

Desenho Universal para Aprendizagem na Educação Matemática Inclusiva: Análise das Pesquisas Brasileiras

Universal Design for Inclusive Learning in Mathematics Education: Analysis of Brazilian Research

Janaina Zanon Roberto Stellfeld * y Anderson Roges Teixeira Góes

Universidade Federal do Paraná, Brasil

RESUMO:

Neste artigo, é apresentada uma revisão sistemática e integrativa que investigou estudos brasileiros sobre o uso do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) no Ensino Fundamental, com ênfase na inclusão e práticas didáticas de Matemática, no período de 2018 a 2022. Foram analisados e sintetizados os resultados encontrados, aprofundando o entendimento nessa área de pesquisa. É destacada a importância do desenvolvimento de práticas didáticas inclusivas e do uso de recursos acessíveis como estratégias essenciais para garantir o acesso ao conhecimento matemático e proporcionar uma educação equitativa e afetiva. Observada a escassez de estudos voltados para o objetivo proposto, evidencia-se a necessidade de pesquisas abrangentes sobre a implementação do DUA no ensino de Matemática para promover a inclusão de cada um dos estudantes.

DESCRITORES:

Desenho universal para aprendizagem, Matemática; Práticas didáticas, Inclusão, Revisão sistemática integrativa.

ABSTRACT:

In this article, a systematic and integrative review is presented, investigating Brazilian studies on the utilization of Universal Design for Learning (UDL) in Elementary Education, with an emphasis on inclusion and mathematical didactic practices, from 2018 to 2022. The findings were analyzed and synthesized, deepening the understanding in this research area. The importance of developing inclusive didactic practices and using accessible resources as essential strategies to ensure access to mathematical knowledge and provide equitable and affective education is highlighted. Considering the scarcity of studies focused on the proposed objective, it underscores the need for comprehensive research on the implementation of UDL in mathematics education to promote the inclusion of each student.

KEYWORDS:

Universal design for learning; Mathematics, Didactic practices, Inclusion, Integrative systematic review.

CÓMO CITAR:

Stellfeld, J. Z. R. y Góes, A. R. T. (2024). Desenho Universal para Aprendizagem na educação matemática inclusiva: Análise das pesquisas brasileiras. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 18(1), 143-160.

<https://doi.org/10.4067/S0718-73782024000100143>

1. Introdução

Ao longo da história, enfrentamos o desafio do ensino homogeneizador, que exclui estudantes, sendo um processo difícil e opressivo. No Brasil, ocorreram avanços nas políticas de acesso à educação regular para estudantes com deficiência, porém ainda há muito a ser realizado em termos de garantir sua permanência e aprendizagem. É necessário enfrentar essa realidade, superar os desafios e transformar as escolas em espaços inclusivos, aos quais cada estudante tenha acesso e em que possa permanecer, adotando práticas didáticas colaborativas e de qualidade para uma educação equitativa e ao longo da vida.

No contexto brasileiro, muitos professores têm buscado adotar práticas didáticas nesse sentido em diversas áreas do conhecimento, incluindo a Matemática, disciplina essencial tanto no ambiente escolar quanto no cotidiano, pois proporciona uma compreensão do mundo e de suas representações, sendo também importante no âmbito profissional e social.

É imprescindível que as escolas providenciem recursos, materiais e tecnologias alinhadas com as demandas de cada estudante, fomentando o desenvolvimento das habilidades de pensamento, resolução de problemas e pensamento crítico (Manrique et al., 2016), considerando as individualidades, necessidades específicas e estilos de aprendizagem (Góes et al., 2023). Nessa direção, o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA, do inglês *Universal Design for Learning* – UDL) vem se destacando como aliado no processo de inclusão para uma educação equitativa (Cassano, 2022; Costa & Góes, 2022, 2023; Muzzio & Cassano, 2022; Navarro-Montaño et al., 2022; Parody & Santos-Villalba, 2022; Sánchez & Duk, 2022; Stellfeld et al., 2023).

Este estudo apresenta uma revisão sistemática e integrativa de pesquisas e publicações brasileiras sobre a inclusão, o ensino de Matemática e o uso do DUA em sala de aula com estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental (etapa do ensino brasileiro destinada a estudantes de 6 a 11 anos), verificando a aplicabilidade do DUA para promover o desenvolvimento de habilidades mediante a implementação de práticas inclusivas no ensino de Matemática.

2. Do desenho universal ao desenho universal para aprendizagem

O Desenho Universal (DU) começou a ser discutido no Brasil em 1980, com o objetivo de sensibilizar profissionais da construção civil. Em 1981, durante o Ano da Pessoa com Deficiência, surgiram mais questionamentos sobre ele (Carletto & Cambiaghi, 2007). Em 1985, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) estabeleceu a primeira norma técnica brasileira sobre acessibilidade em edificações e espaços urbanos para pessoas com deficiência. Já nos Estados Unidos, o arquiteto Ron Mace mencionou o DU em 1985 e fundou o Center for Universal Design em 1987, visando a melhorar o *design* de produtos e ambientes para todos (Carletto & Cambiaghi, 2007).

O DU é o processo de criar produtos acessíveis a cada pessoa, independentemente de suas características pessoais, permitindo o acesso e uso de ambientes e produtos de forma inclusiva (Carletto & Cambiaghi, 2007), tendo sido mundialmente estabelecidos sete princípios: igualdade, adaptabilidade, lógica, conhecimento, segurança, facilidade e abrangência (Carletto & Cambiaghi, 2016).

Voltando ao cenário brasileiro, há menção do DU no Decreto Federal nº 5.296/2004, que regulamentou a Lei nº 10.048/2000, indicando que todos os produtos devem atender a todas as pessoas, com diferentes características antropométricas e sensoriais, de forma autônoma, segura e confortável, sendo compostos por elementos ou soluções que formam a acessibilidade (Brasil, 2004). O referido decreto determina as diretrizes para a construção de projetos urbanísticos e projetados, seguindo as normas técnicas vigentes da ABNT, que se consolidaram com a publicação da norma NBR 9050:2020.

Como consequência do processo de acessibilidade do DU no ambiente escolar, foi criado o conceito de DUA, por David Rose, Anne Mayer e David Gordon, do Center for Applied Special Technology (CAST), no ano de 1999, visando a auxiliar na elaboração de estratégias que oportunizem o aprendizado e sejam acessíveis, sem barreiras. O DUA tem como objetivo principal eliminar barreiras desnecessárias e garantir o acesso e a aprendizagem de cada estudante em sala de aula. Em vez de focar nas necessidades individuais de um educando, ele busca promover mudanças no ambiente e no contexto escolar (CAST, 2018).

Composto por três princípios, nove diretrizes (Figura 1) e 31 pontos de verificação, oferece aos professores uma orientação flexível para o planejamento de aulas inclusivas, sendo um guia para a renovação das práticas educacionais (CAST, 2018).

Figura 1
Princípios do DUA



Nota. Adaptado de Coelho & Góes (2021).

O primeiro princípio do DUA indica oferecer múltiplos meios de engajamento, apoiado nas redes afetivas, no despertar o interesse, mantendo o esforço e permitindo a autorregulação dos estudantes. Para isso, devem-se considerar diferentes formas de engajamento e questionar a participação de cada educando na superação das barreiras (CAST, 2018).

O segundo princípio do DUA refere-se a oferecer múltiplos meios de representação, considerando percepção, linguagem e compreensão. Assim, é fundamental diversificar o conteúdo de acordo com as necessidades e habilidades dos estudantes, reconhecendo a individualidade nas formas de perceber e compreender as informações (CAST, 2018).

O terceiro princípio do DUA propõe a utilização de diversos modos de ação e expressão, considerando as formas de aprendizagem e comunicação. Nesse sentido, a avaliação deve abordar não apenas o conteúdo, mas também a demonstração do conhecimento e desempenho em diferentes situações. O professor deve mediar, observar e identificar possíveis barreiras à aprendizagem, fornecendo suporte adequado para que cada educando demonstre suas habilidades.

As diretrizes do DUA visam a apoiar professores e estudantes na aprendizagem, não havendo uma ordem definida para seu uso, ou seja, devem ser combinadas de acordo com os objetivos específicos de aprendizagem. Outro ponto relevante é a não obrigatoriedade de utilizar todas as diretrizes em uma única oportunidade de aprendizado, sendo importante definir metas específicas e desafiadoras para contemplar diretrizes e pontos de verificação que reduzam as barreiras e apoiem o alcance das metas (CAST, 2018).

Essa flexibilidade e oportunidade de aprendizagem para cada estudante fazem com que o DUA se destaque como aliado no processo de inclusão para uma educação equitativa. Sendo assim, é importante verificar como as pesquisas sobre inclusão no ensino de Matemática abordam o DUA em sala de aula, tendo como nível de análise os anos iniciais do Ensino Fundamental.

3. Método

A abordagem metodológica deste estudo é qualitativa, empregando a revisão sistemática e integrativa, possibilitando uma análise crítica e reflexiva dos trabalhos identificados, assegurando o progresso do conhecimento nessa área específica.

A revisão foi baseada em oito etapas, indicadas por Koller et al. (2014): (i) delimitação da questão a ser pesquisada; (ii) escolha da fonte de dados; (iii) eleição das palavras-chave para as buscas; (iv) busca e armazenamento dos resultados; (v) seleção de artigos pelo resumo, de acordo com critérios de inclusão e exclusão; (vi) extração dos dados das publicações selecionadas; (vii) avaliação das publicações; (viii) síntese e interpretação dos dados. Cada etapa é descrita no decorrer deste texto, apresentando as definições e escolhas realizadas.

Como forma de organização, as etapas 1 a 5 são discutidas nesta seção; a etapa 6 é apresentada na seção de resultados; por fim, as etapas 7 e 8 aparecem na seção de discussões. Ressaltamos que, visando a verificar a atualidade das pesquisas, adotamos um recorte temporal de 2018 a 2022.

Etapa 1: Delimitação da questão a ser pesquisada

Definimos neste item quatro questões que nortearam as buscas e as análises: quais são as práticas didáticas utilizadas nas aulas para incluir cada estudante do Ensino Fundamental? Quais e quantas dessas práticas estão relacionadas ao ensino e aprendizagem de Matemática? Como o DUA tem aparecido no processo de inclusão nos anos iniciais do Ensino Fundamental e, especificamente, na Matemática? Como o DUA tem contribuído no processo de inclusão nos anos iniciais do Ensino Fundamental?

Etapa 2: Escolha das fontes de dados

Foram selecionadas quatro plataformas digitais brasileiras de acesso livre às produções científicas: (i) Scientific Electronic Library Online (SciELO), selecionada por ser uma

base de gerenciamento de artigos científicos; (ii) Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), por se tratar de banco de dados que reúne um dos maiores acervos científicos virtuais do Brasil, disponibilizando conteúdos produzidos nacional e internacionalmente; (iii) Catálogo de Teses e Dissertações da Capes (CTD-Capes), plataforma que reúne e disponibiliza teses e dissertações produzidas e defendidas em programas de pós-graduação do Brasil; (iv) Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), que integra e dissemina textos completos das teses e dissertações defendidas tanto nas instituições brasileiras de ensino e pesquisa quanto por brasileiros no exterior.

Etapa 3: Eleição das palavras-chave para as buscas

Para delimitar e identificar trabalhos que retratassem assuntos relacionados ao tema desta pesquisa, foram definidas as seguintes palavras-chave: desenho universal para aprendizagem, suas variantes e palavras que remetesse a essa concepção, como desenho universal, desenho universal de/da/na/para a aprendizagem, desenho universal pedagógico, *design* instrucional universal, *design* universal, *design* inclusivo, educação inclusiva, práticas didáticas, aprendizagem, práticas pedagógicas, ensino fundamental e matemática.

Etapa 4: Busca e armazenamento dos resultados

Para cada base, foram realizadas 12 buscas utilizando as palavras-chave: (b1) educação inclusiva; (b2) educação inclusiva associada com ensino fundamental; (b3) educação inclusiva e ensino fundamental associados com práticas pedagógicas ou práticas didáticas; (b4) educação inclusiva e ensino fundamental associados com práticas pedagógicas e matemática; (b5) desenho universal; (b6) desenho universal pedagógico; (b7) *design* instrucional universal; (b8) *design* universal; (b9) *design* inclusivo; (b10) desenho universal para aprendizagem ou suas variações: desenho universal para a/da/de/ na aprendizagem; (b11) mesma busca b10, mas associando a palavra-chave “matemática”; (b12) mesma busca b10, mas associando a palavra “ensino fundamental”.

Os critérios de inclusão ou exclusão para armazenamento dos trabalhos para análise foram: (c1) seleção de publicações potencialmente relevantes para esta pesquisa – análise do título das pesquisas; (c2) análise do resumo das publicações; (c3) remoção dos trabalhos que não atendiam aos critérios de inclusão; (c4) leitura dos trabalhos na íntegra; (c5) banco de dados final das pesquisas para análise, com vistas à contribuição para este artigo.

Etapa 5: Seleção de artigos

Neste item, apresentamos o quantitativo de trabalhos retornados em cada base, tecendo considerações quanto à exclusão de textos.

a) SciELO

A busca b1 retornou 138 trabalhos, dos quais sete foram submetidos ao critério c2, sendo cinco excluídos pelo critério c3 e dois pelo critério c4, devido ao enfoque na educação a distância, formação, entrevistas com professores, deficiência específica e revisão integrativa.

A busca b2 retornou 11 trabalhos, sendo um submetido ao critério c2 e excluído por c3. A busca b5 retornou 12 trabalhos, tendo sido um submetido ao critério c2 e

excluído por apresentar apenas as diretrizes do DUA. Quanto à busca b8, houve o retorno de um trabalho, excluído pelo critério c2.

A busca b9 retornou duas pesquisas, ambas submetidas ao critério c2 e excluídas pelo critério c3. A busca b10 retornou cinco produções, excluídas ao serem submetidas ao critério c1, pois abordavam assuntos específicos, como revisão sistemática, políticas de educação especial, deficiências ou educação a distância. Por fim, as buscas b3, b4, b6, b7, b11 e b12 não retornaram resultados.

Em resumo, a base de dados da SciELO retornou 169 pesquisas, das quais 11 tiveram os resumos analisados. Destas, sete foram excluídas e quatro foram analisadas integralmente, porém nenhuma foi selecionada. De maneira geral, as pesquisas retornadas por essa base abordavam a educação a distância, formação, entrevistas com professores, deficiência específica e revisão integrativa, não citando diretamente a temática desta pesquisa.

b) Periódicos da Capes

Ao realizar a busca b1, foram retornadas 415 publicações, das quais 17 foram submetidas ao critério c2, tendo sido 13 excluídas. As quatro publicações restantes foram submetidas ao critério c4, com a exclusão de três pelo critério c3, por se tratar de entrevistas estruturadas com professores e análise dos docentes que trabalham nas salas de Atendimento Educacional Especializado (AEE). Uma pesquisa foi selecionada (Correia & Silva, 2021) pelo critério c5.

Na busca b2, foram encontrados 50 trabalhos, dois deles submetidos ao critério c2, tendo sido um excluído e um submetido ao critério c4, que posteriormente foi excluído por ser uma revisão sistemática. A busca b3 resultou em 28 pesquisas; destas, sete trabalhos foram submetidos ao critério c2, tendo sido seis excluídas por abordar recursos didáticos adaptados, ensino de Ciências, educação especial nos anos finais do Ensino Fundamental e deficiência visual. A pesquisa que restou foi submetida ao critério c4 e selecionada pelo critério c5 (Rodrigues et al., 2018).

A busca b4 resultou em nove trabalhos, tendo dois deles sido submetidos ao critério c2 e excluídos por c3 por serem pesquisas bibliográficas. Na busca b5, foram encontradas 47 publicações; destas, nove foram submetidas ao critério c2, mas oito foram excluídas pelo critério c3, por ser revisões bibliográficas e abordar tecnologias digitais, formação de professores, recursos de tecnologia assistiva, educação superior, revisões sistemáticas e integrativas. O trabalho submetido ao critério c4 foi selecionado pelo critério c5 (Velasco & Barbosa, 2022).

A busca b6 resultou em 12 trabalhos, todos excluídos pelo critério c1, por abordar a formação de professores, arquitetura, terapia ocupacional, cursos de introdução, letramento informacional, jogos digitais e educação superior. A busca b7 não retornou nenhuma publicação na base de dados.

A busca b8 retornou 11 pesquisas; destas, uma foi submetida ao critério c2 e excluída por c3. A busca b9 resultou em seis pesquisas, excluídas pelo critério c1. A busca b10 retornou 35 trabalhos, tendo sido nove submetidos ao critério c2 e oito excluídos de acordo com o critério c3; o trabalho que permaneceu foi submetido ao critério c4 e selecionado pelo critério c5 (Velasco & Barbosa, 2022).

A busca b11 retornou sete trabalhos, quatro deles submetidos ao critério c2 e três excluídos pelo critério c3. A pesquisa restante foi submetida ao critério c4 e selecionada pelo critério c5 (Cruz & Panossian, 2021). A busca b12 resultou em seis trabalhos, um

submetido aos critérios c2, c3 e c4, tendo sido selecionado pelo critério c5 (Cruz & Panossian, 2021).

Resumidamente, a busca realizada no Portal de Periódicos da Capes retornou 626 produções, tendo sido 52 resumos lidos, 42 pesquisas excluídas e dez lidas na íntegra. Destas, quatro foram excluídas por se distanciar do objetivo deste artigo, restando seis para análise. Após excluir dois trabalhos retornados em buscas diferentes, restaram quatro produções acadêmicas selecionadas: Rodrigues et al. (2018), Correia e Silva (2021), Cruz e Panossian (2021) e Velasco e Barbosa (2022).

c) CTD-Capes

A busca b1 retornou 505 publicações, tendo 11 sido submetidas ao critério c2 e dez excluídas pelo critério c3. O trabalho que permaneceu foi submetido ao critério c4 e selecionado pelo critério c5 (Conte, 2019). A busca b2 retornou 67 publicações; destas, sete foram submetidas ao critério c2 e seis, excluídas pelo critério c3, sendo uma submetida ao critério c4 e selecionada por c5 (Venturini, 2021).

A busca b3 retornou seis trabalhos; destes, um foi submetido ao critério c2 e excluído por tratar de formação de professores. A busca b4 não retornou trabalho pela base. A busca b5 retornou 72 publicações; destas, 13 foram submetidas ao critério c2, sendo nove descartadas por abordar formação de professores, educação especial, revisão bibliográfica, divulgação não autorizada de textos, reflexões teóricas e práticas aplicadas; quatro foram submetidas ao critério c4 e selecionadas por c5 (Bachmann, 2020; Diório, 2020; Conte, 2019; Caetano, 2018).

A busca b6 retornou um trabalho, submetido aos critérios c2 e c4 e selecionado por c5 (Caetano, 2018). A busca b7 não retornou trabalho da base. A busca b8 retornou 33 pesquisas; destas, uma foi submetida ao critério c2 e descartada por c4 por abordar revisão bibliográfica.

A busca b9 retornou 30 trabalhos, todos excluídos pelo critério c1. A busca b10 retornou 27 pesquisas; destas, seis foram submetidas ao critério c2, sendo cinco excluídas pelo critério c3 e uma submetida ao critério c4, sendo selecionada por c5 (Bachmann, 2020). A busca b11 retornou quatro pesquisas; destas, duas foram submetidas ao critério c2; uma, excluída por c3; e uma, submetida ao critério c4, sendo selecionada por c5 (Bachmann, 2020). A busca b12 retornou três trabalhos, excluídos pelo critério c2.

Em resumo, foram encontradas 748 pesquisas no CTD-Capes, tendo sido lido o resumo de 45 delas, das quais 36 foram excluídas. Após a leitura integral de nove estudos, nove textos foram elencados. No entanto, quatro foram excluídos devido à duplicidade, restando cinco para análise e possível contribuição com esta pesquisa (Caetano, 2018; Conte, 2019; Bachmann, 2020; Diório, 2020; Venturini, 2021).

d) BDTD

A busca b1 retornou 712 publicações; destas, sete foram submetidas ao critério c2, sendo seis excluídas por c3 por abordar avaliação, formação de professores e legislação. A pesquisa restante foi submetida ao critério c4 e selecionada por c5 (Venturini, 2021). A busca b2 retornou 138 pesquisas; destas, seis foram submetidas ao critério c2, sendo quatro excluídas por c3 e duas submetidas ao critério c4, sendo apenas uma selecionada por c5 (Conte, 2019).

A busca b3 retornou 42 trabalhos, três deles submetidos ao critério c2, sendo um excluído. Os dois que permaneceram foram submetidos ao critério c4, sendo um selecionado por c5 (Caetano, 2018). A busca b4 retornou 24 trabalhos; destes, quatro

foram submetidos ao critério c2, sendo dois excluídos pelo critério c3 e um selecionado pelo critério c5 (Caetano, 2018). A busca b5 retornou 62 pesquisas; destas, três foram submetidas ao critério c2; uma, excluída pelo critério c3; uma, excluída pelo critério c4, sendo uma selecionada por c5 (Berbetz, 2019).

A busca b6 retornou 36 produções; destas, oito foram submetidas ao critério c2, sendo três excluídas pelo critério c3 e duas por c4; das que restaram, duas foram selecionadas por c5 (Ribeiro, 2019; Diório, 2020). A busca b7 retornou quatro pesquisas, submetidas ao critério c2 e excluídas por c3 por não estar relacionadas ao tema da pesquisa. A busca b8 retornou quatro pesquisas, excluídas por c1.

A busca b9 retornou dez trabalhos, sendo um submetido ao critério c2 e excluído pelo critério c3. A busca b10 retornou 18 pesquisas, tendo sido quatro submetidas ao critério c2; destas, uma foi excluída por c3, por não dialogar com a pesquisa; uma, excluída por c4 e duas, selecionadas por c5 (Caetano, 2018; Conte, 2019). A busca b11 retornou cinco pesquisas; destas, quatro foram submetidas ao critério c2, sendo uma excluída por c3 e duas selecionadas pelo critério c5 (Caetano, 2018; Conte, 2019). A busca b12 retornou 15 pesquisas; destas, cinco foram submetidas ao critério c2, três, excluídas por c3 e duas, selecionadas por c5 (Caetano, 2018; Conte, 2019).

Em resumo, foram encontradas 1.070 pesquisas na BDTD. Após a identificação e seleção das produções possivelmente relevantes para esta pesquisa, foram lidos 49 resumos, sendo 27 publicações excluídas. Com isso, 22 pesquisas foram lidas na íntegra e 13 textos foram selecionados. No entanto, oito deles foram excluídos por serem repetições. Por fim, foram selecionados cinco trabalhos para análise e possíveis contribuições com esta pesquisa (Caetano, 2018; Conte, 2019; Diório, 2020; Ribeiro, 2019; Venturini, 2021).

e) Quantitativo das produções

O quantitativo das produções retornadas pelos bancos de dados pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1
Quantitativo das pesquisas

Ação	SciELO	P. Capes	CTD-Capes	BDTD	Total
Pesquisas na base	169	626	748	1.070	2.613
Leitura de resumos	11	52	45	49	157
<i>Primeira exclusão</i>	07	42	36	27	112
Leitura na íntegra	04	10	09	22	45
<i>Segunda exclusão</i>	04	04	00	09	17
Análise	00	06	09	13	28
<i>Repetidos/ cópias</i>	00	02	04	08	14
Selecionados	00	04	05	05	14

Dos 14 trabalhos indicados, na Tabela 1, como o total de selecionados, foram excluídas quatro cópias de trabalhos repetidos. Assim, obtivemos como seleção para análise um total de dez pesquisas: Caetano (2018), Rodrigues et al. (2018), Conte (2019), Ribeiro (2019), Bachmann (2020), Diório (2020), Correia e Silva (2021), Cruz e Panossian (2021), Venturini (2021) e Velasco e Barbosa (2022).

4. Resultados

Nesta seção, apresentamos a Etapa 6 da metodologia indicada por Koller et al. (2014), com a extração de dados das publicações selecionadas, determinando sua relevância para os objetivos da pesquisa.

Rodrigues et al. (2018) analisaram, em *Reflexões da prática docente por meio da pesquisa-ação: a educação matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental*, o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental em uma escola municipal, utilizando os métodos qualitativo, pesquisa-ação e intervenção pedagógica. O objetivo foi enfatizar a importância de estratégias diversificadas para desenvolver habilidades matemáticas de maneira lúdica e contextualizada.

O estudo concentrou-se nos professores do 2º ano, envolvendo 20 estudantes em aulas de 40 minutos, com práticas de charadas e boliche. Em relação aos resultados, indicou a necessidade de incorporar jogos, atividades em grupo e materiais concretos para aprimorar o ensino, tornando a disciplina mais envolvente e evitando a monotonia.

Os desafios dos estudantes na organização do espaço e no aprendizado de Matemática destacaram a escassez de atividades lúdicas, revelando lacunas no ensino inicial. A pesquisa estimulou reflexões e a reavaliação da abordagem da educação matemática nesse contexto.

Correia e Silva (2021) analisaram a contribuição da ludicidade no ensino de Matemática no 5º ano do Ensino Fundamental em uma escola municipal de Nova Olinda (PB) para promover práticas inclusivas. A pesquisa *Contribuições da ludicidade no processo de inclusão no ensino de matemática no quinto ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Nova Olinda-PB*, de natureza qualitativa, bibliográfica e de campo virtual, envolveu quatro estudantes do 5º ano, considerando critérios como acesso à internet e identificação de deficiências. Incluiu um estudante com déficit de atenção e hiperatividade, sendo aplicadas atividades específicas.

O aspecto lúdico e a prática de brincar foram destacados como fundamentais desde a infância, proporcionando um ambiente cativante por meio de jogos, estimulando a formulação de hipóteses e o desenvolvimento de habilidades críticas e independentes. Durante a pandemia, as atividades remotas focaram na economia familiar, utilizando vídeos, tabelas e cálculos de compras. O envolvimento ativo dos estudantes, com o apoio das mães, evidenciou a importância da participação familiar no processo de aprendizagem.

A pesquisa concluiu que a introdução de atividades lúdicas durante o ensino remoto ampliou as oportunidades de aprendizagem, superando desafios virtuais e reforçando a ludicidade como elemento-chave na inclusão de cada estudante nas aulas de Matemática.

Cruz e Panossian (2021) apresentaram resultados parciais de uma pesquisa qualitativa focada no desenvolvimento do cálculo mental de um estudante cego, na publicação *Jogos matemáticos: análise de propostas inclusivas para potencializar o cálculo mental*, utilizando jogos adaptados com base no DUA. A pesquisa envolveu estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Curitiba (PR) durante o segundo semestre de 2019.

Dois jogos foram elaborados: um aplicado em sala de aula para todos os estudantes e outro na sala de recursos, exclusivamente para o estudante cego, para analisar o desenvolvimento do pensamento matemático desse educando, enfatizando a importância da dinâmica adequada e objetivos claros na aplicação dos jogos para

promover o aprendizado do cálculo mental. Os jogos, considerados inclusivos, apresentaram desafios na sala de aula regular, enquanto na sala de recursos promoveram a autonomia e construção do cálculo mental pelo estudante cego.

Apesar das dificuldades, ambos os jogos contribuíram para ampliar as estratégias de cálculos e operações, potencializando as habilidades de cada estudante de acordo com os princípios do DUA.

Velasco e Barbosa (2022) realizaram uma pesquisa qualitativa exploratória, intitulada *Desenho Universal para Aprendizagem em matemática: uma proposta para o ensino dos números decimais*, com o objetivo de descrever a abordagem docente para o ensino de números decimais sob a perspectiva do DUA. Na metodologia, foram apresentadas duas alternativas de aprendizado de números decimais: uma com material dourado e outra com o uso de moedas para resolver situações-problema.

A abordagem do DUA reforçou a importância da variedade na apresentação de conceitos, conectando-se ao cotidiano dos estudantes e fortalecendo sua formação como cidadãos. Ainda, fomentou a aprendizagem inclusiva, eliminando a necessidade de adaptações individuais, quando aplicado ao planejamento e à idealização de materiais didáticos, incentivando os professores a refletir sobre suas práticas pedagógicas e a atender às necessidades específicas dos estudantes.

Caetano (2018), em *Estratégias e mediações para o ensino de geometria plana à luz do Desenho Universal pedagógico na perspectiva da educação matemática inclusiva*, enfocou a teoria histórico-cultural. A pesquisa, de abordagem qualitativa, ocorreu por meio de uma intervenção em escola integral em Itaberaí (GO) por cinco meses em 2016, envolvendo estudantes do 7º e 8º ano, com diversas necessidades educacionais.

O estudo ressaltou a colaboração entre professores e profissionais de apoio, destacando a importância de práticas didáticas com materiais manipuláveis, enfatizando a mediação do professor para uma aprendizagem com significado. Os resultados indicaram que o DU pedagógico, aplicado em dez aulas com geoplano, promoveu interação, desenvolveu estratégias de resolução de problemas e facilitou a compreensão de conceitos.

Apesar dos desafios, como limitações no uso do geoplano, o DU pedagógico beneficiou a aprendizagem de cada estudante, melhorando significativamente a interação e participação, o desenvolvimento de estratégias, a compreensão de área e perímetro, favorecendo a aprendizagem e desempenhando um papel positivo na promoção da inclusão educacional.

Conte (2019), em sua dissertação *Educação matemática inclusiva: o material didático na perspectiva do Desenho Universal para a área visual*, abordou a educação matemática inclusiva com foco na utilização do material didático manipulável tátil sob a perspectiva do DU, especialmente no ensino da álgebra para o 8º ano do Ensino Fundamental II.

A pesquisa, de abordagem qualitativa, tipo intervenção pedagógica, foi realizada em uma escola pública de Curitiba (PR), no segundo semestre de 2017, envolvendo 46 estudantes do 8º ano, com idade entre 12 e 17 anos. A criação de recursos redesenhados, como as placas algébricas táteis, proporcionou uma abordagem de aprendizagem ativa e diferenciada, permitindo a construção de símbolos mentais por meio da percepção tátil.

Os resultados indicaram que a manipulação das placas algébricas facilitou a compreensão de conceitos matemáticos e a realização de operações fundamentais, promovendo a interação, troca de experiências e socialização do conhecimento. Os

materiais táteis, redesenhados conforme os princípios do DU, foram identificados como facilitadores eficazes da aprendizagem no contexto inclusivo.

Bachmann (2020), em *As contribuições dos materiais manipulativos e sensoriais no ensino de Matemática com base nos princípios do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA)*, realizou uma pesquisa conduzida por meio de um *e-book* estruturado no DUA, focando em práticas didáticas sobre sistema monetário e formas geométricas, totalizando quatro horas. De abordagem qualitativa e narrativa, a pesquisa foi aplicada em uma escola particular de Joinville (SC), envolvendo uma coordenadora, duas professoras e duas turmas de crianças de 6 a 10 anos, incluindo um estudante autista.

Os resultados mostraram que a inclusão de elementos sensoriais é importante para a assimilação e compreensão de números e valores, proporcionando avanços em diversos aspectos pedagógicos, interação social e resolução de problemas matemáticos. Especificamente, o *e-book* estruturado no DUA facilitou a interação e acessibilidade na aprendizagem, especialmente para estudantes com dificuldades. As práticas didáticas, centradas no estímulo sensorial, foram eficazes na compreensão de números e valores. O DUA emergiu como facilitador, ressaltando a importância do planejamento baseado em seus princípios para o sucesso educacional, conforme indicado pela pesquisadora.

Diório (2020), em *Princípios do Desenho Universal para Aprendizagem, nos objetos do conhecimento de geografia, para estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental I*, aplicou os princípios do DUA no planejamento e execução de aulas. O estudo de caso, qualitativo, envolveu duas turmas (A e B), totalizando 50 estudantes, com idade entre 9 e 10 anos, incluindo dois estudantes autistas.

A pesquisa aplicou práticas pedagógicas diversificadas para apresentar objetos do conhecimento de Geografia, destacando a importância da abordagem diferenciada para permitir expressões diversas dos estudantes. A utilização de recursos tecnológicos foi fundamental, ampliando oportunidades de engajamento e tornando a experiência de aprendizagem mais estimulante.

Os resultados apresentaram avanços na aprendizagem em ambos os grupos, exceto para um estudante com transtorno do espectro autista do grupo A, que demandou atendimento individual constante. O estudante autista do grupo B demonstrou desenvoltura nas aulas. Além disso, a pesquisa promoveu maior interação entre os docentes envolvidos.

Venturini (2021) desenvolveu jogos pedagógicos inclusivos alinhados às competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a pesquisa *Jogos pedagógicos: um recurso didático para a aprendizagem de Ciências e Matemática na educação inclusiva para o Ensino Fundamental – anos finais*. De abordagem qualitativa, a pesquisa focou em estudantes com deficiência e/ou dificuldades específicas de aprendizagem em uma escola especializada do 5º ao 9º ano.

A metodologia incluiu uma sequência didática de Ciências e Matemática, utilizando jogos como Trilha da Divisão, Roleta dos Números, Tangram das Aves e Batalha das Palavras. O estudo destacou a conexão entre jogos pedagógicos e o DUA, enfatizando experiências personalizadas para cada estilo de aprendizagem. Os jogos contribuíram para o desenvolvimento cognitivo e socioemocional, promovendo uma cidadania plena e educação inclusiva.

Quanto aos resultados, a aplicação dos jogos possibilitou a aprendizagem, gerando interesse e motivação, resultando em participação positiva dos estudantes. O processo

de verificação da aprendizagem foi bem-sucedido em todas as etapas da sequência didática, evidenciando o envolvimento e aprovação dos participantes.

Ribeiro (2019), em *Possibilidades e limitações do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) em uma unidade didática adaptada para o 1º ano do Ensino Fundamental*, a partir de um estudo de caso e intervenção, buscou transformar o primeiro capítulo de um livro didático em uma mídia digital, seguindo as diretrizes do DUA. A pesquisa foi conduzida em uma escola da rede privada em São José dos Campos (SP), com estudantes de 6 anos e a professora responsável. A abordagem multidisciplinar resultou em uma unidade digital com recursos variados, como texto, vídeo, animação, música e imagens, além de abordagens diferenciadas para a resolução de problemas.

Os resultados indicaram melhorias acadêmicas para cada estudante, especialmente ao utilizar recursos digitais variados alinhados aos princípios do DUA, com destaque para o uso de recursos de acessibilidade, como áudio, que superaram barreiras pedagógicas e facilitaram o acesso ao conteúdo, levando a melhorias significativas no desempenho acadêmico.

Apresentadas as pesquisas, apresentamos na próxima seção, a avaliação das produções com a extração de dados, confrontando com a teoria, retomando os critérios de inclusão/exclusão deste artigo.

5. Discussões

Nesta seção, é discutida a Etapa 7, referente à avaliação das publicações, da metodologia proposta por Koller et al. (2014).

Por meio de uma avaliação crítica, destacamos a relevância das abordagens fundamentadas no DUA e estratégias inclusivas no ensino de Matemática. A maioria das pesquisas adotou uma abordagem qualitativa (Bachmann, 2020; Conte, 2019; Cruz & Panossian, 2021; Velasco & Barbosa, 2022; Venturini, 2021), proporcionando uma compreensão aprofundada das práticas. A predominância dessa abordagem, como pesquisa-ação (Rodrigues et al., 2018) e estudos de caso (Diório, 2020; Ribeiro, 2019), revela a preocupação em compreender as experiências dos participantes de forma abrangente.

Observamos que quatro pesquisas realizaram intervenção pedagógica com o intuito de promover melhorias significativas no processo educacional (Caetano, 2018; Conte, 2019; Ribeiro, 2019; Rodrigues et al., 2018). Esses estudos destacaram a importância de abordagens inovadoras e estratégias eficazes para otimizar o ambiente de aprendizado, sugerindo que a implementação de tais intervenções pode contribuir positivamente para o desenvolvimento acadêmico e didático.

A análise dos estudos sobre educação inclusiva em Matemática revelou uma diversidade de abordagens e estratégias, enfatizando a complexidade do tema. A inclusão de recursos táteis e sensoriais foi apontada como eficaz e os resultados refletiram a busca por uma educação matemática mais inclusiva, destacando benefícios percebidos, mas também ressaltando desafios durante a implementação das estratégias como a necessidade de redesenho para estudantes com deficiência visual (Cruz & Panossian, 2021), limitações no uso de determinados materiais e a demanda por atendimento individual constante.

A importância da ludicidade no ensino de Matemática (Correia & Silva, 2021) também foi enfatizada, com destaque para a eficácia das práticas inclusivas na superação de desafios, especialmente durante períodos como a pandemia. Além disso, a participação

familiar, sobretudo no ensino remoto, e a transformação de materiais educacionais em mídia digital (Ribeiro, 2019) foram apontadas como elementos positivos.

No contexto do DUA, vários estudos destacaram sua eficácia para impulsionar a inclusão na sala de aula, eliminando a necessidade de adaptações individuais, promovendo uma cultura inclusiva e incentivando uma reflexão por parte dos professores sobre suas práticas pedagógicas. Essa abordagem também desempenhou papel importante na formação de uma base sólida em conhecimentos matemáticos, aprimorando habilidades essenciais e fortalecendo competências abrangentes, contribuindo para o sucesso individual e para uma sociedade mais inclusiva (Stellfeld, et al., 2023).

Em síntese, os trabalhos analisados forneceram uma visão abrangente sobre abordagens inclusivas no ensino de Matemática, destacando tanto os benefícios quanto os desafios. A variedade de metodologias e contextos abordados enriqueceu a compreensão do tema, mas a aplicabilidade prática dessas abordagens pode depender das características específicas de cada ambiente educacional.

A leitura dos textos elencados e o aprofundamento teórico, com uma análise criteriosa, apontam a necessidade de retomar e reaproximar as pesquisas dos critérios de inclusão/exclusão. Assim, continuamos a metodologia proposta por Koller et al. (2014), apresentando a Etapa 8, síntese e interpretação dos dados, respondendo às questões que nortearam as buscas nos bancos de dados: quais são as práticas didáticas utilizadas nas aulas para incluir todos os estudantes do Ensino Fundamental? Quais e quantas dessas práticas estão relacionadas ao ensino e aprendizagem de Matemática? Como o DUA tem aparecido no processo de inclusão nos anos iniciais do Ensino Fundamental e, especificamente, na Matemática? Como o DUA tem contribuído no processo de inclusão nos anos iniciais do Ensino Fundamental?

A partir das leituras realizadas, verificamos que seis produções (Caetano, 2018; Conte, 2019; Bachmann, 2020; Diório, 2020; Ribeiro, 2019; Velasco e Barbosa, 2022) aplicaram práticas didáticas nas aulas, visando a incluir todos os estudantes do Ensino Fundamental.

Velasco e Barbosa (2022) apresentaram uma proposta de prática docente para ensino dos números decimais, utilizando um jogo pautado nos princípios do DUA. Caetano (2018), embasado pelo DU pedagógico e DUA, construiu um geoplano para a intervenção pedagógica e maquetes utilizando a planta baixa da escola. Já Conte (2019) adaptou um material tátil criado na perspectiva do DU para aplicação didática do DUA, enquanto Bachmann (2020) criou um *e-book* em mídia digital, abordando as unidades “Vendinha do Sistema Monetário Brasileiro” e “Aprendendo as formas geométricas através de estímulos sensoriais”. Diório (2020) utilizou como direcionador a abordagem do DUA, criando cinco planos de aula de Geografia e utilizando livros didáticos para o registro das atividades. Ribeiro (2019) adaptou um capítulo de livro didático com atividades de Português, Matemática, História, Ciências e Geografia para o meio digital, empregando *tablets* como recurso para acessibilidade.

As demais pesquisas investigadas e não elencadas tiveram foco na inclusão, mas objetivaram analisar as práticas docentes para um público específico (dislexia, discalculia, deficiência visual etc.), não correspondendo ao enfoque deste artigo.

Sobre quais e quantas dessas práticas foram aplicadas pelos pesquisadores, estando relacionadas ao ensino e aprendizagem em Matemática, identificamos nove trabalhos (Bachmann, 2020; Caetano, 2018; Conte, 2019; Correia & Silva, 2021; Cruz &

Panossian, 2021; Ribeiro, 2019; Rodrigues et al., 2018; Velasco & Barbosa, 2022; Venturini, 2022), relatados a seguir.

Rodrigues et al. (2018) utilizaram jogos lúdicos e estratégias atrativas para o ensino da Matemática, com foco nas práticas didáticas dos professores. Correia e Silva (2021) aplicaram uma sequência de atividades de Matemática via ensino remoto. Cruz e Panossian (2021) objetivaram analisar e comparar dois jogos de Matemática adaptados. Velasco e Barbosa (2022) produziram dois jogos matemáticos partindo da especificidade de um estudante cego. Já Caetano (2018) construiu geoplanos para trabalhar o conteúdo de geometria plana com aplicação nas aulas de Matemática. Conte (2019) construiu e aplicou placas algébricas, possibilitando o aprimoramento da linguagem matemática. Bachmann (2020) realizou uma sequência de atividades de Matemática para trabalhar o Sistema Monetário Brasileiro e as formas geométricas planas. Venturini (2021) desenvolveu jogos pedagógicos de Matemática para estudantes da educação especial, enquanto os trabalhos de Diório (2020) e Ribeiro (2019) não visaram à Matemática em específico. Dório (2020) aplicou atividades sobre compra e venda de produtos e realizou cálculos de lucro e prejuízo. Ribeiro (2019) adaptou um capítulo de livro por meio de recurso digital, sendo um dos componentes curriculares a Matemática, disponibilizando, por exemplo, a resolução de problemas por cálculo mental, algoritmos, calculadora, reta numérica, contagem termo a termo, desenho, resposta oral e registro no caderno.

Na terceira questão, voltada a identificar como o DUA tem aparecido no processo de inclusão nos anos iniciais do Ensino Fundamental e, especificamente, na Matemática, indicamos as produções de Diório (2020), Velasco e Barbosa (2022), Bachmann (2020) e Ribeiro (2019), que buscaram elaborar e aplicar práticas didáticas inclusivas recorrendo à abordagem do DUA como direcionador para inclusão.

Diório (2020) enfatizou, ao aplicar o DUA, três pontos cruciais: apresentar o conteúdo de formas diferentes, permitir que os estudantes se expressem de maneiras diversas para demonstrar o que estão aprendendo e envolvê-los de maneira motivada e significativa. Ribeiro (2019) utilizou tecnologia voltada ao DUA para facilitar a aquisição de conteúdos, visando a superar barreiras de aprendizagem de acordo com as necessidades individuais. Velasco e Barbosa (2022) e Bachmann (2020) basearam seus estudos e práticas em teorias que relacionam o DUA e a Matemática, tornando suas atividades mais acessíveis. Essas ações estão relacionadas ao princípio da representação, buscando a compreensão dos materiais e das estratégias de ensino. Os investigadores enfatizaram que o professor deve identificar as necessidades da turma e utilizar os princípios do DUA para acompanhar o processo de aprendizagem. Bachmann (2020) destacou o papel dos professores como agentes transformadores na inclusão, comprometidos em eliminar barreiras físicas e atitudinais.

Por fim, sobre a contribuição do DUA no processo de inclusão nos anos iniciais do Ensino Fundamental, observamos esses aspectos nas pesquisas de Diório (2020), Velasco e Barbosa (2022), Bachmann (2020) e Ribeiro (2019), que demonstraram, por meio de suas propostas e práticas didáticas, diferentes possibilidades de planejamento pautadas no DUA, permeando o engajamento dos estudantes.

Ribeiro (2019) possibilitou a escolha dos educandos, ao decidir de que forma realizariam as atividades (em grupo, sozinhos, em dupla ou com o professor), visando a estimular o interesse na aprendizagem. Nesse sentido, “uma das formas de promover maior engajamento entre os alunos é oferecer variadas opções de atividades que estimulem o envolvimento” (Bachmann, 2020, p. 29).

Ao utilizar o segundo princípio do DUA, a representação, esses autores consideraram o perfil da turma e suas especificidades e potencialidades, disponibilizando materiais diversificados, flexíveis e criativos para cada estudante. A respeito, Ribeiro (2019, p. 77) evidenciou que “quando se oferece outros meios de apresentação do conteúdo os alunos são capazes de aprender” e que criar materiais didáticos digitais baseados no DUA “é uma das possibilidades para diminuir as barreiras de aprendizagem e facilitar o acesso ao currículo” (Ribeiro, 2019, p. 77). Assim, seguir “os princípios do DUA possibilita vislumbrar uma alternativa para se trabalhar matemática com todos os alunos, sem que o professor precise fazer modificações ou alterações pontuais” (Velasco & Barbosa, 2022, p. 18).

Também, ao empregar o terceiro princípio do DUA, da ação e expressão, deram oportunidade aos estudantes de demonstrar o que aprenderam mediante as suas propostas, reconhecendo “a pluralidade humana, e que cada um se apropria do conhecimento de maneiras diferentes” (Velasco & Barbosa, 2022, p. 1). Ao mencionar a reflexão dos professores frente às práticas aplicadas, sua avaliação e autoavaliação constante e a retomada do conteúdo sempre que necessário, enfatizaram que “é justamente o que os princípios do DUA pleiteiam a possibilidade de os docentes compreenderem melhor as necessidades dos alunos” (Dório, 2020, p. 77).

A partir da análise dos textos, verificamos que apenas a produção de Ribeiro (2019) utilizou as diretrizes do DUA para a elaboração, aplicação e análise das suas práticas, sendo uma abordagem que ainda necessita de estudo detalhado.

6. Limitações do estudo

Apesar dos avanços na promoção da educação matemática inclusiva, reconhecer limitações, refletir sobre desafios e sugerir melhorias são passos essenciais para aprimorar continuamente as práticas pedagógicas e garantir uma educação mais inclusiva e efetiva para cada estudante. Assim, o objetivo deste estudo foi investigar e analisar produções científicas brasileiras que abordam a inclusão, a Matemática, o DUA e as práticas didáticas destinadas aos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Ao examinar o cenário, identificamos lacunas e áreas passíveis de aprimoramento em relação à incorporação do DUA às práticas pedagógicas. Além disso, constatamos a carência de trabalhos que fazem uso dos pontos de verificação da abordagem. Podemos afirmar que há escassez de estudos nesse domínio, restringindo o desenvolvimento de práticas pedagógicas eficazes, capazes de atender às diversas necessidades dos estudantes. Também, não foram encontradas e selecionadas teses de doutorado que aproximam a abordagem do DUA das práticas didáticas inclusivas, da Matemática e do Ensino Fundamental, sendo uma lacuna existente, tomada como objeto de estudo no desenvolvimento de pesquisa, em nível de doutorado, que a primeira autora deste artigo está iniciando sob orientação do segundo autor.

A disciplina Matemática, em particular, é vista como desafiadora e abstrata, representando um obstáculo adicional para os estudantes com deficiência ou dificuldades de aprendizagem. O uso do DUA pode tornar a Matemática mais acessível, com significado e envolvente a cada estudante, mas a falta de pesquisas pode gerar desafios na identificação das melhores práticas e dos recursos educacionais diversificados. Mais pesquisas brasileiras nesse campo são essenciais para a promoção da educação inclusiva, orientando a formação de professores e fornecendo recursos para a aplicação efetiva do DUA.

É fundamental incentivar mais estudos sobre o DUA e a Matemática inclusiva nos anos iniciais do Ensino Fundamental no Brasil, enriquecendo o processo de ensino e aprendizagem, promovendo uma educação mais inclusiva e efetiva. Os educadores podem transformar a concepção e a prática educacional ao seguir os princípios do DUA, oferecendo oportunidades equitativas de aprendizagem e engajamento ativo dos estudantes, utilizando metodologias e recursos diversos. Encorajamos os pesquisadores a se envolver nessa temática, confiantes na construção de uma educação mais inclusiva, equitativa e eficaz para todos.

Agradecimento

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Superintendência Geral de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI/PR) e à Fundação Araucária (FA).

Referências

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2020). *Acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos*. ABNT.
- Bachmann, E. H. (2020). *As contribuições dos materiais didáticos manipulativos e sensoriais para o ensino de matemática com base nos princípios do Desenho Universal para Aprendizagem*. [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal de Santa Catarina. Joinville. SC.
- Brasil. Lei n.º 10.048, de 08 de novembro de 2000. Dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e dá outras providências.
- Cassano, A. R. (2022). *A construção de jogos na perspectiva do Desenho Universal para Aprendizagem: caminhos possíveis para experiências de aprendizagem na educação infantil*. [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR.
- Caetano, D. B. (2018). *Estratégias e mediações para o ensino de geometria plana à luz do Desenho Universal pedagógico na perspectiva da educação matemática inclusiva*. [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal de Goiás. Goiânia, GO.
- Carletto, A. C., & Cambiaghi, S. (2007). *Guia Desenho Universal: um conceito para todos*. Realização Mara Gabrielli.
- CAST. (2018). *Universal Design for Learning guidelines version 2.2*. CAST.
- Conte, M. R. B. (2019). *Educação matemática inclusiva: o material didático na perspectiva do Desenho Universal para a área visual*. [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR.
- Correia, D. M. N., & Silva, G. L. B. (2021). Contribuições da ludicidade no processo de inclusão no ensino de Matemática no quinto ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Nova Olinda-PB. *Revista Princípios*, 58(Edição Esp), 60-68.
- Coelho, G. M., & Góes, A. R. T. (2021). Geometria e Desenho Universal para Aprendizagem: uma revisão bibliográfica na Educação Matemática inclusiva. *Educação Matemática Debate*, 5(11), 1-26.
- Cruz, A. P., & Panossian, M. L. (2021). Jogos matemáticos: análise de propostas inclusivas para potencializar o cálculo mental. *Revista Educação Especial*, 34(1), 1-22.
- Diório, R. (2020). *Princípios do Desenho Universal para Aprendizagem, nos objetos do conhecimento de geografia, para alunos do 4º ano do Ensino Fundamental*. 91f. [Dissertação de Mestrado]. Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, SP.

- Góes, A. R. T., & Costa, P. K. A. (2022). Do Desenho Universal ao Desenho Universal para Aprendizagem. In A. R. T. Góes & P. K. A. Costa (Orgs.), *Desenho Universal e Desenho Universal para Aprendizagem: fundamentos, práticas e propostas para Educação Inclusiva* (v. 1, 1. ed., pp. 25-33). Pedro & João Editores.
- Góes, A. R. T., Costa, P. K. A., & Góes, H. C. (2023). Desenho Universal para Aprendizagem: a transformação necessária e urgente na educação. In A. R. T. Góes & P. K. A. Costa (Orgs.), *Desenho Universal e Desenho Universal para Aprendizagem: fundamentos, práticas e propostas para Educação Inclusiva* (v. 2, 1. ed., pp. 23-30). Pedro & João Editores.
- Koller, S. H., Couto, M. C. P. de P., & Hohendorff, J. V. (Orgs.). (2014). *Manual de produção científica*. Penso.
- Muzzio, A. L., Cassano, A. R., & Góes, A. R. T. (2022). Desenho Universal para Aprendizagem na práxis de professores de Matemática no Paraná. *Linhas Críticas*, 28. <https://doi.org/10.26512/lc28202245296>
- Navarro-Montañó, M. J., Piñero-Virué, R., Jiménez Navarro, P., & Mateo Navarro, V. (2022). Metodologías participativas en la formación del profesorado: Análisis de estrategias didácticas activas y colaborativas. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 16(2), 53-70. <https://doi.org/10.4067/S0718-73782022000200053>
- Parody L. M., Leiva, J. J., & Santos-Villalba, M. J. (2022). El diseño universal para el aprendizaje en la formación digital del profesorado desde una mirada pedagógica inclusiva. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 16(2), 109-123. <https://doi.org/10.4067/S0718-73782022000200109>
- Rodrigues, A. T. H., Denes, A., & Emmel, R. (2018). Reflexões da prática docente por meio da pesquisa-ação: a Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. *Revista Eletrônica da Matemática*, 4(1), 88-101. <https://doi.org/10.35819/remat2018v4i1id2707>
- Sánchez Fuentes, S. y Duk, C. (2022). La importancia del entorno. Diseño universal para el aprendizaje contextualizado. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 16(2), 21-31. <https://doi.org/10.4067/S0718-73782022000200021>
- Stellfeld, J. Z., Coelho, J. R. D., Góes, A. R. T., & Góes, H. C. (2023). Construindo caminhos para aulas de Matemática na perspectiva inclusiva por meio da abordagem do Desenho Universal para Aprendizagem. *Revista Educação Matemática e Pesquisa*, 25(4), 128-161. <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2023v25i4p128-161>
- Velasco, G., & Barbosa, R. da S. (2022). Desenho Universal para Aprendizagem em matemática: uma proposta para o ensino dos números decimais. *Revista de Educação Matemática*, 19(Edição Esp), e022056. <https://10.37001/remat25269062v19id688>
- Venturini, A. (2021). *Jogos pedagógicos: um recurso didático para a aprendizagem de ciências e matemática na educação inclusiva para o ensino fundamental – anos finais*. 105f. [Dissertação de Mestrado]. Universidade Franciscana. Santa Maria, RS.

Breves CV dos autores

Janaina Zanon Roberto Stellfeld

Doctoranda en el Programa de Posgrado en Educación en Ciencia y en Matemáticas de la Universidad Federal de Paraná (UFPR). Máster en Educación: Teoría y Práctica de la Enseñanza por la UFPR. Especialista en Trastorno del Espectro Autista (TEA), Trastornos Globales del Desarrollo por la Facultad São Braz, Psicopedagogía, Alfabetización y Letramiento, Gestión Escolar y Educación Especial, todos por la Facultad Padre João Bagozzi. Licenciada en Pedagogía por la Facultad Padre João

Bagozzi. Actualmente es profesora titular de la ciudad de Araucária/PR. Tiene experiencia en educación básica, educación especial e inclusiva. Miembro del Grupo de Estudios e Investigaciones en Educación, Tecnologías y Lenguajes (GEPETeL) y del Grupo de Estudios e Investigaciones en Formación de Profesores, Complejidad y Educación Matemática (Tessituras). Tiene experiencia en áreas como: i) Educación: Tecnología Asistiva, Educación Inclusiva, Educación Especial, Sala de Recursos Multifuncional, Trabajo Colaborativo (Coensino), Itinerancia, Formación de Profesores, Pecs, Método Sunrise, Diseño Universal, Diseño Universal para el Aprendizaje. Email: janaeducar@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6516-9999>

Anderson Roges Teixeira Góes

Postdoctorado en curso en la Universidad Estatal de Paraná, con la investigación "Prácticas pedagógicas innovadoras en la Educación Matemática Inclusiva: el Diseño Universal para el Aprendizaje y la Teoría de los Campos Conceptuales". Doctor y Máster en Métodos Numéricos en Ingeniería por la Universidad Federal de Paraná (UFPR), Especialista en Tecnologías en Educación por la Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro, Especialista en Diseño Aplicado a la Enseñanza de la Expresión Gráfica por la UFPR y Licenciado en Matemáticas por la UFPR. Actualmente es profesor titular del Departamento de Expresión Gráfica (DEGRAF), del Programa de Posgrado en Educación - Teoría y Práctica de la Enseñanza (PPGE:TPEn) y del Programa de Posgrado en Educación en Ciencias y en Matemáticas (PPGECM), todos de la UFPR. Tiene 14 años de experiencia en Educación Básica, en las disciplinas de Matemáticas y Geometría Descriptiva. Líder del Grupo de Estudios e Investigaciones en Educación, Tecnologías y Lenguajes (GEPETeL/UFPR/CNPq). Coordinador de área del subproyecto Matemática/PIBID de la UFPR desde 2016. Miembro gestor de Nuevos Arreglos de Investigación e Innovación - Tecnología Asistiva (NAPI-TA) de la Fundación Araucária. Creador de "REI - Red Educación Inclusiva". Autor de libros didácticos de matemáticas y geometría descriptiva, nivel superior. Tiene experiencia en áreas como: i) Educación: Tecnología Educativa, Tecnología Asistiva, Educación Inclusiva, Diseño Universal, Diseño Universal para el Aprendizaje y Expresión Gráfica en Educación Matemática; y ii) Investigación Operativa: KDD - Knowledge Discovery in Database y Optimización en la construcción de Horarios. Investigador de Productividad en Desarrollo Tecnológico y Extensión Innovadora del CNPq. Email: artgoes@ufpr.br

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8572-3758>