



Utilização da tecnologia digital da informação e comunicação e do desenho universal para aprendizagem nos processos de alfabetização

Use of digital information technology and communication and universal design for learning in us literacy processes

Uso de tecnología de información digital y comunicación y diseño universal para el aprendizaje en nosotros procesos de alfabetización

Marília Soares de Oliveira - Universidade Estadual Paulista - UNESP | Presidente Prudente | SP | Brasil.
E-mail: marilia.s.oliveira@unesp.br | <https://orcid.org/0000-0003-0479-0874>

Cícera Aparecida Lima Malheiro - Universidade Estadual Paulista - UNESP | Presidente Prudente | SP | Brasil. E-mail: cicera.malheiro@unesp.br | <https://orcid.org/0000-0001-6175-5165>

Resumo: Este estudo tem como objetivo identificar práticas educacionais eficazes que integrem o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) e as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), com foco em analisar suas contribuições para o processo de alfabetização em contextos inclusivos. A metodologia utilizou-se da abordagem qualitativa conduzida por uma revisão sistemática da literatura sobre a interface entre DUA, TDIC, alfabetização na educação inclusiva, buscando em Scopus e SciELO resultando em 28 estudos iniciais (2015-2023), onde 7 artigos foram selecionados a partir de critérios estabelecidos. A análise de conteúdo identificou temas como ferramentas digitais, metodologias flexíveis, engajamento e barreiras. Essa pesquisa revelou que a integração do DUA com as TDIC amplia a acessibilidade e flexibiliza a alfabetização inclusiva, permitindo atividades pedagógicas adaptadas às necessidades de cada aluno. Recursos como audiodescrição e Libras são essenciais para alunos com deficiências, enquanto o papel ativo dos professores garante uma aplicação personalizada e sensível. A abordagem interativa e colaborativa fortalece a participação e equidade na educação, promovendo o desenvolvimento de competências de leitura, escrita e habilidades sociais.

Palavras-chave: desenho universal para a aprendizagem; tecnologias digitais da informação e comunicação; alfabetização.

Abstract: This study aims to identify effective educational practices that integrate Universal Design for Learning (UDL) and Digital Information and Communication Technologies (DICT), focusing on analyzing their contributions to the literacy process in inclusive contexts. The methodology employed a qualitative approach guided by a systematic literature review on the interface between UDL, DICT, and literacy in inclusive education, with searches conducted in Scopus and SciELO, resulting in 28 initial studies (2015-2023), from which 7 articles were selected based on established criteria. Content analysis identified themes such as digital tools, flexible methodologies, engagement, and barriers. This research revealed that the integration of UDL with DICT enhances accessibility and promotes inclusive literacy by enabling pedagogical activities tailored to each student's needs. Resources like audio description and Brazilian Sign Language (Libras) are essential for students with disabilities, while the active role of teachers ensures a personalized and sensitive application. The interactive and collaborative approach strengthens participation and equity in education, fostering the development of reading, writing, and social skills.

Keywords: universal design for learning; digital information and communication technologies; literacy.

Resumen: Este estudio tiene como objetivo identificar prácticas educativas eficaces que integren el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y las Tecnologías Digitales de la Información y Comunicación (TDIC), con un enfoque en analizar sus contribuciones al proceso de alfabetización en contextos inclusivos. La metodología utilizó un enfoque cualitativo conducido por una revisión sistemática de la literatura sobre la interfaz entre DUA, TDIC y alfabetización en la educación inclusiva, buscando en Scopus y SciELO y resultando en 28 estudios iniciales (2015-2023), de los cuales se seleccionaron 7 artículos según criterios establecidos. El análisis de contenido identificó temas como herramientas digitales, metodologías flexibles, compromiso y barreras. Esta investigación reveló que la integración de DUA con TDIC amplía la accesibilidad y flexibiliza la alfabetización inclusiva, permitiendo actividades pedagógicas adaptadas a las necesidades de cada alumno. Recursos como audiodescripción y Lengua de Señas Brasileña (Libras) son esenciales para los estudiantes con discapacidades, mientras que el papel activo de los profesores garantiza una aplicación personalizada y sensible. El enfoque interactivo y colaborativo fortalece la participación y la equidad en la educación, promoviendo el desarrollo de competencias de lectura, escritura y habilidades sociales.

Palabras clave: diseño universal para el aprendizaje; tecnologías digitales de la información y comunicación; alfabetización.

1 Introdução

A Educação Inclusiva, em sua ascensão teórica, tem permeado as práticas pedagógicas escolares, com o intuito de possibilitar um processo educativo equitativo. Contudo, observa-se que, apesar dos avanços, ainda persiste a equivocada prática de enfatizar as dificuldades e as limitações dos alunos, o que pode restringir suas oportunidades de desenvolvimento. Vigotski (1984; 1997; 2001), há quase um século, já desmistificava essa visão ao defender que o desenvolvimento cultural é uma esfera central para compensar a deficiência. Essa abordagem sustenta que, ao enfrentar obstáculos, a pessoa é estimulada a encontrar alternativas que restabeleçam o equilíbrio e promovam uma nova organização de suas capacidades.

Nesse contexto, a Educação Inclusiva propõe a superação dessa visão limitadora, enfatizando as potencialidades dos alunos nas dimensões conceitual, curricular e atitudinal. Ao incluir o estudante no ambiente educacional, a escola passa a considerar suas possibilidades, e não apenas suas limitações. Esse movimento é reforçado pela Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, que estabelece diretrizes para assegurar a esses alunos acesso a uma educação que valorize suas habilidades e remova barreiras à aprendizagem e à participação. Essa política visa incluir estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação, promovendo adaptações curriculares, ajustes no ambiente físico e a disponibilização de recursos pedagógicos adequados para que possam aprender com seus pares, em um ambiente inclusivo e diverso. Adicionalmente, ressalta a importância do Atendimento Educacional Especializado (AEE), que complementa o ensino regular, oferecendo suporte e acessibilidade para garantir o desenvolvimento integral e a autonomia dos alunos com necessidades específicas (Brasil, 2008).

Complementarmente, a legislação brasileira também defende, por meio da Resolução n.º 04, de 2 de outubro de 2009, a necessidade de “complementar e/ou suplementar a formação do educando”, proporcionando serviços, recursos de acessibilidade e estratégias para reduzir as barreiras que dificultam sua participação e aprendizagem (Brasil, 2009). Contudo, apesar dos avanços legais, o formato implementado ainda se mostra insuficiente para atender às necessidades educacionais específicas dos indivíduos, deixando lacunas com relação aos devidos suportes para a superação de suas dificuldades.

Ao considerar a alfabetização, que representa uma fase essencial no desenvolvimento educacional e abre as portas para o conhecimento e o aprendizado contínuo, é crucial olhar além da simples codificação e decodificação, avançando para o letramento, como propõe Soares (2014). No entanto, a realidade escolar frequentemente demonstra que os objetivos fundamentais desse processo não são plenamente alcançados, evidenciando a necessidade de estratégias inclusivas que

promovam uma alfabetização efetiva. Nesse sentido, o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) surge como uma abordagem política e pedagógica que rompe com currículos capacitistas, que tendem a homogeneizar e excluir as diferenças. Bock, Gesser e Nuernberg (2021, p. 361) apontam o DUA como uma estratégia fundamental para ampliar o acesso ao currículo e possibilitar o desenvolvimento dos alunos em um ambiente educacional verdadeiramente inclusivo.

Assim, o reconhecimento e a resposta às necessidades diversas dos alunos são indispensáveis para consolidar uma educação inclusiva. O DUA, com seus princípios estruturados, promove a acessibilidade e a aprendizagem universal, propondo um olhar abrangente que visa eliminar as barreiras curriculares e metodológicas, bem como os obstáculos físicos e estruturais do ambiente escolar. Dessa forma, o DUA se posiciona como uma abordagem pedagógica essencial para garantir que todos os estudantes tenham acesso igualitário ao conhecimento, refletindo o compromisso com uma educação que respeita e valoriza a diversidade humana.

Este estudo tem como objetivo identificar práticas educacionais eficazes que integrem o DUA e as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), com foco em analisar suas contribuições para o processo de alfabetização em contextos inclusivos. A pesquisa busca compreender como essas abordagens podem ser combinadas para promover uma alfabetização acessível, respeitando e atendendo às diversas necessidades dos estudantes.

As seções seguintes que correspondem à fundamentação do trabalho estão organizadas para fornecer uma base teórica sólida ao artigo. A primeira seção explora o conceito de DUA, destacando sua origem, princípios e relevância para ambientes educacionais inclusivos. Na sequência, a seção de alfabetização aprofunda-se no processo de desenvolvimento da leitura e escrita, abordando suas fases e implicações para o aprendizado. Na sequência, examinam-se as perspectivas do DUA na alfabetização, discutindo sua aplicação prática e as potencialidades para promover uma educação acessível e adaptada à diversidade dos estudantes.

2 Desenho universal para aprendizagem

O conceito de DUA surgiu em 1999, nos Estados Unidos (Meyer; Rose, 2000). De forma resumida, o DUA propõe a criação de estratégias de acessibilidade pensadas para todos, abrangendo estruturas físicas, serviços, produtos e soluções educacionais. Dessa maneira, busca-se atender às diferentes formas de aprendizagem, eliminando as barreiras ambientais presentes nas abordagens educacionais tradicionais (Oliveira; Gonçalves; Bracciali, 2021).

O DUA é considerado um *framework* para a organização de ambientes de aprendizagem flexíveis e adaptáveis, levando em conta a diversidade de estilos, as

habilidades e as necessidades dos alunos (Meyer; Rose, 2000). Em vez de ajustar o ambiente para grupos específicos, as diretrizes do DUA contribuem para a organização de práticas que beneficiem todos os alunos, promovendo a inclusão de uma ampla gama de perfis de aprendizagem. Nesse sentido, os princípios norteadores do DUA lidam com a individualidade de cada aluno e ao mesmo tempo considera o grupo em que ele está inserido, favorecendo a convivência em espaços diversos. Assim, o DUA é concebido como uma ferramenta que propicia a acessibilidade ao conhecimento para todos os alunos, ao pressupor que cada indivíduo possui diferenças e estilos próprios de aprendizagem (Zerbato, 2018).

Com base nessa premissa, o DUA estabelece três diretrizes essenciais que norteiam o estímulo à aprendizagem: o engajamento, a representação e a ação e expressão. As “Redes Afetivas”, que remetem ao princípio do engajamento, visam impulsionar a motivação dos alunos, promovendo o interesse e a participação ativa; as “Redes de Conhecimento”, relacionadas ao princípio da representação, asseguram o uso de múltiplas formas de representação de conteúdo, como textos, áudios, imagens e vídeos, para atender aos diferentes estilos de aprendizagem; e as “Redes Estratégicas”, que correspondem ao princípio da ação e expressão, incentivam formas variadas de expressão do conhecimento, permitindo que os alunos demonstrem suas habilidades de maneira diversificada (Cast, 2018).

A partir do quadro teórico do DUA, é possível evidenciar que a flexibilidade é proposta nos objetivos, métodos, materiais e avaliações, permitindo aos educadores considerar a diversidade de alunos presentes na sala de aula. Portanto, um currículo baseado no DUA é planejado para atender, desde o início, a todos os estudantes, evitando adaptações posteriores, o que economiza esforço e tempo. Sebastián-Heredero (2020) reforça que o DUA incentiva a criação de propostas educacionais flexíveis desde o início, oferecendo opções personalizáveis que possibilitam a progressão de cada aluno em face de seu ponto de partida, evitando um currículo rígido e homogêneo. As opções propiciadas são diversas e robustas o suficiente para garantir uma educação efetiva e inclusiva para todos os alunos.

Assim, o DUA configura-se como uma ferramenta poderosa para enfrentar os desafios da alfabetização, oferecendo um caminho de possibilidades que vai além de abordagens excludentes, que muitas vezes subestimam as capacidades dos estudantes. Ao contrário das adaptações curriculares, que frequentemente são propostas como uma resposta após identificar dificuldades, o DUA busca eliminar essas barreiras desde o planejamento inicial, promovendo um ambiente inclusivo e acessível que valoriza a diversidade sem recorrer a adaptações posteriores, alinhando-se com uma educação inclusiva genuína.

3 Alfabetização

O conceito de alfabetização vem sendo construído historicamente, considerando que o contato inicial com o código escrito compõe a “pré-história” da linguagem, em que as crianças se expressam por meio de representações antes de se envolverem diretamente nos processos formais de escrita. Esse período inicial de desenvolvimento é marcado pela apropriação de práticas e signos culturais, como gestos, expressões, jogos imaginários e desenhos, que favorecem o desenvolvimento do simbolismo, conceito explorado por Vigotski (2000 *apud* Santos; Chiote, 2016).

Nesse contexto, a aquisição da linguagem torna-se um elemento central no processo de alfabetização, destacando a importância de estratégias que promovam uma aprendizagem integral e significativa. O desenvolvimento da alfabetização inicia-se antes mesmo do ensino formal, pois, como observam Santos e Chiote (2016), os gestos e as interações das crianças já representam formas iniciais de comunicação e expressão, construindo as bases para o domínio da linguagem escrita.

Dessa forma, a alfabetização transcende a mera decodificação de letras e palavras, abrangendo a capacidade de compreender, interpretar e produzir textos. Esse processo fornece ao indivíduo a habilidade de interagir de maneira eficaz com seu ambiente social e cultural, marcando o ponto de entrada no mundo da leitura e escrita. No âmbito escolar, a alfabetização é essencial para o desenvolvimento estudantil, com destaque no início do Ensino Fundamental, momento em que começa formalmente o ensino das habilidades de leitura e escrita. Soares (2014, p. 17) observa que “a alfabetização é um processo de representação de fonemas e grafemas, e vice-versa, mas é também um processo de compreensão e expressão de significados por meio do código escrito”.

A alfabetização, portanto, não se limita apenas à aquisição de habilidades mecânicas de leitura e escrita, mas inclui também a compreensão profunda do significado das palavras e a aplicação dessas habilidades em diversos contextos. Envolve a interpretação de textos, o desenvolvimento do pensamento crítico e a expressão eficaz de ideias por meio da escrita. Soares (2014) argumenta que uma teoria da alfabetização deve abranger uma visão ampla desse processo, incluindo tanto a leitura e escrita como habilidades técnicas quanto o entendimento da língua escrita como uma forma autônoma de expressão e comunicação, distinta da linguagem oral.

Além disso, a alfabetização é um conceito dinâmico que se adapta às transformações sociais e tecnológicas. Na contemporaneidade, a alfabetização digital torna-se uma extensão relevante, englobando a capacidade de compreender e utilizar tecnologias de informação e comunicação para acessar, avaliar e criar informações de forma eficiente.

Assim, a alfabetização representa uma competência que vai além da simples decodificação de letras, abrangendo a capacidade de interpretar, analisar criticamente e produzir textos em diferentes contextos. Essa habilidade proporciona aos indivíduos as ferramentas necessárias para uma participação plena e consciente na sociedade (Soares, 2014). Dessa maneira, a alfabetização se configura como uma prática essencial no desenvolvimento humano, integrando conhecimentos e competências fundamentais para a atuação social e cultural.

4 Alfabetização diante das perspectivas do DUA

A alfabetização é uma fase fundamental para a aquisição de habilidades de leitura e escrita, bem como de competências cognitivas e acadêmicas essenciais para o sucesso educacional e pessoal. Contudo, dada a diversidade presente entre os alunos, surgem inúmeros desafios que podem impactar significativamente suas jornadas de aprendizado. Desde diferenças individuais no desenvolvimento até necessidades específicas, cada estudante traz consigo uma história única, um conjunto particular de habilidades e um estilo de aprendizagem próprio.

Nesse contexto, acredita-se na necessidade de abordagens flexíveis e inclusivas na prática de alfabetização. O DUA apresenta-se, então, como uma proposta promissora, pois orienta a organização de um currículo, considerando múltiplas formas de representar informações, engajar os alunos e garantir que todos possam acessar, participar e compreender o conteúdo, independentemente de suas características individuais. O DUA possibilita a criação de ambientes de aprendizagem que respeitam e atendem a pluralidade de estilos e processos de aprendizagem, promovendo uma alfabetização verdadeiramente inclusiva.

Ao integrar estratégias adaptáveis e flexíveis, o DUA valoriza a diversidade cognitiva e permite que cada estudante encontre o caminho mais adequado para a assimilação e aplicação do conhecimento. Para tanto, são utilizados diversos materiais, tecnologias acessíveis e métodos de ensino que estimulam o engajamento ativo. A alfabetização, como pilar central do processo educacional, constitui a base sobre a qual se desenvolvem todos os conhecimentos e habilidades subsequentes ao longo da vida acadêmica. Esse processo vai além da mera decodificação de letras e palavras; ele abrange a capacidade de compreender, interpretar e expressar ideias, desempenhando um papel vital no desenvolvimento cognitivo e social dos indivíduos.

Soares (2014) destaca a necessidade de refletir sobre a qualidade da alfabetização, abordando a questão de sua universalização ou particularização, considerando se as propriedades e condições que a compõem devem ser iguais para todos ou diferenciadas conforme o contexto de cada grupo. Essa perspectiva ressalta a importância de adaptar a prática educativa para atender às especificidades de cada estudante, respeitando o contexto e as particularidades individuais.

Nesse escopo, as diretrizes do DUA ajudam a focar a potencialidade de cada aluno, e não as dificuldades. Em vez de uma abordagem que subestima o potencial dos estudantes ao propor adaptações curriculares, o DUA favorece uma alfabetização que considera as capacidades dos alunos como ponto de partida, evitando adaptações individuais que não contribuem para o sucesso escolar (Bock; Gesser; Nuernberg, 2021).

Dessa forma, a alfabetização deve ser concebida como um processo contínuo e entrelaçado com todas as disciplinas acadêmicas. Quando o aluno está alfabetizado, ele deve estar preparado para absorver conhecimento de diversas fontes e para comunicar suas ideias de forma clara e coerente, superando barreiras conceituais, curriculares e atitudinais e respondendo à diversidade. Além disso, a alfabetização é um instrumento poderoso para garantir a plena participação das pessoas na sociedade, permitindo que leiam e interpretem texto, participem do processo democrático e exerçam seus direitos e deveres.

No âmbito social, a alfabetização assume o papel de agente democratizador, eliminando barreiras de acesso à informação e ampliando as oportunidades educacionais. Ao capacitar as pessoas para decifrarem o mundo escrito, a alfabetização contribui para a promoção da igualdade e a redução das disparidades sociais. Ela não apenas abre portas para o desenvolvimento pessoal, mas também impulsiona o progresso coletivo, pois uma sociedade alfabetizada está mais preparada para enfrentar desafios e buscar soluções inovadoras.

A relevância da alfabetização pode ultrapassar as fronteiras da sala de aula, impactando a vida cotidiana e o desenvolvimento humano em sua totalidade. Ela constitui um investimento que pode determinar a inclusão ou a exclusão das pessoas nas oportunidades sociais que o mundo oferece. Em última análise, a alfabetização é o alicerce que sustenta o conhecimento, a comunicação eficaz e a participação ativa na sociedade, tornando-se um pilar essencial na construção de um futuro educacional e socialmente robusto.

Apesar de sua importância, a alfabetização não pode ser vista como o único fator determinante de sucesso acadêmico. Os caminhos para sua efetivação precisam incluir amplas possibilidades, que podem ser planejadas considerando as diretrizes do DUA, o qual fortalece o ideal de uma sociedade inclusiva, deixando de focar as limitações individuais e priorizando o potencial real de cada pessoa, aplicando-o nas propostas escolares. Assim, os princípios norteadores do DUA ajudam a organizar propostas educativas levando em conta múltiplos formatos e possibilidades de aprendizagem, beneficiando cada estudante de acordo com suas necessidades.

Assim, uma organização educacional inclusiva deve abranger a ampla diversidade de processos de aprendizagem, incorporando formas variadas de apresentação curricular e sistematizando o conhecimento de modo abrangente e

adaptativo no processo de alfabetização dos estudantes. Com isso, busca-se alcançar todos os alunos de maneira eficaz e motivadora, oferecendo um trabalho consistente e inclusivo para o desenvolvimento pleno de cada um.

5 Metodologia

A pesquisa foi conduzida utilizando uma abordagem qualitativa que, conforme Creswell (2007), envolve uma interação direta entre o pesquisador e o objeto de estudo, aproximando-o da realidade investigada. Para tanto, foi realizada uma revisão bibliográfica sistemática, focada na interface entre o DUA e as TDIC na educação inclusiva, a partir de duas bases de dados reconhecidas pela ampla cobertura de publicações acadêmicas na área de educação: Scopus e SciELO. A busca foi orientada por palavras-chave específicas, como “alfabetização AND inclusiva”, “desenho universal para aprendizagem AND tecnologias digitais”, resultando na seleção de estudos centrados em práticas pedagógicas inclusivas. O levantamento inicial resultou em 28 estudos publicados entre 2015 e 2023, com potencial relevância para a investigação.

Para a seleção dos textos, foram aplicados critérios de inclusão e exclusão. Os critérios de inclusão envolveram: (a) estudos que abordassem explicitamente a aplicação do DUA e das TDIC na alfabetização; (b) pesquisas que apresentassem resultados empíricos sobre práticas inclusivas no ensino básico; e (c) publicações em português, inglês ou espanhol. Os critérios de exclusão consideraram: (a) artigos que não tratassem da interface entre DUA e TDIC no contexto educacional; (b) revisões teóricas sem dados empíricos; e (c) textos duplicados entre as bases de dados. Após a aplicação desses critérios, foram selecionados sete artigos que atendiam aos requisitos estabelecidos, sendo considerados os mais pertinentes para a análise proposta.

Após a seleção dos artigos, foi realizada uma análise de conteúdo qualitativa, examinando minuciosamente os dados coletados. Esse processo envolveu a categorização das práticas e abordagens descritas nos estudos, permitindo identificar temas recorrentes, como os tipos de ferramentas digitais utilizadas, metodologias de ensino flexíveis, estratégias de engajamento e barreiras enfrentadas na implementação de práticas inclusivas.

A interpretação dos dados resultou em uma síntese descritiva na qual os temas identificados foram organizados para oferecer uma compreensão abrangente sobre a integração do DUA e das TDIC a práticas de alfabetização. A análise qualitativa e descritiva (apresentada na seção seguinte) permitiu constatar estratégias eficazes e desafios comuns relatados na literatura, proporcionando uma visão crítica sobre o desenvolvimento dessas práticas de alfabetização em contextos educacionais variados. Esse processo possibilitou mapear práticas e percepções documentadas, contextualizando-as e interpretando-as como potenciais inovações que podem ser adaptadas para promover a inclusão na alfabetização.

6 Resultados e discussão

A pesquisa de Böck, Gesser e Nuernberg (2021) investiga o papel do DUA em cursos de educação a distância, evidenciando como suas diretrizes de representação, ação e expressão e engajamento podem ser utilizadas para promover a inclusão de maneira mais eficaz. O estudo aponta que a integração entre o DUA e as TDIC facilita a acessibilidade e incentiva a participação ativa de todos os estudantes, incluindo aqueles com deficiência, em ambientes virtuais de aprendizagem. Para alcançar esses objetivos, foram adotadas estratégias como a oferta de materiais em múltiplos formatos e a disponibilização de recursos variados que atendem a diferentes estilos e necessidades de aprendizagem. Dessa forma, a pesquisa sublinha a relevância de considerar as variações individuais dos estudantes, promovendo práticas inclusivas que beneficiam o conjunto dos alunos (Böck; Gesser; Nuernberg, 2021).

No estudo de Calixto, Souza e Cavalcante (2022), o enfoque recai sobre a adaptação de um livro digital acessível em Libras, utilizando o DUA como base para promover a inclusão de estudantes surdos. A pesquisa destaca a necessidade de adaptar materiais didáticos para a Língua Brasileira de Sinais (Libras), levando em conta tanto aspectos culturais quanto linguísticos. São exploradas técnicas como a adaptação cultural e visual, bem como o uso de classificadores, visando garantir que o conteúdo seja acessível e compreensível aos alunos surdos. Nesse contexto, a intersecção entre o DUA e as tecnologias digitais é fundamental, pois o uso de ferramentas digitais permite que os conteúdos educacionais sejam acessíveis a uma diversidade de estilos de aprendizagem, assegurando igualdade de oportunidades educacionais para todos os alunos, independentemente de suas capacidades. Exemplos concretos são oferecidos para ilustrar como essas estratégias podem ser implementadas, enfatizando a necessidade de um planejamento educacional que leve em conta as variações nas demandas de aprendizagem e utilize as tecnologias digitais como facilitadoras do processo inclusivo (Calixto; Souza; Cavalcante, 2022).

Ainda no trabalho de Calixto, Souza e Cavalcante (2022), destaca-se a criação de um livro digital acessível desenvolvido com base no DUA, voltado a alunos com surdez. Esse estudo reforça a importância de práticas pedagógicas que considerem as necessidades visuais desses alunos, por meio de recursos como imagens, janelas em Libras e texto escrito. Embora o DUA busque atender a todos, os autores apontam que as especificidades individuais dos alunos devem ser sempre respeitadas. Assim, o livro digital acessível mostra-se como um recurso valioso para promover a inclusão e o desenvolvimento dos alunos com surdez no contexto escolar. O papel da mediação docente é enfatizado como essencial, uma vez que, mesmo com o suporte das tecnologias digitais, a orientação e o suporte ativo dos professores são indispensáveis para adaptar os recursos às necessidades individuais, promovendo uma educação verdadeiramente inclusiva (Calixto; Souza; Cavalcante, 2022).

A pesquisa de Menezes e Alves (2021) explora a integração entre o DUA e as Tecnologias Digitais na educação inclusiva, com foco específico no uso da audiodescrição (AD) como recurso assistivo para promover a inclusão de crianças com deficiência visual na Educação Infantil. A investigação discute as potencialidades do DUA em criar um ambiente de aprendizagem acessível e flexível, beneficiando todos os alunos, com ou sem deficiência. O estudo destaca a importância de estratégias educacionais inclusivas que valorizem a diversidade humana, oferecendo múltiplas formas de representação, expressão e engajamento, aspectos fundamentais para uma educação acessível e significativa. A audiodescrição é apresentada como uma ferramenta valiosa para enriquecer as práticas pedagógicas, ampliando as oportunidades de aprendizado e incentivando um desenvolvimento inclusivo (Menezes; Alves, 2021).

A pesquisa realizada por Oliveira, Gonçalves e Bracciali (2021) explora como o DUA e a Tecnologia Assistiva (TA) podem ser aplicados de maneira complementar no contexto educacional, favorecendo processos inclusivos. O DUA é apresentado como uma abordagem teórica que oferece subsídios para que os professores desenvolvam atividades que contemplem a diversidade de alunos, enquanto a TA é destacada como uma ferramenta essencial para promover autonomia e inclusão de pessoas com deficiências ou mobilidade reduzida, particularmente no ambiente escolar. O artigo argumenta que, embora o DUA e a TA possam parecer conceitos distintos e, em certa medida, até mesmo incompatíveis, eles podem ser combinados de forma eficaz para otimizar a inclusão educacional, sugerindo uma aplicação conjunta de ambas as abordagens para alcançar um ensino mais acessível e adaptado às necessidades individuais dos estudantes (Oliveira; Gonçalves; Bracciali, 2021).

No estudo de Pieczarka e Valdivieso (2023), a aplicação do DUA na educação é investigada com foco na inclusão de estudantes com deficiência intelectual. A pesquisa sublinha a relevância das tecnologias digitais como ferramentas facilitadoras do DUA, salientando que a tecnologia pode fornecer múltiplas formas de linguagem e autorregulação, fundamentais para que esses estudantes acessem o currículo de maneira significativa. Os autores sugerem a necessidade de estudos empíricos adicionais para avaliar a aplicação prática do DUA, sobretudo no planejamento docente e no *design* curricular, de modo a responder adequadamente à diversidade dos alunos e fortalecer a efetividade de práticas inclusivas (Pieczarka; Valdivieso, 2023).

Prais e Rosa (2016) discutem o impacto do planejamento pedagógico baseado nos princípios do DUA para promover a inclusão educacional. O estudo ressalta a importância de um planejamento docente reflexivo e sistemático, que reconheça as diferenças individuais e utilize múltiplas formas de ensino, representação e engajamento para responder às necessidades variadas de aprendizagem. Os autores enfatizam o papel essencial das tecnologias digitais na implementação do DUA, evidenciando que, em um contexto educacional cada vez mais diversificado, as

tecnologias digitais tornam-se cruciais para criar um ambiente de aprendizagem inclusivo e eficaz. A análise revela as diversas maneiras pelas quais as TDIC podem facilitar a inclusão, oferecendo aos estudantes um aprendizado mais personalizado e interativo (Prais; Rosa, 2016).

A análise de sete estudos selecionados evidencia uma significativa integração entre o uso do DUA e as TDIC como estratégias para promover inclusão e personalização do ensino, especialmente no processo de alfabetização. Böck, Gesser e Nuernberg (2021) investigam a eficácia do DUA no ensino a distância, mostrando que suas diretrizes – representação, ação e expressão, e engajamento –, quando aplicadas com as TDIC, promovem a acessibilidade e incentivam a participação ativa de estudantes com e sem deficiência. Os autores destacam que a oferta de materiais em diversos formatos e recursos adaptados permite que os alunos escolham a forma mais eficaz de interagir com o conteúdo, criando uma experiência de aprendizado inclusiva e adequada às diferentes necessidades (Böck; Gesser; Nuernberg, 2021).

Calixto, Souza e Cavalcante (2022) aprofundam a análise de práticas inclusivas, desenvolvendo um livro digital acessível em Libras baseado nas diretrizes do DUA para atender estudantes surdos. O estudo ressalta a importância de adaptar conteúdos educacionais a aspectos culturais e linguísticos, como a Libras, para tornar a aprendizagem mais inclusiva e culturalmente significativa. Essa abordagem possibilita que estudantes surdos participem plenamente do processo educativo, respeitando suas especificidades. Os autores também destacam que a combinação entre o DUA e as TDIC viabiliza uma diversificação das metodologias de ensino, atendendo a diferentes perfis de aprendizagem e promovendo igualdade de oportunidades na alfabetização (Calixto; Souza; Cavalcante, 2022).

Menezes e Alves (2021) exploram o uso da audiodescrição como uma ferramenta de tecnologia assistiva no contexto do DUA, focando a inclusão de crianças com deficiência visual. Segundo os autores, o DUA cria um ambiente de aprendizagem flexível e acessível, que beneficia tanto alunos com quanto sem deficiência, ao contemplar múltiplas formas de representação e expressão. A audiodescrição, integrada ao processo de alfabetização, enriquece as práticas pedagógicas ao proporcionar uma compreensão mais ampla do conteúdo para crianças com deficiência visual, favorecendo o desenvolvimento de competências de leitura e escrita de maneira mais completa e inclusiva (Menezes; Alves, 2021).

Oliveira, Gonçalves e Bracciali (2021) discutem a complementaridade entre o DUA e a TA, assinalando que o DUA fornece uma base teórica sólida para a criação de atividades educacionais inclusivas, enquanto a TA oferece recursos que promovem autonomia e acessibilidade para pessoas com deficiência. Essa combinação permite uma abordagem educacional mais completa, em que o DUA estabelece diretrizes amplas de inclusão e a TA disponibiliza ferramentas específicas para que cada aluno possa acessar o conteúdo de maneira personalizada. O estudo sugere que a integração

dessas abordagens enriquece o processo de alfabetização ao ampliar as formas de participação e expressão dos alunos, promovendo um aprendizado mais eficaz (Oliveira; Gonçalves; Bracciali, 2021).

Por outro lado, Pieczarka e Valdivieso (2023) abordam a aplicação do DUA para incluir estudantes com deficiência intelectual, evidenciando o papel das TDIC como facilitadoras desse processo. Segundo os autores, a tecnologia digital proporciona múltiplas formas de linguagem e autorregulação, essenciais para o acesso ao currículo por estudantes com deficiência intelectual. A pesquisa enfatiza a importância de estudos empíricos sobre a implementação do DUA, sobretudo no que diz respeito ao planejamento docente e ao desenvolvimento curricular, sugerindo que a combinação entre o DUA e as TDIC pode promover uma alfabetização inclusiva quando adequadamente aplicada (Pieczarka; Valdivieso, 2023).

A pesquisa de Prais e Rosa (2016) realça a importância de um planejamento pedagógico que considere a diversidade dos alunos e incorpore os princípios do DUA para promover a inclusão. Os autores ressaltam que as TDIC são fundamentais para a implementação do DUA, pois permitem a adaptação de conteúdos para diferentes perfis de aprendizagem e incentivam a participação ativa dos alunos. A personalização dos conteúdos educacionais, por meio de ferramentas como áudio, vídeo e texto, não só democratiza o acesso à educação, como também respeita a singularidade de cada aprendiz, aumentando a motivação e o engajamento no processo de alfabetização (Prais; Rosa, 2016).

Sebastián-Heredero (2020) observa que, ao ser integrado desde o início do desenvolvimento curricular, o DUA reduz a necessidade de adaptações posteriores, garantindo que o currículo atenda às demandas de todos os estudantes. Implementar o DUA desde o planejamento inicial torna a alfabetização mais acessível e eficaz, pois antecipa as diferentes formas de aprender dos alunos. No contexto da alfabetização, o DUA proporciona uma abordagem pedagógica que vai além da codificação e decodificação de letras e palavras, abrangendo o desenvolvimento de habilidades de compreensão, interpretação e expressão, promovendo uma formação crítica e participativa (Sebastián-Heredero, 2020; Soares, 2014).

Esses estudos também evidenciam o papel das TDIC na alfabetização, revelando que tecnologias digitais, como *softwares* adaptativos, plataformas interativas e recursos visuais, oferecem suporte essencial para a diferenciação pedagógica. Prais e Rosa (2016) ressaltam que as TDIC possibilitam que os professores adaptem suas metodologias de ensino para atender às necessidades únicas de cada aluno, ajustando o conteúdo de forma a maximizar o aprendizado. O uso de tecnologias como jogos educativos, simulações e realidade virtual torna o aprendizado mais atraente, estimulando os alunos a se envolverem ativamente nas atividades educacionais (Menezes; Alves, 2021).

Além do engajamento, o uso das TDIC favorece a interação social, pois plataformas colaborativas e fóruns de discussão incentivam os alunos a compartilharem experiências e trabalharem em equipe. Praes e Rosa (2016) ressaltam que esse aspecto colaborativo é essencial na alfabetização inclusiva, pois fortalece habilidades de comunicação e trabalho em grupo, fundamentais para a construção de um ambiente educacional inclusivo.

A mediação dos professores é apontada por Calixto, Souza e Cavalcante (2022) como um componente essencial na aplicação do DUA e das TDIC para garantir que o processo de alfabetização seja verdadeiramente inclusivo. Os autores defendem que, embora as tecnologias digitais sejam valiosas, a presença ativa dos professores é indispensável para orientar e adaptar os recursos de acordo com as necessidades individuais dos alunos, promovendo um aprendizado mais humanizado e sensível (Calixto; Souza; Cavalcante, 2022).

Com base nos estudos analisados, é possível concluir que a combinação do DUA com as TDIC representa uma perspectiva promissora para uma alfabetização inclusiva, permitindo a criação de um ambiente de aprendizagem que valoriza e respeita a diversidade dos estudantes. Esses estudos evidenciam que as práticas integradas de DUA e TDIC atendem aos objetivos de identificar e avaliar métodos pedagógicos eficazes para promover a inclusão, contribuindo para superar a falta de práticas adaptadas na alfabetização.

O uso integrado do DUA e das TDIC possibilita um processo de alfabetização flexível e acessível, promovendo uma educação inclusiva que respeita o perfil e as necessidades de cada aluno. Os estudos reforçam que a aplicação dessas abordagens não apenas amplia o acesso ao conhecimento, mas também potencializa o desenvolvimento integral dos estudantes, consolidando uma perspectiva educacional mais inclusiva e equitativa para todos. Fica evidente que a união entre DUA e TDIC é uma estratégia assertiva para a construção de uma educação inclusiva aliada à acessibilidade educacional, promovendo um ambiente de aprendizado flexível que beneficia todos os alunos. Contudo, essa implementação requer validação e mediação pelos profissionais envolvidos, demandando formação continuada e abertura a novas abordagens pedagógicas e perspectivas educacionais.

As pesquisas analisadas evidenciam que a integração do DUA com as TDIC oferece uma estrutura flexível e acessível, essencial para promover uma alfabetização inclusiva que respeite a diversidade de necessidades dos alunos. Essa abordagem permite que os educadores planejem atividades pedagógicas que contemplem múltiplas formas de representação, ação e engajamento, elementos fundamentais para que os estudantes possam interagir com o conteúdo de maneira significativa e personalizada. Ao proporcionar recursos variados, como o uso de audiodescrição, tradução em Libras e ferramentas adaptativas, as TDIC potencializam o alcance do DUA, oferecendo suporte direto aos alunos com deficiências sensoriais e intelectuais,

além de beneficiar o conjunto dos estudantes. Essa combinação de abordagens propicia um ambiente de aprendizagem dinâmico, em que as barreiras de acesso ao conteúdo são minimizadas e o desenvolvimento das competências de leitura e escrita é incentivado de forma equitativa.

Além disso, as pesquisas revelam que a implementação prática dessas abordagens requer a mediação ativa dos professores, que desempenham um papel crucial ao adaptar e orientar o uso dos recursos digitais para atender às especificidades de cada aluno. Os estudos mostram que, apesar do potencial das tecnologias digitais em facilitar a personalização do ensino, a presença do professor é indispensável para garantir que o processo de alfabetização ocorra de maneira sensível e humanizada, considerando não apenas as habilidades técnicas, mas também o contexto social e afetivo dos estudantes. A utilização das TDIC com o DUA, portanto, não apenas amplia o acesso ao currículo, mas também favorece a construção de um processo educativo interativo e colaborativo, no qual os alunos são incentivados a participarem ativamente, compartilhando experiências e desenvolvendo competências sociais. Esse enfoque, ao promover uma alfabetização inclusiva e participativa, contribui significativamente para a consolidação de uma educação que valoriza a diversidade e fortalece o princípio da equidade.

7 Considerações finais

Este estudo revelou a importância da integração entre o DUA e as TDIC como pilares para a promoção de uma alfabetização inclusiva e eficaz. Os estudos analisados demonstram que a combinação dessas abordagens amplia as possibilidades de personalização e acessibilidade no ensino, favorecendo o engajamento e a participação ativa dos estudantes, independentemente de suas condições ou limitações. Ao aliar o DUA, com suas diretrizes de representação, ação e engajamento, às ferramentas digitais, as práticas pedagógicas tornam-se mais sensíveis às diversas necessidades dos alunos, garantindo que cada um tenha condições de acessar o conteúdo de forma significativa.

Os resultados dos estudos demonstram que as TDIC, além de facilitarem a adaptação de conteúdos, potencializam a autonomia dos estudantes, particularmente daqueles com necessidades específicas, como evidenciado por Menezes e Alves (2021) e Calixto, Souza e Cavalcante (2022). A flexibilidade do DUA, aplicada em plataformas de educação a distância, reforça a capacidade de um planejamento pedagógico digital inclusivo de criar um ambiente de aprendizado acessível e adaptável, como discutido por Böck, Gesser e Nuernberg (2021). Prais e Rosa (2016) também ressaltam que as TDIC promovem um espaço de colaboração e criatividade, permitindo múltiplas formas de expressão que respeitam os interesses e habilidades individuais.

Os achados deste estudo ajuda a elucidar que a aplicação conjunta do DUA e das TDIC atende aos objetivos propostos de identificar práticas eficazes para uma

alfabetização inclusiva. A utilização integrada dessas abordagens mostra-se eficaz na criação de ambientes educacionais acessíveis e adaptáveis, em que as particularidades de cada aluno são respeitadas e valorizadas. Ao enfrentar a dificuldade de implementar práticas pedagógicas que realmente respondam às necessidades específicas dos estudantes, esta pesquisa contribui para o campo da educação inclusiva, evidenciando que a junção entre DUA e TDIC representa um caminho viável para assegurar que cada estudante se desenvolva conforme suas potencialidades.

Referências

BÖCK, G. L. K.; GESSER, M.; NUERNBERG, A. H. Contribuições do desenho universal para aprendizagem à educação a distância. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 46, n. 4, p. e95398, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-623695398>. Acesso em: 19 jul. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva**. Documento elaborado pelo Grupo de Trabalho nomeado pela Portaria Ministerial nº 555, de 5 de junho de 2007, prorrogada pela Portaria nº 948, de 09 de outubro de 2007. Brasília: MEC, 2008.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009**. Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. Brasília: Presidência da República, 2009.

CALIXTO, H. R. da S.; SOUZA, T. B. de; CAVALCANTE, E. B. Tradução para a Libras de um livro digital acessível na perspectiva do Desenho Universal para a Aprendizagem. **Pensares em Revista**, São Gonçalo, RJ, n. 25, p. 58-72, 2022. DOI 10.12957/pr.2022.66179. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/pensaresemrevista/article/view/66179/43934> Acesso em: 15 maio 2023.

CAST. **Universal design for learning guidelines version 2.2**. Lynnfield, MA: CAST, 2018. Disponível em: <https://udlguidelines.cast.org/more/downloads>. Acesso em: 19 jul. 2023.

CRESWELL, J. W. Procedimentos qualitativos. In: CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. p. 184- 201. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/696271/mod_resource/content/1/Creswell.pdf. Acesso em: 18 out. 2023.

MENEZES, A. L.; ALVES, C. B. Audiodescrição como ferramenta do desenho universal para a aprendizagem: inclusão de crianças com deficiência visual na Educação Infantil.

Revista Educação Especial, Santa Maria, v. 34, p. 1-20, 2021. Disponível em:

<https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/66118>. Acesso em: 10 maio 2023.

MEYER, A.; ROSE, D. **Universal design for learning**: teaching every student in the digital age. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development, 2000.

OLIVEIRA, A. R. de P.; GONÇALVES, A. G.; BRACCIALI, L. M. P. Desenho universal para aprendizagem e tecnologia assistiva: complementares ou excludentes? **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 16, n. 4, p. 3034-3048, dez. 2021. DOI 10.21723/riaee.v16iesp.4.16066. Disponível em:

<https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/16066>. Acesso em: 10 maio 2023.

PRAIS, J. L. de S.; ROSA, V. F. da. Princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem: planejamento de atividades pedagógicas para inclusão. **Revista do Centro de Educação, Letras e Saúde da Unioeste**, Foz do Iguaçu, v. 18, n. 2, p. 166-182, 2016. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/ideacao/article/view/14005/12595> Acesso em: 15 de maio de 2023.

PIECZARKA, T.; VALDIVIESO, T. V. Desenho universal para aprendizagem e a inclusão de estudantes com deficiência intelectual: uma revisão sistemática. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 36, n. 1, p. 1-27, 2023. Disponível em:

<https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/67006/60893>. Acesso em: 19 jul. 2023.

SANTOS, E. C.; CHIOTE, F. B. Autismo e a Pré-História da linguagem escrita. **Journal of Research in Special Educational Needs**, Inglaterra, v. 16, n. 1, p. 241-245, 2016. Disponível em: <https://nasenjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1471-3802.12261>. Acesso em: 19 jul. 2023.

SEBASTIÁN-HEREDERO, E. Diretrizes para o desenho universal para a aprendizagem (DUA). **Revista Brasileira de Educação Especial**, Corumbá, MS, v. 26, n. 4, p. 733-768, out./dez. 2020. DOI 10.1590/1980-54702020v26e0155. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/F5g6rWB3wTZwyBN4LpLgv5C/?lang=pt>. Acesso em: 10 maio 2023.

SOARES, M. **Letramento**: um tema em três gêneros. 3. ed. Belo Horizonte: Grupo Autêntica, 2014. *E-book*.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

VIGOTSKI, L. S. **Fundamentos de defectologia**. 3. ed. Havana: Editorial Pueblo y Educación, 1997.

VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

ZERBATO, A. P. **Desenho universal para aprendizagem na perspectiva da inclusão escolar: potencialidades e limites de uma formação colaborativa**. 2018. Tese (Doutorado em Educação Especial) - Centro de Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/9896/ZERBATO_Ana%20Paula_2018.pdf?sequence=4&isAllowed=y. Acesso em: 19 jul. 2023.

Contribuição das autoras

Marília Soares de Oliveira - Participação ativa na sistematização dos dados e revisão da escrita final.

Cícera Aparecida Lima Malheiro - Orientação e revisão da escrita.

Revisão gramatical por:

Cláudia de Carvalho Guarnieri

E-mail: claudia.guarnieri@uol.com.br