

Intervir para quê? Design Universal e Tecnologias Inclusivas para Autistas: uma Revisão com Inteligência Artificial *SciSpace* e *Elicit* de 2020 a 2024

DOI: <https://doi.org/10.33871/23594381.2025.23.3.10474>

Daniela Fonseca da Silva Araújo¹, Cláudia Lilian Alves dos Santos², Jailson Gomes da Silva³, Jean Mary Alves das Chagas⁴, Bernardo José Mainardes Bayer⁵

Resumo: O Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) e a utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no contexto da educação inclusiva oportuniza ambientes de ensino acessíveis e personalizáveis a alunos com necessidades educacionais especiais, como Transtorno do Espectro Autista (TEA) e inclusive, alunos neuro típicos. O objetivo desse estudo é mapear a aplicação do Desenho Universal e de Tecnologias na produção de práticas inclusivas com ênfase em alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e com foco na utilização de ferramentas digitais e pedagógicas em bases de dados de Inteligência Artificial. A metodologia deste estudo baseia-se em uma revisão bibliográfica integrativa conduzido em bases de dados com engenharia de inteligência artificial de relevância nacional e internacional. A pesquisa abrangeu estudos publicados dos últimos 5 anos, entre os anos de 2020 a 2024. As bases de dados adotadas foram *SciSpace* e *Elicit*. Os resultados e discussão sobre o DUA aliados as TICs centram-se nos três princípios do DUA: I) múltiplas formas de representação (acesso ao conteúdo); II) múltiplas formas de ação e expressão (demonstração do aprendizado) e III) múltiplas formas de engajamento (motivação e participação). Para tanto, este estudo evidencia o uso de estratégias pedagógicas significativas e aponta desafios na implementação prática, como infraestrutura e capacitação docente.

Palavras-chave: Inclusão Educacional, Personalização do ensino, Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs).

Intervening for what? Universal Design and Inclusive Technologies for Autistic People: a Review with Artificial Intelligence *SciSpace* and *Elicit* from 2020 to 2024

Abstract: Universal Design for Learning (UDL) and the use of Information and Communication Technologies (ICTs) in the context of inclusive education provides accessible and customizable teaching environments for students with special educational needs, such as Autism Spectrum Disorder (ASD) and even neurotypical students. The aim of this study is to map the application of Universal Design and Technologies in the production of inclusive practices with an emphasis

¹ Especialista em Atendimento Educacional Especializado (UNOPA), SEEC- RN, <https://orcid.org/0009-0000-2638-811X>, danisilva123456@yahoo.com.br

² Doutoranda em Ensino pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGen/UESB), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, <https://orcid.org/0000-0001-5367-7793>, prof.claudinhililian@gmail.com

³ Especialista em Linguística e Ensino de Língua Portuguesa (UFRN); SEEC-RN, <https://orcid.org/0009-0000-3616-0100>, jailson.jgomez@gmail.com

⁴ Especialista em Língua Portuguesa e Ensino pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), SEEC-RN e SMEC- João Câmara/RN, <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0009-0009-7762-8123>, jeanmery.jm@gmail.com

⁵ Mestrando em Educação Inclusiva em Rede Nacional (PROFEI), Prefeitura Municipal de Telêmaco Borba, <https://orcid.org/0009-0009-9425-5066>, bernardoifpr@gmail.com

on students with Autism Spectrum Disorder (ASD) and with a focus on the use of digital and pedagogical tools in Artificial Intelligence databases. The methodology of this study is based on an integrative bibliographic review conducted in databases with artificial intelligence engineering of national and international relevance. The research covered studies published in the last five years, between 2020 and 2024. The databases adopted were SciSpace and Elicit. The results and discussion of DUA combined with ICTs focus on the three principles of DUA: I) multiple forms of representation (access to content); II) multiple forms of action and expression (demonstration of learning) and III) multiple forms of engagement (motivation and participation). To this end, this study highlights the use of significant pedagogical strategies and points to challenges in practical implementation, such as infrastructure and teacher training.

Keywords: Educational inclusion, Personalization of teaching, Information and Communication Technologies (ICTs).

Introdução

O Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) não se trata de uma metodologia especializada ou direcionada para um grupo educacional em especial, mas sobretudo, diz respeito ao “aprender para todos”. Essa abordagem promove a flexibilidade pedagógica, permitindo que os conteúdos sejam apresentados de forma diversificada, com atenção aos diferentes modos cognitivos de compreensão e interação com o mundo. De forma analógica, funciona como uma espécie de “guarda-chuva pedagógica da diversidade”, onde entram “uns” e os demais, os tidos como “pessoas com necessidades educacionais especiais” e os neuro típicos.

A combinação entre Desenho Universal, Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), e estratégias pedagógicas inclusivas elucida a uma perspectiva de que a educação seja cada vez mais acessível, desassociadas somente das limitações cognitivas ou sensoriais dos alunos. Dessa forma, o educando é visto como um todo e não como apenas parte de suas deficiências. Ou seja, o DUA e as TICs possuem a capacidade de atender as necessidades educativas de forma holística e ao mesmo tempo personalizada. Para tanto, o alinhamento do currículo, a produção de material pedagógico e a transposição didática são vistos como ecumênicos considerando, inclusive, os perfis e particularidades.

Atender alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) exige a articulação de tecnologias intuitivas que se alinhem aos seus ritmos e perfis comportamentais de aprendizagem. Dessa forma, a personalização dos conteúdos, a variação de repertório didático do DUA e a interatividade digital se apresentam como oportunidades para o engajamento e a compreensão dos alunos com TEA, contribuindo com o desenvolvimento cognitivo e social.

Pesquisas recentes apontam a importância da inserção da ação conjunta de DUA com TICs, como ferramentas educacionais. Fiaticoski e Góes (2021) enfatizam que a

integração do DUA com tecnologias digitais facilita a criação de ambientes de aprendizagem mais inclusivos, especialmente no ensino de matemática, que frequentemente desafia estudantes com dificuldades de aprendizagem. Em adição, Custódio et al. (2022), Fiatcoski e Góes (2021) e Pletsch et al. (2021) destacam a personalização e flexibilidade das tecnologias e métodos pedagógicos como aliados da inclusão, embora ainda sejam necessários avanços significativos para sua implementação prática.

Diante desse contexto, pretende-se responder a seguinte **pergunta norteadora de pesquisa** "Quais as implicações da integração do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) e das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) para inclusão educacional de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) nas plataformas *SciSpace* e *Elicit* conforme evidenciado nas produções acadêmicas de 2020 a 2024?"

Nesse sentido, esse estudo objetiva mapear a aplicação de Tecnologias e do Desenho Universal na produção de práticas inclusivas voltadas para alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA), com foco na utilização de ferramentas digitais e pedagógicas que promovam a acessibilidade e a participação ativa desses estudantes no ambiente educacional registradas nas produções acadêmicas em base de dados de Inteligência Artificial.

Para uma apresentação didática, essa pesquisa está estruturada em uma apresentação inicial do tema e objeto de estudo na Introdução, pressupostos teóricos na Fundamentação, Metodologia, Resultados e Discussão dos achados e Considerações finais.

Fundamentação teórica

Desenho Universal da Aprendizagem (DUA) e Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs)

No enfoque conceitual, de acordo a literatura de Góes e Costa (2021), a evolução do conceito de Desenho Universal Aprendizagem (DUA) segue a uma estrutura pedagógica flexível, capaz de atender às diversidades presentes nas salas de aula, independente se é aluno neuro típico, com Transtorno do Espectro Autista (TEA) ou diagnosticado com outras disfuncionalidades intelectuais ou comportamentais. Conforme Pletsch et al. (2021), o Desenho Universal oportuniza uma base fundamentada para a criação de materiais didáticos e ambientes escolares que superem as barreiras ao

aprendizado, assegurando que todos os alunos, tenham acesso igualitário ao conhecimento em seus diferentes modelos cognitivos.

No campo da educação inclusiva, o DUA oportuniza a possibilidade de ampliar práticas pedagógicas ecumênicas e acolhedoras, com enfoque mais abrangente e ao mesmo tempo direcionado. Com efeito, o DUA contribui para a autonomia dos alunos, pois permite que estes optem sobre como e querem aprender e se motivar, não como uma “forma de bolo universal”, mas sobretudo, flexível as necessidades educacionais de cada estudante. Para tanto, Sebastián-Heredero (2020) destaca que o DUA tem estrutura flexibilizada, ou seja, podemos adaptá-la para todas as esferas de ensino, desde a base da educação escolar até o nível superior. A gama de ferramentas é ampliada e sua aplicabilidade é diversificada, sua abordagem é acolhedora, ampla, por tanto, ampliada a escola como um todo.

O DUA tem a especificidade de não avaliar por meio dos métodos convencionais, por outro lado, adota-se a prática de metodologias alternativas, a exemplo de ferramentas assistivas e avaliações práticas como workshops, jogos e oficinas. Nesse sentido, o DUA contempla todos os alunos e cada um pode optar pelo seu modo de “como eu aprendo” (Fiatcoski e Góes, 2021). Góes e Costa (2021) reforçam que o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) promove a educação inclusiva desde na inserção do currículo, com reduzidas alterações pedagógicas que podem excluir ou restringir a participação dos alunos.

Para tanto, o DUA é norteado por três princípios fundamentais: I) Múltiplas Formas de Representação (Acesso ao Conteúdo); II) Múltiplas Formas de Ação e Expressão (Demonstração do Aprendizado); III) Múltiplas Formas de Engajamento (Motivação e Participação).

O princípio das Múltiplas Formas de Representação (Acesso ao Conteúdo), sugere que as informações precisam ser conduzidas de forma diversificada para atender às diferentes formas de aprender e funcionamento cognitivo dos alunos. Sebastián-Heredero (2020) afirma que, em vez de utilizar apenas um único método de ensino, como o texto escrito, é importante empregar uma combinação de recursos visuais, auditivos e interativos, facilitando assim o acesso ao conhecimento para estudantes com diferentes perfis cognitivos.

Outro princípio essencial do DUA consiste no das Múltiplas Formas de Ação e Expressão (Demonstração do Aprendizado), este princípio enfatiza a necessidade de introduzir formatos e transposições didáticas diversificadas para interação com o

conteúdo. Para Sebastián-Heredero (2020), a multiplicidade de estratégias didáticas rompe o engessamento do ensino tradicional, seja de forma visual, auditiva ou sensorio social.

Já o princípio de Múltiplas Formas de Engajamento (Motivação e Participação) consiste no terceiro pilar do DUA. De acordo Stellfeld et al. (2023), refere-se à necessidade de motivar a partir de interesses apoiados nas redes afetivas, fornece opções de estratégias para manter o esforço, a persistência e a autorregulação dos alunos. Os alunos com TEA em particular, necessitam de atividades associadas aos elementos de rotina diária e variações de estímulos sensoriais, motivando o interesse e a necessidade do aluno quanto à flexibilidade para novas formas de engajar (Custódio et al. 2022).

Um outro recurso inovador aliado ao DUA são as TICs. As TICs são fundamentais para mediar conteúdos de forma multimodal, atendendo às necessidades de aprendizado dos alunos com TEA, que muitas vezes têm dificuldade em atividades que exigem habilidades de abstração e interpretação. De acordo com Yaegashi et al. (2022), as TICs exercem um papel essencial no AEE, particularmente na educação infantil, ao favorecer o desenvolvimento de práticas pedagógicas que são mais inclusivas e adaptadas às necessidades e particularidades dos estudantes. Nesse sentido, Custódio et al. (2022) relatam o uso de instrumentos importantes aliadas as tecnologias digitais e multimídia, a exemplo da adaptação de histórias infantis clássicas, pode aumentar o engajamento e a compreensão, atendendo à necessidade de representações mais visuais, sensoriais e interativas.

Conforme Silva et al. (2022), as TICs possuem um papel importante na inclusão escolar, permitindo a criação de ferramentas para uma adaptação curricular mais efetiva, além de favorecer a socialização e a comunicação entre estudantes com deficiência e seus pares em alinhamento as demandas tecnológicas atuais. Para alunos com TEA, que frequentemente enfrentam disfuncionalidades de interação social e comunicação, as TICs podem funcionar como “pontes de estímulos sensoriais”, como uso de games educativos, repertórios de paródias contextuais, multimídias e esquemas mentais. Contudo, essa ferramenta deve ser instrumentalizada de forma pedagógica e com intencionalidade.

Portanto, o DUA, ao integrar os princípios de representação, ação, expressão e engajamento múltiplo, reconhece e valoriza a diversidade intelectual e comportamentais dos alunos, universalizando o acesso ao aprendizado para todos, especialmente aqueles com necessidades educacionais especiais.

Metodologia

Abordagem de pesquisa

Em relação a natureza dos dados, esse estudo tem uma abordagem qualitativa, pois busca compreender os significados, as práticas e as vivências reladas nos trabalhos selecionados. Para Minayo et al (2002, p. 22), a pesquisa qualitativa: “(...) responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivações, aspirações, crenças, valores e atitudes”.

A escolha pela abordagem qualitativa justifica-se pela natureza exploratória da investigação, com o intuito de compreender sobre como o DUA e o uso das TICs podem promover a inclusão educacional de forma holística e ao mesmo tempo personalizada para contribuir no processo de aprendizagem de alunos com diferentes particularidades e necessidades educacionais.

No que diz respeito ao objetivo, essa pesquisa caracteriza-se como descritiva, pois discorre sobre as características e as implicações do objeto de estudo na literatura. Nesse viés o estudo descritivo, nas palavras de Gil (2002), têm como propósito detalhar as características de um fenômeno específico, no caso o objeto de estudo supracitado. Ao adotar um caráter descritivo, o estudo contribui para a sistematização de literatura já existente (do que já sabemos) e para a identificação de lacunas (o que ainda não sabemos), sem, no entanto, necessitar realizar intervenções práticas ou invasivas.

Procedimentos metodológicos

Quanto ao procedimento, a metodologia deste estudo consistiu em um levantamento bibliográfico integrativo conduzido em repositórios acadêmicos com engenharia de Inteligência Artificial *SciSpace* e *Elicit* (Figura 1), priorizando publicações em periódicos científicos sobre o objeto de estudo. Os critérios de seleção das duas plataformas de IA foram devidas as similaridades de layout de mapeamento, aplicações e filtros de sistematização. A pesquisa contemplou estudos publicados dos últimos 5 anos, no recorte temporal de 2020 a 2024.

Figura 1 - Ilustração das bases de dados com Inteligência Artificial a) *SciSpace* e b) *Elicit* com ilustração dos filtros de mapeamento das sessões dos artigos para leitura flutuante dos achados.

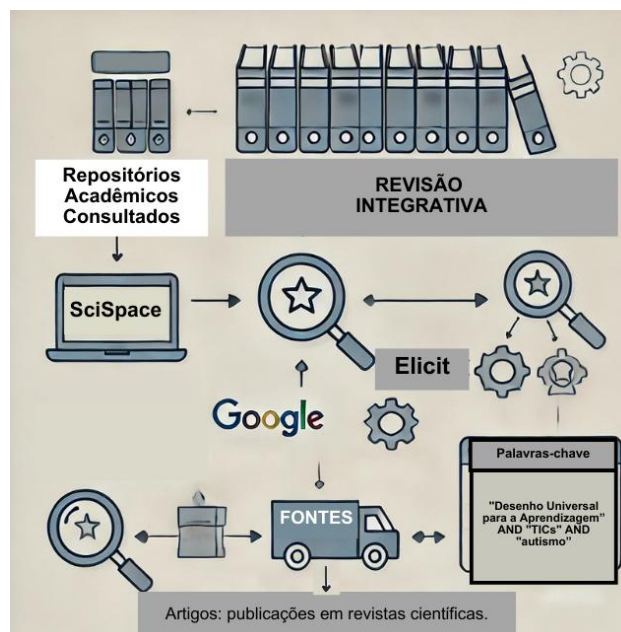
The top screenshot displays the SciSpace interface. It features a table with columns: Papers (10), Results, Methods Used, and Practical Implications. The table lists three papers related to Universal Design for Learning (UDL) and Autism. A sidebar on the right, highlighted with a red box, contains a 'Create new column' button and a list of categories: + tópicos, + Práticas pedagógicas, + Insights, + TLDR, + Conclusions, + Summarized Abstract, + Summarized Introduction, + Literature Survey, + Limitations, + Contributions, + Objectives, + Findings, + Research Gap, + Future Research, + Dependent Variables, + Independent Variables, + Dataset, and + Bibliography Summary.

The bottom screenshot displays the Elicit interface. It shows a search result for 'Desenho Universal para a Aprendizagem' AND TICs AND autismo. Below the search bar, there is a 'Resumo do topo 4 papéis' section. A table below this section lists papers with columns: Papel, Resumo do resumo, Resumo, and Metodologia. A sidebar on the right, highlighted with a red box, contains a 'Gerenciar Colunas' button and a list of categories: + Principais conclusões, + Introdução, + Resultados principais, + Limitações, + Efeitos da intervenção, + Resumo da introdução, and + Resumo da discussão.

Fonte: dados dos autores (2025).

Nesta pesquisa, foram utilizados descritores como "Desenho Universal para a Aprendizagem" AND "TICs" AND "autismo", contendo variações com e sem aspas, no intuito de delimitar os trabalhos relevantes para o *corpus* de análise. Para a seleção dos trabalhos acadêmicos, foram adotados os critérios de inclusão: a) artigos em português ou inglês; b) publicação de 2020 a 2024; artigos contendo práticas pedagógicas com metodologia DUA e ferramentas digitais de TICs. Como critérios de exclusão, foram deletados do levantamento: a) os achados não identificados em alinhamento com os critérios de inclusão; b) artigos de revisão e c) e não associados com o objeto de pesquisa. O infográfico a seguir ilustra os passos metodológicos (Figura 2). Em seguida, dispomos dos passos sistemáticos da seleção de artigos com critérios de inclusão e exclusão nas plataformas de IA (Tabela 1).

Figura 2 – Passos metodológicos da busca de literatura integrativa nas plataformas de Inteligência Artificial *Elicit* e *SciSpace*.



Fonte: Dados dos autores (2024).

Tabela 1 – Sistematização da busca de literatura das bases de dados com Inteligência Artificial com base nos critérios de inclusão nas plataformas a) *SciSpace* e b) *Elicit*.

Base de dados IA		
Critérios de inclusão	<i>SciSpace</i>	<i>Elicit</i>
Descritores	"Desenho Universal para a Aprendizagem" AND "TICs" AND "autismo"	"Desenho Universal para a Aprendizagem" AND TICs AND autismo <i>*dois últimos descritores sem aspas</i>
Papers com descritores	N 100	N 122
Dentro do recorte temporal	N 42	N 80
Análise de título, resumo e objetivo	N 10 (6 acesso aberto)	N 26
Análise da metodologia e principais resultados	N 5	N 17

Fonte: Dados dos autores (2024).

Análise de dados

A análise dos dados coletados foi realizada com caráter interpretativo, buscando identificar padrões e tendências para subsidiar futuras pesquisas ou intervenções no campo da educação inclusiva. Para uma análise estruturada detalhada, adotou-se o uso dos filtros de mapeamento das sessões dos artigos das próprias plataformas de IA da *SciSpace* e *Elicit* para crivo do resumo, objetivo, metodologia e principais resultados das publicações.

A partir dos resultados obtidos na revisão integrativas nos repositórios de banco de dados de IAs, o estudo pretende destacar as práticas efetivas implementadas do DUA e das TICs de forma inclusiva. Para tanto, adotou-se a ficha de sistematização para extração dos critérios de inclusão (Quadro 1).

Quadro 1 - Ficha de sistematização para extração dos critérios de inclusão dos artigos selecionados.

Campo	Descrição
Ano de Publicação	Ano de publicação do artigo na revista ou periódico científico.
Autor(es)	Pesquisadores autores do artigo.
Título do Artigo	Descrição do título abordado no artigo.
Nota do Resumo	Fornece uma síntese do estudo.
Objetivos	Descreve o objetivo de pesquisa que os autores pretendem alcançar.
Palavras-chave	Lista os termos mais relevantes adotados no artigo.
Síntese da Metodologia	Reúne os procedimentos metodológicos adotados no artigo, como tipo de pesquisa, coleta, técnicas, instrumentos e análise de dados.
Síntese dos Principais Resultados	Apresenta uma síntese dos principais achados do artigo.
Práticas com DUA	Reúne as estratégias pedagógicas alinhadas no Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) identificadas no estudo.
Práticas com TICs	Reúne as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) adotadas no artigo, com enfoque nas ferramentas digitais e softwares.

Fonte: dados dos autores (2025).

Limitações metodológicas

Embora as bases de dados com engenharia de máquina de Inteligência Artificial são potencializadoras para busca de artigos contendo filtros customizados, layout inteligente e plataforma intuitiva, a plataforma *SciSpace* apresenta limitação na distribuição restrita de artigos nacionais, com maior amplitude para produções acadêmicas internacionais. Outro ponto de atenção na *SciSpace* reside em alguns artigos não se mostrarem disponíveis para acesso livre, sendo necessário requisitá-los diretamente aos repositórios institucionais ou editoras responsáveis (Figura 3). Por outro lado, a plataforma *Elicit* se mostrou com maior cobertura ao livre acesso de artigos diretos em sua área de trabalho.

Figura 3 - Exemplo de acesso não direto a alguns artigos em “Request PDF” na plataforma *SciSpace* sendo necessário requisitá-los diretamente aos repositórios institucionais ou editoras responsáveis.

❑ **10. Application of Universal Design for Learning (UDL) Principles to Surgical Education During the COVID-19 Pandemic.**

Karen J. Dickinson, Susie Gronseth

31 Aug 2020 - Journal of Surgical Education

 Request PDF

 Chat

 66

Fonte: dados dos autores (2025).

Resultados e discussões

Os resultados sobre o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) refletem práticas educacionais significativas no encontro a uma educação inclusiva, principalmente quando aplicado de forma conjunta com Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). O levantamento realizado nas plataformas *Elicit* e *SciSpace* foi refletido nos pressupostos teóricos de Marin e Braun (2020); Arduini (2020); Root et al. (2020); Lambert et al. (2021); Nasri et al. (2021); Markou e Díaz-Noguera (2022); Conte e Habowski (2022); Sebastián-Herder et al. (2022); Sarzi et al. (2022); Custódio et al. (2022); Santos e Fernandes (2022); Santos e Ghilardi-Lopes (2022); Moreira et al. (2023); Stellfeld et al. (2023); Silva e Santos (2023); Cordeiro et al. (2023); Pletsch e Souza (2024); Silva e Scabello (2024); Leite et al. (2024); Izac Santos et al. (2024).

Os achados da pesquisa apontam uma análise dos princípios da DUA: I) Múltiplas Formas de Representação (Acesso ao Conteúdo); II) Múltiplas Formas de Ação e Expressão (Demonstração do Aprendizado); III) Múltiplas Formas de Engajamento (Motivação e Participação) alinhados ao uso de TICs. O quadro 2 abaixo apresentam uma síntese do levantamento da revisão da literatura integrativa nas plataformas de IA. Cada célula em destaque na primeira coluna representa as principais categorias analisadas. Na segunda coluna e terceira coluna apontam os autores do corpus amostral de artigos.

Quadro 2 - Mapeamento do levantamento da revisão de literatura integrativa sobre as práticas pedagógicas DUA e TICs nas Plataformas *Elicit* e *SciSpace*.

Princípio do DUA	Práticas Pedagógicas Identificadas	Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs)
Múltiplas Formas de Representação (Acesso ao Conteúdo)	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de materiais multimodais (textos, vídeos, áudios, infográficos e modelagem 3D). • Adaptação curricular para diferentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Softwares de leitura de tela e audiodescrição (DOSVOX, NVDA, JAWS). • Plataformas de ensino online

	estilos de aprendizagem. • Inclusão de audiodescrição e legendas em materiais audiovisuais. • Representação de conceitos matemáticos e científicos por meio de simulações interativas. • Uso de organizadores gráficos, esquemas e mapas conceituais para facilitar a compreensão.	(Moodle, Google Classroom, Microsoft Teams). • Simuladores educacionais (PhET, GeoGebra, Desmos). • Ambientes imersivos com Realidade Aumentada e Virtual (Merge Cube, Google Expeditions).
Múltiplas Formas de Ação e Expressão (Demonstração do Aprendizado)	• Avaliação diversificada (oral, escrita, vídeos, podcasts, apresentações digitais) . • Portfólios digitais e autoavaliação para monitoramento do progresso. • Uso de gamificação. • Escrita colaborativa e produção de vídeos educativos. • Aprendizagem baseada em projetos e resolução de problemas.	• Edição de vídeos e podcasts (Flipgrid, Loom). • Softwares de escrita matemática (Equatio, MathType). • Plataformas de gamificação e quizzes interativos (Kahoot, Quizizz, Classcraft). • QR codes e materiais digitais acessíveis para facilitar o aprendizado.
Múltiplas Formas de Engajamento (Motivação e Participação)	• Gamificação no ensino para aumentar o envolvimento dos alunos . • Flexibilização do ritmo de aprendizagem, permitindo aprendizado autônomo. • Ensino baseado em problemas reais, simulações e experimentos práticos. • Aprendizagem colaborativa mediada por tecnologia. • Personalização do ensino conforme o perfil e as necessidades dos alunos.	• Plataformas de gamificação (Kahoot, Quizizz, Classcraft). • Fóruns de discussão multimídia (Padlet, Trello, Discord). • Ferramentas de videoconferência acessíveis (Zoom, Microsoft Teams). • Ambientes Virtuais de Aprendizagem adaptáveis. • Uso de dispositivos móveis e aplicativos educacionais para facilitar o acesso ao conteúdo.

Fonte: dados dos autores (2025).

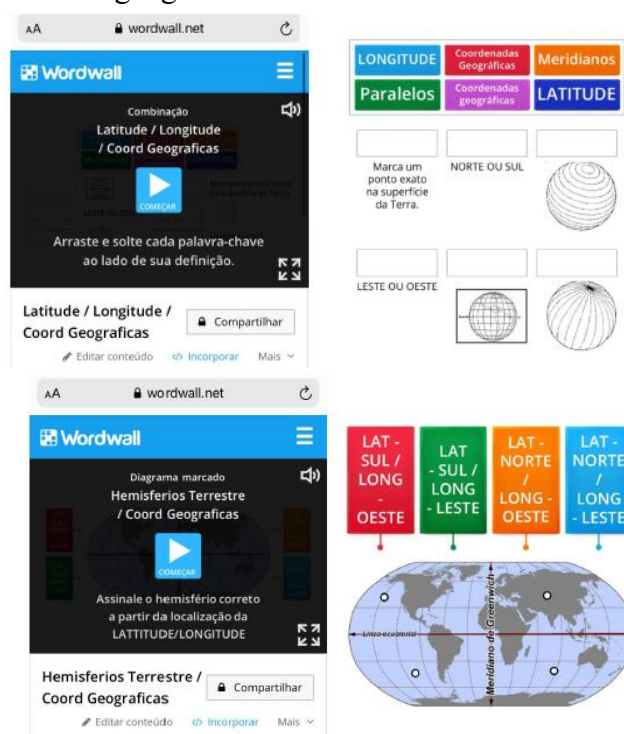
A curadoria e sistematização dos artigos disponíveis nas bases de dados Elicit e SciSpace possibilitou o mapeamento da aplicação do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) associadas as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) na construção de práticas didáticas inclusivas como estratégias corroboradas ao ensino dos estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Os resultados evidenciam que essa integração contribui significativamente para ampliar a diversidade as técnicas e intervenções democráticas, favorecer um ensino articulado e estimular a participação ativa desses alunos dentro e fora no ambiente educacional. Ou seja, as variações de formas diferentes de se ensinar do DUA aliado as TICs favorece modelos e estados cognitivos particulares de aprender.

As investigações indicam que estratégias pedagógicas fundamentadas nos princípios do DUA, quando associadas às TICs, oferecem múltiplas possibilidades de representação, expressão e engajamento, a fim de estudantes com TEA possam acessar conteúdos e atividades adaptadas às suas necessidades específicas (Marin e Braun, 2020;

Lambert et al., 2021; Markou e Díaz-Noguera, 2022). Em adição, recursos tecnológicos interativos, como simuladores, realidade aumentada, inteligência artificial aplicada à educação e plataformas gamificadas, têm se mostrado soluções alternativas para estreitar pontes de aprendizagem e uma socialização mais inclusiva (Nasri et al., 2021; Sebastián-Herder et al., 2022; Moreira et al., 2023).

A exemplo do uso de DUA aliadas as TICs, Silva e Scabello (2024) sugere uma ferramenta de ensino de geografia através do DUA e TICs com o uso do Wordwall, uma plataforma projetada para a construção de jogos interativos, em modelo gamificado e personalizado (Figura 4).

Figura 4 – Uso do Wordwall sobre latitude, longitude e hemisférios para atividade gamificada no ensino de geografia.



Fonte: Silva (2021).

Para Pletsch et al. (2021) a inclusão educacional no prisma do DUA, não derruba as barreiras estruturais do ambiente, mas minimiza diversos contextos de impedimentos cognitivos e sensoriais, dessa forma o ambiente de aprendizagem se torna naturalmente inclusivo. Isso implica, inclusive, na personalização do material didático docente, bem como suas metodologias e tecnologias assistivas.

No entanto, a revisão deste estudo também evidencia desafios para a implementação dessas práticas, destacando poucos esforços para formação docente continuada, as limitações estruturais e a necessidade de políticas públicas mais incisivas

para fornecer o acesso equitativo a essas tecnologias (Santos e Ghilardi-Lopes, 2022; Custódio et al., 2022). Nesse contexto, os estudos revisados reforçam que a adoção do DUA, aliada às TICs, pode ressignificar a experiência educacional dos alunos com TEA, promovendo uma aprendizagem lúdica, com incentivo a autonomia e inclusão no contexto escolar.

Portanto, apesar dos desafios, a aplicação de múltiplas formas de representação, ação e engajamento do DUA aliado as TICs favorecem um ensino mais inclusivo e adaptado às diferentes particularidades dos estudantes. Diante disso, torna-se significativo investir em políticas públicas, formação continuada e fomento de infraestrutura de tecnologias assistivas nas instituições de ensino, para termos cada vez mais um maior alcance educacional.

Considerações finais

Este estudo propôs o mapeamento de intervenções pedagógicas com a aplicação do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) e das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) como ferramentas para inclusão educacional de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Os achados indicam que o DUA, ao incorporar os princípios das múltiplas formas de representação, ação e engajamento aliadas as TICs, oportuniza a uma aprendizagem mais universalizada e ao mesmo tempo personalizada, com cobertura aos diferentes modelos cognitivos dos estudantes.

A revisão integrativa realizada nas bases *SciSpace* e *Elicit* evidenciou o DUA aliado as TICs evidenciam um papel significativo na mediação de conteúdos de forma mais dinâmica e na adaptação curricular. Recursos como jogos gamificados, softwares virtuais assistivos, realidade aumentada e plataformas de ensino digital foram identificados como aliados na personalização do ensino e na superação de barreiras cognitivas e sensoriais.

Entretanto, a implementação dessas estratégias didáticas ainda enfrenta desafios em uma seara prática, como a falta de formação docente especializada, limitações de infraestrutura tecnológica e necessidade de políticas públicas mais fortalecidas para ampliar o acesso às tecnologias inclusivas. A literatura revisada sugere o investimento em capacitação de professores e fomento a estratégias pedagógicas inovadoras como representativos para garantir uma aplicação efetiva do DUA aliado às TICs no espaço institucional.

Diante desse cenário, conclui-se que a integração do DUA e das TICs representa um caminho articulador para a inclusão educacional de alunos com TEA, inclusive alunos neutro típicos, desde que acompanhada de medidas voltadas à efetivação de sua implementação e aliadas as realidades socioeconômicas de recursos tecnológicos e infraestrutura. Para estudos futuros, recomenda-se a aplicação de pesquisas empíricas e estudos de caso no ensino básico, técnico, tecnológico e superior e que avaliem o impacto dessas práticas no processo de ensino-aprendizagem e no desenvolvimento socioemocional de estudantes autistas.

Referências

- ARDUINI, P. Aplicação do Desenho Universal para a Aprendizagem em ambientes escolares inclusivos. **Revista de Educação Especial**, v. 25, n. 3, p. 45-67, 2020.
- CONTE, E.; HABOWSKI, A. C. O papel das tecnologias assistivas no ensino inclusivo: uma abordagem baseada no DUA. **Educação e Sociedade**, v. 32, n. 2, p. 215-233, 2022.
- CORDEIRO, K. M.; VIEIRA, S. V. S.; SOUZA, I. M. S. Tecnologias digitais e inclusão escolar: um estudo sobre a aplicabilidade do DUA. **Revista Brasileira de Educação Inclusiva**, v. 14, n. 1, p. 123-140, 2023.
- CUSTÓDIO, S. V. F.; MIYASHIRO, A. O.; ROSA, T. A.; TERÇARIOL, A. A. L. Educação acessível: o impacto das tecnologias na adaptação curricular de alunos com TEA. **Cadernos de Educação Especial**, v. 19, n. 2, p. 55-78, 2022.
- CUSTÓDIO, Stéphanie Vilela Ferreira et al. Autismo, histórias infantis clássicas: uso de tecnologias digitais na sala de recursos multifuncionais. **TICs & EaD em Foco**, v. 8, n. 2, p. 153-169, 2022.
- FIATCOSKI, Daiana Aparecida Stresser; GÓES, Anderson Roges Teixeira. Desenho universal para aprendizagem e tecnologias digitais na educação matemática inclusiva. **Revista Educação Especial**, v. 34, p. 1-24, 2021.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.
- GÓES, Anderson Roges Teixeira; COSTA, Priscila Kabbaz Alves da (Org.). **Desenho Universal e Desenho Universal para Aprendizagem: fundamentos, práticas e propostas para Educação Inclusiva**. v. 1. São Carlos: Pedro & João Editores, 2022.
- IZÁC SANTOS, A. A.; ANDRADE, M. F. R.; MIZUKAMI, M. G. N. Desafios da implementação do DUA na prática pedagógica: um estudo de caso. **Ensino & Tecnologia**, v. 17, n. 4, p. 321-340, 2024.

LAMBERT, C.; SILVA, J. R.; NOGUEIRA, P. O impacto das TICs na personalização do ensino para estudantes com TEA. **Revista de Educação Tecnológica**, v. 28, n. 1, p. 67-89, 2021.

LEITE, E. A.; BRAZ, R. M. M.; PINTO, S. C. C. S. Tecnologias educacionais e o papel da inteligência artificial no ensino inclusivo. **Revista de Estudos em Educação e Tecnologia**, v. 18, n. 2, p. 99-120, 2024.

MARIN, M.; BRAUN, P. Princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem e sua aplicação na educação inclusiva. **Educação e Pesquisa**, v. 46, n. 3, p. 211-230, 2020.

MARKOU, C.; DÍAZ-NOGUERA, A. O papel das tecnologias digitais na implementação do Desenho Universal para a Aprendizagem. **Revista Internacional de Educação e Inclusão**, v. 19, n. 2, p. 45-63, 2022.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.); DESLANDES, Suely Ferreira; CRUZ NETO, Otávio; GOMES, Romeu. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 21ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

MOREIRA, S. F. C.; HEREDERO, E. S.; MOREIRA, F. R. Gamificação no ensino de alunos com TEA: impactos e desafios. **Educação e Tecnologia Contemporânea**, v. 26, n. 1, p. 87-110, 2023.

NASRI, F.; OLIVEIRA, T. M.; SOUZA, H. C. Inclusão digital e práticas pedagógicas: uma revisão sistemática. **Revista de Educação e Inclusão Digital**, v. 22, n. 3, p. 189-208, 2021.

PLETSCH, M. D.; SOUZA, F. F. Ambientes digitais e práticas pedagógicas inclusivas: um estudo sobre o impacto do DUA na aprendizagem. **Revista de Ensino e Inclusão**, v. 29, n. 2, p. 121-139, 2024.

PLETSCH, Márcia Denise et al. Acessibilidade e desenho universal na aprendizagem. **Campos de Goytagazes: Encontrografia/ANPED**, v. 1, 2021.

ROOT, M.; FERREIRA, L. B.; OLIVEIRA, R. S. Adaptações tecnológicas no ensino para alunos com necessidades especiais. **Caderno de Educação Especial**, v. 31, n. 4, p. 57-80, 2020.

SANTOS, C. E. R.; FERNANDES, S. H. A. A. Acessibilidade digital e aprendizagem mediada por tecnologias: desafios e possibilidades. **Revista Brasileira de Educação Inclusiva e Tecnologia**, v. 27, n. 3, p. 133-155, 2022.

SANTOS, S. F.; GHILARDI-LOPES, N. P. A inclusão de alunos com TEA no ensino superior: desafios, estratégias e o papel das TICs. **Caderno de Pesquisa e Educação Inclusiva**, v. 20, n. 1, p. 77-98, 2022.

SARZI, L. Z.; ALTHAUS, D.; RAMOS, D. K. Recursos digitais na educação especial: um estudo sobre a aplicabilidade do DUA. **Revista Brasileira de Inclusão Educacional**, v. 15, n. 2, p. 89-105, 2022.

SEBASTIÁN-HEREDER, E.; MOREIRA, S. F. C.; MOREIRA, F. R. Tecnologias emergentes e o ensino inclusivo: um estudo sobre o impacto das TICs na aprendizagem de alunos com TEA. **Revista de Educação Contemporânea**, v. 34, n. 1, p. 112-132, 2022.

SEBASTIÁN-HEREDERO, Eladio. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 26, p. 733-768, 2020.

SILVA, D. A. O.; SANTOS, R. M. B. Recursos digitais para a inclusão de alunos com Transtorno do Espectro Autista: desafios e possibilidades. **Revista Brasileira de Tecnologias Assistivas**, v. 19, n. 1, p. 101-125, 2023.

SILVA, M.; DE ANDRADE, M. V. V.; DE ARAUJO SANTOS, P. R. O papel das tecnologias da informação e comunicação (TIC) na inclusão de pessoas com deficiência em escolas de ensino regular. **Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 3, p. e331268-e331268, 2022.

SILVA, P. R. S.; SCABELLO, A. L. M. O impacto do Desenho Universal para a Aprendizagem na adaptação curricular. **Revista de Educação e Tecnologia**, v. 30, n. 2, p. 145-168, 2024.

STELLFELD, J. Z. R. et al. Dominó do Sistema Monetário Brasileiro por meio do Desenho Universal para Aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, Cascavel, Paraná, v. 7, n. 3, p. 549-574, set. 2023. DOI: <https://doi.org/10.48075/ReBECM.2023.v.7.n.3.31006>.

YAEGASHI, S. F. R. et al. O Atendimento Educacional Especializado no contexto da Educação Infantil: um estudo sobre a inclusão escolar de alunos com Transtorno do Espectro Autista. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**, v. 8, n. 3, p. 774-796, 2022.

Submissão: 07/03/2025. **Aprovação:** 29/10/2025. **Publicação:** 15/12/2025.