

## **ABORDAGEM CURRICULAR DO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM: IMPLICAÇÕES PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA**

DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2019.8.17.320-345>

Frank Presley de Lima Neves<sup>1</sup>  
Jurema Lindote Botelho Peixoto<sup>2</sup>

**Resumo:** O objetivo deste estudo foi investigar como o conceito do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) tem sido utilizado nas pesquisas no cenário nacional e suas implicações para uma Educação Matemática Inclusiva. Para tanto, foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica utilizando os procedimentos do Mapeamento na Pesquisa Educacional no portal de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), no período de 2008 a 2018, e selecionadas três teses e seis dissertações. As análises demonstraram que nenhum dos trabalhos enfocou o ensino de matemática, entretanto, abordaram o DUA em três dimensões: 1) *Design* de ambientes educativos e produtos; 2) Formação de professores; e 3) Intervenções pedagógicas e adequações curriculares. Os resultados dos trabalhos apontaram para o potencial teórico/metodológico dessa perspectiva na configuração de ambientes inclusivos de ensino e aprendizagem, tanto na planificação de aulas presenciais e/ou virtuais, como no *design* ou planejamento de materiais didáticos, produtos e sistemas de informações. Como implicações, destacam-se a importância da formação de professores e a valorização de pesquisas de cunho colaborativo e interdisciplinar, que tomam os sujeitos como referência para o desenho de novas formas de vivenciar um currículo flexível e aberto para todos.

**Palavras-chave:** Desenho Universal para a Aprendizagem. Currículo. Educação Matemática Inclusiva.

## **CURRICULUM APPROACH OF THE UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING: IMPLICATIONS OF THE INCLUSIVE MATHEMATICS EDUCATION**

**Abstract:** The objective of this study was to investigate how the concept of Universal Design for Learning (DUA) has been used in researches in the national scenario and its implications for an Inclusive Mathematical Education. To this end, a bibliographic research was developed using the procedures of Mapping in Educational Research in the Theses and Dissertations of the Higher Education Personnel Improvement Coordination platform, from 2008 to 2018. Thus, three theses and six dissertations were selected. The analyses showed that none of the works focused on mathematics teaching, but used the DUA approached in three dimensions: 1) Design of educational environments and products, 2) Teacher training and 3) Pedagogical interventions and curriculum fitting adjustments. The results of the work pointed to the theoretical / methodological potential of this perspective in the configuration of inclusive teaching and learning environments, both in the planning of classroom and

---

<sup>1</sup> Mestre em Educação Matemática, Programa de Mestrado em Educação Matemática, Universidade Estadual de Santa Cruz (PPGEM/UESC), E-mail: frankneves78@hotmail.com.

<sup>2</sup> Doutora em Difusão do Conhecimento, Mestre em Matemática, Professora Adjunta do Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz (DCET/UESC) e do PPGEM/UESC, E-mail: jurema@uesc.br.

/or virtual classes, as well as in the design or planning of teaching materials, products and information systems. As the implications, it is important to highlight the importance of teacher training and the value of collaborative and interdisciplinary research that take the subjects as a reference for the design of new ways to experience an open and flexible curriculum for all.

**Keywords:** Universal Design for Learning. Curriculum. Inclusive Mathematics Education.

## **Introdução**

O campo da Educação Matemática tem se preocupado com a busca de referenciais teórico-metodológicos para subsidiar pesquisas sobre uma modalidade de ensino que garanta o aprendizado e a aquisição de competências visando à inserção dos estudantes na sociedade. Em 2013, foi criado o Grupo de Trabalho Diferença, Inclusão e Educação Matemática (GT13), da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), com o objetivo de reunir pesquisadores em torno do debate sobre uma Educação Matemática para todos, valorizando as particularidades de cada indivíduo nos processos de aprendizagem.

Nasce, assim, um termo denominado de Educação Matemática Inclusiva (EMI), por sua vez, redundante com a finalidade do campo de origem. Contudo, essa expressão marca um território que expressa o enfrentamento dos professores e pesquisadores às questões epistemológicas, culturais, teóricas, metodológicas e pedagógicas, no contexto da escola, muito relacionadas com o campo do currículo. Araújo (2011, p. 21) expressa muito bem esse enfrentamento, quando define a EMI como um novo campo, ainda em construção, cujo objetivo é facilitar:

[...] **o acesso das pessoas com deficiência aos saberes matemáticos.** Não estamos prontos, estamos sempre em fase de aprendizagem. Se nos depararmos com alunos com deficiência, somos pegos de surpresa com dúvidas sobre o que fazer. Qual o fazer docente nesta condição incomum? É neste momento que, movido pelas angústias, o professor deve e tem obrigação de fazer com que o outro aprenda. Aí surgem as ideias de como fazer, criar, montar e adaptar para que o aluno, na condição de deficiência, aprenda. **Isto é que é estar imerso no campo da Educação Matemática Inclusiva.** É envolver-se, é entender o outro como sujeito humano interessado pelo saber, é entender as suas limitações e propiciar adaptações para o acesso. (grifos nossos).

Araújo (2011) destaca a importância de conhecer as limitações dos estudantes e a

necessidade de desenvolver “[...] adaptações razoáveis<sup>3</sup>, para atender às características dos estudantes com deficiência e garantir o seu pleno acesso ao currículo em condições de igualdade, promovendo a conquista e o exercício de sua autonomia” (BRASIL, 2015, Cap. IV, Art. 28, Inciso III). Na sua definição, o autor restringe a abrangência desse campo ao atendimento das pessoas com deficiência, uma realidade que desafia o professor, mas não amplia o debate para um ensino de matemática voltado para todos: a diversidade de estudantes que têm formas diferentes de ser e aprender, exigindo outras maneiras de organizar/planejar as ações no espaço educativo.

A expressão “matemática para todos” está impregnada de significado, pois apresenta implicitamente a ideia de que todos podem “aprender a matemática necessária para a vida presente e futura, como cidadãos críticos e ativos” (MARTINHO, 2016, p. 8). Nessa expressão, pode-se acrescentar o termo “acessível” a todos, pois o acesso ao conhecimento é essencial para promover a participação e autonomia dos estudantes, considerando suas especificidades sensoriais e/ou cognitivas.

Para Martinho (2016), a efetiva inclusão em matemática requer compreender a escola como espaço de aprendizagem que seja capaz de estimular o pensamento lógico; a argumentação; resolução de problemas; comunicação; a exploração das potencialidades dos estudantes com a utilização de meios diversificados, sejam tecnológicos ou manipuláveis, que atendam a necessidades específicas.

Partindo do pressuposto de que o professor é um dos principais agentes de mudança para tornar a escola mais inclusiva, faz-se necessário criar espaços de desenvolvimento profissional na formação inicial e na continuada, que possibilitem a colaboração entre os diversos profissionais, como pedagogos, professores e pesquisadores (MARTINHO, 2016; MANRIQUE; MARANHÃO; MOREIRA, 2016). Porque o professor, agindo de forma isolada, não consegue efetivar mudanças no currículo para atender os estudantes. O trabalho coletivo impulsiona a reflexão e a prática de um currículo inclusivo: “o isolamento nas salas supõe a falta de questionamento das estruturas e decisões que dependem de instâncias coletivas” (SACRISTÁN, 1998, p. 98).

---

<sup>3</sup> Prova ampliada ou em braille para o estudante com deficiência visual e cego, prova videografada em Língua Brasileira de Sinais (Libras), entre outras.

Nesse sentido, o currículo, assumido como uma prática social, organiza/planeja os conhecimentos eleitos como formativos, e pode ser compreendido como um processo/produto sempre aberto às transformações críticas e participativas provenientes das demandas sociais e de grupos emergentes (MACEDO, 2004; 2011). As práticas educacionais podem legitimar a exclusão dos estudantes nas instituições de ensino: muitos alunos estão passando “de uma situação de excluídos *da* escola para excluídos *na* escola” (VASCONCELOS, 2016, p. 40). Por isso que as ações curriculares vivenciadas no âmbito socioeducacional assumem um papel fundamental na ampliação do acesso e da produção de conhecimento. Martinho (2016, p. 8) defende “mudar a escola no seu interior, na forma como trabalha com os alunos. Mudar a formação de professores para que atenda a essas mudanças”.

Por outro lado, a abordagem do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) desenvolvido por Rose, Anne Meyer e pesquisadores do Center for Applied Special Technology (Cast), em 1999, pode conter possibilidades para nortear a configuração de currículos e o trabalho do professor na sala de aula inclusiva, uma vez que se apresenta como uma abordagem curricular que procura responder a essas questões, assumindo o pressuposto: o papel da educação no século XXI deve ultrapassar a função de domínio de conteúdos e tecnologias para focalizar o domínio do processo de aprendizagem (CAST, 2011).

A base epistemológica do DUA ancora-se no conceito de Desenho Universal (DU), proveniente da arquitetura na “concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem usados por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou de projeto específico, incluindo os recursos de tecnologia assistiva”, conforme a Lei 13.146/2015 (Cap. 1, Art. 3º, inciso III).

Segundo Nunes e Madureira (2015, p. 7), o DUA apresenta princípios e estratégias relativos ao desenvolvimento curricular e relaciona-se:

Com práticas de ensino a desenvolver junto de alunos com e sem deficiência, centrando-se na dimensão pedagógica. Trata-se, portanto, de uma abordagem curricular que procura reduzir os fatores de natureza pedagógica que poderão dificultar o processo de ensino e de aprendizagem, assegurando assim o acesso, a participação e o sucesso de todos os alunos.

Essa abordagem defende um currículo flexível, aberto, que amplie possibilidades no ensino, tendo em vista a variedade de estudantes, contrapondo-se a um currículo de “tamanho

único” e prescritivo, levando em conta que os estudantes apresentam estilos diferentes de aprendizagem: “Alguns são aprendizes visuais, outros são aprendizes auditivos e alguns são aprendizes práticos. E cada estudante tem suas preferências e maneiras de expressar seu conhecimento” (ZERBATO; MENDES, 2018, p. 149).

Essas proposições apoiam-se em pesquisas da neurociência e psicologia, e consideram que a aprendizagem envolve “três sistemas básicos: as redes afetivas, as redes de reconhecimento e as redes estratégicas, correspondendo cada uma a um local particular no cérebro e tendo funções específicas” (NUNES; MADUREIRA, 2015, p. 134).

As redes afetivas relacionam-se com o princípio do engajamento e requerem proporcionar múltiplas formas de envolver e motivar o estudante (trabalho individual e/ou em grupo com níveis de desafios, tutoria entre os pares, diferentes contextos de aprendizagem, como a utilização de *softwares* interativos, jogos, música); as redes de reconhecimento relacionam-se com o princípio da representação e exigem proporcionar múltiplos meios de representação dos conteúdos, em diversos formatos, para que todos tenham acesso (vídeos, áudio, braile, língua de sinais, etc.); as redes estratégicas relacionam-se com as formas de ação e expressão da aprendizagem e requerem proporcionar diversas formas de expressar o que foi aprendido, seja por meio de “atividades diferenciadas ou criações, podendo incluir ações físicas, meios de comunicações, construção de objetos, produção escrita” (ZERBATO; MENDES, 2018, p. 152).

A partir dessas pontuações, foi possível perceber que o contexto educacional inclusivo tem provocado pesquisadores para a investigação de novas configurações nos ambientes de aprendizagem, com a finalidade de ampliar perspectivas no ensino e reduzir barreiras na apropriação dos conhecimentos. Com o objetivo de identificar aspectos da utilização da abordagem curricular do DUA relacionados com práticas matemáticas mais acessíveis, desenvolvemos uma pesquisa bibliográfica utilizando os procedimentos do Mapeamento na Pesquisa Educacional, para compreender como esse conceito tem sido tratado nas pesquisas de mestrado e doutorado (2008-2018). Assim, foi possível identificar possíveis implicações para o campo da EMI.

Na próxima seção, apresentaremos os procedimentos metodológicos utilizados para a busca dos trabalhos e os resultados encontrados.

## O Desenho Universal para a Aprendizagem nas Teses e Dissertações

Para atender ao objetivo proposto, empreendemos uma pesquisa bibliográfica (FIORENTINI; LORENZATO, 2006), utilizando como método o Mapeamento na Pesquisa Educacional (BIEMBENGUT, 2008). Para a autora, o mapeamento envolve:

Um conjunto de ações que começa com a identificação dos entes ou dados envolvidos com o problema a ser pesquisado, para, a seguir, levantar, classificar e organizar tais dados de forma a tornarem mais aparentes as questões a serem avaliadas, reconhecer padrões, evidências, traços comuns ou peculiares, ou ainda características indicadoras de relações genéricas, tendo como referência o espaço geográfico, o tempo, a história, a cultura, os valores, as crenças e as ideias dos entes trabalhos na temática da modelagem e deficiência intelectual, foram utilizados envolvidos (BIEMBENGUT, 2008, p. 74).

Dessa forma, buscamos trabalhos no portal de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), no período de 2008 a 2018<sup>4</sup>, utilizando os seguintes descritores: Desenho Universal para Aprendizagem; Desenho Universal para a Aprendizagem; e Desenho Universal da Aprendizagem. Para a seleção dos trabalhos que seriam analisados, utilizamos alguns filtros (Quadro 1), de modo a tornar possível o levantamento de pesquisas com temáticas relevantes ao objetivo proposto.

**Quadro 1:** Filtros utilizados na seleção dos trabalhos analisados.

<b>Tipo de Filtro</b>	<b>Quantidades de Trabalho</b>
Tipo	Doutorado (103), Mestrado (289) Mestrado profissional (91)
Ano	2013 (76), 2014 (68), 2015 (61), 2016 (78), 2017 (121), 2018 (78)
Grande área do conhecimento	Ciências humanas (483)
Área do conhecimento	Educação (252), Educação especial (138), Educação de adultos (89)
No item área de avaliação	Educação (483)
Área de concentração	Educação (264), Educação brasileira (36), Educação do indivíduo especial (87), Ensino e aprendizagem (31), Formação de educadores (24), Formação de professores, Práticas educativas (41)

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

<sup>4</sup> Busca realizada no dia 18 de outubro de 2018.

Ao final da busca, e com os filtros devidamente aplicados, levantamos um total de 483 trabalhos. Após a eliminação de duplicidades, fizemos a leitura dos resumos e selecionamos apenas os trabalhos que tratam do DUA na “formação de professores” e nas “intervenções na sala de aula envolvendo (ou não) estudantes com deficiência”. Dessa forma, selecionamos nove trabalhos para serem discutidos neste texto, sendo três teses e seis dissertações, entre os anos de 2013 e 2018. Em seguida, sistematizamos esses resultados no Quadro 2, classificando-os em dissertação e tese.

**Quadro 2:** Teses e dissertações abordando o DUA no cenário nacional.

Modalidade	Referência
Tese (T1)	PAULINO, Vanessa Cristina. <b>Efeitos do coensino na mediação pedagógica para estudantes com cegueira congênita</b> . 2017. 195 f. Doutorado em Educação Especial (Educação do indivíduo especial)/ Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR).
Tese (T2)	ZERBATO, Ana Paula. <b>Desenho universal para aprendizagem na perspectiva da inclusão escolar: potencialidades e limites de uma formação colaborativa</b> . 2018. 298 f. Doutorado em Educação Especial (Educação do indivíduo especial)/Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR).
Tese (T3)	MARÇAL, Daniela de Carvalho. <b>Design participativo e princípios inclusivos: múltiplos modos de mediações na relação de sujeitos com autismo</b> . 2018. 155 f. Doutorado em <i>Design</i> . Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.
Dissertação (D1)	MARCOS, Janaina Ramos. <b>Usabilidade, acessibilidade e desenho universal para aprendizagem: experiência de usuários na educação a distância</b> . 2013. 142 f. Mestrado em <i>Design</i> . Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis.
Dissertação (D2)	COSTA, Debora Silveira da. <b>Diretrizes de qualidade para materiais educacionais no contexto da educação inclusiva</b> . 2016. 173 f. Mestrado em <i>Design</i> . Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
Dissertação (D3)	PRAIS, Jacqueline Lidiane de Souza. <b>Formação inclusiva com licenciandas em pedagogia: ações pedagógicas baseadas no desenho universal para a aprendizagem</b> . 2016. 430 f. Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina.
Dissertação (D4)	PACHECO, Debora Pimentel. <b>O ensino de ciências a partir do desenho universal para a aprendizagem: possibilidades para a educação de jovens e adultos</b> . 2017. 220 f. Mestrado Profissional em ensino de Ciências. Universidade Federal do Pampa, Bagé.
Dissertação (D5)	ROQUEJANI, Ticiania Couto. <b>O ensino de geografia com adequações curriculares em salas inclusivas do ensino fundamental - anos finais</b> . 2018. 214 f. Mestrado Profissional em Docência para a Educação Básica Instituição de Ensino. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru.
Dissertação (D6)	LIMA, Regivânia Almeida Moreira. <b>Objetos educacionais baseados no desenho universal da aprendizagem: produção de animação para surdos na educação inclusiva</b> . 2018. 196 f. Mestrado Profissional em Educação e Diversidade. Universidade do Estado da Bahia, Jacobina.

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

A análise seguiu os critérios do mapeamento, observando os aspectos: i) Objetivos ou questões norteadoras das pesquisas; ii) Aportes teóricos das pesquisas; iii) Metodologias utilizadas; iv) Principais resultados. Nesse processo, identificamos que os trabalhos não

enfocavam diretamente pesquisa do campo da EMI, mas seus resultados revelaram aspectos a serem considerados nesse campo. A etapa seguinte foi “classificar e organizar tais dados de forma a tornarem mais aparentes as questões a serem avaliadas, reconhecer padrões, evidências, traços comuns ou peculiares [...]” (BIEMBENGUT, 2008, p. 74). Classificamos, assim, os trabalhos em três dimensões: 1) *Design* de ambientes educativos e produtos; 2) Formação de professores; e 3) Intervenções pedagógicas e adequações curriculares.

Apoiados nessas dimensões, apresentamos os principais aspectos de cada pesquisa e suas implicações, a serem consideradas pelo campo da EMI, procedentes dos resultados de cada trabalho.

### **1) *Design* de ambientes educativos e produtos**

Nessa perspectiva, encontramos quatro trabalhos e, dentre esses, três relacionados com programas de pós-graduação em *design*; uma tese (T3); duas dissertações (D1 e D2); e uma pesquisa do programa de Mestrado Profissional em Educação e Diversidade (D6).

A tese de Marçal (2018, p. 18), *Design Participativo e Princípios Inclusivos: Múltiplos Modos de Mediações na Relação de Sujeitos com Autismo* (T3), descreve uma pesquisa de cunho qualitativo interpretativo, cujo objetivo foi:

Averiguar a viabilidade da construção de procedimentos projetuais em *design* a partir dos princípios metodológicos que abarquem o outro como co-autor, com o propósito de promover padrões de comunicação e interações sociais em espaços inclusivos e sujeitos com autismo.

Dentre outros constructos teóricos, o estudo fundamentou-se nos Princípios da Tecnologia Calma: Noções de Centro e Periferia das Informações (WEISER; BROWN, 1996 *apud* MARÇAL, 2018). A autora fez um recorte e aprofundou três aspectos dessa abordagem aplicados ao *design*: “I. A tecnologia deve exigir a menor quantidade possível de atenção; II. A tecnologia deve fazer uso da relação centro/periferia; III. A tecnologia deve amplificar o melhor da tecnologia e o melhor da humanidade” (MARÇAL, 2018, p. 86). Defendendo uma abordagem sistêmica e multidisciplinar do *design*, associou ao seu aporte teórico os princípios do DU para aprendizagem.

Como procedimento metodológico, usou a pesquisa bibliográfica e documental para aprofundar os conceitos sobre a pessoa com autismo e a metodologia de *design* com foco na inclusão/participação. Também utilizou as técnicas de pesquisa: diário de atividades de observação, filmagens, fotografias e entrevistas semiestruturadas e não estruturadas.

A pesquisa abrangeu duas etapas. A primeira foi realizada durante dois meses em uma sala de aula do 5º ano de uma Escola Municipal, que tinha uma criança de 11 anos, com autismo. O objetivo foi mapear o cenário, bem como o comportamento dessa criança com autismo em sala de aula, avaliando as possibilidades de sua interação com o sólido geométrico dodecaedro de papelão.

A primeira etapa subsidiou as ações com educadores, terapeutas e mediadores, em uma oficina mediada por objetos e/ou sistemas de informação, com foco em pessoas com autismo. A finalidade foi “a) de inserir na discussão atores e mediadores que interagem com pessoas com autismo e b) registrar a apropriação dos procedimentos projetuais propostos” (MARÇAL, 2018, p. 20).

Segundo a autora, os dados foram analisados observando os aportes da sociolinguística interacional que considera o sujeito na interação. Os resultados sugerem que os projetos de *design* que envolvam a promoção da comunicação e interação social de pessoas com autismo devem considerar:

A metodologia de *design* em parceria; Tecnologia Calma; a noção de barreira/potência como elemento catalisador; e os princípios do Desenho Universal para Aprendizagem. A pesquisa apontou para a necessidade da aproximação de saberes das áreas do *Design* e da Educação, pois ambas operam de modo a contribuir para práticas sociais inclusivas. Além disso, fez-se evidente a importância do desenvolvimento de metodologias e princípios que fortaleçam as singularidades das pessoas com autismo, propiciando a diminuição das barreiras comunicacionais e a consolidação de práticas educacionais inclusivas (MARÇAL, 2018, p. 144).

Nessa pesquisa, a abordagem do DUA subsidiou o desenvolvimento e a execução dos projetos dos participantes e provocou a interlocução entre a educação e o *design*.

Marcos (2013, p. 22), em sua dissertação intitulada: Interfaces de Aprendizagem Inclusiva em Curso de Ensino a Distância, Utilizando o Ambiente Virtual do Moodle (D1), buscou:

Propor e avaliar quais as soluções ergonômicas, fundamentadas nos conceitos de usabilidade, acessibilidade e Desenho Universal para a Aprendizagem, são adequadas para o desenvolvimento de interfaces de aprendizagens inclusivas, seguindo as necessidades de indivíduos com deficiência visual e/ou auditiva.

A pesquisa fundamentou-se teoricamente na: i) Legislação brasileira, principalmente na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBN) (1996), no Art. 59, que trata da provisão de currículos, métodos, técnicas, recursos educativos para atender às necessidades especiais dos estudantes; ii) Na Lei da Acessibilidade, Decreto 5.296 (BRASIL, 2004) que trata da acessibilidade dos meios de comunicação e informação; iii) Nos conceitos de usabilidade, acessibilidade digital e respectivas análises (DIAS, 2007 *apud* MARCOS, 2013). O aporte do conceito do DUA aparece vinculado ao de acessibilidade.

A partir dos conceitos de usabilidade, acessibilidade e DUA, o estudo foi desenvolvido em duas fases. Na primeira fase, foi feita uma avaliação analítica da interface de um curso de extensão a distância denominado: A Pessoa com Deficiência Física no Contexto Escolar – do Laboratório de Educação Inclusiva, no Ambiente Virtual Moodle. A partir dessa análise, desenvolveu-se uma nova interface com os mesmos conteúdos do curso, mas seguindo os conceitos de acessibilidade e usabilidade. As duas interfaces foram avaliadas por quatro pessoas com deficiência visual; três com deficiência auditiva; cinco *designers* voluntários; e três estudantes do curso.

Os resultados demonstraram que havia inconformidades, no que tange ao acesso da interface e na interação de pessoas; assim, foram desenvolvidas melhorias de fácil aplicação, de modo a contribuir com o *design* e com o acesso dessas pessoas, em especial as com deficiência. A abordagem do *design* gráfico e do DUA ajudaram a refletir sobre a construção de interfaces educacionais, de forma interdisciplinar, envolvendo a participação de diversos profissionais, como *designers*, professores, pedagogos e gestores.

A dissertação de Costa (2016, p. 25), intitulada: Diretrizes de Qualidade para Materiais Educacionais no Contexto da Educação Inclusiva (D2), apresenta um estudo de abordagem qualitativa, de cunho descritivo, cujo objetivo foi “propor diretrizes de qualidade para o projeto dos materiais educacionais a partir da abordagem Design para a Experiência e da teoria das Inteligências Múltiplas, visando promover as experiências do usuário no contexto

da educação inclusiva”.

Segundo a autora, a fundamentação teórica envolveu os aportes da educação inclusiva, do conceito de deficiência, do DUA, de *design* instrucional, *design* para a experiência, e da teoria das inteligências múltiplas. Nesse trabalho, o DUA foi utilizado na perspectiva de orientar o projeto de *design* “através de metas, avaliação, métodos e materiais que podem ser personalizados e ajustados para atender às necessidades individuais” (COSTA, 2016, p. 28).

O estudo teve uma fase inicial, para a identificação dos requisitos de qualidade (função, desempenho e usabilidade) dos materiais educacionais, que subsidiou a elaboração de um roteiro de entrevistas semiestruturadas. Essas entrevistas foram aplicadas a oito “especialistas da área da educação: professores da sala de aula regular, educador especial, e psicopedagogo a fim de verificar as diretrizes de qualidades propostas” (COSTA, 2016, p. 7).

Em seguida, foram analisados alguns materiais de aprendizagem do Ensino Fundamental, com a finalidade de verificar a qualidade deles. Foram, então, escolhidos dois materiais, segundo os critérios: “(i) aquele que julgou mais apto a proporcionar experiências a todos os alunos e (ii) o que se julgou gerar menor experiência (segundo perspectiva da pesquisadora)”. Os professores foram convidados a analisar os materiais escolhidos.

O produto final da dissertação foi “um conjunto de diretrizes capazes de auxiliar no desenvolvimento e projeto de novos materiais educacionais com o foco na educação inclusiva” (COSTA, 2016, p. 20). As conclusões enfatizam que a qualidade do material educacional tem influência nas experiências educacionais do usuário no contexto da educação inclusiva. Assim, os princípios do DUA podem orientar um projeto de *design* de materiais que aumente as potencialidades de interação dos alunos.

Lima (2018), na pesquisa: *Objetos Educacionais Baseado no Desenho Universal da Aprendizagem: Produção de Animação para Surdos na Educação Inclusiva (D6)*, investigou formas de produção colaborativa de objetos educacionais digitais baseados no DUA com acessibilidade para os alunos surdos, na educação inclusiva. Dessa forma, a autora empreendeu uma pesquisa-ação estratégica colaborativa, com abordagem qualitativa.

Os aportes teórico-metodológicos que nortearam o estudo foram os relacionados com o paradigma da Educação Inclusiva, da Educação de Surdos no Contexto Inclusivo, do DUA, dos objetos educacionais e modelos de planejamento e desenvolvimento de um *e-curso* (curso

a distância) e da animação como recurso educacional.

Participaram da pesquisa nove colaboradores (professores, profissionais do Atendimento Educacional Especializado-AEE, coordenadoras pedagógicas) de escolas públicas, selecionados previamente entre aqueles que tivessem contato com estudantes surdos. Os escolhidos participaram de uma formação continuada abordando os temas relacionados com a pesquisa (inclusão, uso da Tecnologia de Informação e Comunicação - TIC, recursos de vídeo, diversidade, objetos de aprendizagem, desenho universal, *software* Scratch, etc.), em dez encontros presenciais e não presenciais, totalizando 80 horas. Os resultados obtidos foram frutos de um trabalho colaborativo na produção do *Animation Production Guide*<sup>5</sup> e uma coletânea de animações sobre o tema da inclusão, com ênfase no aluno surdo. Destaca-se que o processo da produção “serviu para apropriação de novos saberes, incluindo diversas áreas até então nunca aprofundadas pela maior parte das partícipes” (LIMA, 2018, p. 8).

A partir da análise dos trabalhos dessa dimensão, sistematizamos, no Quadro 3, os seus enfoques principais e as implicações que poderão ser consideradas para o campo da EMI.

**Quadro 3:** Dimensão 1: Implicações para a EMI.

<b>Design de Ambientes Educativos e Produtos</b>	
<b>Foco dos Trabalhos</b>	<b>Implicações para a EMI</b>
T3: Mapear o cenário e comportamento de uma criança com autismo, avaliando as possibilidades de interação com o sólido geométrico dodecaedro de papelão (5º ano, 11 anos)	A aproximação das áreas do <i>Design</i> e da Educação contribui para práticas sociais inclusivas Valorização da abordagem multidisciplinar e colaborativas Consideração das singularidades das pessoas com autismo.
D1: Desenvolvimento de interfaces de aprendizagens inclusivas (ambiente Moodle), atendendo à pessoa com deficiência visual e/ou auditiva	A abordagem do DUA ajudou a refletir sobre objetos educacionais de forma colaborativa e interdisciplinar, envolvendo a participação de diversos profissionais e da pessoa com deficiência
D2: <i>Design</i> de materiais educacionais na educação inclusiva	A qualidade do material educacional tem influência nas experiências educacionais do usuário no contexto da educação inclusiva. O DUA orienta o <i>design</i> de materiais promovendo a participação de estudantes
D6: Produção colaborativa de objetos educacionais digitais baseados no DUA com acessibilidade para os alunos surdos	Trabalho colaborativo no planejamento de objetos educacionais O processo da produção incluindo diversas áreas do conhecimento é fundamental para a promoção da acessibilidade e inclusão

Fonte: Elaborado pelos autores.

<sup>5</sup> “Um guia de produção de animação que servirá como base para todos os profissionais de educação produzirem animação.” (LIMA, 2018, p. 23).

No Quadro 3, observa-se que todas as pesquisas, fundamentadas nos princípios do DUA, reconhecem a necessidade de um trabalho colaborativo e interdisciplinar, unindo saberes de áreas distintas (*Design-Educação*), para promover a inclusão socioeducacional.

## **2) Formação de professores**

Nessa perspectiva, encontramos dois trabalhos, uma tese (T2) de um programa de pós-graduação em Educação Especial, e uma dissertação de um programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Humanas (D3).

A tese de Zerbato (2018), *Desenho Universal para Aprendizagem na Perspectiva da Inclusão Escolar: Potencialidades e Limites de uma Formação Colaborativa* (T2), teve como objetivo a elaboração, implementação e avaliação de um programa de formação na perspectiva do DUA, utilizando como método a pesquisa qualitativa com viés colaborativo. A proposta era investigar se a introdução ao conceito de DUA em programas de formação poderia contribuir para melhorar a prática pedagógica desses professores, nas classes comuns, no atendimento aos estudantes Público-Alvo da Educação Especial (PAEE), ou seja, estudantes “com deficiência (sensoriais, motoras e/ou intelectuais), transtorno do espectro do autismo ou altas habilidades/superdotação” (ZERBATO; MENDES, 2018, p. 148).

A pesquisa foi fundamentada nos documentos normativos, na abordagem curricular e suas adaptações, em outras concepções para a organização do ensino inclusivo (coensino, comunidades de aprendizagem, modelo de atendimento à diversidade, consultoria colaborativa) e no conceito do DUA.

O programa de formação foi realizado no Núcleo de Formação de Professores da Ufscar. A previsão era envolver 20 professores docentes do ensino comum (Educação Básica) e que tinham, ou já haviam tido, estudantes PAEE e 20 estudantes da graduação (Licenciatura). A demanda foi de 37, mas alguns desistiram e 17 concluíram o programa, entre estudantes de graduação e pós-graduação de diversos cursos, como Pedagogia, Letras, Sistema de Informação. Todos atuavam no ensino básico e atendiam alunos PAEE.

A autora desenvolveu o trabalho em cinco etapas, na seguinte ordem: condução dos procedimentos éticos; elaboração do programa de formação de professores em DUA; oferta

do programa de formação de professores em DUA; avaliação do programa de formação de professores em DUA; entrevista semiestruturada para avaliar o programa de formação e sua implementação, verificando se traria mudanças reflexivas e práticas na docência.

Para isso, as formações aconteceram em onze encontros, de três horas cada, perfazendo um total de 33 horas. Como resultado, Zerbato (2018, p. 8) indicou contribuições da formação colaborativa como maneira de melhorar a reflexão sobre a inclusão escolar que ocorre nas escolas de ensino comum, “auxiliando na elaboração de práticas pedagógicas que permitam a participação e aprendizagem de todos e, assim, reduzir o excesso de individualização por meio de acomodações particulares para os alunos-alvo da Educação Especial”.

Nesse estudo, a autora aprofundou-se nas informações interpretativas, na contextualização e em detalhes relativos à riqueza dos dados e às experiências observadas. Considerou que a reflexão sobre a práxis docente é um fio condutor para promover diálogos investigativos entre pesquisador e participante; para desenvolver conhecimento sobre suas ações em espaços educacionais; de modo a contribuir para formação dos professores na perspectiva de conhecer, atualizar e implementar novas ações teóricas e metodológicas na educação inclusiva. Constatou, entre outras considerações, que:

Os conhecimentos teóricos sobre o DUA trabalhados durante o Programa de Formação possibilitou ao professor a assimilação e execução de práticas que potencializam a participação e o aprendizado de maneira mais rápida do que a implementação de uma estratégia específica de ensino para o estudante PAEE (ZERBATO, 2018, p. 231).

Prais (2016), em sua dissertação, Formação inclusiva com licenciandas em Pedagogia: Ações Pedagógicas Baseadas no Desenho Universal para a Aprendizagem (D3), elaborou e aplicou uma proposta de formação de professores para a inclusão, no que tange ao planejamento de atividades pedagógicas baseadas no DUA.

Seu estudo foi conduzido pela questão: “De que maneira a ação didática, como estratégia formativa de docentes para inclusão na licenciatura em Pedagogia, pode contribuir no planejamento de atividades pedagógicas subsidiadas pelos Princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem?” (PRAIS, 2016, p. 9).

O objetivo geral foi “interpretar as contribuições advindas de uma ação didática

formativa com licenciandas do curso de Pedagogia, no que diz respeito ao planejamento de atividades pedagógicas subsidiadas pelos Princípios do DUA” (PRAIS, 2016, p. 25). Essa proposta teve como lócus um curso de extensão ministrado para 40 estudantes de um curso de Pedagogia.

A autora fundamentou sua pesquisa nos pressupostos da formação inicial de professores para inclusão; legislação; abordagem do DUA; e a tecnologia como recurso pedagógico. Para tanto, utilizou a metodologia da pesquisa de campo na modalidade colaborativa dividida em quatro etapas: 1) Análise do processo formativo (Licenciatura em Pedagogia antes do curso de extensão com base no DUA); 2) Recursos pedagógicos e avaliativos usados no processo formativo da Licenciatura em Pedagogia; 3) Análise dos planos de aula; 4) Análise do curso de extensão com base no DUA.

Como resultados, a autora destacou que os participantes envolveram-se na proposta colaborativa de formação, além disso, os professores “apropriaram-se do conteúdo do curso, elaboraram um plano de aula com base nos Princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem e identificaram uma mudança didático-pedagógica ao planejar na perspectiva inclusiva” (PRAIS, 2016, p. 9).

De acordo com principais elementos destacados, apresentamos, no Quadro 4, os objetivos de cada trabalho e suas implicações para o campo da EMI.

**Quadro 4:** Dimensão 2: implicações para a EMI.

<b>Formação de Professores</b>	
<b>Foco dos Trabalhos</b>	<b>Implicações para a EMI</b>
T2: Formação colaborativa na perspectiva do DUA	Conhecimentos teóricos sobre o DUA ajudam o professor no desenvolvimento de práticas que potencializam a participação e o aprendizado de todos, evitando o excesso de individualizações no currículo
D3: Formação de professores e planejamento de atividades pedagógicas baseadas no DUA	Envolvimento e apropriação dos conhecimentos, pelos professores, de forma colaborativa, pode promover mudanças didático-pedagógicas no planejamento e nos resultados alcançados para a sala de aula inclusiva

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nos dois trabalhos sistematizados no Quadro 4, observa-se a importância da formação colaborativa do professor e da aquisição de novos conhecimentos teóricos para subsidiar a prática na sala de aula inclusiva. A abordagem do DUA ajudou a evitar individualizações excessivas e atender a todos os estudantes.

### **3) Intervenções pedagógicas e adequações curriculares**

Nessa dimensão, encontramos três trabalhos: uma tese de um programa de Educação Especial (T1) e duas dissertações de mestrado profissional, em Ensino de Ciências (D4) e em Docência para a Educação Básica (D5).

A tese de Paulino (2017), Efeitos do Coensino<sup>6</sup> na Mediação Pedagógica para Estudantes com Cegueira, adotou uma abordagem de pesquisa-ação colaborativa (T1), com dois objetivos: i) A implementação, descrição e análise de uma prática pedagógica voltada para o acesso ao currículo de um estudante com cegueira congênita, em uma sala regular, baseada no serviço de coensino; ii) Analisar o efeito dessa prática em relação aos conhecimentos e à opinião da professora da sala regular, antes e após o serviço ser prestado. Para o primeiro objetivo geral, a autora elencou os seguintes objetivos específicos:

- a) Implementar e analisar o serviço do coensino; b) Indicar as acomodações do currículo, necessárias à participação do aprendiz com cegueira; c) Descrever a aplicabilidade dos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) em prática pedagógica tangível ao estudante com cegueira; d) Detalhar os Recursos Pedagógicos Específicos providenciados – selecionados, adaptados e confeccionados, ao estudante com cegueira; e) Analisar o emprego do suporte – tutoria por pares, em relação ao estudante com cegueira; f) Averiguar, a partir da Interlocuções Verbais, indícios da amplitude dos conceitos científicos do estudante com cegueira (PAULINO, 2017, p. 130).

Os pressupostos teóricos utilizados nesse estudo foram as bases legais para a escolarização inclusiva (leis, atitudes sociais, serviços, currículo); as particularidades psicológicas e cognitivas da criança com cegueira, salientando os recursos pedagógicos, a estimulação multissensorial e linguagem na mediação da aprendizagem desse aprendiz; os serviços da Educação Especial (Atendimento Educacional Especializado, Coensino e Tutoria por pares); e a flexibilização, adaptação do currículo, enfatizando a abordagem do DUA.

Participaram da pesquisa um estudante com cegueira congênita, sem outros comprometimentos, do 4<sup>o</sup> ano do Ensino Fundamental; sua professora do ensino regular; e a

---

<sup>6</sup> Envolve um trabalho de parceria entre os professores especializados e do ensino comum, para elaboração, implementação e avaliação de estratégias que melhor facilitem o acesso e aprendizado do estudante PAEE, conforme Zerbato (2018).

educadora especial do coensino, que foi a própria pesquisadora. A metodologia de investigação foi específica para cada objetivo. Inicialmente, foi implementado o serviço do coensino, em um semestre letivo; em seguida, foi feito o planejamento de práticas pedagógicas para prover ao estudante o acesso ao currículo. Assim, foi delineada uma prática pedagógica utilizando os princípios do DUA com respeito ao componente curricular Ciências, cujo tema foi o Sistema Solar, de modo a torná-lo acessível para todos os estudantes da sala. Para o segundo objetivo, foram realizadas duas entrevistas semiestruturadas com a professora do ensino, depois transcritas e analisadas com suporte da técnica de Análise Textual Discursiva.

Os resultados demonstraram que o aluno conseguiu avançar tanto com a mediação promovida pelo professor regular e educador do coensino, como também pelos colegas de classe. Além disso, mostrou que:

O Currículo teve de ser adaptado e flexibilizado ao aluno com cegueira, porém, essas acomodações, devido ao DUA, estenderam-se a todos os alunos. Relativo ao Coensino verificou-se que coexistiram os arranjos estação e time de ensino<sup>7</sup>, coeso as demandas do aluno com cegueira e dessa prática. Quanto ao item Recurso Pedagógico, tanto em relação aos de uso geral, quanto específicos se constatou que o participante com cegueira teve dificuldades na apreensão dos conceitos que comportavam, devido provavelmente às estratégias da mediação realizada, a princípio, por via da audiodescrição. Finalmente, sobre a Avaliação da prática, pelo conhecimento das produções textuais dos alunos “Relato de experiência da aula”, constatou-se que apreciaram as mediações dos conceitos apoiadas nos recursos pedagógicos específicos, tal como na interlocução verbal e, valorizaram a ação de seus colegas na mediação dos conceitos ao estudante com cegueira (PAULINO, 2017, p. 8).

E com relação ao segundo objetivo do estudo, a análise textual discursiva apontou a ampliação dos conhecimentos da professora do ensino regular sobre o serviço de coensino. Em geral, houve mudanças na aprendizagem dos estudantes e o aprimoramento profissional da docente, favorecendo novas atitudes sociais acerca da inclusão escolar. Verificou-se a

---

<sup>7</sup> Na configuração de coensino “Estação de Ensino”, a instrução é dividida em três partes, não sequenciais; cada educador responsabiliza-se por uma delas, e os alunos trabalham sozinhos na terceira (FRIEND *et al.*, 2010 *apud* PAULINO, 2017). Na configuração “Time de Ensino”, os dois professores assumem a instrução para todo o grupo, seja por palestra, alternando a fala, promovendo diferentes explicações e abordagens em relação a um conteúdo, debates, demonstração de modelos entre outras estratégias (MOLTO, 2006; FRIEND *et al.*, 2010 *apud* PAULINO, 2017).

importância do trabalho colaborativo para a inclusão desse estudante.

A dissertação de Pacheco (2017), *O Ensino de Ciências a partir do Desenho Universal para a Aprendizagem: Possibilidades para a Educação de Jovens e Adultos (D4)*, apresenta uma pesquisa de abordagem qualitativa, desenvolvida por meio de estudo do tipo intervenção pedagógica. O objetivo geral foi “planejar, implementar e avaliar sobre uma proposta didática para o ensino de Ciências em turmas de EJA, sobre o conteúdo de Sistema Respiratório, a partir dos pressupostos teórico-metodológicos do Desenho Universal para a Aprendizagem” (p. 13).

O estudo utilizou como aporte teórico e metodológico os princípios do DUA, de Rose e Meyer (2002), particularmente, os três princípios: “proporcionar meios múltiplos de Representação (o ‘quê’ da aprendizagem) proporcionar meios múltiplos de ação e expressão (o ‘como’ da aprendizagem) e proporcionar modos múltiplos de autoenvolvimento (o ‘porquê da aprendizagem)” (PACHECO, 2017, p. 61).

Participaram da intervenção pedagógica, com duração de 14 horas-aula, dez estudantes de uma turma da Educação de Jovens e Adultos (EJA), de 17 a 26 anos, de uma escola municipal, cuja modalidade era equivalente ao 7<sup>o</sup> ano do Ensino Fundamental.

Para avaliar os dados, a autora baseou-se na Teoria da Análise Temática, enquanto que os três princípios do DUA foram utilizados como categorias teóricas. Os resultados sugerem que o DUA foi um caminho teórico-metodológico viável para o ensino de Ciências, pois permitiu envolver os estudantes na exploração de conteúdos abstratos, de forma prática, rompendo obstáculos epistemológicos de determinados conceitos encontrados pelos estudantes na disciplina.

Em relação aos princípios do DUA, a autora destacou que as formas de apresentação e processamento da informação/conteúdo por parte do estudante (múltiplas formas de ação/expressão) e do professor (múltiplas formas de representação) é compatível com o que “propõe o EJA enquanto modalidade de ensino: um ensino contextualizado e responsivo as características etárias dos estudantes que tem como efeito a construção do conceito científico, finalidade da escola” (PACHECO, 2017, p. 202). O princípio “múltiplas formas de envolvimento” foi sendo concretizado a partir dos demais e da formação de um ambiente de cooperação, além de um aumento do interesse pela disciplina. Quando há planejamento das

atividades, pelo professor, considerando as formas de processamento dos estudantes, a resposta será “cognitivamente melhor”, bem como o envolvimento dos estudantes.

A dissertação de Roquejani (2018), *O Ensino de Geografia com Adequações Curriculares em Salas Inclusivas do Ensino Fundamental - Anos Finais (D5)*, trata de uma pesquisa qualitativa do tipo descritiva, com características exploratórias. O estudo teve como objetivos: a) Elaborar, descrever e analisar adequações curriculares para algumas Situações de Aprendizagem contidas nos Cadernos do Professor e do Aluno da rede estadual, destinados aos 6º e 7º anos do Ensino Fundamental, envolvendo a temática da Cartografia, apontada pelos próprios professores da área, durante a pesquisa; b) Verificar a opinião do professor sobre a aplicação das adequações em sala de aula; c) Construir, como produto final, um material de apoio ao professor de Geografia com as propostas de adequações para os anos indicados, como forma de auxiliar e proporcionar alternativas para a construção de aulas mais inclusivas.

A fundamentação teórica baseou-se nos pressupostos da Educação Inclusiva, do ensino da Geografia, no DUA e nos conceitos e princípios das adequações curriculares, compreendendo que “as mudanças metodológicas no ensino de qualquer ciência dentro do contexto inclusivo, permeiam o que denominamos de adequações, adaptações ou flexibilizações curriculares” (ROQUEJANI, 2018, p. 32).

No texto, reconhece que existem várias definições para os termos flexibilização, adequação e adaptação curricular, mas o objetivo comum é “a eliminação de barreiras físicas, arquitetônicas, metodológicas e comunicacionais que envolvem a acessibilidade curricular” (ROQUEJANI, 2018, p. 33). Assume a utilização do termo “adequações curriculares”, entendida “como pequenas modificações no currículo regular possíveis de serem realizadas por qualquer professor, e não afetam o currículo oficial, pelo contrário, visam desenvolver as capacidades nos estudantes expressas nesse mesmo currículo” (ROQUEJANI, 2018, p. 37).

Participaram da pesquisa estudantes dos 6º e 7º anos do Ensino Fundamental, professores do mesmo nível e a pesquisadora. Na primeira etapa, nove professores de Geografia e um professor de Sala de Recursos da rede estadual paulista. Na segunda etapa, 113 estudantes de cinco turmas de 6º e 7º anos do Ensino Fundamental, além do professor de Geografia das turmas.

O estudo apontou que as adequações e mudanças metodológicas baseadas no DUA são necessárias e exequíveis, na sala de aula inclusiva, considerando a diversidade de estudantes. Entretanto, o professor de Geografia ainda se sente incapaz para o atendimento de estudantes PAEE, no que se refere à adequação do conteúdo curricular, principalmente, no contexto da inclusão. A análise ainda destacou a necessidade de mudanças na formação inicial do professor para lidar com o contexto inclusivo, seja nas orientações pedagógicas específicas sobre os estudantes, seja “na estrutura física e nos materiais/recursos, além da ineficiência ou inexistência de planejamento entre profissionais do ensino comum e da Educação Especial” (ROQUEJANI, 2018, p. 7). Para a autora, o processo de inclusão é facilitado, quando o currículo, integrado ao Projeto Político-Pedagógico (PPP) da escola pode ser flexibilizado com autonomia pela comunidade escolar.

No Quadro 5 destacamos as principais implicações para o campo da EMI, a partir dos resultados dos trabalhos analisados.

**Quadro 5:** Dimensão 3: implicações para a EMI.

<b>Intervenções pedagógicas e adequações curriculares</b>	
<b>Foco dos trabalhos</b>	<b>Implicações para a EMI</b>
T1: Acesso ao currículo de Ciências de um estudante com cegueira, prática pedagógica utilizando os princípios do DUA	Adequações e flexibilizações curriculares (princípios do DUA) podem contemplar mais estudantes Articulação entre professores da educação especial e sala de aula comum
D4: Planejar e avaliar uma intervenção pedagógica envolvendo o ensino de Ciências fundamentada no DUA na EJA	A formação de um ambiente de cooperação e participação (estudante-professor) tem chances de aumentar o interesse pelos conteúdos curriculares  O DUA como caminho viável para envolver estudantes na exploração de conteúdos abstratos de forma prática
D5: Elaborar, descrever e analisar adequações curriculares para Situações de Aprendizagem enfocando o ensino de Geografia	Adequações curriculares baseadas no DUA são necessárias e possíveis na sala de aula inclusiva. Necessidade de incluir na formação do professor a temática das adequações curriculares. Necessidade de aprofundar a interação do professor da educação especial em sala de aula comum

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em todos os estudos do Quadro 5, é possível observar que os princípios do DUA são defendidos como uma opção exequível para a configuração de currículos flexíveis. A articulação do professor da sala de aula comum com o da educação especial faz-se necessária

para viabilizar a abordagem curricular do DUA. A temática “adequações curriculares” precisa ser abordada na formação do professor.

Em síntese, a classificação dos trabalhos segundo as três dimensões mostrou as principais aproximações entre os seus objetos de pesquisa que, por sua vez, foram sendo explicitadas na apresentação dos objetivos, aportes teóricos, metodologias e resultados.

A partir dos resultados principais, concluiu-se que a abordagem curricular do DUA foi utilizada em outros campos disciplinares para atender a demandas semelhantes às do campo da EMI, tais como: a necessidade da compreensão das limitações e possibilidades dos estudantes visando a propiciar as adaptações para o acesso ao conhecimento matemático (ARAÚJO, 2011); a inclusão em matemática passa pela participação crítica e autônoma dos estudantes em um ambiente propício ao desenvolvimento de competências (pensamento lógico, argumentação, comunicação, entre outras), explorando as potencialidades por meio de diversos recursos pedagógicos (MARTINHO, 2016); criar espaços colaborativos de reflexão, desenvolvimento profissional na formação inicial e na continuada, que possibilitem intercâmbios entre diferentes membros da comunidade escolar - professores da sala de aula comum, gestores, intérpretes, professores da educação especial - envolvidos no Atendimento Educacional Especializado (MANRIQUE, MARANHÃO; MOREIRA, 2016; SACRISTÁN, 1998).

### **Considerações finais**

As produções científicas de teses e dissertações, no intervalo de 2008-2018, sugerem que a utilização da perspectiva do DUA, no Brasil, ainda é recente, pois essa abordagem começou a ser tratada a partir de 2013.

De forma geral, as pesquisas utilizaram o DUA com o intuito de auxiliar no planejamento de aulas no contexto inclusivo, visando a garantir o acesso ao currículo ao PAEE e aos demais estudantes. Ao mesmo tempo, tematizavam a formação inicial e continuada de professores nesse contexto, aglutinando cursos, como Computação, Letras e Pedagogia. Além disso, foram identificadas pesquisas de intervenções pedagógicas fundamentadas nessa abordagem.

Quanto à natureza da pesquisa, todos os trabalhos assumiram a pesquisa qualitativa, especificando o cunho descritivo/exploratório. Os estudos procedentes de programas da educação optaram pela pesquisa-ação colaborativa, ou com viés colaborativo, usando a intervenção pedagógica. Para o desenvolvimento e a avaliação de produtos educacionais inclusivos, ou novas interfaces de interação, foram utilizadas metodologias do *design*, conceitos de usabilidade, acessibilidade e o DUA.

Os trabalhos organizados na dimensão *Design* de Ambientes Educativos e Produtos focavam o desenvolvimento e a avaliação de projetos para facilitar a comunicação, participação e interação, bem como as interfaces e os objetos educacionais digitais e produtos acessíveis, visando à inclusão da pessoa ou estudante PAEE (nesses casos, autismo, deficiência visual ou auditiva) em ambientes virtuais ou na sala de aula.

Esses estudos utilizaram aportes teóricos do campo do *Design* e o conceito do DUA para subsidiar suas teorias. Além disso, utilizaram as bases legais da Acessibilidade; o conceito da Educação Inclusiva; LDBN (1996), conceito de deficiência baseado no Estatuto da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015). Os resultados principais apontaram que a abordagem do DUA deve ser considerada no contexto inclusivo, tanto na planificação de aulas presenciais e/ou virtuais como no *design* ou planejamento de materiais didáticos, serviços e sistemas de informações para melhorar a comunicação e participação dos usuários ou estudantes. Além disso, enfatizaram a necessidade da articulação entre as áreas do *Design* e da Educação.

As pesquisas classificadas nas dimensões Formação de Professores e Intervenções Pedagógicas/Adequações Curriculares utilizaram aportes teóricos da Educação Inclusiva (bases legais, serviços, adequações do currículo, concepções de organização do ensino); das características dos estudantes PAEE; da formação de professores para inclusão; a abordagem do DUA; e a tecnologia como recurso pedagógico. Nessa dimensão, os resultados destacaram que o debate sobre novos conhecimentos teóricos, como a abordagem do DUA, potencializa a reflexão, participação, o aprendizado, bem como a implementação de novas ações teóricas e metodológicas na educação inclusiva.

Embora nenhuma pesquisa abordasse diretamente o campo da EMI, identificamos implicações que podem orientar os aspectos pedagógicos, curriculares, teóricos,

metodológicos, epistemológicos desse campo:

- Valorização da abordagem multidisciplinar e de ações colaborativas para potencializar práticas inclusivas e minimizar barreiras comunicacionais;
- Busca por metodologias que considerem as singularidades dos estudantes, considerando a pessoa com deficiência como referência para o *design* de ambientes educacionais;
- A abordagem do DUA na formação de professores permite refletir sobre as adequações/flexibilizações curriculares, a fim de contemplar um número maior de estudantes, evitando “individualizações” excessivas no currículo para o PAEE;
- Promover ações curriculares destinadas a garantir a articulação entre professores da educação especial e sala regular, no contexto educacional inclusivo;
- Necessidade de uma formação de professores interdisciplinar voltada para a aquisição/reflexão de conhecimentos teóricos e práticos, com a finalidade de desenvolver ações educativas que potencializem o aprendizado de todos os estudantes;
- A abordagem do DUA pode ser um ponto de partida viável para a formação de um ambiente de cooperação, autonomia e participação entre os membros da comunidade escolar.

Finalmente, os estudos refletem a necessidade de ampliação do acesso aos conhecimentos escolares com igualdade de oportunidades e participação; e valorizam as pesquisas de cunho colaborativo que tomam os sujeitos como referência para o desenho de novas formas de vivenciar um currículo aberto e flexível para todos.

## **Referências**

ARAÚJO, E. G. **Intervenções de um professor de matemática cego**. Dissertação (Mestrado em Educação para o Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe,

Aracaju, 2011.

BIEMBENGUT, M. S. **Mapeamento na pesquisa educacional**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2008.

BRASIL. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional**. Lei 9.394, 20 de dezembro de 1996. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília, 1996.

BRASIL. **Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004**. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília, 2004. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm). Acesso em: 18 nov. 2019.

BRASIL. **Lei Brasileira da Inclusão nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília, 2015. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm). Acesso em: 16 mar. 2017.

CAST. **Universal design for learning guidelines, version 2.0**. Wakefield, MA, 2011. Disponível em: <http://www.udlcenter.org/aboutudl/udlguidelines/downloads>. Acesso em: 14 jun. 2019.

COSTA, D. S. da. **Diretrizes de qualidade para materiais educacionais no contexto da educação inclusiva**. 2016. 173 f. Dissertação (Mestrado em Design) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006.

LIMA, R. A. M. **Objetos educacionais baseados no desenho universal da aprendizagem: produção de animação para surdos na educação inclusiva**. 2018, 196 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Diversidade) - Universidade do Estado da Bahia, Jacobina, 2018.

MACEDO, R. S. **A etnopesquisa crítica e multirreferencial nas ciências humanas e na educação**. Salvador: Edufba, 2004.

MACEDO, R. S. **Atos de currículo formação em ato?: para compreender, entretecer e problematizar currículo e formação**. Ilhéus: Editus, 2011.

MANRIQUE, A. L.; MARANHÃO, M. C. S. A.; MOREIRA, G. E. **Desafios da educação matemática inclusiva: formação de professores**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016. p. 23-38.

MARÇAL, D. de C. **Design participativo e princípios inclusivos: múltiplos modos de**

mediações na relação de sujeitos com autismo. 2018. 155 f. Tese (Doutorado em *Design*) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

MARCOS, J. R. **Usabilidade, acessibilidade e desenho universal para aprendizagem: experiência de usuários na educação a distância.** 2013. 142 f. Dissertação (Mestrado em *Design*) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

MARTINHO, M. H. M. Prefácio. *In*: MANRIQUE, A. L.; MARANHÃO, M. C. S. A.; MOREIRA, G. E (org.). **Desafios da educação matemática inclusiva: formação de professores.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

NUNES, C.; MADUREIRA, I. Desenho universal para aprendizagem: construindo práticas pedagógicas inclusivas, **Da investigação às práticas**, v. 5, n. 2, p. 126-143, 2015.

PACHECO, D. P. **O ensino de ciências a partir do desenho universal para a aprendizagem: possibilidades para a educação de jovens e adultos.** 2017. 220 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Fundação Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2017.

PAULINO, V. C. **Efeitos do coensino na mediação pedagógica para estudantes com cegueira congênita.** 2017. 195 f. Tese (Doutorado em Educação Especial, Educação do Indivíduo Especial) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2017.

PRAIS, J. L. de S. **Formação inclusiva com licenciadas em pedagogia: ações pedagógicas baseadas no desenho universal para a aprendizagem.** 2016. 430 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2016.

ROQUEJANI, T. C. **O ensino de geografia com adequações curriculares em salas inclusivas do ensino fundamental – anos finais.** 2018. 214 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Básica) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2018.

SACRISTÁN, G. **O currículo: uma reflexão sobre a prática.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

VASCONCELOS, S. C. R. Educação Inclusiva no Brasil. *In*: MANRIQUE, A. L.; MARANHÃO, M. C. S. A.; MOREIRA, G. E (org.). **Desafios da educação matemática inclusiva: formação de professores.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

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 (Educação do Indivíduo especial)) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018.



ZERBATO, A. P.; MENDES, G. E. Desenho universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar. **Educação Unisinos**, v. 22, n. 2. 147-155, 2018.

**Recebido em: 15 de julho de 2019**  
**Aprovado em: 13 de novembro de 2019**