emocional, além de oferecer orientações práticas para educadores na criação de um ambiente que atenda às necessidades de alunos com TEA, como proposto por Al-Azawei, Serenelli e Lundqvist (2016) no contexto do Universal Design for Learning.

As principais contribuições deste estudo foram evidenciar o posicionamento das Instituições de Ensino Superior (IES) em relação à temática abordada, destacando que a maioria das instituições ainda não está totalmente preparada para atender às necessidades de alunos com TEA. Observou-se que o atendimento ocorre de forma reativa, conforme a demanda dos alunos. Além disso, a ausência de um guia de boas práticas estabelecido por entidades locais ou nacionais permitiu a proposição de um guia que pode impactar positivamente tanto os processos internos das instituições quanto o desenvolvimento e aprimoramento dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA).

Como sugestões para trabalhos futuros, reconhecemos a importância de ampliar a amostra de IES participantes, o que fortalecerá a robustez dos dados e a relevância dos resultados. Também se faz necessário realizar estudos focados nas necessidades e perspectivas dos alunos, a fim de compreender melhor como os ambientes virtuais de aprendizagem podem ser adaptados para atender a essas demandas específicas.

REFERÊNCIAS

- Al-Azawei, A., Serenelli, F., Lundqvist, K. (2016). *Universal Design for Learning: theory and practice*. Wakefield, MA: CAST Professional Publishing.
- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: DSM-5*. Arlington, VA: American Psychiatric Publishing.
- Baker, D. L. (2006). Neurodiversity, neurological disability and the public sector: notes on the autism spectrum. *Disability & Society*, v. 21, n. 1, p. 15-29, 2006.
- Bersch, R. (2017). *Introdução à Tecnologia Assistiva* (online), Disponível em: https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf. Acesso em: 9 out. 2024.
- Brasil. Ministério da Educação (2023). *Guia de Boas Práticas para a Acessibilidade Digital*. Brasília: MEC, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/acessibilidade-e-usuario/acessibilidade-digital/guiaboaspraaticasparaacessibilidadedigital.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2025.
- Burkle, T. S. (2009). *Uma reflexão crítica sobre as edições do Manual de Diagnóstico e Estatística das Perturbações Mentais - DSM. 2009, 108f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Instituto de Estudos em Saúde Coletiva. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.*
- Cruz, S. S., Sampaio, V. S., Rodrigues, K. M. S., Campos, R. M. (2024). *Mediação pedagógica e as tecnologias*

- digitais como estratégias de ensino-aprendizagem na perspectiva da educação inclusiva. *Revista Educação & Ensino*, v. 8, n. 1, p. 1-20, 2024.
- Costa, M. S., Costa, V. F. G., Vieira Júnior, N. (2023). Uso do aplicativo SpeeCH como tecnologia assistiva para uma criança com transtorno do espectro autista (TEA): um estudo de caso. *Revista Educação Especial*, [S. l.], v. 36, n. 1, p. 1-19, 2023.
- Diniz, D. (2007). *O que é deficiência*. São Paulo: Brasiliense.
- Dunne, Maureen (2024). *The Neurodiversity Edge - The Essential Guide to Embracing Autism, ADHD, Dyslexia, and Other Neurological Differences for Any Organization*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Maenner, M. J. et al. (2021). Prevalence and Characteristics of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years – Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2018. *Publmed – MMWR Surveill Summ*, v. 70, nº 11, p. 1-16, 2021.
- Nunes, A. C. R., Souza, A. M. (2023). O uso das TICs na mediação pedagógica do professor em turma de alfabetização de integração inversa em escola pública do DF. *Ensino e Tecnologia em Revista*, v. 7, n. 2, p. 1-15, 2023.
- Nunes, C., Madureira, I. (2015). Desenho Universal para a Aprendizagem: construindo práticas pedagógicas inclusivas. *Da Investigação às Práticas*, Lisboa, v. 5, nº 2, p. 126-143, 2015.
- Oliveira, A. A., Oliveira e Silva, Y. F. (2022). Mediação pedagógica e tecnologica - conceitos e reflexões sobre o ensino na cultura digital. *Revista Psicologia & Saberes*, vol. 60, nº 64, p. 1-25, abr./jun. 2022.
- Ratuchne, P. A. O. et al. (2024). Estudo de revisão sobre a Tecnologia Assistiva no ensino de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA). *Revista Ensino & Pesquisa*, v. 22, n. 1, p. 117-130, 2024.
- Santos, A. M., Machado, G., Cardozo, P. R. (2020). O uso das TICs no contexto educacional da inclusão escolar. *Revista Intersaberes*, [S. l.], v. 15, n. 35, p. 559-572, 2020.
- Silva, M., Soares, A., Benitez, P. (2017). Ambiente digital para ensino e acompanhamento personalizado de estudantes com autismo: proposta com uso de dispositivos móveis. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE)*, [S. l.], p. 1047, 2017. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/view/7633>. Acesso em: 19 mar. 2025.
- Silva, S. (2012). Acessibilidade digital em ambientes virtuais de aprendizagem. *Revista GEINTEC- Gestão, Inovação e Tecnologias*, vol. 2, n. 3, p. 245-254, 2012.
- Teixeira, M. M. (2013). *Da educação a distância às plataformas de e-learning: sistemas alternativos de educação mediada*. Munich: Grin Verlag.