Revemop ISSN 2596-0245
Janeiro/Dezembro
2026 – Volume 8
e2026021, Páginas 1–23
10.33532/revemop.e2026021

Seção – Dossiê Idoneidade Didática: abordagens teóricas, metodológicas e práticas

Desenho Universal para a Aprendizagem no Ensino de Matemática: análise de dez dissertações brasileiras à luz da pauta DUA-CAD

Universal Design for Learning in Mathematics Education: Analysis of Ten Brazilian Dissertations in Light of the UDL-DSC Framework

Diseño Universal para el Aprendizaje en la Enseñanza de las Matemáticas: análisis de diez tesis de maestría brasileñas a la luz de la pauta DUA-CID

Roger de Abreu Silva[1], Vera Lucia Felicetti[2] e Vicenç Font[3]

Resumo

Esta pesquisa analisou dez dissertações envolvendo o Desenho Universal da Aprendizagem (DUA) e sua relação com o DUA-CAD. O objetivo geral deste estudo foi analisar como os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) se articulam aos Critérios de Adequação Didática (CAD) em dez dissertações brasileiras que investigaram o ensino de Matemática na perspectiva da Educação Inclusiva. A perspectiva metodológica adotada foi qualitativa, e a análise partiu de categorias *a priori* estabelecidas pelos Critérios de Adequação Didática (CAD), ferramenta da Abordagem Ontossemiótica do Conhecimento e da Instrução Matemática que objetiva organizar a reflexão do professor sobre como aprimorar seu planejamento instrucional. A análise das dissertações por meio das relações DUA-CAD, evidenciou dois focos recorrentes: a construção de materiais pedagógicos e o desenvolvimento de estratégias de ensino. Os resultados mostraram que as produções atendem a todos DUA-CAD com alta adequação didática, com exceção do CAD epistêmico.

Palavras-chave: Critérios de adequação didática. Desenho universal da aprendizagem. Educação inclusiva. Ensino de matemática.

Abstract

This reserch analyzed ten dissertations addressing Universal Design for Learning (UDL) and its relationship with the UDL-DSC framework. The study aimed to analyze how the principles of Universal Design for Learning (UDL) are articulated with the Didactic Suitability Criteria (DSC) in ten Brazilian dissertations that investigated mathematics teaching from the perspective of Inclusive Education. A qualitative methodological approach was adopted, and the analysis was based on a *priori* categories established according to the Didactic Suitability Criteria (DSC), a tool of the Onto-Semiotic Approach to Mathematical Knowledge and Instruction that aims to organize teachers' reflection on how to improve their instructional planning. The analysis of the dissertations through the relationships between UDL and DSC revealed two recurring focuses: the development of pedagogical materials and the development of teaching strategies. The results showed that the studies addressed all UDL-DSC criteria with a high level of didactic suitability, except for the epistemic criterion.

Keywords: Didactic suitability criteria. Universal Design for Learning. Inclusive education. Mathematics education.

[1] Doutor em Educação pela Universidade La Salle(UNILASALLE). Professor Visitante do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: roger.silva@poa.ifrs.edu.br
[2] Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica (PUCRS). Professora Permanente do PPGE em Educação da Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC) e da Pontifícia Universidade Católica (PUCRS) Universidade do Planalto Catarinense, Lages, Santa Catarina, Brasil. E-mail: verafelicetti@gmail.com
[3] Doctor en filosofía y ciencias de la Educación por la Universitat de Barcelona. Profesor en el programa de Doctorado en Didáctica de las Ciencias, las Lenguas, las Artes y las Humanidades de la Universitat de Barcelona (UB), Barcelona, España. E-mail: vfont@ub.edu

OPEN ACCESS

Resumen

Esta investigación analizó diez disertaciones relacionadas con el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y su relación con el DUA-CID. El objetivo general de este estudio fue analizar cómo los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) se articulan con los Criterios de Idoneidad Didáctica (CID) en diez disertaciones brasileñas que investigaron la enseñanza de las Matemáticas desde la perspectiva de la Educación Inclusiva. Se adoptó un enfoque metodológico cualitativo, y el análisis se basó en categorías a priori establecidas a partir de los Criterios de Idoneidad Didáctica (CID), una herramienta del Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática que tiene como objetivo organizar la reflexión del docente sobre cómo mejorar su planificación instruccional. El análisis de las disertaciones a través de las relaciones entre el DUA y los CID evidenció dos focos recurrentes: la construcción de materiales pedagógicos y el desarrollo de estrategias de enseñanza. Los resultados mostraron que las producciones presentaron un alto grado de idoneidad didáctica en todos los criterios DUA-CID, con excepción del criterio epistémico.

Palabras clave: Criterios de Idoneidad Didáctica. Diseño universal para el aprendizaje. Educación inclusiva. Enseñanza de las matemáticas.

1. INTRODUÇÃO

A sala de aula inclusiva representa um desafio para educadores em diversas áreas da Educação Básica. Silva e Baptista (2021) apontam para o aumento dos diagnósticos de transtornos de aprendizagem e de comportamento no alunado brasileiro, destacando o crescente número de crianças com deficiência intelectual, transtorno do espectro autista e outros transtornos que envolvem dificuldades de aprendizagem. Nesse contexto, observa-se mudanças no desenvolvimento infantil o que remete à necessidade de considerar as singularidades infantis, as diferentes concepções de infância (Kucybala; Felicetti; Pineda-Robayo Adriana, 2022) e "um fazer pedagógico que valorize a ação e uma observação que sejam contextualizadas, considerando singularidades, necessidades e potencialidades dos estudantes" (Silva; Baptista, 2021, p. 62). Para tanto, há de lançar mão de uma abordagem flexível capaz de ajustar e personalizar os objetivos, métodos, materiais e avaliações de acordo com as características individuais dos alunos, ou seja, a adoção de um Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA).

Diante dessa situação, reconhece-se a necessidade de adaptar o ensino tradicional à pessoa com deficiência, de acordo com os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem em especial neste artigo ao que tange a matemática. A sala de aula integrada a um currículo inclusivo, que considera as capacidades de todo o estudante, garante o acesso físico ao espaço áulico e oferece um planejamento adaptado às necessidades torna-se inclusiva. Com base nessa premissa, estudos recentes demonstram a necessidade de implementar ainda mais o DUA no ensino escolar, como forma de garantir o acesso à aprendizagem para todo o alunado (Bernardo, 2024; Stellfeld; Coelho; Góes, 2024; Stellfeld; Góes, 2024).

Quando se trata de ensinar Matemática nas escolas brasileiras, um dos aspectos que vem ao centro da discussão é a interlocução entre competências e habilidades propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018). Esse documento orientador propõe o desenvolvimento de competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental (estudantes dos 6 aos 14 anos) e "expressa o compromisso do Estado Brasileiro com a promoção de uma educação integral voltada ao acolhimento, reconhecimento e desenvolvimento pleno de todos os estudantes, com respeito às diferenças e enfrentamento à discriminação e ao preconceito" (Brasil, 2018, p. 5). Isso reforça a necessidade de repensar o currículo escolar sob a perspectiva da Educação Inclusiva, alinhado aos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem.

Dada a importância da Educação Inclusiva no Ensino de Matemática e a crescente demanda por pesquisas atuais que abordem essa problemática, o presente estudo visa responder à seguinte questão de pesquisa: Como os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem são mobilizados nas dissertações brasileiras que investigam o ensino de Matemática na perspectiva da Educação Inclusiva e quais níveis de adequação didática podem ser identificados nessas produções a partir da pauta DUA-CAD? Esta revisão considerou como fontes dois repositórios brasileiros de teses e dissertações: Catálogo de Teses e Dissertações da Capes e a Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações, com os descritores: Desenho universal da aprendizagem, Educação inclusiva e Ensino de matemática. Foram selecionadas dez dissertações que tratavam do DUA e o Ensino de matemática, abrangendo o período de 2018 a 2024.

A relevância deste estudo reside no fato de não apenas abordar um tema de crucial importância no contexto brasileiro, como o Ensino de Matemática na perspectiva da Educação Inclusiva, mas também por analisar as dissertações, que formaram o corpus de análise, sob a perspectiva dos CAD, visto que não se observou nos repositórios investigados análise nesta perspectiva teórica DUA-CAD uma revisão desta temática nas produções articulando os princípios orientadores dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática com os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem – DUA-CAD.

2. DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM – DUA

Nas últimas décadas, vivenciamos uma evolução que nos afastou de modelos focados na segregação de pessoas, rumo a uma compreensão mais profunda da inclusão. A inclusão é tratada como um direito humano fundamental, em que não é o aluno que deve se adaptar ao sistema, mas sim o ambiente que deve ser transformado para eliminar as barreiras que impedem a participação de todos. Nesse sentido, devemos situar o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA).

As origens do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) remontam aos princípios do desenho universal utilizado na arquitetura para criar espaços acessíveis a todos (Gordon, 2024). No campo da educação, o DUA existe há cerca de três décadas e, seguindo a lógica da arquitetura, surgiu para proporcionar acesso ao currículo a estudantes com deficiência. Assim, o DUA insta a atender às demandas do sistema educacional atual e

> [ ] não consiste simplesmente no domínio dos conteúdos do conhecimento e no uso de novas tecnologias, mas abarca, também, o domínio do próprio processo de aprendizagem.[ ] . O DUA ajuda os educadores a alcançar esse objetivo, proporcionando uma referência para entender como criar currículos que atendam às necessidades de todos os estudantes desde o primeiro momento (Sebastián-Heredero, 2020, p. 735).

É nesse contexto que teóricos trabalham no desenho de currículos acessíveis, incorporando as pautas do DUA propostas pelo Centro de Pesquisa de Tecnologia Especial Aplicada – CAST (pela sua sigla em inglês; (CAST, 2018)). Tais desenhos decorrem de pesquisas educacionais que objetivam promover uma educação equitativa, pautada no princípio do autocuidado (Böck; Gesser; Nuernberg, 2020) e com a intenção de superar as barreiras pedagógicas encontradas nos currículos escolares (Góes; Costa, 2022). Nesta direção, o DUA considera três princípios expostos no Quadro 1, a saber: 1) Engajamento que se ocupa de redes afetivas que tratam do porquê da aprendizagem; 2) Representação que trata de

redes de conhecimento e pauta-se no que da aprendizagem e a 3) Ação e expressão que são as redes estratégicas e tratam o como da aprendizagem.

Tabela 1 – A composição dos princípios e das redes do DUA

Engajamento **O porquê da aprendizagem**	**Representação** **O quê da aprendizagem**	**Ação e expressão** **O como da aprendizagem**
Redes afetivas: Promover a participação de todos no processo de ensino e aprendizagem, sem distinção das deficiências. Otimizar a aprendizagem, fomentando o interesse, a persistência e a autorregulação; promovendo a motivação, monitorando o ambiente interno e externo, definindo prioridades, motivações e comprometimento com a aprendizagem e o comportamento.	Redes de conhecimento: Proporcionar diferentes formas de representação do conteúdo abordado utilizando diferentes linguagens (visual, oral, escrita ou sensorial) para facilitar a aprendizagem e construir conhecimentos. Buscar a diversificação das aprendizagens com maiores oportunidades, promovendo a interconexão entre os conceitos, as diferenças de percepção e a compreensão das informações. Perceber o ambiente como forma de representar um conhecimento utilizável.	Redes estratégicas: A maneira como os estudantes planejam, organizam e iniciam ações propositais no ambiente. Possibilitar a flexibilidade nas demonstrações e diferentes formas de explorar a informação. Promover a participação em ações, sejam elas físicas, expressivas ou comunicativas. Orientar as funções executivas para direcionar a aprendizagem em direção aos objetivos propostos. Participar da ação, permitindo a execução com a flexibilidade de um texto escrito ou oral, ou a representação de um desenho ou objeto.

Fonte: Adaptado de CAST (2018) e Muzzio (2022).

O princípio da representação, considera a possibilidade de utilização de diferentes materiais didáticos de modo a promover ações como pegar, manipular e sentir. Da mesma forma, é necessário explorar a atividade mental do alunado por meio, por exemplo, de recursos manipulativos (Lorenzato, 2021) o do uso de jogos matemáticos (Muniz, 2021), promovendo assim um espaço afetivo que incentive a participação de todo o alunado, desencadeando, o princípio de engajamento. A partir disso, os alunos podem explorar objetos matemáticos e escolher a melhor forma de se envolver na atividade, expressando-se da forma que melhor favoreça sua aprendizagem, seja respondendo oralmente durante a atividade proposta ou por meio de sua própria linguagem, respeitando assim o princípio da ação e expressão.

O Ensino de Matemática, focado na perspectiva da Educação Inclusiva, permite a apropriação do objeto de conhecimento proposto, incluindo todos os alunos no processo de ensino e aprendizagem, considerando a igualdade de oportunidades e implementando metodologias que proporcionem possibilidades reais de aprendizagem (Kranz, 2014). Dessa forma, compreendem-se as especificidades do alunado, estabelecem-se conexões com a realidade do cotidiano escolar e reconhece-se que não existe uma única maneira de fazer matemática (Manrique; Viana, 2020).

2.1 DUA-CAD no Ensino de Matemática

Diversas propostas foram desenvolvidas na literatura para articular os princípios do DUA com o ensino de Matemática com o objetivo de orientar os professores sobre como integrá-los em suas aulas de matemática (Moleko; Maphalala, 2025; Noval; Marlow, 2024).

Nessa linha de evolução rumo a um design instrucional totalmente inclusivo, equitativo e reflexivo aplicado à matemática, pesquisas recentes propõem a integração dos princípios da DUA com os Critérios de Adequação Didática (CAD) (Sánchez; Ledezma; Font, 2025b, 2025a). Essa proposta teórica defende que a inclusão deve ser uma prática plenamente integrada ao planejamento e desenvolvimento da aula de matemática. Ao cruzar as diretrizes da DUA (CAST, 2018) com as dimensões epistêmica, cognitiva, mediacional, interacional, ecológica e afetiva dos CADs (Breda; Lima, 2016), os professores têm à sua disposição uma poderosa ferramenta para reflexão guiada. Isso lhes permite planejar, implementar e replanejar sequências didáticas que respeitem a variabilidade dos alunos e garantam a aprendizagem baseada em competências em um ambiente de sala de aula emocionalmente seguro e significativo.

Este estudo considera esta proposta que integra os princípios inclusivos para processos genéricos de ensino e aprendizagem – como o DUA – com princípios específicos para processos de ensino e aprendizagem de Matemática – como os Critérios de Adequação Didática (CAD) – conhecida como Pauta DUA-CAD (Sánchez; Ledezma; Font, 2025b).

Os CAD são um construto multidimensional que emerge da noção de adequação didática proposta pela Abordagem Ontossemiótica da Cognição e Intrução Matemática (Godino; Batanero; Font, 2007; Breda; Lima, 2016) e consideram seis critérios que intervêm em um processo de ensino e aprendizagem de Matemática (Godino, 2013; Breda; Lima, 2016). A noção de adequação didática é entendida como o grau em que dito processo (no todo ou em parte) reúne determinadas características que permitem classificá-lo como ótimo ou adequado para alcançar a adequação entre a aprendizagem dos estudantes e o ensino pretendido ou realizado, levando em consideração o ambiente (Breda; Lima, 2016; Godino; Batanero; Font, 2020; Godino, 2026).

Para o desenho da pauta integrada DUA-CAD, Sánchez, Ledezma e Font (2025b) tomaram como base a pauta proposta por Breda e Lima (2016) e, por meio de reflexão teórica, os autores supracitados incorporaram os pontos de verificação da pauta do DUA (Engajamento, Representação e Ação e expressão) aos indicadores observáveis dos componentes que operacionalizam os seis critérios do CAD (epistêmico, cognitivo, interacional, de meios, afetivo e ecológico), o que levou a alterações na estrutura da pauta original quando necessário. O Quadro 2 apresenta a descrição dos seis critérios da pauta CAD e seus respectivos componentes, incorporando os princípios do DUA em sua estrutura.

Tabela 2 – CAD e seus componentes incorporando os princípios do DUA

(continua)

Critérios	Descrição	Componentes
Epistémico	Para valorizar se a matemática ensinada é uma 'boa matemática'.	– Erros. – Ambiguidades. – Riqueza de processos. – Representatividade da complexidade do objeto matemático.

Tabela 2 – CAD e seus componentes incorporando os princípios do DUA

(conclusão)

Critérios	Descrição	Componentes
Cognitivo	Para valorizar, antes de iniciar o processo de ensino e aprendizagem, se o que será ensinado está razoavelmente distante do que os estudantes sabem e, após o processo, se a aprendizagem alcançada está próxima do que se pretendia ensinar.	– Conhecimentos prévios. – Consideração das diferenças individuais. – Aprendizagem. – Alta demanda cognitiva para promover a compreensão significativa.
Interacional	Para valorizar se a interação resolveu as dúvidas e dificuldades dos estudantes.	– Interação professor-estudante. – Interação entre estudantes. – Autonomia. – Avaliação formativa.
De meios	Para valorizar a adequação dos recursos materiais e temporais utilizados no processo de ensino e aprendizagem.	– Recursos materiais (materiais operáveis, calculadoras, computadores, livros didáticos e planilhas). – Número de estudantes, horário e condições da sala de aula. – Tempo (aulas de reforço/tutoria em grupo, tempo de aprendizagem).
Afetivo	Para valorizar o envolvimento dos estudantes (interesse, motivação) no processo de ensino e aprendizagem.	– Interesses e necessidades. – Atitudes. – Emoções.
Ecológico	Para valorizar a adequação do processo de ensino e aprendizagem ao projeto educativo da escola, às diretrizes curriculares, ao ambiente social e profissional etc.	– Adaptação ao currículo. – Conexões intra- e interdisciplinares. – Utilidade socioprofissional. – Inovação didática.

Fonte: Traduzido de Sánchez, Ledezma e Font (2025b) e Font, Planas e Godino (2010).

A pauta integrada DUA-CAD, com critérios, componentes e indicadores permite que professores de matemática (em serviço e em formação) organizem sua reflexão sobre sua prática e, assim, orientem a reformulação dos processos de ensino e aprendizagem para melhorias. No entanto, esta pauta integrada não é uma diretriz de ensino para moldar processos educacionais ou orientar suas ações e decisões, como fazem os materiais curriculares (Remillard, 2018). Pelo contrário, esta pauta integrada combina dois tipos de princípios educacionais em um único instrumento de reflexão: os princípios inclusivos para processos de ensino e aprendizagem genéricos (DUA) e os princípios específicos para processos de ensino e aprendizagem de matemática (CAD), que atuam como normas, mas não como regras exaustivas (Sánchez; Ledezma; Font, 2025b). Nessa perspectiva, sinalizamos também a necessidade de trabalhar as ferramentas do Enfoque Ontossemiótico em contextos de pesquisa brasileiros (Breda; Bolondi; Abreu Silva, 2021).

A articulação DUA-CAD permite ampliar a análise dos processos de ensino e aprendizagem de Matemática para além da identificação de estratégias voltadas à acessibilidade e à participação dos estu-

dantes. Enquanto os princípios do DUA possibilitam analisar barreiras e possibilidades de participação, representação e ação e expressão, os CAD acrescentam dimensões específicas da atividade matemática, permitindo examinar, entre outros aspectos, a qualidade dos significados matemáticos envolvidos, as demandas cognitivas, as interações, os recursos, os aspectos afetivos e a adequação ao contexto curricular. Dessa forma, a pauta DUA-CAD possibilita analisar simultaneamente a dimensão inclusiva e a dimensão didático-matemática das propostas investigadas.

3. METODOLOGIA

Este estudo seguiu uma metodologia de pesquisa qualitativa (Cohen; Manion; Morrison, 2018), que buscou, em uma revisão de literatura, as pesquisas empíricas produzidas em programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* brasileiros, onde o DUA tem contribuído para o Ensino de Matemática na perspectiva da Educação Inclusiva. Dada a natureza qualitativa deste estudo, as pesquisas encontradas foram analisadas e interpretadas em profundidade a partir das categorias *a priori* representadas pelos CADs, ou seja, os critérios: epistêmico, cognitivo, interacional, de meios, afetivo e ecológico.

Esta revisão considerou como fontes dois repositórios brasileiros de teses e dissertações: a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) e o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes (CTDC), abrangendo o período de 2018 a 2024. A escolha desse período justifica-se pelo fato de a primeira pesquisa relacionada ao DUA, quando da busca sem recorte temporal apontar o ano de 2018, e 2024 por esta busca ter sido realizada antes do término de 2025. Para busca nesses repositórios, foram utilizados os seguintes termos (palavras-chave): <Desenho universal da aprendizagem>, <Educação inclusiva>, <Ensino de matemática> realizados separadamente e após com o operador booleano AND para combinar termos. Esta busca foi realizada em 28 de abril de 2025. O Quadro 3 detalha o número de pesquisas encontradas com base nos termos utilizados na busca em cada repositório.

Tabela 3 – Resultados da busca em todas as áreas do conhecimento

Termos de busca	BDTD	CTDC
Desenho universal da aprendizagem	100	169
Educação inclusiva	4180	7449
Ensino de matemática	5423	9418
Desenho universal para a aprendizagem AND Educação inclusiva AND Ensino de Matemática	60	12
Desenho universal para a aprendizagem AND Educação inclusiva AND Ensino de matemática	6	0

Fonte: Tabulação própria dos resultados do BDTD e do CTDC (2025).

As 12 pesquisas encontradas no CTDC com os termos de busca <Desenho universal da aprendizagem AND Educação inclusiva AND Ensino de Matemática>, também estavam entre as 60 pesquisas encontradas no BDTD. Dessas 60 pesquisas, foram excluídas aquelas que não abordavam explicitamente o DUA, o Ensino de Matemática e as pesquisas não empíricas, bem como aquelas que não estavam disponíveis em acesso aberto. Após a aplicação desses filtros, o *corpus* deste estudo considerou 10 dissertações de mestrado, conforme apresentado no Quadro 4.

Tabela 4 – Pesquisas selecionadas para este estudo

Autor	Ano	Título	Instituição
Danilo Borges Caetano	2018	Estratégias e Mediações para o Ensino de Geometria Plana à Luz do Desenho Universal Pedagógico na Perspectiva da Educação Matemática Inclusiva	Universidade Federal de Goiás (UFG)
Frank Presley de Lima Neves	2019	Formação Continuada para Professores de Matemática Baseada no Desenho Universal para a Aprendizagem	Universidade Estadual de Santa Cruz (UFSC)
Márcia Regina Silva Berbetz	2019	Educação Matemática Inclusiva: O Material Didático na Perspectiva do Desenho Universal para Área Visual	Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Alberto Mota Barbosa Jr.	2021	O Desenho Universal para Aprendizagem e o Ensino Remoto de Produtos Notáveis em uma Aula Inclusiva	Universidade Anhanguera de São Paulo (UNIAN-SP)
Fabricio de Lima Bezerra Silva	2021	Planejamento Colaborativo no Ensino de Matemática a partir do Desenho Universal para a Aprendizagem	Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
Andrea Lannes Muzzio	2022	O Jogo Matemático com Princípios do Desenho Universal para Aprendizagem na Perspectiva da Educação Inclusiva	Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Marcelo Carvalho dos Santos	2023	Jogos em Aulas de Matemática no Ensino Médio como Forma de Implementação do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA)	Universidade Estadual do Piauí (UESPI)
Maria Dolores Costa Lhamas Cardoso	2023	Um Livro/Jogo Acessível Baseado no Desenho Universal Pedagógico para o Ensino da Matemática	Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
Felipe Augusto Cané Ferreira	2024	O Uso de um Recurso Didático Acessível para o Ensino do Teorema de Pitágoras na Educação Básica	Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
Gilson José Velasco Souza Filho	2024	O Ensino de Conjuntos e Análise Combinatória Baseadas no Desenho Universal para a Aprendizagem	Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Fonte: Elaboração própria (2026).

As dissertações apresentadas investigam a aplicação do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) no ensino de Matemática, com foco na promoção da educação inclusiva e na ampliação das possibilidades de aprendizagem para todos os estudantes.

Os estudos de Caetano (2018), Barbosa Jr (2021) e Souza Filho (2024) analisam estratégias e mediações para o ensino, propondo práticas que tornem o ensino mais acessível e inclusivo capaz de aumentar a participação dos alunos em aula bem como a compreensão conceitual dos conteúdos ensinados.

Quanto à formação de professores, o estudo de Neves (2019) desenvolveu uma formação pautada nos princípios do DUA, destacando a importância da preparação docente para a construção de práticas pedagógicas inclusivas e diversificadas. Silva (2021) também realizou sua pesquisa com a participação de professores, trabalhando com o planejamento colaborativo no ensino de Matemática a partir do

DUA, defendendo a construção conjunta entre professores como estratégia para promover inclusão e acessibilidade.

Os estudos de Berbetz (2019), Muzzio (2022), Santos (2023), Cardoso (2023) e Ferreira (2024), tem como cerne a utilização de materiais didáticos, tendo cada autor a especificidade do DUA associada ao público participante de suas pesquisas. Berbetz (2019), por exemplo, enfatizando recursos acessíveis para estudantes com deficiência visual no ensino de Matemática. Já Muzzio (2022) e Santos (2023), exploraram o jogo matemático, mostrando como atividades lúdicas podem favorecer a participação de todos os estudantes na perspectiva da educação inclusiva. Cardoso (2023), também se ocupou de jogos, desenvolvendo um livro/jogo acessível que propunha um recurso didático integrando ludicidade e acessibilidade no ensino da Matemática. Ferreira (2024), por sua vez, analisou o uso de um recurso didático acessível para o ensino do Teorema de Pitágoras, reforçando a importância de materiais adaptados para a aprendizagem significativa na Educação Básica.

4. ANÁLISE DOS DADOS

Como visto na seção 2.1, o DUA-CAD permite inferir o grau de adequação didática implementado nas dissertações. Dessa forma, podemos observar as adequações didáticas no planejamento de materiais acessíveis e nas ações pedagógicas descritas nas dissertações, relacionando-as com os princípios do DUA e os CADs. Para a análise, estabelecemos o grau de adequação didática tabelando-o como baixo, médio ou alto.

Os níveis de adequação didática foram tomados a partir dos seguintes critérios do quadro 5:

Tabela 5 – Descrição dos níveis de adequação didática

Nível	Critério de classificação
Alto	Evidências explícitas e recorrentes de atendimento aos componentes analisados
Médio	Evidências parciais ou pontuais de atendimento aos componentes
Baixo	Evidências limitadas, contraditórias ou insuficientes para caracterizar atendimento ao componente
Não evidenciado	O documento analisado não apresenta informações suficientes para realizar a classificação

Fonte: Elaboração própria (2026).

4.1 DUA-CAD Epistêmico

Este componente, em comparação aos demais critérios, foi o que apresentou menor grau de adequação didática, apresentadas e obteve o **nível de adequação didática baixa** nas produções analisadas, visto que as produções apresentaram como foco principal a construção de materiais pedagógicos e o desenvolvimento de estratégias para o aprendizado, sendo estas mais voltadas para de adaptação para inclusão e não para uma discussão sobre o objeto matemático apresentado. Para a discussão deste CAD trabalharemos as subseções com os componentes do CAD Epistêmico (Sánchez; Ledezma; Font, 2025b; Font; Planas; Godino, 2010) conforme apresentado no Quadro 2.

4.1.1 Erros

Ferreira (2024) utilizou o Teorema de Pitágoras como objeto matemático em seu estudo, considerando que "a organização visual [...] foi baseada na demonstração do Teorema de Pitágoras" (Ferreira, 2024, p. 51). Porém, a forma como o material foi representado pode gerar erros conceituais aos estudantes. Esse erro pode ser observado na fala do professor ao referir-se que as bolinhas de gude cabem no quadrado (ver figura 2), trazendo um erro conceitual entre área e volume:

> Isso! Agora vamos colocar as bolinhas em cada quadrado! Os valores precisam bater, tá? Se você somar essas duas áreas, o terceiro lado, ele tem que ser igual para o teorema ser verdadeiro. Isso a gente vai comprovar ainda. O professor pegou o recipiente com as bolinhas, abriu, entregou para a estudante, levantou e caminhou em direção à lousa. (Ferreira, 2024, p. 70)

Figura 1 – Materiais para explicação do Teorema de Pitágoras

Fonte: Ferreira (2024, p. 52)

Neste exemplo a adequação epistêmica está inadequada por parte do professor, visto que, segundo Calle, Breda e Font (2023) ao trabalhar conjuntamente conceitos de geometria plana e espacial, há a necessidade de se ater que são conceitos distintos presentes na complexidade do objeto matemático Teorema de Pitágoras. Essa é uma explicação que pode ser considerada errônea ou, no mínimo, ambígua (veja a seção seguinte).

Já os estudos de Berbetz (2019), Santos (2023), Cardoso (2023) e Caetano (2018) mostram inferências da adequação epistêmica em outra perspectiva, ou seja, exploram em suas pesquisas os erros apresentados pelos estudantes, e fazem a reflexão acerca deles, como é possível observar no excerto:

> Observamos que, em alguns momentos, a aluna apresentava indícios de não apropriação conceitual, uma vez que demonstrava dificuldades na interpretação de sinais, escritas matemáticas e de exemplificação durante sua apresentação. Com isso, em algumas situações, necessitou buscar o auxílio do professor-pesquisador para realizar a leitura da notação matemática. (Santos, 2023, p. 67)

Ainda em relação ao erro, destacamos a importância de o material construído não proporcionar e/ou levar o estudante ao erro, como é possível observar no excerto:

> É importante destacar que alguns alunos cometeram erros de cálculo, representações e de conceitos durantes as atividades. Em cada atividade havíamos pensado em uma estratégia para trabalhar com os possíveis erros e dificuldades apresentadas pelos alunos. Assim, na atividade 01 do PEAGPT, trabalhamos com o geoplano e tínhamos a proposta de que os alunos fossem construindo os conceitos de área e perímetro a partir das figuras solicitadas. Encontramos nessas atividades alguns erros na construção dos triângulos retângulos losangos e trapézios. (Caetano, 2018, p. 130)

Aqui o erro concentrou-se na adaptação do material, a qual não foi bem planejada para que os estudantes explorassem corretamente o objeto matemático. Destaca-se que dos três tipos de erros identificados nas dissertações analisadas, em quatro há reflexão do professor em relação aos erros dos estudantes, as demais evidenciam a necessidade de adequação epistêmica pelo professor, visto os erros cometidos por eles.

4.1.2 Ambiguidades

A adequação epistêmica quanto às ambiguidades apresentou fragilidades nos conceitos matemáticos apresentados quando da adaptação do material e com relação a linguagem apresentada que pode causar erros conceituais, como por exemplo, ao utilizar "pega o cateto" e "área da hipotenusa".

> Se a gente pegar a soma dos quadrados dos catetos será igual à área da hipotenusa, não é isso? Olha nossos catetos três e quatro aqui! Professor: _Pega o cateto e eleva ao quadrado. Três ao quadrado mais quatro ao quadrado vai ter que ser igual ao da hipotenusa ao quadrado. Professor: _ Três ao quadrado?" (Ferreira, 2024, p. 73-74)

Ainda é possível observar na figura 2 acima outra ambiguidade, pois a explicação do professor parte do uso de bolinhas de gude, que envolveu a geometria espacial, porém o objeto matemático era o Teorema de Pitágoras, na geometria plana.

Estas mesmas ambiguidades, também estiveram presentes na dificuldade que o aluno com deficiência visual apresentou, visto que "devido ao formato alto e cilíndrico do recipiente de armazenamento das bolinhas [ ]" (Ferreira, 2024, p. 104) que remete ao conceito de volume.

4.1.3 Riqueza de Processos

O componente riqueza de processos teve uma grande demanda pois as adaptações apresentavam diferentes formas de representação do objeto matemático, o que facilitou a aprendizagem, conforme Caetano (2018, p. 123):

> Observemos no episódio que a professora regente mediou a atividade e usou o geoplano como um instrumento didático. A atividade mediada auxiliou o aluno a entender o processo intuitivo do cálculo da área do losango. A professora, além do geoplano, utilizou questionamentos e orientações de natureza simbólica para que o aluno compreendesse o objetivo proposto na questão.

As demais dissertações não apresentaram adequação epistêmica, focando no conteúdo matemático separado das práticas com o DUA-CAD. No entanto, é importante notar que outros processos, como justificativa, conjecturas, resolução de problemas, modelagem, etc., não estão muito presentes.

4.2 DUA-CAD Cognitivo

Todos as dissertações evidenciaram essa adequação didática, mobilizando diferentes recursos materiais para aproximar o objeto matemático da forma como o estudante com deficiência aprende. Esse processo considerou os conhecimentos prévios, as diferenças individuais de aprendizagem e a manutenção de uma alta demanda cognitiva. O critério de adequação didática cognitivo apresentou muitas evidências de realização, o que podemos considerar que as produções estão em **nível alto de adequação didática**.

O Quadro 6 apresenta algumas das demandas do DUA-CAD Cognitivo presentes nas dissertações analisadas:

Tabela 6 – Especificação DUA-CAD Cognitivo

Especificação	Exemplo
Conhecimento Prévio	Percebe-se a mobilidade entre os conhecimentos prévios aos conceitos mais complexos, observados pela pesquisadora no que tange o cálculo de área, para o qual a estudante se valeu da multiplicação, ou seja: "Ela associou as dimensões para efetuar a multiplicação e abstraiu o conceito de área" (Berbetz, 2019, p. 89) Outro exemplo foi a utilização do braile para leitura (Barbosa Jr, 2021; Berbetz, 2019; Muzzio, 2022); A partir da fala da professora regente podemos entender que as atividades realizadas pelos educandos com os instrumentos pedagógicos, serviram como elementos para reconstruir os conceitos trabalhados e aplicá-los em outras situações. (Caetano, 2018, p. 126)
Diferenças individuais de aprendizagem	"Ao se planejar e organizar as práticas docentes baseadas nos princípios do DUA, o que se permite na verdade é o poder ensinar Matemática com todos os estudantes, respeitando o ritmo de aprendizagem de cada um." (Souza Filho, 2024, p. 66) [...] Há uma alternância entre atividades que são exigidas, individualmente, e outras em grupos, o que pode apresentar bons resultados por entender que essas atividades possibilitam maior interação entre os alunos. (Silva, 2021, p. 90) Foi oferecido, pela professora, uma linguagem verbal bem detalhada para que todos os alunos tivessem a equidade de compreender o conteúdo proposto. Ela utilizou tanto de recursos auditivos (sua voz) quanto visuais (exposição no Word). Infelizmente não foi oferecido outro recurso, como o conteúdo em braile, por exemplo, por estar em aula remota. (Barbosa Jr, 2021, p. 103) "[...]é necessário pensar em cenários centrados cada vez mais em turmas heterogêneas, considerando definitivamente que cada estudante é um ser único e com características e capacidades diferentes". (Santos, 2023, p. 81) "[...] considerando a importância de conhecer a realidade dos seus estudantes e, a partir das suas peculiaridades, buscar um contexto no qual eles escolhem como fazer determinada tarefa e como apresentar ao professor o que aprendeu." (Muzzio, 2022, p. 124)
Alta demanda cognitiva	"[...]Propiciou oportunidades para o aprimoramento da linguagem, da expressão matemática e símbolos, propiciando aos participantes à compreensão de textos, símbolos e linguagens, adequando a forma de percepção das informações auditivas, visuais e concretas." (Berbetz, 2019, p. 89) '[...] sobre a relação de inclusão e a possiblidade do elemento pertencer a dois conjuntos, no caso as esferas verde e branca que pertencem ($\in$) a caixa rosa que está contida ($\subset$) na caixa verde, já a esfera vermelha que pertence ($\in$) à caixa verde, mas não pertence ($\notin$) à caixa rosa." (Souza Filho, 2024, p. 32)

Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

4.3 DUA-CAD Interacional

Quanto ao critério interacional, houve uma valorização da interação entre estudantes e professores em todas os dissertações analisadas, valorizando o princípio engajamento do DUA que demonstraram o **grau de adequação alta** neste CAD. Isto demonstra a intencionalidade das dissertações em favorecer o acesso ao ensino/aprendizagem para todos trazendo os princípios do DUA em evidência.

Um primeiro exemplo é observado na figura 3 com a atividade aplicada por Muzzio (2022):

Figura 2 – Apresentação do jogo da dissertação de Muzzio (2022)

FIGURA 39 – APRESENTAÇÃO DOS JOGOS À TURMA

Fonte: Os autores (2021)

#ParaTodosVerem: estudantes na sala de aula dispostos em pequenos grupos observando dois outros estudantes realizarem apresentação sobre o jogo Operações de Natal. Fim da descrição.

Fonte: Muzzio (2022, p. 124)

Nas propostas desenvolvidas, verificamos a importância da construção dos jogos, e atividades diferenciadas promovendo o princípio do engajamento do DUA, conforme Figura 2 "uma vez que os estudantes se demonstraram confortáveis e engajados na interação com a professora-pesquisadora, com os colegas e com os jogos construídos" (Muzzio, 2022, p. 124).

Desta forma, observamos o desenvolvimento de engajamento efetivo entre os estudantes das pesquisas empíricas aqui apresentadas, como relata Santos (2023, p. 65) em sua dissertação:[..] os alunos se envolviam de forma intensa e,

Nessa mesma perspectiva Caetano (2018) relata uma situação em que a atividade adaptada favoreceu a interação entre os estudantes facilitando a aprendizagem do objeto matemático e a autonomia do estudante com deficiência. Destaca o autor que o uso do geoplano como signo na atividade de aprendizagem permitindo a visualização da área e perímetro na figura construída, e possibilitou diálogos entre os colegas cuja interação auxiliou aqueles com deficiência visual a associarem os conceitos enquanto manipulavam o instrumento pedagógico construído.

No quadro 7, apresentamos outros exemplos que evidenciam que o CAD interacional favoreceu o engajamento de todos os estudantes no desenvolvimento das atividades:

Tabela 7 – Especificação DUA-CAD Interacional

(continua)

Especificação	Exemplo
Interação professor-estudante.	"[...]a que eu tive mais dificuldade foi a maquete. Mas depois o professor Danilo me explicou e eu entendi melhor. Os professores ajudaram muito na sala de aula e explicando as questões na passada, pois também eram dois professores na sala de aula, porque um já ajuda, e com dois, melhor ainda." (Caetano, 2018, p. 119)
Interação entre estudantes.	"[...]Os colegas ajudaram muito, inclusive o G. ajudou muito o nosso grupo." (Caetano, 2018, p. 120) "Percebeu-se a interação entre os participantes P4, PDV que formavam os quadrados em conjunto, favorecendo o envolvimento dos participantes por meio de formas alternativas de aprendizagem." (Berbetz, 2019, p. 85)

Tabela 7 – Especificação DUA-CAD Interacional

(conclusão)

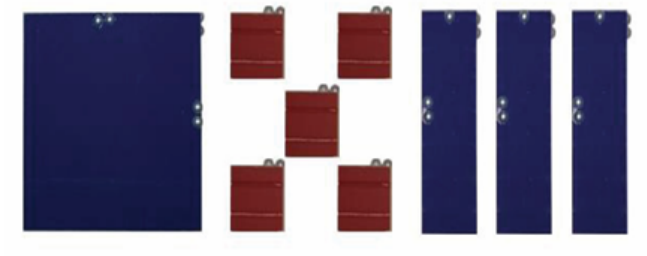
Especificação	Exemplo
Autonomia	Duas cenas são evidenciadas na aula. A primeira mostra o grupo de estudantes em interação em torno do conteúdo, sendo que o protagonismo da ação demonstrada no caderno é feito pela aluna DI trabalhando coletivamente, e a outra cena mostra a professora interagindo com outro grupo em um segundo momento da aula, durante a atividade que aborda os poliedros a partir das embalagens. (Neves, 2019, p. 79) Todos os estudantes dos grupos fizeram o reconhecimento do recurso e posterior encaixe das figuras em alto relevo, inclusive a estudante com deficiência visual, tudo isso sem a necessidade de o professor solicitar essa ação. (Ferreira, 2024, p. 61)
Avaliação formativa.	A descrição tão minuciosa do professor Triângulo nos revela que por trás da teoria há inúmeros aspectos que podem subsidiar a prática docente, como, por exemplo, a própria questão da motivação e sua importância no processo de ensino e aprendizagem; a significação do conteúdo, tanto para o professor quanto para o aluno; a necessidade de envolver o aluno, ou seja, incluí-lo, e do trabalho pedagógico alcançar a todos; a aula não ser configurada em formato único, mas possibilitar caminhos variados para a aprendizagem e de igual maneira a ação avaliativa pelo professor. (Neves, 2019, p. 74)

Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

4.4 DUA-CAD de Meios

O CAD de Meios apresentou o grau de **adequação didática alto**, visto que todas as 10 dissertações contemplaram DUA-CAD meios. Isso favoreceu o item princípio representação do DUA apresentados nas dissertações, conforme evidenciam os excertos do quadro 8, porém não apresentaram dados de número de estudantes e tempo de aula. Esse dado, demonstra que as pesquisas procuraram formas de adaptação de materiais para a representação do objeto matemático de forma que os tornassem acessíveis para todos.

Tabela 8 – Especificação DUA-CAD de Meios

Especificação	Exemplo
Recursos materiais (materiais operáveis, calculadoras, computadores, livros didáticos e planilhas).	Transcrições em braile (Barbosa Jr, 2021; Berbetz, 2019; Muzzio, 2022); Ferramenta de digitação por voz do Google (Barbosa Jr, 2021); Construção de placas semelhantes na forma e na textura e cores vermelha e azul para representar operações; **FIGURA 10**– SIMPLIFICAÇÃO DA OPERAÇÃO ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO  Fonte: a autora, 2019. (Berbetz, 2019, p. 66) O livro/jogo acessível (Cardoso, 2023) Geoplano (Caetano, 2018) Jogos e recursos virtuais (Santos, 2023); Uso de materiais manipulativos com textura e alto relevo, como as bolinhas de gude, o kit de figuras geométricas, as tampinhas de garrafa PET e a delimitação do triângulo retângulo por meio de palitos de sorvete. (Ferreira, 2024, p. 61)
Condições da sala de aula.	Na maioria das dissertações a aula ficava mais agitada e favorecendo a interação entre os estudantes.

Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

4.5 DUA-CAD Afetivo

O CAD Afetivo em conjunto com o Interacional apresentou **o grau de adequação alta**, visto que ficou evidente em todas as dissertações os favorecendo o item princípio engajamento do DUA apresentados nas dissertações, favorecendo aspectos afetivos, como os interesses pessoais dos estudantes e suas expectativas, conforme evidenciam os excertos do quadro 9:

Tabela 9 – Especificação DUA-CAD Afetivo

(continua)

Especificação	Exemplo
Interesses e necessidades.	Ao se utilizar os princípios do DU no jogo Mancala, leva-se em consideração as especificidades de cada pessoa, seus interesses e necessidades específicas, com o objetivo de proporcionar uma experiência de jogo com acessibilidade para todos. (Santos, 2023)
Atitudes.	Isso se deve principalmente aos benefícios que o jogo com regras fornece no que tange ao desenvolvimento cognitivo, motor e das características de sociabilidade, como trocas, atitudes, reações e emoções que envolvem as crianças e os objetivos a serem alcançados. (Muzzio, 2022)

Tabela 9 – Especificação DUA-CAD Afetivo

(conclusão)

Especificação	Exemplo
Emoções.	PM2: Em relação assim, o engajamento é, esse aluno que hoje está no 7º ano (se referindo ao aluno com deficiência visual), ele tinha uma certa facilidade, certo gosto por Matemática, então, às vezes, ele consegue pegar bastante o assunto, quando eu chegava perto dele e explicava, e a outra aluna que eu passei a ter contato com ela esse ano, ela também é bastante dedicada, principalmente em Matemática, ela gosta bastante, então ela consegue pegar os assuntos, principalmente com a ajuda da outra colega e com as intervenções que precisa fazer, então eu considero eles bem engajados. (Silva, 2021, p. 89)

Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

4.6 DUA-CAD Ecológico

O CAD Ecológico favoreceu o currículo flexível favorecendo o princípio Ação e Expressão do DUA apresentando o **grau de adequação alta**, evidenciam os excertos do quadro 10, porém nas dissertações não foi possível encontrar elementos que demonstrassem as conexões intra e interdisciplinares e a utilidade socioprofissional.

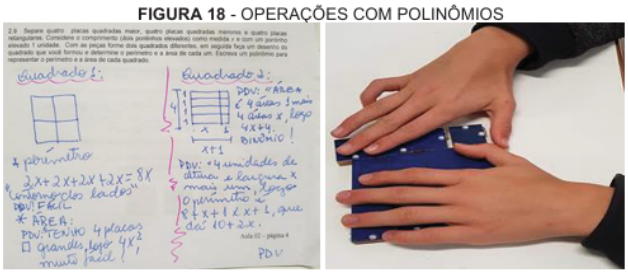
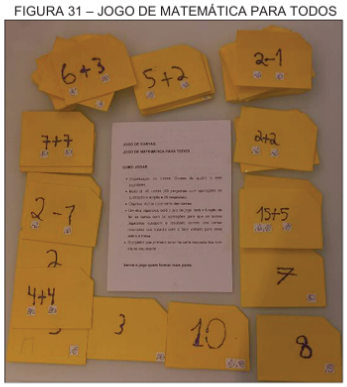
Tabela 10 – Especificação DUA-CAD Ecológico

(continua)

Especificação	Exemplo
Adaptação ao currículo	"Para tanto, é indispensável a elaboração de um currículo flexível, aberto, distanciando se de um currículo de tamanho único e prescritivo, para ampliar possibilidades no ensino, tendo em vista a variedade de estudantes." (Neves, 2019, p. 22) "Ao começar com Conjuntos, o foco desta proposta é a produção de um processo de práticas, utilizações de materiais adaptativos e manipuláveis de materiais, partindo assim para a construção das habilidades das operações e da Resolução de Problemas, com conjuntos visando determinar o que propõe a BNCC[...] aproveitando o já foi constituído pelo estudante no Ensino Fundamental, promovendo assim ações que facilitem o letramento matemático já iniciado nas etapas anteriores". (Souza Filho, 2024, p. 30) Com relação ao acompanhamento e à avaliação quanto ao progresso do aluno com deficiência visual em Matemática, a professora respondeu que ocorrem de forma diária, anotando todas as informações sobre ele na sala de aula de forma a acompanhar o progresso do estudante. (Barbosa Jr, 2021, p. 96)

Tabela 10 – Especificação DUA-CAD Ecológico

(conclusão)

Especificação	Exemplo
Inovação didática.	FIGURA 18 - OPERAÇÕES COM POLINÔMIOS  Fonte: a autora, 2019. (Berbetz, 2019, p. 85)
	FIGURA 31 – JOGO DE MATEMÁTICA PARA TODOS  FONTE: Os autores (2021). #ParaTodosVerem: peças amarelas do Jogo de Matemática para Todos dispostas sobre as regras escritas em braile no fundo branco. Fim da descrição. (Muzzio, 2022, p. 107)

Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas dissertações analisadas foi possível inferir que as adequações didáticas que emergiram da análise demonstram um elevado grau de adequação didática em todos os critérios de adequação didática com exceção do epistêmico, que apresentou o menor grau de adequação didática entre os estudos analisados. Tal resultado está relacionado, na maioria das dissertações, às tentativas de adaptações do objeto matemático às estratégias e/ou materiais em detrimento aos conceitos que regem cada objeto. A adaptação, quando utilizada, necessita estar respaldada nos princípios conceituais que definem cada objeto, de modo a evitar uma aprendizagem errônea e ter-se que descontruir um conhecimento para poder reconstruir corretamente.

A análise evidenciou que as dissertações mantiveram os princípios do DUA como principal fator para o ensino e aprendizagem dos objetos matemáticos e que existem uma ampla necessidade de estudos que vinculem o critério epistêmico no ensino de matemática com a utilização dos princípios do DUA.

Os resultados também apresentam implicações para a formação de professores que ensinam Matemática. A utilização de princípios do DUA pode contribuir para ampliar as possibilidades de participação e expressão dos estudantes, mas sua articulação com os CAD evidencia a necessidade de que a acessibilidade seja acompanhada de uma análise cuidadosa dos significados matemáticos, das demandas cognitivas, das interações e das condições de ensino. Assim, processos formativos podem favorecer uma compreensão do planejamento inclusivo que não se restrinja à escolha ou adaptação de recursos, mas considere simultaneamente as barreiras à participação e a qualidade matemática das situações propostas.

Referencias

BARBOSA JR, A. M. **O Desenho Universal para Aprendizagem e o ensino remoto de Produtos Notáveis em uma aula inclusiva**. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo. Disponível em: https://repositorio.pgsscogna.com.br/handle/123456789/38674. Acesso em: 23 maio 2026. Citado 21 vezes nas páginas 8, 12, 15, 16.

BERBETZ, M. R. S. **Educação matemática inclusiva: o material didático na perspectiva do desenho universal para área visual**. 2019. f. 148. Dissertação (Mestrado em Educação: Teoria e Prática de Ensino) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/66305. Acesso em: 23 maio 2026. Citado 31 vezes nas páginas 9, 10, 12, 13, 15, 17.

BERNARDO, F. G. O Desenho Universal na Aprendizagem no Ensino de Matemática: Aspectos teóricos e práticos na educação de estudantes com deficiência visual. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, Brasília, v. 14, n. 5, p. 1–17, dez. 2024. DOI: 10.37001/ripem.v14i5.3680. Disponível em: https://www.sbembrasil.org.br/periodicos/index.php/ripem/article/view/3680. Acesso em: 10 jul. 2025. Citado 1 vez na página 2.

BÖCK, G. L. K.; GESSER, M.; NUERNBERG, A. H. O desenho universal para aprendizagem como um princípio do cuidado. **Revista Educação, Artes e Inclusão**, Florianópolis, v. 16, n. 2, p. 361–380, abr. 2020. DOI: 10.5965/1984317815022019361. Disponível em: https://www.revistas.udesc.br/index.php/arteinclusao/article/view/15886. Acesso em: 10 jul. 2025. Citado 1 vez na página 3.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc. Acesso em: 10 jul. 2025. Citado 2 vezes na página 2.

BREDA, A.; BOLONDI, G.; ABREU SILVA, R. de. Enfoque Ontossemiótico da Cognição e Instrução Matemática: um estudo metanalítico das teses produzidas no Brasil. **Revemop**, v. 3, e202117, jul. 2021. Citado 1 vez na página 6.

BREDA, A.; LIMA, V. M. d. R. Estudio de caso sobre el análisis didáctico realizado en un trabajo final de un máster para profesores de matemáticas en servicio. **REDIMAT – Revista de Didáctica de las Matemáticas**, Barcelona, v. 5, n. 1, p. 74–103, 2016. DOI: 10.17583/redimat.2016.1955. Disponível em: https://hipatiapress.com/hpjournals/index.php/redimat/article/view/1955. Acesso em: 10 jul. 2025. Citado 5 vezes na página 5.

CAETANO, D. B. **Estratégias e mediações para o ensino de geometria plana à luz do desenho universal pedagógico na perspectiva da educação matemática inclusiva**. 2018. f. 193. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia. Disponível em: http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/8597. Acesso em: 23 maio 2026. Citado 21 vezes nas páginas 8, 10–13, 15.

CALLE, Eulalia; BREDA, Adriana; FONT, Vicenç. Partial meanings of the Pythagorean theorem used by teachers in the creation of tasks within the framework of a continuing education program. **Uniciencia**, Heredia, v. 37, n. 1, p. 1–23, 2023. DOI: 10.15359/ru.37-1.1. Disponível em: https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia/article/view/16667. Acesso em: 16 maio 2026. Citado 1 vez na página 10.

CARDOSO, Maria Dolores Costa Lhamas. **Um livro/jogo acessível baseado no desenho universal pedagógico para o ensino da matemática**. 2023. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/53031. Acesso em: 23 maio 2026. Citado 7 vezes nas páginas 9, 10, 15.

CAST. **Universal Design for Learning Guidelines version 2.2**. Lynnfield, 2018. p. 149. Disponível em: https://udlguidelines.cast.org/more/downloads/. Acesso em: 10 jul. 2025. Citado 3 vezes nas páginas 3–5.

COHEN, L.; MANION, L.; MORRISON, K. **Research Methods in Education**. 8. ed. Nova Iorque: Routledge, 2018. p. 944. Citado 1 vez na página 7.

FERREIRA, F. A. C. **O uso de um recurso didático acessível para o ensino do Teorema de Pitágoras na educação básica**. 2024. f. 151. Dissertação (Mestrado em Saúde, Interdisciplinaridade e Reabilitação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas, Campinas. Disponível em: https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2024.1407783. Acesso em: 23 maio 2026. Citado 17 vezes nas páginas 9–11, 14, 15.

FONT, V.; PLANAS, N.; GODINO, J. D. Modelo para el análisis didáctico en educación matemática. **Journal for the Study of Education and Development – Infancia y Aprendizaje**, Londres, v. 33, n. 1, p. 89–105, 2010. DOI: 10.1174/021037010790317243. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1174/021037010790317243. Acesso em: 10 jul. 2025. Citado 2 vezes nas páginas 6, 9.

GODINO, J. D. Idoneidade Sistêmica em Processos de Produção e Disseminação do Conhecimento: uma Ampliação da Idoneidade Didática e do Enfoque Ontossemiótico. **Revemop**, v. 8, e2026005, mar. 2026. Citado 1 vez na página 5.

GODINO, J. D. Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. **Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática**, San Pedro de Montes de Oca, v. 8, n. 11, p. 111–132, dez. 2013. Disponível em: https://archivo.revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/14720. Acesso em: 10 jul. 2025. Citado 1 vez na página 5.

GODINO, J. D.; BATANERO, C.; FONT, V. El enfoque ontosemiótico: Implicaciones sobre el carácter prescriptivo de la didáctica. **Revista Chilena de Educación Matemática**, Valparaíso, v. 12, n. 2, p. 47–59, 2020. DOI: 10.46219/rechiem.v12i2.25. Disponível em: https://www.sochiem.cl/revista-rechiem/index.php/rechiem/article/view/25. Acesso em: 10 ago. 2025. Citado 1 vez na página 5.

GODINO, J. D.; BATANERO, C.; FONT, V. The onto-semiotic approach to research in mathematics education. **ZDM – Mathematics Education**, Berlín, v. 39, n. 1-2, p. 127–135, mar. 2007. DOI: 10.1007/s11858-006-0004-1. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-006-0004-1. Acesso em: 10 jul. 2025. Citado 1 vez na página 5.

GÓES, A. R. T.; COSTA, P. K. A. Do desenho universal ao desenho universal para aprendizagem. In: GÓES, A. R. T.; COSTA, P. K. A. (ed.). **Desenho Universal e Desenho Universal para Aprendizagem: Fundamentos, Práticas e Propostas para Educação Inclusiva, Vol. 1**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2022. p. 22–33. Disponível em: https://pedroejoaoeditores.com.br/produto/desenho-universal-e-desenho-universal-para-aprendizagem-fundamentos-praticas-e-propostas-para-educacao-inclusiva-vol-1/. Acesso em: 10 jul. 2025. Citado 1 vez na página 3.

GORDON, D. (ed.). **Universal Design for Learning: Principles, Framework and Practice**. Lynnfield: CAST Professional Publishing, 2024. p. 204. Citado 1 vez na página 3.

KRANZ, C. R. **Os Jogos com Regras na Perspectiva do Desenho Universal: Contribuições à Educação Matemática Inclusiva**. 2014. f. 290. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Rio Grande do Norte, Natal. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/14487. Acesso em: 10 jul. 2025. Citado 1 vez na página 4.

KUCYBALA, F. S.; FELICETTI, V. L.; PINEDA-ROBAYO ADRIANA, R. Articulação entre educação Infantil e ensino fundamental: elementos que favorecem a transição para a alfabetização. **Revista Brasileira de Alfabetização**, n. 17, 2022. DOI: 10.47249/rba2022604. Disponível em: https://revistaabalf.com.br/index.html/index.php/rabalf/article/view/604. Acesso em: 24 maio 2026. Citado 1 vez na página 2.

LORENZATO, S. (ed.). **O Laboratório da Ensino de Matemática na Formação de Professores**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2021. p. 221. Citado 1 vez na página 4.

MANRIQUE, A. L.; VIANA, E. d. A. **Educação Matemática e Educação Especial: Diálogos e Contribuições**. Belo Horizonte: Autêntica, 2020. p. 144. Citado 1 vez na página 4.

MOLEKO, M. M.; MAPHALALA, M. C. Teachers' experiences in using universal design for learning in primary mathematics classrooms: Professed benefits. **Interdisciplinary Journal of Education Research**, Harrismith, v. 7, S1, p. 1–12, abr. 2025. artigo a03. DOI: 10.38140/ijer-2025.vol7.s1.03. Disponível em: https://pubs.ufs.ac.za/index.php/ijer/article/view/1759. Acesso em: 10 jul. 2025. Citado 1 vez na página 4.

MUNIZ, C. A. **Brincar e Jogar: Enlaces Teóricos e Metodológicos no Campo de Educação Matemática**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2021. p. 148. Citado 1 vez na página 4.

MUZZIO, A. L. **O Jogo Matemático com Princípios do Desenho Universal para Aprendizagem na Perspectiva da Educação Inclusiva**. 2022. f. 160. Dissertação (Mestrado em Educação: Teoria e Prática de Ensino) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: https://hdl.handle.net/1884/80580. Acesso em: 28 abr. 2025. Citado 27 vezes nas páginas 4, 9, 12, 13, 15, 17.

NEVES, Frank Presley de Lima. **Formação continuada para professores de matemática baseada no desenho universal para a aprendizagem**. 2019. f. 119. Dissertação (Mestrado em Educação em

Ciências e Matemática) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=8245624#. Acesso em: 23 maio 2026. Citado 13 vezes nas páginas 8, 14, 16.

NOVAL, K.; MARLOW, A. **Universal Design for Learning in Mathematics Instruction, K-5**. Lynnfield: CAST Professional Publishing, 2024. p. 136. Citado 1 vez na página 4.

REMILLARD, A. Examining teachers' interactions with curriculum resource to uncover pedagogical design capacity. In*:* FAN, L.; TROUCHE, L.; QI, C.; REZAT, S.; VISNOVSKA, J. (ed.). **Research on Mathematics Textbooks and Teachers' Resources: Advances and Issues**. Cham: Springer, 2018. p. 69–88. DOI: 10.1007/978-3-319-73253-4_4. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-73253-4_4. Acesso em: 10 jul. 2025. Citado 1 vez na página 6.

SÁNCHEZ, A.; LEDEZMA, C.; FONT, V. A Case Study on the Incorporation of Universal Design for Learning during Educational Internship Experiences. **Journal of Research in Mathematics Education**, v. 14, n. 3, p. 216–236, 2025. DOI: 10.17583/redimat.16846. Citado 1 vez na página 5.

SÁNCHEZ, A.; LEDEZMA, C.; FONT, V. A proposal of integration of Universal Design for Learning and Didactic Suitability Criteria. **Education Sciences**, Basilea, v. 15, n. 7, p. 1–22, jul. 2025. artigo 909. DOI: 10.3390/educsci15070909. Disponível em: https://www.mdpi.com/2227-7102/15/7/909. Acesso em: 20 jul. 2025. Citado 6 vezes nas páginas 5, 6, 9.

SANTOS, M. C. **Jogos em aulas de matemática no ensino médio como forma de implementação do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA)**. 2023. f. 117. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Estadual do Piauí, Teresina. Disponível em: https://sistemas2.uespi.br/handle/tede/639. Acesso em: 23 maio 2026. Citado 17 vezes nas páginas 9, 10, 12, 13, 15.

SEBASTIÁN-HEREDERO, E. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). **Revista Brasileira de Educação Especial**, Corumbá, v. 26, n. 4, p. 733–768, dez. 2020. DOI: 10.1590/1980-54702020v26e0155. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbee/a/F5g6rWB3wTZwyBN4LpLgv5C/. Acesso em: 10 jul. 2025. Citado 1 vez na página 3.

SILVA, C. M. da; BAPTISTA, C. R. Patologização e medicalização da vida: A infância e os processos de escolarização. In*:* CECCIM, R. B.; FREITAS, C. R. de (ed.). **Fármacos, Remédios, Medicamentos: O que a Educação tem com isso?** Porto Alegre: Rede Unida, 2021. p. 53–54. Citado 2 vezes na página 2.

SILVA, F. L. B. **Planejamento colaborativo no ensino de matemática a partir do desenho universal para a aprendizagem**. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/21286. Acesso em: 23 maio 2026. Citado 9 vezes nas páginas 8, 12, 16.

SOUZA FILHO, G. J. V. **O ensino de conjuntos e análise combinatória baseadas no desenho universal para a aprendizagem**. 2024. f. 78. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Universidade Federal da Bahia, Instituto de Matemática e Estatística, Salvador. Disponível em: Reposit%C3%B3rio%20Institucional%20da%20UFBA. Acesso em: 23 maio 2026. Citado 13 vezes nas páginas 8, 12, 16.

STELLFELD, J. Z. R.; COELHO, J. R. D.; GÓES, A. R. T. Contribuições do Desenho Universal para Aprendizagem no planejamento docente com abordagem em Geometria na perspectiva inclusiva. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, Brasília, v. 14, n. 5, p. 1–19, dez. 2024. DOI: 10.37001/ripem.v14i5.3753. Disponível em: https://www.sbembrasil.org.br/periodicos/index.php/ripem/article/view/3753. Acesso em: 10 jul. 2025. Citado 1 vez na página 2.

STELLFELD, J. Z. R.; GÓES, A. R. T. Desenho Universal para Aprendizagem na educação matemática inclusiva: Análise das pesquisas brasileiras. **Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva**, Santiago, v. 18, n. 1, p. 143–160, jun. 2024. DOI: 10.4067/s0718-73782024000100143. Disponível em: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-73782024000100143. Acesso em: 10 jul. 2025. Citado 1 vez na página 2.

Apêndice – Detalhes Editoriais

Histórico

Submetido: 25/03/2026
Aprovado: 29/07/2026
Publicado: 08/08/2026

Como citar esse artigo (ABNT)

SILVA, Roger de Abreu; FELICETTI, Vera Lucia; FONT, Vicenç. Desenho Universal para a Aprendizagem no Ensino de Matemática: análise de dez dissertações brasileiras à luz da pauta DUA-CAD. **Revemop**, Ouro Preto/MG, v. 8, e2026021, 2026. https://doi.org/10.33532/revemop.e2026021

Como citar esse artigo (APA)

Silva, R. de A., Felicetti, V. L., & Font, V. (2026). Desenho Universal para a Aprendizagem no Ensino de Matemática: análise de dez dissertações brasileiras à luz da pauta DUA-CAD. *Revemop*, *8*, e2026021. https://doi.org/10.33532/revemop.e2026021

Financiamento

Não se Aplica.

Conflito de Interesse

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmica, política de financeira referente a este artigo.

Contribuição dos Autores

Resumo/Abstract/Resumen: Roger de Abreu Silva, Vera Lucia Felicetti, Vicenç Font; **Introdução ou Considerações iniciais:** Roger de Abreu Silva, Vera Lucia Felicetti, Vicenç Font; **Referencial teórico:** Roger de Abreu Silva, Vera Lucia Felicetti, Vicenç Font; **Metodologia:** Roger de Abreu Silva, Vera Lucia Felicetti, Vicenç Font; **Análise de dados:** Roger de Abreu Silva, Vera Lucia Felicetti, Vicenç Font; **Discussão dos resultados:** Roger de Abreu Silva, Vera Lucia Felicetti, Vicenç Font; **Conclusão ou Considerações finais:** Roger de Abreu Silva, Vera Lucia Felicetti, Vicenç Font; **Referências:** Roger de Abreu Silva, Vera Lucia Felicetti, Vicenç Font; **Revisão do manuscrito:** Roger de Abreu Silva, Vera Lucia Felicetti, Vicenç Font; **Aprovação da versão final publicada:** Roger de Abreu Silva, Vera Lucia Felicetti, Vicenç Font.

CRediT – Taxonomia de Papéis de Colaborador – https://credit.niso.org/.

Direitos Autorais

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à **Revemop** os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicado nesta revista (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial nesta revista. Os editores da **Revemop** têm o direito de realizar ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

Open Access

Este artigo é de acesso aberto (***Open Access***) e sem cobrança de taxas de submissão ou proces-samento de artigos dos autores (***Article Processing Charges – APCs***). O acesso aberto é um amplo movimento internacional que busca conceder acesso online gratuito e aberto a informações acadêmicas, como publicações e dados. Uma publicação é definida como 'acesso aberto' quando não existem barreiras financeiras, legais ou técnicas para acessá-la, ou seja, qualquer pessoa pode ler, baixar, copiar, distribuir, imprimir, pesquisar ou usá-la na educação ou de qualquer outra forma dentro dos acordos legais

Licença de Uso

Este artigo é licenciado sob a Licença **Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0)**. Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o artigo em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial nesta revista.

Verificação de Similaridade

Este artigo foi submetido a uma verificação de similaridade utilizando o software de detecção de texto ***iThenticate*** da Turnitin, através do serviço ***Similarity Check da Crossref***.

Processo de Avaliação

Revisão por Pares Duplo-Cega (***Double blind peer review***)

Avaliadores

Dois pareceristas *ad hoc* avaliaram este artigo e não autorizaram a divulgação dos seus nomes.

Editores

Prof. Dr. Douglas da Silva Tinti
Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, Minas Gerais, Brasill.

Editores Associados

Prof. Dr. Edmilson Minoru Torisul
Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil.

Prof. Dr. José Fernandes da Silva
Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Minas Gerais ((IFMG), Campus São João Evangelista, Minas Gerais, Brasil