

O DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM E AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO FUNDAMENTAL: DO ACESSO NOMINAL À PARTICIPAÇÃO EFETIVA

**UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING AND PEDAGOGICAL PRACTICES IN
ELEMENTARY EDUCATION: FROM NOMINAL ACCESS TO EFFECTIVE
PARTICIPATION**

Ciências Humanas • 21/09/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/789953094](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/789953094)

Vilma Moreira do Amaral Pinto¹

Marcelo Longo Freitas Mandarin²

Maria Decelis Conceição³

Luiz Henrique dos Santos⁴

Maria Luzia dos Santos Silva⁵

Déborah de Sousa Godoi⁶

RESUMO

A ampliação da infraestrutura tecnológica nas escolas brasileiras reduziu a exclusão digital, mas o acesso físico a dispositivos não assegura a participação efetiva de estudantes com deficiência. Este artigo objetiva analisar como o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), articulado a metodologias ativas e tecnologias educacionais, pode reconfigurar as práticas pedagógicas no Ensino Fundamental. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura que triangula dados de censos educacionais (2023-2025), revisões sistemáticas e intervenções empíricas no ambiente escolar. Os resultados evidenciam que a manutenção de currículos baseados em uma abordagem de “tamanho único” restringe a aprendizagem e acentua a exclusão. Em contrapartida, a aplicação proativa dos princípios do DUA flexibiliza os meios de representação, engajamento e expressão. Intervenções práticas, como o uso de softwares de conversão de texto em fala e jogos de tabuleiro táteis gamificados, demonstram que recursos desenhados universalmente promovem interações colaborativas, reduzem a sobrecarga sensorial e instigam operações cognitivas significativas. Contudo, a efetivação dessas inovações esbarra em déficits formativos do corpo docente. A literatura aponta que os programas de formação frequentemente priorizam o treinamento instrumental em detrimento da apropriação pedagógica das tecnologias. Conclui-se que superar a divisão de design digital exige o deslocamento do foco das limitações do indivíduo para as restrições do currículo. A sustentabilidade de ambientes verdadeiramente inclusivos demanda políticas de desenvolvimento profissional contínuo, fomento ao coensino e tempo para planejamento colaborativo, garantindo que o potencial tecnológico se traduza em oportunidades reais de aprendizagem para todos.

Palavras-chave: Inclusão escolar; Desenho Universal para a

Aprendizagem; Tecnologia educacional; Práticas pedagógicas; Ensino fundamental.

ABSTRACT

The expansion of technological infrastructure in Brazilian schools has reduced the digital divide, yet physical access to devices does not ensure the effective participation of students with disabilities. This article aims to analyze how Universal Design for Learning (UDL), articulated with active methodologies and educational technologies, can reconfigure pedagogical practices in elementary education. This is an integrative literature review triangulating data from educational censuses (2023-2025), systematic reviews, and empirical school interventions. Results show that maintaining curricula based on a “one-size-fits-all” approach restricts learning and accentuates exclusion. Conversely, the proactive application of UDL principles brings flexibility to the means of representation, engagement, and expression. Practical interventions, such as the use of text-to-speech software and tactile gamified board games, demonstrate that universally designed resources foster collaborative interactions, reduce sensory overload, and stimulate meaningful cognitive operations. However, the realization of these innovations faces barriers related to teacher training deficits. The literature indicates that professional development programs frequently prioritize instrumental training over the pedagogical appropriation of technologies. The study concludes that overcoming the digital design divide requires shifting the focus from individual limitations to curriculum restrictions. The sustainability of truly inclusive environments demands continuous professional development policies, the promotion of co-teaching, and dedicated time for collaborative planning, thereby ensuring that technological potential translates into tangible learning opportunities for all

students.

Keywords: School inclusion; Universal Design for Learning; Educational technology; Pedagogical practices; Elementary education.

RESUMEN

La expansión de la infraestructura tecnológica en las escuelas brasileñas ha reducido la brecha digital, pero el acceso físico a los dispositivos no asegura la participación efectiva de estudiantes con discapacidad. Este artículo analiza cómo el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), articulado con metodologías activas y tecnologías educativas, puede reconfigurar las prácticas pedagógicas en la educación primaria. Se trata de una revisión integradora de la literatura que triangula datos de censos educativos (2023-2025), revisiones sistemáticas e intervenciones empíricas escolares. Los resultados evidencian que mantener currículos basados en un enfoque de “talla única” restringe el aprendizaje y acentúa la exclusión. Por el contrario, la aplicación proactiva de los principios del DUA flexibiliza los medios de representación, compromiso y expresión. Intervenciones prácticas, como el uso de software de texto a voz y juegos de mesa táctiles gamificados, demuestran que los recursos diseñados universalmente promueven interacciones colaborativas, reducen la sobrecarga sensorial e instigan operaciones cognitivas significativas. Sin embargo, la realización de estas innovaciones tropieza con déficits formativos del profesorado. La literatura señala que los programas de formación priorizan frecuentemente el entrenamiento instrumental sobre la apropiación pedagógica tecnológica. Se concluye que superar la brecha de diseño digital requiere desplazar el enfoque de las limitaciones individuales hacia las restricciones del currículo. La sostenibilidad de entornos verdaderamente inclusivos demanda

políticas de desarrollo profesional continuo, fomento de la coenseñanza y tiempo para planificación colaborativa, asegurando que el potencial tecnológico se traduzca en oportunidades reales de aprendizaje para todos.

Palabras-clave: Inclusión escolar. Diseño Universal para el Aprendizaje. Tecnología educativa. Prácticas pedagógicas. Educación primaria.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a integração das tecnologias digitais assumiu um papel central nas reformas educacionais. Houve um progresso histórico na redução da exclusão digital no que tange ao provimento de infraestrutura básica. O acesso isolado a esses equipamentos, entretanto, não tem sido suficiente para concretizar todo o potencial da tecnologia na educação e promover a inclusão escolar de forma efetiva. Pesquisa realizada pelo *State Educational Technology Directors Association-SETDA* alerta para uma “divisão de uso digital”, que separa os estudantes que utilizam a tecnologia de forma passiva daqueles que a utilizam para transformar ativamente o próprio aprendizado (SETDA, 2025).

Essa divisão torna-se ainda mais crítica no contexto da Educação Especial e inclusiva. Segundo dados do Censo da Educação Básica de 2025, o número de matrículas da educação especial no Brasil cresceu significativamente nos últimos anos, alcançando 2,5 milhões em 2025, com 96% desses estudantes inseridos em classes comuns (Brasil, 2026). Contudo, a simples introdução de um computador ou dispositivo em um ambiente educacional tradicional não garante a socialização ou o sucesso acadêmico; pelo contrário, se um aluno com deficiência for o único a utilizar um recurso isoladamente, ele

pode se sentir segregado frente aos colegas (White; Robertson, 2015). A tecnologia só atinge seu potencial inclusivo quando as escolas identificam as necessidades específicas de seus contextos e integram esses recursos sistematicamente nas práticas diárias de ensino e aprendizagem (Bešić *et al.*, 2025).

Para superar o modelo em que o ensino é padronizado e as modificações ocorrem apenas reativamente após a falha do estudante, o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) emerge como uma abordagem proativa e estruturante para o desenvolvimento curricular (Tavares; Costa, 2025). Originado no campo da arquitetura na década de 1950 com foco na eliminação de barreiras físicas (Rose; Meyer, 2007; Lieberman *et al.*, 2021), o DUA foi expandido para a educação com o intuito de ampliar o acesso significativo ao currículo para todos os estudantes (Israel *et al.*, 2014).

O DUA fundamenta-se nas redes neurais de aprendizagem (reconhecimento, estratégicas e afetivas) e estrutura-se em três princípios fundamentais: fornecer múltiplos meios de engajamento, múltiplos meios de representação e múltiplos meios de ação e expressão (CAST, 2018; Israel *et al.*, 2014). O objetivo central dessa abordagem não é padronizar ferramentas, mas capacitar os estudantes a terem agência e autonomia sobre o próprio aprendizado (CAST, 2018). Evidências recentes corroboram que alinhar o design de experiências tecnológicas, como ambientes virtuais imersivos, às premissas do DUA melhora substancialmente a experiência, a acessibilidade e a motivação de estudantes com necessidades complexas de aprendizagem (Carreon *et al.*, 2025; Silva *et al.*, 2025).

A transição do simples acesso nominal à tecnologia para a participação efetiva exige, portanto, que as diretrizes do DUA sejam articuladas com metodologias ativas de ensino (Lima, 2023). Diferindo da abordagem pedagógica tradicional centrada na transmissão de informações pelo professor, as metodologias ativas engajam os alunos de forma prática na investigação, descoberta e resolução de problemas, assumindo-os como sujeitos centrais do próprio processo de aprendizagem (Valente, 2017; Lima, 2023).

Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar como o Desenho Universal para a Aprendizagem, articulado às metodologias ativas e à tecnologia educacional, pode reconfigurar as práticas pedagógicas no Ensino Fundamental (Lima, 2023; Tavares; Costa, 2025). Busca-se demonstrar, por meio da literatura científica, que a eliminação de barreiras instrucionais e a participação efetiva ocorrem quando a tecnologia deixa de ser vista como um recurso de consumo passivo e passa a ser desenhada universalmente como um espaço de colaboração e autonomia.

2. METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, método que permite a síntese de diversos estudos publicados a fim de possibilitar uma compreensão ampla e aprofundada sobre um fenômeno específico. A revisão integrativa autoriza a inclusão de pesquisas com diferentes delineamentos metodológicos (experimentais, não experimentais, teóricos e empíricos), combinando dados para fornecer uma visão sistêmica sobre a reconfiguração das práticas pedagógicas por meio do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) e das tecnologias educacionais.

A condução desta revisão seguiu seis etapas estruturadas de investigação: (1) identificação do tema e formulação da questão norteadora; (2) estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão; (3) definição das bases de dados e estratégias de busca; (4) avaliação e categorização dos estudos selecionados; (5) análise e interpretação dos resultados; e (6) apresentação da síntese do conhecimento.

A etapa inicial foi balizada pela seguinte questão norteadora: *Em que medida o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), articulado às metodologias ativas e à tecnologia educacional, possibilita a transição do acesso nominal para a participação efetiva de estudantes com e sem deficiência no Ensino Fundamental?*

As buscas foram realizadas em três bases de dados de reconhecida relevância acadêmica nacional e internacional: *Web of Science* (WOS), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e *Education Resources Information Center* (ERIC). Os descritores utilizados, em português e inglês, foram combinados por meio de operadores booleanos (AND e OR), englobando os termos: "Desenho Universal para a Aprendizagem" (*Universal Design for Learning / UDL*), "Tecnologia Inclusiva" (*Inclusive Technology / Assistive Technology*), "Metodologias Ativas" (*Active Learning / Active Methodologies*) e "Ensino Fundamental" (*K-12 / Elementary Education / Middle School*).

Os critérios de inclusão estabelecidos para a seleção da amostra abrangeram: artigos científicos, livros, teses e dissertações publicados nos idiomas português, inglês e espanhol, sem limitação de recorte temporal, desde que disponíveis na íntegra. A inclusão da literatura cinzenta (teses e dissertações) justifica-se pela necessidade de incorporar fontes de busca secundárias que viabilizam o acesso a intervenções educacionais práticas não captadas exclusivamente na

busca por periódicos. Foram considerados elegíveis os estudos de intervenção, descritivos e de revisão que abordassem a intersecção entre o DUA e o uso de tecnologias digitais no contexto da Educação Básica, com foco no Ensino Fundamental.

Por sua vez, os critérios de exclusão aplicaram-se a: arquivos duplicados entre as bases de dados; pesquisas cujo contexto estivesse restrito exclusivamente ao Ensino Superior ou à educação corporativa; e trabalhos que mencionassem a tecnologia puramente como provimento de infraestrutura de rede, sem articulação com os processos de mediação pedagógica e inclusão escolar.

Após a remoção das duplicatas e a triagem inicial baseada na leitura flutuante de títulos e resumos, os textos completos dos estudos elegíveis foram recuperados para análise aprofundada. Os dados foram extraídos e organizados em uma matriz de síntese analítica, focada na categorização de informações estruturais: contexto e público-alvo da aplicação; recurso tecnológico mobilizado (plataformas digitais, realidade virtual, programação em blocos, jogos de tabuleiro adaptados); tipo de barreira instrucional mitigada; e operações cognitivas realizadas pelo estudante. Essa sistematização viabilizou o cruzamento de similaridades e distinções entre os achados, norteando a construção da discussão teórica e empírica da presente investigação.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A integração de tecnologias no ambiente escolar exige uma análise crítica sobre como esses recursos são efetivamente incorporados às práticas de ensino e aprendizagem. O mero provimento de equipamentos e conectividade não assegura a melhoria

educacional, tornando necessário investigar os mecanismos que viabilizam uma participação equitativa e significativa de todos os estudantes (SETDA, 2025). Para isso, esta fundamentação teórica estrutura-se a partir da problematização do acesso puramente físico às tecnologias e avança em direção às proposições do DUA e das metodologias ativas, amparadas pela literatura fundamental sobre o tema.

3.1. A Divisão do Uso Digital e a Falácia do Acesso Nominal

O aumento expressivo da presença de estudantes da Educação Especial nas escolas regulares brasileiras reforça a urgência de repensar a infraestrutura e as práticas pedagógicas. O número de matrículas da educação especial chegou a 2,5 milhões no ano de 2025, o que representa um aumento de 82% em relação a 2023. Desse total, a proporção de alunos com deficiência, transtornos do espectro autista ou altas habilidades matriculados em classes comuns alcançou a marca de 96% em 2025 (Brasil, 2026).

Apesar desse avanço contínuo no acesso ao espaço físico escolar, simplesmente adquirir dispositivos ou aumentar a conectividade nas escolas não se traduzem automaticamente em inclusão. O relatório da SETDA alerta para o fato de que “o acesso por si só, entretanto, não cumpriu toda a promessa da tecnologia na educação. Em muitas escolas, os ganhos de infraestrutura não se traduziram em melhorias significativas no ensino e na aprendizagem” (SETDA, 2025, p. 3, tradução nossa). O verdadeiro desafio, portanto, reside em superar a chamada divisão de *design* digital, garantindo que os educadores possuam apoio para desenhar instruções que alavanquem a tecnologia para promover a colaboração e a autonomia do aluno.

Para os estudantes com deficiência, a falácia do acesso nominal é ainda mais sensível. A introdução isolada de um recurso tecnológico ou de Tecnologia Assistiva (TA) exige um planejamento contínuo e integrado ao currículo. O uso descontextualizado de uma tecnologia compensatória para a leitura, por exemplo, embora auxilie no acesso ao texto, pode gerar barreiras adicionais caso exija um treinamento longo e exaustivo que frustre o estudante. Além disso, se a TA for projetada de forma a isolar o aluno em um computador particular, alheio às comunicações cotidianas da classe, a tecnologia poderá acentuar a exclusão social, ao invés de atuar como ponte para o convívio em um ambiente menos restritivo (White; Robertson, 2015). Pesquisas realizadas em escolas inclusivas confirmam que o uso de plataformas digitais sem o suporte colaborativo e o monitoramento docente frequentemente resulta na exclusão estrutural de estudantes com necessidades educacionais especiais (Bešić *et al.*, 2025). Se o aluno com deficiência for o único a utilizar um dispositivo de forma isolada, a própria ferramenta evidencia e acentua a sua segregação em relação aos pares.

3.2. O Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) Como Estrutura Proativa

Para que a tecnologia educacional atue como um instrumento de participação efetiva, é necessário adotar abordagens de design pedagógico que antecipem a diversidade das salas de aula. A concepção do DUA despontou na arquitetura na década de 1950, ganhando tração nas décadas seguintes com o propósito de desenvolver ambientes livres de obstáculos; um espaço planejado para o acesso universal acomodaria, inerentemente, usuários com variadas necessidades físicas e em diferentes estágios de desenvolvimento. Ao ser transposto para o contexto educacional, o

foco expandiu-se para a eliminação das barreiras instrucionais. O DUA parte da premissa de que “as barreiras à aprendizagem não são, de fato, inerentes às capacidades dos aprendizes, mas surgem nas interações dos aprendizes com materiais e métodos educacionais inflexíveis” (Rose; Meyer, 2007, p. 522, tradução nossa). Dessa forma, o DUA configura-se “como uma abordagem de desenvolvimento curricular e instrucional, tendo por objetivo a ampliação do acesso, de modo significativo, ao currículo escolar” (Tavares; Costa, 2025, p. 2).

Trata-se de uma abordagem que visa reduzir barreiras sem diminuir as expectativas de aprendizagem. Como esclarecem Israel *et al.* (2014), o DUA rejeita a premissa de que a aprendizagem ocorre por um único caminho. Em vez de o professor planejar a aula para um aluno padrão e realizar adaptações reativas apenas quando um aluno falha, a instrução baseada no DUA é flexível desde sua concepção, incidindo sobre os quatro pilares do currículo: objetivos, métodos de instrução, materiais e avaliação.

Ancorado em pressupostos da neurociência e nas redes cerebrais de aprendizagem (afetivas, de reconhecimento e estratégicas), o DUA fundamenta-se em três princípios norteadores, subdivididos em diretrizes e pontos de verificação (CAST, 2018):

- **Múltiplos meios de Engajamento:** foca no “porquê” da aprendizagem, garantindo escolhas individuais, relevância das tarefas e otimização da motivação, minimizando distrações;
- **Múltiplos meios de Representação:** incide no “o quê” da aprendizagem, recomendando a apresentação de conteúdos por meio de diferentes formatos e mídias (áudio, visual, tátil) e

oferecendo suporte para decodificação da linguagem e de símbolos;

- **Múltiplos meios de Ação e Expressão:** concentra-se no “como” da aprendizagem, permitindo que os alunos utilizem ferramentas diversificadas e tecnologias assistivas para compor, expressar conhecimentos e monitorar o próprio progresso, fortalecendo as funções executivas.

A adoção do DUA tem apresentado resultados expressivos tanto na educação regular quanto em disciplinas especializadas. Na Educação Física, por exemplo, a infusão do DUA desafia o modelo de instrução “tamanho único”, permitindo que variações nos equipamentos, regras de jogos e métodos de comunicação maximizem as oportunidades de os estudantes participarem de forma autônoma e demonstrem fluência motora (Lieberman; Grenier, 2019). Quando integrado às tecnologias imersivas, como a Realidade Virtual, o DUA permite o rigoroso controle de sobrecargas sensoriais, promovendo engajamento e aquisição de habilidades em estudantes no espectro autista de maneira segura e individualizada (Carreon *et al.*, 2025; Silva *et al.*, 2025).

3.3. Metodologias Ativas e a Apropriação Pedagógica Docente

A integração de recursos desenhados universalmente demanda uma reconfiguração do papel do estudante, que deve deixar a posição de receptor passivo de informações. Como destaca Valente (2015),

as metodologias ativas constituem alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e de aprendizagem no aprendiz, envolvendo-o na aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas (Valente, 2015, p. 2).

Na mesma linha, Lima (2023) reforça que o caráter ativo dessas abordagens

está relacionado ao uso de práticas pedagógicas que envolvem os alunos, engajando-os em atividades práticas nas quais eles desempenham um papel central em seu próprio processo de aprendizagem (Lima, 2023, p. 23).

A aplicação de estratégias de gamificação e de jogos, por exemplo, ensina os alunos a lidar com desafios, a cooperar com colegas e a assumir riscos de forma segura, possuindo uma linguagem cativante para as novas gerações.

Contudo, a viabilidade de orquestrar a flexibilidade proposta pelo DUA aliada a metodologias ativas recai sobre as competências do professor. O docente é, na visão de Zerbato (2018), desafiado a modificar não apenas a sua técnica de transmissão de conteúdo, mas a conceber a normalidade como a própria diversidade presente na sala de aula. Essa transição não é trivial; educadores frequentemente enfrentam barreiras operacionais e falta de apoio sistemático ao tentar acomodar as características cognitivas e de aprendizagem de alunos com deficiência (Carrera, 2021).

O déficit recai majoritariamente sobre os modelos de desenvolvimento profissional, que não preparam adequadamente os docentes (e gestores escolares) para o planejamento instrucional que envolva tecnologia de forma orgânica (Carrera, 2021; Samala *et al.*, 2025). A formação docente, como aponta a literatura nacional e relatórios internacionais (Zerbato, 2018; SETDA, 2025), costuma focar no treinamento puramente instrumental de tecnologias, negligenciando a constituição de saberes pautados na colaboração entre ensino comum e Educação Especial. Para que o uso da tecnologia se traduza em apropriação e inclusão escolar plena, é indispensável que a formação contínua seja ancorada na resolução de desafios práticos da docência e guiada por referenciais como o DUA (Israel *et al.*, 2014; Zerbato, 2018).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A triangulação dos dados extraídos da literatura sistemática, dos censos educacionais e das intervenções em sala de aula evidencia que a transição do acesso nominal para a participação efetiva exige reconfigurações profundas. Os resultados foram organizados em quatro eixos analíticos: a macroestrutura de infraestrutura e suporte, o design instrucional do currículo, as operações cognitivas exigidas dos estudantes e as barreiras formativas do corpo docente.

4.1. Panorama da Inclusão: Descompasso Entre Acesso Físico e Suporte Pedagógico

A evolução dos indicadores educacionais brasileiros entre 2023 e 2025 revela avanços e tensões na estruturação de políticas inclusivas. O Quadro 1 evidencia o contraste entre a garantia do acesso físico à escola e a efetiva oferta de suporte pedagógico especializado.



Quadro 1. Evolução dos Indicadores de Educação Especial e Infraestrutura Tecnológica na Educação Básica (2023-2025)


Indicador	2023	2024	2025
 Total de matrículas na Educação Básica	47,3 milhões	47,1 milhões	46,0 milhões
 Total de matrículas na Educação Especial	1,8 milhão	2,1 milhões	2,5 milhões
 Alunos da Educação Especial em classes comuns	95,0%	95,7%	96,0%
 Alunos em classes comuns com acesso ao AEE*	42,0%	42,6%	45,8%
 Escolas da Educação Básica com acesso à internet	90,9%	Não detalhado	94,5%

* AEE - Atendimento Educacional Especializado.

Fonte: Adaptado dos Resumos Técnicos e Notas Estatísticas do Censo Escolar (Inep, 2024; 2025; 2026).



A leitura transversal desses dados estatísticos corrobora a tese central da diferenciação entre acesso nominal e participação efetiva. No triênio analisado, enquanto as matrículas gerais na Educação Básica sofreram uma retração contínua, caindo de 47,3 milhões em 2023 para 46,0 milhões, a Educação Especial registrou uma curva de crescimento acentuada, alcançando 2,5 milhões de estudantes em 2025. O avanço da política de inclusão reflete-se na taxa de alunos inseridos em classes comuns, que se aproximou da quase universalização ao bater a marca de 96,0% no último ano (Brasil, 2026).

Entretanto, as métricas de suporte pedagógico revelam uma lacuna estrutural severa: menos da metade desses alunos (45,8% em 2025) tem acesso ao Atendimento Educacional Especializado (AEE), evidenciando a fragilidade da mediação pedagógica (Brasil, 2026). Cenário semelhante observa-se na infraestrutura tecnológica. Embora a conectividade básica tenha avançado para 94,5% das escolas em 2025, a qualidade do sinal mascara profundas disparidades regionais. O acesso à internet de banda larga no Ensino Fundamental, critério indispensável para a execução de tecnologias educacionais imersivas, atende a apenas 27,5% das escolas no Acre e 46,2% no Amazonas (Brasil, 2026).

A justaposição desses fatores aponta que a presença física do estudante no espaço escolar e a conectividade básica estão se

consolidando. O desafio pedagógico, contudo, reside em superar o descompasso entre a simples inserção no ambiente regular e a garantia de mediações, tanto tecnológicas de alta capacidade quanto humanas, que viabilizem a real apropriação do currículo.

4.2. A “Abordagem de Tamanho Único” Versus Flexibilidade Curricular

O planejamento instrucional tradicional pressupõe que a aprendizagem ocorre por meio de uma via única, impondo o mesmo ritmo, material e formato de avaliação a todos os estudantes. A manutenção de currículos engessados, estruturados em uma “abordagem de tamanho único”, marginaliza aqueles que não se adequam ao padrão estabelecido (Zerbato, 2018). Nesse cenário, a introdução isolada de tecnologias digitais, desacompanhada de uma reconfiguração curricular, corre o risco de apenas digitalizar a exclusão (SETDA, 2025). Esse modelo engessado é problematizado por Israel *et al.* (2014), ao afirmarem que:

O planejamento e o desenvolvimento curricular tradicionais pressupõem que os aprendizes podem acessar e engajar-se na aprendizagem por meio de uma via única [...]. No entanto, a flexibilidade não está embutida nessa instrução, e as aulas devem ser alteradas sempre que os aprendizes enfrentam dificuldades (Israel et al., 2014, p. 12, tradução nossa).

O DUA rompe com esse paradigma ao incidir proativamente sobre quatro pilares da instrução: metas, métodos, materiais e avaliações. Em vez de recorrer a modificações excludentes ou puramente

reativas após a falha do aluno, a prática pedagógica é desenhada desde a sua concepção para acomodar a variabilidade da turma (Carrera, 2021; Zerbato, 2018).

No contexto da Educação Física, essa inflexibilidade é evidente. A literatura revela que “a maioria dos professores de educação física geral não se sente adequadamente preparada para ensinar crianças com deficiência devido à falta de treinamento” (Lieberman; Grenier, 2019, p. 3, tradução nossa). A infusão do DUA nesses espaços permite que variações nos equipamentos e nas regras dos jogos sejam oferecidas a todos os estudantes simultaneamente, maximizando as oportunidades de resposta motora sem estigmatizar o estudante com deficiência com tarefas isoladas. O quadro abaixo sistematiza a correspondência teórica e prática desses princípios para a superação de barreiras instrucionais.

 Quadro 2. Princípios orientadores do DUA e exemplos de aplicação prática 		
Princípio do DUA	Objetivo Central	Exemplo Prático na Instrução Inclusiva
 Múltiplos Meios de Engajamento (Redes Afetivas)	Capturar o interesse, sustentar o esforço e promover a autorregulação.	Maximizar a autonomia distribuindo equipamentos variados e adaptando regras de jogos para engajar múltiplos domínios de aprendizagem.
 Múltiplos Meios de Representação (Redes de Reconhecimento)	Fornecer opções para percepção, linguagem e compreensão.	Apresentar o conteúdo utilizando abordagens visuais, auditivas e cinestésicas, como modelagem tátil e suportes tecnológicos.
 Múltiplos Meios de Ação e Expressão (Redes Estratégicas)	Fornecer opções para ação física, comunicação e funções executivas.	Permitir que estudantes com deficiência sejam avaliados ao lado de seus pares, oferecendo opções variadas para a execução de uma mesma habilidade.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir do levantamento realizado (2026).



4.3. O "Fazer" do Estudante: Operações Cognitivas e Interação Social

Para que o uso da tecnologia se traduza em participação, a ferramenta deve engajar o estudante em interações sociais e processos cognitivos significativos. Um caso empírico que ilustra essa premissa é a aplicação de softwares de conversão de texto em fala, como o Kurzweil 3000, no Ensino Fundamental (White; Robertson, 2015). A pesquisa demonstrou que estudantes com dificuldades severas de leitura puderam acessar textos adequados ao seu nível de desenvolvimento após seis semanas de intervenção intensiva, o que melhorou a fluência, a compreensão e a motivação para a leitura independente (White; Robertson, 2015). No entanto, para que a adoção da tecnologia seja de fato inclusiva, ela não pode isolar o aluno; se o estudante com necessidades educacionais especiais for o único a utilizar o computador na sala, o recurso pode acentuar a sua segregação em relação aos pares (White; Robertson, 2015).

A superação desse isolamento exige o desenho de atividades coletivas e acessíveis. A intervenção de Lima (2023), por exemplo, aplicou um jogo de tabuleiro ancorado no DUA e em metodologias ativas com turmas inclusivas do 8º ano. No estudo, o material didático foi reconfigurado: as regiões do continente africano foram diferenciadas por cores de alto contraste e as peças foram impressas em 3D para representar elementos físicos e culturais (como montanhas e pirâmides), permitindo o reconhecimento tátil. Essa materialidade exigiu novas formas de participação, nas quais alunos com e sem deficiência interagiram de maneira colaborativa para resolver desafios, acolhendo e debatendo ideias. A estratégia de gamificação aliada aos recursos visuais criou um ambiente seguro para o erro e para o aprendizado entre pares.

Esses achados ecoam na literatura internacional, que aponta que a eficácia da tecnologia educacional se consolida quando ela medeia processos de *sensemaking* (construção de sentido) (Odden; Russ, 2018). Nesse processo, os estudantes identificam lacunas em seus conhecimentos e, iterativamente, constroem e revisam explicações baseadas em mecanismos lógicos e físicos (Odden; Russ, 2018). O uso de tecnologias imersivas, como ambientes de realidade virtual, quando desenhado para o *sensemaking* e alinhado aos princípios do DUA, demonstra eficácia superior no desenvolvimento de funções executivas e na redução da sobrecarga sensorial para estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) (Silva *et al.*, 2025; Samala *et al.*, 2025). A participação efetiva consolida-se, portanto, quando a reconfiguração pedagógica permite que o aluno escolha, manipule, colabore e crie (SETDA, 2025).

4.4. Barreiras Docentes: Da Formação Instrumental à Apropriação

Apesar dos benefícios comprovados das práticas inclusivas, a implementação sustentável dessas inovações enfrenta obstáculos severos relacionados à formação docente e ao apoio institucional (SETDA, 2025; Zerbato, 2018). A revisão sistemática conduzida por Tavares e Costa (2025) aponta a incipiência de estudos focados em intervenções práticas do DUA no chão da escola e revela a existência de déficits formativos significativos, evidenciando que os professores frequentemente não possuem a carga horária ou o aprofundamento necessário na área de Educação Especial.

Consequentemente, docentes do ensino comum relatam sentimentos de isolamento e insegurança ao lidarem com turmas numerosas, apontando a escassez de tempo para o planejamento

diversificado e a ausência de profissionais especializados como barreiras críticas (Lima, 2023; Zerbato, 2018). Essa percepção de despreparo transcende a sala de aula regular e atinge atividades extracurriculares; treinadores e coordenadores esportivos do Ensino Médio relatam a ausência de políticas e treinamentos que os orientem na leitura e implementação de Programas Educacionais Individualizados (PEI), o que compromete a participação instrucional e segura dos alunos nessas atividades (Carrera, 2021).

No âmbito tecnológico, os programas de desenvolvimento profissional falham reiteradamente ao priorizar o treinamento instrumental e operacional de *hardwares* ou plataformas, distanciando-se das estratégias instrucionais necessárias para a aprendizagem (SETDA, 2025). Essa abordagem fragmentada não promove a apropriação pedagógica exigida para integrar a tecnologia de forma crítica (SETDA, 2025). Para romper com a cultura de isolamento e com a resistência a mudanças nas práticas tradicionais, a literatura aponta a necessidade de modelos formativos colaborativos, como o coensino (Lima, 2023; Zerbato, 2018). Tais arranjos permitem que professores da classe comum e especialistas em Educação Especial planejem intervenções e adaptações conjuntamente, suprimindo a falta de espaços estruturados para o debate metodológico nas escolas (Zerbato, 2018). O Quadro 3 consolida os principais desafios identificados na literatura global e as soluções institucionais propostas para viabilizar essa integração.

 Quadro 3. Desafios e soluções para a implementação de tecnologias educacionais inclusivas 		
Desafio Identificado	Implicações Práticas	Soluções Propostas na Literatura
 Déficit de Habilidades e Treinamento Docente	Professores lutam para incorporar a tecnologia à pedagogia, limitando o impacto educacional dos recursos.	Programas de formação continuada focados em estratégias pedagógicas e em redes de aprendizagem entre pares.
 Integração Curricular Ineficiente	A tecnologia torna-se desconectada dos objetivos centrais, servindo apenas como uma ferramenta adicional e isolada.	Alinhar as atividades tecnológicas às metas de aprendizagem claras e a referenciais baseados em evidências, como o DUA.
 Resistência à Mudança e Isolamento	Docentes e alunos sentem ceticismo, isolamento ou desconforto frente a novas metodologias ativas.	Envolver alunos e professores nos processos de adoção, promovendo uma cultura de liderança colaborativa e de coensino.
 Fonte: Elaborado pelos autores a partir do levantamento realizado (2026). 		

Para romper com essa cultura de isolamento e com a resistência a mudanças nas práticas tradicionais, a literatura aponta a necessidade premente de modelos formativos colaborativos. Arranjos como o coensino permitem que professores da classe comum e especialistas em Educação Especial planejem intervenções e adaptações conjuntamente, suprimindo a falta de espaços estruturados para o debate metodológico nas escolas.

A superação dessas barreiras demanda que as agências de educação abandonem os *workshops* isolados e invistam em infraestruturas duradouras de aprendizagem profissional (SETDA, 2025). Relatórios internacionais recomendam a diversificação de fontes de financiamento (articulando fundos federais e locais) para sustentar Comunidades de Aprendizagem Profissional (PLCs) e ciclos de *coaching* contínuos, alinhados às reais necessidades de planejamento dos professores (SETDA, 2025). Além disso, as avaliações dessas formações devem ultrapassar a mera contagem de participantes, pautando-se pelo engajamento e pelas mudanças efetivas na prática docente (Carrera, 2021; SETDA, 2025). Apenas por

meio desse apoio continuado e de uma liderança colaborativa os educadores estarão capacitados para desenhar currículos que garantam a acessibilidade e promovam a aprendizagem de todos os estudantes (Lima, 2023; SETDA, 2025).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão integrativa teve como propósito analisar a transição do acesso nominal para a participação efetiva de estudantes no Ensino Fundamental, investigando como o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), articulado a metodologias ativas e à tecnologia educacional, pode reconfigurar as práticas pedagógicas. A consolidação das evidências revelou um descompasso estrutural: embora o acesso físico às escolas regulares e a conectividade básica tenham avançado substancialmente, a ausência de suporte pedagógico especializado e a persistência de currículos padronizados continuam a marginalizar os estudantes. A superação dessa divisão de design digital requer, portanto, um deslocamento analítico, transferindo o foco das supostas limitações do indivíduo para as restrições impostas pelos métodos instrucionais.

A articulação entre o desenho instrucional proativo e as estratégias ativas de ensino confirmou-se como um mecanismo viável para materializar essa transformação. A reconfiguração da materialidade das aulas e a flexibilização dos meios de representação, engajamento e expressão permitiram que as ferramentas educacionais transcendessem o consumo passivo de informações. Dessa forma, os recursos atuaram como mediadores reais para a colaboração, a mitigação da sobrecarga sensorial e a construção de autonomia por alunos com e sem deficiência. A relevância teórica e

prática desta investigação consolida-se ao apresentar que a inovação tecnológica desacompanhada de intencionalidade pedagógica tende a digitalizar a exclusão, ao passo que o planejamento universalmente desenhado democratiza o acesso ao conhecimento.

A efetivação e a sustentabilidade dessas práticas, entretanto, esbarram em obstáculos inerentes ao desenvolvimento profissional docente e à infraestrutura institucional. O estudo evidenciou que a predominância de treinamentos puramente operacionais e a ausência de espaços para o planejamento colaborativo restringem a apropriação pedagógica das tecnologias, gerando insegurança na condução de turmas heterogêneas. Reconhece-se, ainda, que o delineamento desta revisão apresenta limitações naturais, uma vez que a literatura analisada captura recortes transversais de intervenções que podem não refletir a totalidade das dinâmicas socioculturais e as profundas disparidades regionais presentes nas diversas redes de ensino do país.

Para consolidar as práticas educacionais inclusivas, recomenda-se que investigações futuras desenvolvam abordagens experimentais e longitudinais aplicadas diretamente no cotidiano das escolas de Educação Básica. Torna-se necessária a avaliação de longo prazo sobre os impactos de políticas de formação em serviço alicerçadas no coensino e em comunidades de aprendizagem profissional. O aprofundamento dessas linhas de pesquisa é indispensável para garantir que o potencial inclusivo das tecnologias se converta em oportunidades equitativas, contínuas e tangíveis de desenvolvimento intelectual e social para toda a comunidade escolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEŠIC, E.; FRIZZARIN, A.; TODOROVA, K. Digital Technology Use in Inclusive Schools in Four European Countries: Within- and Between-School Differences. **Journal of Research on Technology in Education**, v. 57, n. 5, p. 1190-1203, 2025. DOI: 10.1080/15391523.2024.2378084. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/15391523.2024.2378084?needAccess=true>. Acesso em 23 mar. 2026.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo Escolar da Educação Básica 2023:** notas estatísticas. Brasília, DF: Inep, 2024. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/notas_estatisticas_censo_da_educacao_basica_2023.pdf. Acesso em 23 mar. 2026.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo Escolar da Educação Básica 2024:** resumo técnico. Brasília, DF: Inep, 2025. Disponível em: https://observatorioeducacaoinclusivaeintegral.se.df.gov.br/documentos/5224197/5249329/resumo_tecnico_censo_escolar_2024.pdf. Acesso em 23 mar. 2026.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo Escolar da Educação Básica 2025:** resumo técnico. Brasília, DF: Inep, 2026. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_da_educacao_basica_2025.pdf. Acesso em 23 mar. 2026.

CARREON, A. *et al.* Designing for Successful Educational Experiences in Virtual Reality Environments. **Journal of Special Education Technology**, v. 40, n. 3, p. 298-313, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/01626434241277191>. Acesso em 23 mar. 2026.

CARRERA, J. A. **Coaches' and athletic directors' inclusion practices for High School student-athletes with disabilities.** Tese (Doutorado) - Walden University, Scholar Works, 2021. Disponível em: <https://scholarworks.waldenu.edu/dissertations/9928/>. Acesso em 23 mar. 2026.

CAST. Center for Applied Special Technology. **Universal Design for Learning Guidelines version 2.2.** 2018. Disponível em: <http://udlguidelines.cast.org>. Acesso em 23 mar. 2026.

ISRAEL, M.; RIBUFFO, C.; SMITH, S. **Universal Design for Learning: recommendations for teacher preparation and professional development** (document n. IC-7). Gainesville, FL: Collaboration for Effective Educator, Development, Accountability, and Reform (CEEDAR) Center, University of Florida, 2014. Disponível em: https://ceedar.education.ufl.edu/wp-content/uploads/2014/08/IC-7_FINAL_08-27-14.pdf. Acesso em 23 mar. 2026.

LIEBERMAN, L. J.; GRENIER, M. Infusing Universal Design for Learning into Physical Education Professional Preparation Programs. **Journal of Physical Education, Recreation & Dance**, v. 90, n. 6, p. 3-5, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/07303084.2019.1615790>. Acesso em 23 mar. 2026.

LIMA, A. S. **Metodologia Ativa e Desenho Universal para Aprendizagem como práticas pedagógicas voltadas à inclusão escolar.** 2023. 75f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em

Engenharia de Produção Civil - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2023. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/253207/TCC_Amanda_Santos_Lima.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em 23 mar. 2026.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2017, p. 1-297.

ODDEN, T. O. B.; RUSS, R. S. Sensemaking epistemic game: A model of student sensemaking processes in introductory physics. **Physical Review Physics Education Research**, v. 14, n. 2, 020122, 2018.

ROSE, D. H.; MEYER, A. Teaching Every Student in the Digital Age: universal design for learning. **Educational Technology Research And Development**, v. 55, n. 5, p. 521-525, 17 ago. 2007. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s11423-007-9056-3>. Acesso em 23 mar. 2026.

SAMALA, A. D. *et al.* Virtual reality in education: global trends, challenges, and impacts - game changer or passing trend? **Discover Education**, v. 4, n. 229, 2025. Disponível em: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s44217-025-00650-z.pdf>. Acesso em 23 mar. 2026.

SETDA. State Educational Technology Directors Association. **Improving Professional Learning Systems to Better Support Today's Educators**: How Title II, Part A Offers a Model for State and Local Leadership. Washington, DC: SETDA, 2025. Disponível em: <https://www.setda.org/wp-content/uploads/2025/11/Improving->

Professional-Learning-Systems-to-Better-Support-Todays-Educators-2.pdf. Acesso em 23 mar. 2026.

SILVA, R. M. S.; MARTINS, P; ROCHA, T. Virtual reality educational scenarios for students with ASD: Instruments validation and design of STEM programmatic contents. **Research in Autism Spectrum Disorders**, v. 119, 102521, p. 1-22, 2025. DOI: 10.1016/j.rasd.2024.102521. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S175094672400196X?fr=RR-2&ref=pdf_download&rr=a3796ea1b9d4e003. Acesso em 23 mar. 2026.

TAVARES, R. V. S.; COSTA, K. B. Desenho Universal para a Aprendizagem e Educação Física: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Bauru, v. 31, e0063, p. 1-18, 2025. Disponível em <https://doi.org/10.1590/1980-54702025V31E0063>. Acesso em 23 mar. 2026.

VALENTE, J. A. A Sala de Aula Invertida e a Possibilidade do Ensino Personalizado: Uma Experiência com a Graduação em Midialogia. In: BACICH, L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática**, Penso, Porto Alegre, 2018, p. 77-108. Disponível em: <https://seer.dppg.cefetmg.br/index.php/revista-et/article/view/937>. Acesso em 23 mar. 2026.

WHITE, D. H.; ROBERTSON, L. Implementing assistive technologies: a study on co-learning in the canadian elementary school context. **Computers In Human Behavior**, v. 51, p. 1268-1275, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2014.12.003>. Acesso em 23 mar. 2026.

ZERBATO, A. P. **Desenho Universal para Aprendizagem na Perspectiva da Inclusão Escolar: Potencialidades e Limites de uma Formação Colaborativa**. 2018. 298 f. Tese (Doutorado em Educação Especial) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/20.500.14289/9896>. Acesso em 23 mar. 2026.

¹ Pós-graduada em Psicopedagogia (CES) Centro de Ensino Superior, Juiz de Fora-MG.10,0323. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

² Doutor em Administração (UNIGRANRIO) Universidade do Grande Rio, Rio de Janeiro-RJ. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7891715068972543>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0304-2014>

³ Especialista em Gestão de Políticas Públicas em Genero e Raça (UFBA) Universidade Federal da Bahia, Salvador-BA. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5277227171993275>. Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-8012-7651>

⁴ Bacharel em Filosofia (PUC Minas) Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Lattes: <https://lattes.cnpq.br/2782745888274013>. Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-0331-3178>

⁵ Licenciatura em Pedagogia (ISESJT) Instituto Superior de Educação São Judas Tadeu, Florianópolis-PI. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6162212549781901>

⁶ Graduanda em Pedagogia Centro Universitário Fametro (Faculdade Metropolitana de Manaus), Manaus-AM. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0328066614440253>