

<http://dx.doi.org/10.23925/1983-3156.2025v27i5p383-414>

O ato de planejar a matemática escolar através do desenho universal para aprendizagem: episódio formativo na formação inicial do professor

The act of planning school mathematics through universal design for learning: a formative episode in initial teacher training

El acto de planificar la matemática escolar a través del diseño universal para el aprendizaje: episodio formativo en la formación inicial docente

L'acte de planifier les mathématiques scolaires à travers la conception universelle pour l'apprentissage : épisode formatif dans la formation initiale des enseignants

Rodiney Marcelo Braga dos Santos¹
Instituto Federal da Paraíba
Doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia
<https://orcid.org/0000-0001-7308-6587>

Tatiana Cristina Vasconcelos²
Universidade Estadual da Paraíba
Doutorado em Educação
<https://orcid.org/0000-0003-3525-4521>

Resumo

Os espaços formativos de professores carecem ascender diálogos reflexivos que estabeleçam uma relação de proximidade entre a sua formação e o currículo escolar na perspectiva da educação inclusiva. Destaca-se, no Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), uma estratégia para a promoção de contextos formativos inovadores e inclusivos. Esta pesquisa desenvolveu-se no locus da formação inicial do professor de matemática e teve como objetivo implementar um episódio formativo orientado pelos pressupostos do DUA para favorecer a imersão dos estudantes, através da competência em planejar o ensino da matemática, de modo a contribuir para o fomento de processos críticos, reflexivos, criativos e autorais, além de atender os princípios da educação inclusiva. Para isso, foi empregada uma pesquisa qualitativa do tipo pesquisa-ação colaborativa em uma instituição federal de educação básica, técnica e tecnológica. Os resultados mostram a ação do planejamento orientado pelo DUA; as intencionalidades pedagógicas para a matemática escolar com base no DUA; algumas das similaridades presentes entre as diretrizes do DUA e as competências específicas da área da Matemática descritas na Base Nacional Comum Curricular e um quadro prático que

¹ rodiney.santos@ifpb.edu.br

² tatianavasconcelos@servidor.uepb.edu.br

contextualiza as experiências de aprendizagem dos participantes desta pesquisa. Conclui-se que a base teórico-prática do DUA é um repertório fértil para a elaboração de propostas curriculares flexíveis, personalizadas e diferenciadas. Ele serve para o aprimoramento do diálogo acerca da prática pedagógica na perspectiva inclusiva, orientado pela promoção de ambientes de aprendizagem comprometidos com a formação de aprendizes intencionais, reflexivos, engenhosos, autênticos, estratégicos e orientados para a ação.

Palavras-chave: Desenho universal para aprendizagem, Formação docente, Matemática inclusiva, Acessibilidade curricular, Pesquisa-ação colaborativa.

Abstract

Teacher training spaces need to foster reflective dialogues that establish a close relationship between their training and the school curriculum from the perspective of inclusive education. We highlight Universal Design for Learning (UDL) as a strategy for promoting innovative and inclusive training contexts. This research was developed in the locus of initial training for Mathematics teachers and aimed to implement a training episode guided by the assumptions of UDL that favors student immersion, through the competence to plan Mathematics teaching, and can contribute to the promotion of critical, reflective, creative and authorial processes that meet the principles of inclusive education. To this end, qualitative research of the collaborative action research type was used in a federal institution of basic, technical and technological education. As results, we present the action of the planning guided by the UDL; the pedagogical intentions for school Mathematics based on the UDL; some of the similarities present between the UDL guidelines and the specific competencies of the Mathematics area described in the National Common Curricular Base; and a practical framework that contextualizes the learning experiences of the participants of this research. We can conclude that the theoretical and practical basis of the UDL is a fertile repertoire for the elaboration of flexible, personalized and differentiated curricular proposals and for the improvement of the dialogue about pedagogical practice in the inclusive perspective, this guided by the promotion of learning environments committed to the formation of intentional and reflective, resourceful and authentic, and strategic and action-oriented learners.

Keywords: Universal design for learning, Teacher training, Mathematics inclusive, Curricular accessibility, Collaborative action research.

Resumen

Los espacios de formación docente necesitan propiciar diálogos reflexivos que establezcan una estrecha relación entre su formación y el currículo escolar desde la perspectiva de la educación inclusiva. Destacamos el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como estrategia para promover contextos de formación innovadores e inclusivos. Esta investigación se desarrolló en el locus de la formación inicial de profesores de Matemáticas, que tuvo como objetivo implementar un episodio formativo guiado por los presupuestos de la DUA que favorezca la inmersión de los estudiantes, a través de la competencia en la planificación de la enseñanza de las Matemáticas, y pueda contribuir a la promoción de procesos críticos, reflexivos, creativos y autorales y que atienda a los principios de la educación inclusiva. Para ello se utilizó una investigación cualitativa del tipo investigación acción colaborativa en una institución federal de educación básica, técnica y tecnológica. Como resultados presentamos la acción de planificación guiada por la DUA; las intenciones pedagógicas para la Matemática escolar basadas en la DUA; algunas de las similitudes presentes entre los lineamientos de la DUA y las competencias específicas en el área de Matemáticas descritas en la Base Curricular Común Nacional y un marco práctico que contextualiza las experiencias de aprendizaje de los participantes en esta investigación. Podemos concluir que la base teórica y práctica de DUA es un repertorio fértil para desarrollar propuestas curriculares flexibles, personalizadas y diferenciadas y para mejorar el diálogo sobre la práctica pedagógica desde una perspectiva inclusiva, guiada por la promoción de ambientes de aprendizaje comprometidos con la formación de educandos intencionales y reflexivos, ingeniosos y auténticos, estratégicos y orientados a la acción.

Palabras clave: Diseño universal para el aprendizaje, Formación docente, Matemáticas inclusivas, Accesibilidad curricular, Investigación-acción colaborativa.

Résumé

Les espaces de formation des enseignants doivent favoriser des dialogues réflexifs qui établissent une relation étroite entre leur formation et le programme scolaire dans la perspective d'une éducation inclusive. Nous mettons en avant la Conception Universelle pour L'apprentissage (l'CUA) comme stratégie de promotion de contextes de formation innovants et inclusifs. Cette recherche a été développée dans le cadre de la formation initiale des professeurs de mathématiques, qui visait à mettre en œuvre un épisode de formation guidé par les hypothèses de l'CUA qui favorise l'immersion des étudiants, à travers la compétence de planification de l'enseignement des mathématiques, et peut contribuer à la promotion de

processus critiques, réflexifs, créatifs et auteurs et qui répond aux principes de l'éducation inclusive. À cette fin, une recherche qualitative de type recherche-action collaborative a été utilisée dans une institution fédérale d'enseignement de base, technique et technologique. En guise de résultats, nous présentons l'action de planification guidée par le l'CUA; les intentions pédagogiques pour les mathématiques scolaires basées sur le l'CUA; certaines des similitudes présentes entre les lignes directrices du l'CUA et les compétences spécifiques dans le domaine des mathématiques décrites dans la base pédagogique nationale commune et un cadre pratique qui contextualise les expériences d'apprentissage des participants à cette recherche. Nous pouvons conclure que la base théorique et pratique du l'CUA constitue un répertoire fertile pour développer des propositions curriculaires flexibles, personnalisées et différenciées et pour améliorer le dialogue sur la pratique pédagogique dans une perspective inclusive, guidée par la promotion d'environnements d'apprentissage engagés dans la formation d'apprenants intentionnels et réfléchis, ingénieux et authentiques, stratégiques et orientés vers l'action.

Mots-clés : Conception universelle pour l'apprentissage, Formation des enseignants, Mathématiques inclusives, Accessibilité des programmes, Recherche-action collaborative.

O ato de planejar a matemática escolar através do desenho universal para Aprendizagem: episódio formativo na formação inicial do professor

A matemática escolar pode ser entendida tal qual uma ferramenta social que se expressa como conhecimento essencial para a formação humana devido a sua aplicação diária no cotidiano. Por esse motivo, ela deve ser ensinada de modo que todos os alunos aprendam para a vida. Nessa visão, o professor desempenha um papel legítimo no processo de escolarização do estudante que adquire habilidades complexas através da mediação e na promoção de um ensino que respeita as diferenças. No entanto, a ausência de uma formação apropriada para o professor pode ser um dos elementos que contribuem para que o estudante não apresente as habilidades necessárias em sala de aula, prejudicando, assim, a sua participação e o seu aprendizado.

A temática da formação de professores, independentemente do enfoque formativo, tem sido frequentemente objeto de pesquisa e análise. Adicionalmente, no cerne do paradigma da educação inclusiva, esta apresenta uma agenda prioritária nas últimas décadas, recebendo atenção tanto em nível nacional quanto internacional. Apesar de haver um reconhecimento do valor da inclusão, os esforços realizados em matéria de formação de professores têm sido, até o momento, insuficientes em relação a sua contribuição para a promoção e efetivação de escolas mais inclusivas e eficazes.

Segundo Lima (2016), a formação de professores para atuar em ambientes e com alunos cada vez mais diversificados se tornou um grande desafio que as instituições de formação de professores têm enfrentado. Todavia, na matemática escolar, os professores não possuem uma formação adequada para o desenvolvimento de práticas pedagógicas inclusivas com alunos elegíveis à educação especial em contexto das turmas do ensino comum, ou seja, que possam oportunizar aprendizagens para turmas heterogêneas de alunos (Silva, 2023).

Neste trabalho, destacamos o lócus da formação inicial do professor, pois, conforme Ambrosetti e Calil (2016, p. 215), “os cursos de licenciatura não vem formando professores com conhecimentos necessários para enfrentar as demandas e responsabilidades colocadas atualmente ao trabalho docente”, o que tem sido tema de debate, nos últimos anos, devido às críticas sobre a falta de preparo e adequação desses indivíduos para a prática profissional (Sandeski & Nora, 2017). Ademais, sinalizamos que a formação inicial dos docentes deve assegurar uma base que garanta processos formativos que visem contribuir para o desenvolvimento de condições para a consolidação da educação inclusiva por meio do respeito às diferenças, do reconhecimento e da valorização da diversidade étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, etária, entre outros (Brasil, 2024).

Ante o exposto, parte-se do princípio de que a dimensão institucional da formação de professores é o cenário de um intrincado processo interpretativo, no qual conhecimentos teóricos e práticos são essenciais para a formação e se guiam por influências políticas, econômicas e sociais que afetam diretamente a educação. Portanto, sob a ótica da educação inclusiva, a formação inicial dos professores apresenta novos desafios diante da diversidade resultante da democratização do acesso à educação, sendo essencial para o aprimoramento das práticas de ensino inclusivas.

Para desenvolver este estudo, destacamos o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) como uma abordagem teórico-prática adequada à promoção de uma educação na perspectiva inclusiva, sendo destacada em Sebastián-Heredero (2020) como uma das descobertas mais disseminadas na pesquisa educacional. O DUA surgiu no âmbito da Arquitetura e, rapidamente, seu conceito foi estendido a outras áreas, a exemplo na educação ao buscar torná-la acessível a todos os estudantes. Neste campo, ele abrange três princípios importantes – múltiplos meios de engajamento (o porquê da aprendizagem), múltiplos meios de representação (o quê da aprendizagem) e múltiplos meios de ação e expressão (o como da aprendizagem) (Rose & Meyer, 2002).

Destarte, os processos de formação de professores precisam ser concebidos como ambientes de aprendizagens contextualizados, reflexivos, críticos, humanizados e autônomos. No âmbito da formação inicial do professor, é preciso pensar como “um projeto organizado em torno da função e do saber necessários ao desempenho profissional” (Roldão, 2005, p. 107). Logo, destacamos no DUA uma estratégia para a promoção de contextos formativos inovadores e inclusivos. Neste estudo, ele serve como repertório para o desenvolvimento de uma intervenção didático e pedagógica em um componente curricular na Licenciatura em Matemática, ofertada em uma instituição federal de ensino básico, técnico e tecnológico, durante o segundo semestre do ano de 2023.

A formação inicial de professores de Matemática é um tema de crescente interesse e relevância na pesquisa educacional, especialmente diante dos desafios contemporâneos enfrentados no ensino dessa disciplina. A necessidade de um currículo com identidade própria para a Licenciatura em Matemática, que não apenas transmita conteúdos matemáticos, mas também prepare os futuros professores para uma prática pedagógica criativa, reflexiva e inovadora, é essencial para garantir uma educação de qualidade (Costa et al., 2023, p. 2).

Desse modo, definimos a questão norteadora que estrutura este trabalho investigativo: como a abordagem do DUA pode contribuir para o processo formativo do futuro professor de Matemática? Como objetivo geral, definimos: desenvolver um episódio formativo orientado

pelos pressupostos teóricos e metodológicos do DUA que favoreça a imersão dos estudantes, através da competência em planejar o ensino da Matemática, de modo que possa contribuir para o fomento de processos críticos, reflexivos, criativos e autorais e que atenda aos princípios da educação inclusiva.

Interface Educação Matemática e o DUA

M. C. Santos (2023) afirma que, para pensar em uma educação na perspectiva inclusiva, é preciso garantir um ensino com qualidade para todos os alunos, porém, o processo de inclusão escolar, muitas vezes, tem sido um enorme desafio. Como exemplo, destaca-se a dificuldade para implementação do processo de inclusão através das práticas pedagógicas inclusivas. Assim, o autor reforça que é possível realizar um trabalho de modo diversificado no ambiente escolar, favorecendo a inclusão escolar dos alunos, bem como potencializar experiências que ampliem as condições de aprendizagem para todos. Nesse sentido, a inclusão escolar poderá ser implementada por meio do DUA, “contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem, pois possibilita aos professores desenvolverem habilidades para trabalhar com a diversidade, criar condições de aprendizagem inclusiva, a partir do desenvolvimento de estratégias que promovam esse processo” (M.C. Santos, 2023b, p. 26).

No cerne da promoção da Educação Matemática inclusiva, Stellfeld (2023) diz que é necessário que sejam adotados novos paradigmas que eliminem ou reduzam as barreiras, potencializando práticas didáticas inclusivas, pois “Ensinar Matemática na óptica da inclusão demanda superar barreiras diárias, desenvolver um olhar sensível para a diversidade dos sujeitos, buscando estímulos para trabalhar os sentidos remanescentes, para que as apropriações dos conteúdos ocorram naturalmente” (Stellfeld, 2023, p. 50). Ademais, o DUA é destacado como uma abordagem metodológica aliada no processo de inclusão para uma educação equitativa, em que demonstra a eliminação de barreiras atitudinais e pedagógicas, ou seja, “não é rígida, inflexível ou fechada, mas norteadora, (...) na busca de estratégias que aproximem todos do aprendizado com significado” (Stellfeld, 2023, p. 30).

Conforme Barros et al. (2023), a Matemática é um campo de conhecimento que possibilita a reflexão crítica acerca de fenômenos presentes na sociedade, logo, ela é extremamente importante para o exercício da cidadania. Porém, eles atestam fragilidades em seu ensino, que refletem na baixa proficiência da escolarização da educação básica brasileira. Nesse sentido, o DUA é “uma importante abordagem para reflexões acerca de estratégias que possam ser utilizadas com diferentes tipos de alunos, isto é, abordagens que possam atender as demandas destes” (Barros et al., 2023, p. 6).

Velasco e Barbosa (2022) dizem que para responder às demandas de todos os alunos é preciso conhecê-los e garantir a acessibilidade, ou seja, eliminar as barreiras que os impedem e/ou dificultam a fruição de seus direitos. A utilização do termo acessibilidade pelos autores vai além das dimensões física e arquitetônica, pois consideram, também, o acesso à informação, comunicação, metodologia de ensino e aprendizagem e materiais e recursos condizentes com as especificidades de cada aluno. Para tanto, o conceito DUA visa contribuir com a garantia de direito a educação de todos os alunos, sendo que um dos grandes benefícios do DUA, além da construção de práticas e adaptações que visam à inclusão reduzindo barreiras e melhorando o acesso ao processo de ensino e aprendizagem, “é a utilização dos diversos estímulos que proporcionam a flexibilização nas formas que as informações são apresentadas buscando o aprendizado de todos e deixando de lado os antigos hábitos que perduram no ensino da matemática nas escolas regulares” (Velasco & Barbosa, 2022, p. 17).

Nesse sentido, Cristovam (2021, p. 51) recomenda o DUA como uma abordagem de acessibilidade curricular na implementação de práticas pedagógicas inclusivas e afirma que “Não se trata só da diferenciação, mas, sim, do dinâmico movimento curricular no sentido de diferenciar para incluir a todos”. Por conceito geral de acessibilidade, Cristovam (2021, p. 47-48) adotou “a perspectiva da não existência de qualquer fator ou barreira que possa excluir, impedir ou limitar o envolvimento de todas as pessoas, inclusive as com algum tipo de deficiência, em qualquer processo”.

Silva (2021, p. 51) afirma que os princípios e as diretrizes do DUA podem contribuir nas estratégias adotadas “que são construídas, na prática do professor, a fim de desenvolver a aprendizagem em condições equitativas”. Assim, compete ao professor, em sua prática pedagógica, estimular as potencialidades que seus alunos podem atingir no seu cotidiano escolar e que, através dos princípios e estratégias do DUA, “faz professores vivenciar um protagonismo na construção de práticas pedagógicas inclusivas que promovam diferentes oportunidades de aprendizagens, e explorem os potenciais cognitivos de todos os alunos (Silva, 2023, p. 59).

Destarte, Muzzio (2022, p. 53) destaca que a Educação Matemática inclusiva na perspectiva do DUA, “requer dos educadores matemáticos a sensibilidade de perceber o diferente, de compreender a pluralidade dos alunos, viabilizando a acessibilidade de todos ao currículo, independentemente de suas condições, particularidades e talentos”. Sodré (2022) reforça a importância da formação de um professor que atue de modo coletivo e que não seja excludente, pois existem distintas formas de saberes, bem como estilos de aprendizagem, sendo que ele irá tratar com uma aprendizagem que é democrática para alcançar a autonomia do aluno.

Por conseguinte, o DUA na formação de professores é “uma abordagem em potencial para o aprimoramento das práticas pedagógicas inclusivas. Suas estratégias são elaboradas e pautadas justamente em um modelo mais efetivo para a construção de novos conhecimentos, reflexão e inovação da ação docente” (Muzzio et al. 2022, p. 10).

Em resumo, o DUA tem a importante “função de propiciar ao professor de matemática metodologias diferenciadas e acessíveis, e o planejamento inclusivo propicia aos professores, repensarem a sua forma de conduzir o processo educacional, utilizando meios que causem impactos positivos nos seus alunos” (Silva, 2023, p. 121). Em vista disso, enfatizamos que a formação do professor de Matemática demanda uma ruptura que rebata com a padronização de modelos escolares que favorecem a exclusão.

Pesquisa-ação colaborativa

A abordagem do objeto de pesquisa que compreende este processo investigativo orientou-o para um estudo predominantemente qualitativo, que é desenvolvido numa conjuntura natural, abundante em dados descritivos, manifesta um plano aberto e flexível e evidencia a realidade de maneira complexa e contextualizada (Lüdke & André, 2018). Contudo, levando em conta que o foco de interesse da pesquisa aponta para processos de formação inicial e instrumentalização da prática pedagógica de professores de matemática na educação básica, contemplamos a afinação com as bases conceituais de natureza exploratória que permite um “problema mais esclarecido, passível de investigação mediante procedimentos sistematizados” (Gil, 2010, p. 27).

Também, operamos uma pesquisa-ação que integra pesquisa e ação prática para resolver problemas reais em contextos específicos. Vieira e Melo (2024) apontam a importância da pesquisa-ação do tipo colaborativa no cenário da produção científica em Educação no país, em virtude de suas especificidades e, essencialmente, por favorecer o desenvolvimento de processos formativos dirigidos para “a autonomia, alteridade, coletividade, dialogicidade, práticas democráticas capazes de produzir transformações nos contextos pesquisados” (Vieira & Melo, 2024, p. 73). A escolha pela pesquisa-ação colaborativa procede-se pela razão de conceber a reflexão sobre a própria prática, sendo uma abordagem apropriada para o aprimoramento de professores em serviço e em formação, ou seja, “reconcilia duas dimensões da pesquisa em educação, a construção de saberes e a formação contínua de professores” (Ibiapina, 2008, p. 21).

Ghedin e Franco (2011, p. 238) dizem que a pedagogia da pesquisa-ação compreende “a complexidade, a imprevisibilidade, a oportunidade gerada por alguns acontecimentos

inesperados, a fecundidade potencial de alguns momentos que emergem da práxis”. Destarte, consideramos os processos pedagógicos intermediários apontados pelos autores – a construção da dinâmica do coletivo que tem como meta sensibilizar o grupo de práticas para a cultura de cooperação; a ressignificação das espirais cíclicas que envolve diretamente uma reflexão permanente sobre a ação, que é essencial do caráter pedagógico desse trabalho investigativo; a produção de conhecimento e socialização dos saberes que são tarefas complementares e associadas, em que se pretende o trabalho coletivo e compartilhado; a análise/redireção e avaliação das práticas que demandam um trabalho contínuo, de sorte que os participantes se envolvam na auto-observação e na observação de outros; e a conscientização das novas dinâmicas compreensivas que implica a reconstrução do próprio sujeito.

Neste estudo, abordaremos um episódio formativo desenvolvido em um componente curricular do curso de Licenciatura em Matemática de uma instituição federal de ensino básico, técnico e tecnológico, que contextualiza a ação de imersão formativa no propósito de favorecer a proximidade com o exercício da profissão docente através do ato de planejar o ensino. Os episódios formativos se constituem como instâncias educativas e se apresentam como momentos capazes de mostrar a conexão entre os componentes de uma atividade de formação. Para Moura (2004, p. 267), eles se caracterizam por “frases escritas ou faladas, gestos ou ações que constituem cenas que podem revelar interdependência entre os elementos de uma ação formadora”.

Assim, propusemos no episódio intitulado “Educação Matemática inclusiva e a interface com o DUA” o uso dos pressupostos do DUA como um repertório teórico e prático para o planejamento da matemática escolar inclusiva. Para estudo, sugerimos elaborar proposições de acessibilidade curricular para o ensino de Matemática na educação básica. Contudo, fizemos uso do *framework* do DUA versão 2.2 (Center for Special Applied Technologies) como instrumental “de referência geral (...) que podem ajudar qualquer professor ou gestor que planeje unidades didáticas ou desenvolva currículos (objetivos, métodos, materiais e avaliações) para minimizar barreiras, assim como otimizar os níveis de desafios e ajudas” (Sebastián-Heredero, 2020, p. 4).

Por questões éticas, os participantes da pesquisa não tiveram seus nomes divulgados. Nesse caso, achamos necessário criar uma modalidade para representar suas respostas. Desse modo, cada participante foi definido por “P”, seguido de uma numeração, que foi de 01 a 28. Então, identificamos cada participante como P01, P02, P03, ..., P28. Também, foram organizados em 10 Grupos de Estudo (GE), seguido da numeração de GE1, GE2, ..., GE10.

Episódio formativo fundamentado no DUA

Consideramos que o “profissional do futuro deve sempre estar à frente do seu tempo, experimentando sem medo novos desafios e novas tecnologias, no constante movimento evolutivo do saber” (Bettio, 2023, p. 74). Desse modo, enfatizamos neste contexto formativo uma proposta orientada pelo movimento *maker* que, em resumo, segundo Brockveld et al. (2017), oferece como ideia principal a apropriação da experimentação que, no processo de ensino e aprendizagem, potencializa a capacidade de coletividade e a resolução de problemas, o que ocorre, nesta pesquisa, através de episódios formativos. Ademais, é explícito que “não influencia apenas nos aprendizados teóricos (...), mas também provoca uma mudança de postura do aluno, tornando-o mais curioso e apto para questionar, inovar e produzir. Aprimora sua capacidade de percepção, investigação, raciocínio lógico e engenhosidade” (Oliveira et al., 2019, p. 276).

Segundo Raabe (2016), a aceitação de atividades *maker* no contexto educacional tem se constituído como uma tendência em diferentes países e também no Brasil. Para a autora, “O *maker* está relacionado a aprendizagem prática, a qual o estudante é protagonista do processo de construção do seu conhecimento, sendo o autor da resolução dos problemas encontrados e do próprio contexto de aprendizagem (Raabe, 2016, p. 10). Assim sendo, destacamos em Blikstein (2013, p. 19) o que compreende como o movimento *maker* “está relacionado à prática na qual o aluno é protagonista do processo de construção do seu conhecimento, explorando assuntos de seu interesse e satisfação. Nessa prática ocorre a valorização da experiência do educando”.

Destacamos, a partir do estudo intitulado: Desenho Universal para Aprendizagem na prática *maker*: promovendo a inclusão e a diversidade, de autoria de Casagrande e Vieira (2024), que a diversidade expressa nas vivências, capacidades e compreensões dos alunos beneficia o ambiente educacional de modo que favorece a um aprendizado mais extensivo e significativo. Assim, as práticas *maker* podem apresentar uma possibilidade benéfica para ofertar ambientes de aprendizagem inclusivos.

Todavia, para que a legitimidade dessas práticas seja inclusiva, ou seja, contemplem as demandas de todos, é inerente que elas sejam acessíveis, valorizem as diferenças, os estilos e ritmos de aprendizagem e os contextos socioculturais dos alunos, sendo uma vantagem integrar os princípios do DUA nas práticas *maker* (Casagrande & Vieira, 2024):

Com a integração dos princípios do DUA nas práticas *maker*, é possível criar ambientes educacionais mais acessíveis, flexíveis e acolhedores, que valorizam a singularidade de

cada estudante. (...) A partir da comparação das duas propostas (DUA e cultura maker), pode-se inferir, que a integração destas permite aos professores criarem ambientes educacionais com suporte para as necessidades individuais, e um espaço de incentivo à criatividade, a investigação e a construção. (Casagrande & Vieira, 2024, p. 133)

Diante do exposto, apontamos a abordagem *maker*, que pode estimular os professores, como uma perspectiva de educação potente adequada para que tenhamos práticas mais inovadoras, instigantes e que permitam a utilização de novas estratégias de ensino. Destarte, a cultura *maker* surge como repertório para que os alunos atuem como principais agentes de seu aprendizado, motivando a crítica e a reflexão, sendo o professor o responsável pela mediação dessas ações. Além disso, a promoção de envolvimento entre aluno e professor acarreta transformações nas relações, favorecendo uma postura diferenciada de professor, sendo esse ativo, que não se contenta e busca por transformações, que se envolve em discussões com o propósito de ressignificar seu fazer docente, que articula e observa ideias distintas, bem como atenta-se cautelosamente à realidade e reinventa sua prática permanentemente.

Quanto ao processo de **mediação pedagógica** implementado neste estudo, discorreremos acerca de quatro componentes (metas, métodos, materiais e avaliação) necessários para a ação do planejamento orientado pelos princípios do DUA. As **metas** se referem às expectativas do professor com relação à aprendizagem dos estudantes que, de acordo com Sebastián-Heredero (2020, p. 738), “representam conhecimentos, conceitos, e habilidades que todos os estudantes devem dominar e, geralmente, estão em consonância com certos padrões”. Assim sendo, no episódio formativo referente à imersão, buscou-se agregar saberes disciplinares, pedagógicos, curriculares, tecnológicos, experienciais e socioemocionais para a ação do planejamento da matemática escolar inclusiva, orientada pelos princípios do DUA. Segundo Costa et al. (2022, p. 3) “é importante que o licenciando vivencie situações durante a formação inicial que permitam compreender e refletir sobre a aprendizagem e o ensino a utilizar metodologias e recursos didáticos para ensinar matemática”.

Os **métodos** aludem aos instrumentos pedagógicos do professor para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, que segundo Sebastián-Heredero (2020, p. 739) “são geralmente definidos como decisões, abordagens, procedimentos ou rotinas de ensino que os professores usam para acelerar ou melhorar a aprendizagem”. Nesse sentido, os principais métodos utilizados no percurso formativo foram: a aprendizagem colaborativa, a mediação tecnológica, o método dialético do conhecimento e a metacognição.

Os **materiais** referem-se aos recursos utilizados para apresentar os objetos de aprendizagem. Neste episódio, consideramos os estilos de aprendizagem dos estudantes, o que

amplia sua variabilidade e flexibilidade, proporcionando percursos alternativos para a aprendizagem. No que tange à produção dos materiais didáticos acessíveis (recursos analógicos), eles buscaram, em seu planejamento, atender atributos mínimos propostos por Mól e Dutra (2020), como: ser eficiente no aspecto educacional, ser ergonômico, ser seguro, ser agradável ao toque, contrastes visuais e táteis, ser durável e resistente, feitos com materiais conhecidos, ter tamanho adequado e ser portátil, características de textos adequados, ser fiel à representação, ser multissensorial, ser viável economicamente, ser simples, ser de uso coletivo, avaliar os materiais didáticos.

Vale destacarmos que o curso supramencionado é ofertado semestralmente de forma presencial e que, para o desenvolvimento do componente curricular lócus desta intervenção pedagógica, foi utilizado o serviço da *web* Google Sala de Aula como recurso de extensão das atividades curriculares presenciais, sendo destinado para o registro dos encaminhamentos de orientação (roteiros de percurso), a consulta de referências para a produção de materiais instrucionais e didáticos acessíveis (midiateca) e a comunicação assíncrona (fóruns de discussão) como instrumento para o diálogo e a avaliação. Segundo Pimentel (2009, p. 31) o fórum é um “mecanismo propício ao desenvolvimento de debates (...) é organizado de acordo como uma estrutura de árvore em que os assuntos são dispostos hierarquicamente, mantendo a relação entre o tópico lançado, respostas e contrarrespostas”. Também, fizemos uso do *Padlet* que é um novo modelo de organização de conteúdo hipertextual que “permite criar um ambiente compartilhado onde seja possível associar texto, imagem, sons e outros materiais em formato colaborativo” (Oliveira et al., 2024, p. 16) para compor um rol virtual dos artefatos desenvolvidos no episódio formativo.

A **avaliação** se ocupa do processo de acompanhamento e *feedback* do desempenho dos estudantes que, de acordo com Sebastián-Heredero et al. (2022, p. 1918), “são pensadas para serem flexíveis, diversificadas e que atendam às diferentes realidades e necessidades dos alunos (...) só assim, serão mais justos ao avaliar seus alunos e propiciarão meios para que os alunos demonstrem o que foi aprendido”. Nesse sentido, os principais processos e instrumentos utilizados no percurso formativo foram: os estilos de aprendizagem, o conhecimento prévio e o construído e a autoavaliação.

Identificação do planejamento da Matemática escolar

No cerne da implementação do episódio formativo, em relação à ação de imersão frente ao planejamento da Matemática escolar, partimos do pressuposto legal e pedagógico de que todos tem direito à aprendizagem matemática, pois o “conhecimento matemático é necessário

para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais” (Brasil, 2018, p. 265). Para isso, consideramos a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), pois é um dispositivo legal com caráter normativo que compreende um repertório das aprendizagens essenciais com fim na elaboração dos currículos escolares da educação básica brasileira, nas políticas para formação de professores, no planejamento e implementação de materiais didáticos e nos processos de avaliação, sendo orientada pelo princípio da equidade através de uma formação integral do estudante (Brasil, 2018).

Todavia, a partir do paradigma da educação inclusiva, sinalizamos um dos aspectos controversos na Base quando é mencionado que “os sistemas e redes de ensino e as instituições escolares devem se planejar com um claro foco na equidade, que pressupõe reconhecer que as necessidades dos estudantes são diferentes” (Brasil, 2018, p. 15) e sua intencionalidade é reforçada quanto ao público apoiado pela educação especial na perspectiva da garantia legal do direito à inclusão escolar, ou seja, “Igualmente, requer o compromisso com os alunos com deficiência, reconhecendo a necessidade de práticas pedagógicas inclusivas e de diferenciação curricular, conforme estabelecido na Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência” (Brasil, 2018, p. 16).

Dito isso, destacamos no termo diferenciação curricular seu caráter excludente, pois aparta, compensa, distingue e divide, ou seja, condiz à “promoção de currículos fechados e paralelos, ou seja, o currículo substitutivo do currículo maior” (Costa-Renders et al, 2021, p. 719) e a contradição evidenciada a partir do uso de dois termos distintos, sendo “adaptação razoável” citada na LBI como uma aproximação do movimento que busca minimizar as barreiras curriculares, tal qual o proposto pelos princípios do DUA. Ademais, Costa-Renders et al. (2020, p. 8) problematizam quando afirmam que:

Não superamos a tensão entre o paradigma dominante (o ensino baseado na imposição do padrão universal e comum a todos) e o paradigma emergente (o ensino que se constitui na tensão entre universal/singular nos termos do respeito à singularidade dos aprendizes) nas escolas.

Contudo, lançamos a seguinte questão norteadora na ação do planejamento dos participantes desta pesquisa: como ensinar a todos e a cada um, respeitando e valorizando a diversidade humana?

Na sequência, no exercício do planejamento escolar, orientados pelos princípios do DUA e das competências específicas da matemática descritas na BNCC, são ilustrados parte

dos resultados do episódio formativo (de imersão). Inicialmente, são descritas na Tabela 1 as informações de identificação acerca do planejamento de cada GE. Em seguida, são expostos os materiais didáticos autorais e/ou adaptados acessíveis. Também, são apresentadas as potencialidades do conteúdo do planejamento, que são relacionadas com os princípios do DUA e ilustradas com alguns dos registros dos participantes, realizados através da comunicação assíncrona em ambiente virtual de aprendizagem. Conclui-se com algumas considerações em relação à abordagem do DUA a favor das competências específicas da matemática escolar.

Tabela 1.

Identificação do planejamento da Matemática escolar (Santos, 2024, p. 134)

ID	Etapa
GEA	Ensino Fundamental (6º ano)
Unidade temática	Objetos de conhecimento
Grandezas e Medidas	Problemas sobre medidas envolvendo grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, área, capacidade e volume.
Habilidade	
(EF06MA24) Resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas comprimento, massa, tempo, temperatura, área (triângulos e retângulos), capacidade e volume (sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento.	
ID	Etapa
GEB	Ensino Fundamental (8º ano)
Unidade temática	Objeto de conhecimento
Geometria	Área de figuras planas e Congruência de triângulos e demonstrações de propriedades de quadriláteros.
Habilidade	
(EF08MA19) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos.	
(EF08MA14) Demonstrar propriedades de quadriláteros por meio da identificação da congruência de triângulos.	
ID	Etapa
GEC	Ensino Médio (2º ano)
Unidade temática	Objeto de conhecimento
Geometria e Medidas	Sólidos Geométricos: Prismas, Pirâmides, Cilindros, Cones e Corpos Redondos.
Habilidade	
(EM13MAT504) Investigar processos de obtenção da medida do volume de prismas, pirâmides, cilindros e cones, incluindo o princípio de Cavalieri, para a obtenção das fórmulas de cálculo da medida do volume dessas figuras.	
ID	Etapa
GED	Ensino Fundamental (6º ano)
Unidade temática	Objeto de conhecimento
Números	Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números naturais.
Habilidade	
(EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.	

ID	Etapa
GEE	Ensino Fundamental (6º ano)
Unidade temática	Objeto de conhecimento
Números	Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números naturais.
Habilidade	
(EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.	
ID	Etapa
GEF	Ensino Fundamental (6º ano)
Unidade temática	Objeto de conhecimento
Números	Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números naturais.
Habilidade	
(EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.	
ID	Etapa
GEG	Ensino Fundamental (6º ano e 9º ano)
Unidade temática	Objeto de conhecimento
Números	Cálculo de porcentagens por meio de estratégias diversas, sem fazer uso da “regra de três”. Porcentagens: problemas que envolvem cálculo de percentuais sucessivos.
Habilidade	
(EF06MA13) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.	
(EF09MA05) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com a ideia de aplicação de percentuais sucessivos e a determinação das taxas percentuais, preferencialmente com o uso de tecnologias digitais, no contexto da educação financeira.	
ID	Etapa
GEH	Ensino Fundamental (6º ano)
Unidade temática	Objeto de conhecimento
Números	Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números naturais.
Habilidade	
(EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.	
ID	Etapa
GEI	Ensino Fundamental (7º ano)
Unidade temática	Objeto de conhecimento
Álgebra	Equações polinomiais do 1º grau.
Habilidade	
(EF07MA18) Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma $ax + b = c$, fazendo uso das propriedades da igualdade.	
ID	Etapa
GEJ	Ensino Fundamental (8º ano)
Unidade temática	Objeto de conhecimento
Geometria	Construções geométricas: ângulos de 90°, 60°, 45° e 30° e polígonos regulares.
Habilidade	

Em síntese, foram apresentados nove planejamentos para a etapa do Ensino Fundamental, sendo contemplados os quatro anos finais da referida etapa. Com exceção da unidade temática “Estatística e Probabilidade”, as outras quatro foram planejadas com a maior concentração em “Números” com quatro GE para o mesmo objeto de conhecimento; na sequência, “Geometria” com três GE e “Álgebra” com um GE. Mesmo que os planejamentos tenham se concentrado, de forma expressiva, 90% no Ensino Fundamental e 40% em um único objeto de conhecimento, as estratégias e recursos didáticos caracterizaram propostas bem diversificadas e flexíveis. Outro destaque é o fato de que somente um GE planejou para os dois extremos do Ensino Fundamental. No Ensino Médio, somente as unidades temáticas “Geometria e Grandezas” foram planejadas e com o objeto de conhecimento do 2º ano; vale destacar que essas unidades são condensadas.

O *GEA* propôs a utilização de um jogo de tabuleiro que pode ser impresso ou confeccionado em sala pelos alunos em papel cartão. Cada equipe tem um tempo estimado para realizar a atividade proposta e os cálculos. Em casos em que houver alunos com deficiência visual na sala de aula, os materiais de medição de comprimento deverão conter relevo nas marcações. Já na parte das medições de peso, é recomendada a utilização de balanças com marcações táteis, permitindo que o aluno cego possa sentir as marcações e realizar uma medição de peso. Essas balanças podem ter uma escala tátil ou serem equipadas com um dispositivo que emita um som correspondente ao peso colocado sobre elas. A proposta de adaptação do jogo, no caso de alunos com deficiência visual, pode ser feita com o auxílio da reglete e da punção, a fim de transcrever as informações textuais da tabela, bem como as regras do jogo em Braille. Já os círculos e a tabela poderão ser confeccionados em relevo com diversos materiais, como barbante ou papel e o dado também deverá ter relevo nas marcações.

O *GEB* recomendou que, de forma cooperativa e trabalho em equipe, deve ser proposto o uso do material manipulável Tangram para explorar e comparar a área de figuras planas. Inicialmente, foi sugerido o uso da infografia acessível com AD (Audiodescrição). Nesta etapa, os estudantes deverão ser questionados se já o conheciam; em caso afirmativo, deve ser promovida uma discussão para que possam compartilhar seus conhecimentos com a turma. Também, devem ser explorados métodos e possibilidades para a resolução de problemas. Em seguida, deve ser disponibilizado para cada estudante o material físico, sendo realizado um momento de preparação para seu uso através da discussão sobre algumas propriedades matemáticas que possam ser identificadas previamente. Também, foi sugerido a formação de

duplas a partir de um sorteio e, uma vez formadas, os estudantes devem ser instruídos a auxiliarem seus colegas durante toda atividade, como, por exemplo, aproximar as peças do Tangram caso o integrante da dupla seja uma pessoa com deficiência visual. Por fim, está prevista a proposta de um problema com base no Tangram; isto feito, as duplas devem se organizar para trabalharem no processo de resolução.

O *GEC* sugeriu a visualização digital e física, sendo este segundo recurso confeccionado com o uso de isopor, papelão, papel, placas de EVA, cola e tesoura. Nesta etapa, o professor deve promover um ambiente de diálogo para sanar as dúvidas que surgem ao longo da explanação do assunto e ambientação com o material. Já na apresentação digital, deve ser explorado o uso de comparações com situações reais. Também, deve ser realizada uma dinâmica de atividade com perguntas e respostas, disponibilizada através de um jogo na plataforma *Wordwall*, bem como a referida atividade deve ser apresentada na escrita em Braille . Além disso, é proposto um infográfico de maneira que os sólidos sejam associados a um código de cores e que quando impresso conste as projeções dos sólidos em alto relevo, bem como a transcrição da escrita em tinta para a escrita em Braille . Como atividade complementar, deve ser utilizado um medidor para simulação do cálculo de volume de figuras espaciais.

O *GED* indicou uma atividade prática com o tema “Explorando as operações básicas”, a partir de uma série de situações do cotidiano, em que os estudantes devem ser organizados em duplas; usar o material dourado e/ou o soroban para os cálculos e discutir suas respostas e argumentos com as demais duplas. Por fim, deve ser aplicado o jogo “Bingo da Soma”. Neste bingo, o aluno deve ser constantemente desafiado a agir contra seus impulsos imediatos; outro aspecto, é a possibilidade de avaliar-se constantemente, em termos de jogada e estratégias de sua situação. O referido jogo é composto por cartelas (em tinta e em Braille), com algarismos de 2 a 12 e dois dados de 1 a 6, com algarismos ampliados, em tinta, em Braille , Libras e marcadores.

O *GEE* apresentou a dinâmica de uso de um jogo de tabuleiro intitulado “Trilha das Quatro Operações” que deve ser disponibilizado aos estudantes para que possam ter o contato direto com o jogo e com as regras. O referido recurso pode ser jogado por até quatro participantes. O jogo contém cartas coloridas, cada carta está identificada com a escrita em tinta e Braille e *Qr-Code* para a Libras e AD; um dado para saber a ordem dos participantes em cada jogada e para determinar quantas casas os competidores devem andar; quatro pinos, em que cada um tem uma cor representando a operação e quatro tipos de cartões, com seis ou mais cartões disponíveis nas cores vermelho, amarelo, verde e lilás.

O *GEF* propôs uma dinâmica com base no jogo “Uno”, em que as cartas do jogo devem ser disponibilizadas para os estudantes, para que eles possam ter o contato direto com as respectivas regras. O Uno Matemático é um recurso visual e tátil que envolve ativamente os alunos em diferentes estilos de aprendizagem. O material foi produzido pensando na acessibilidade, utilizando algumas adaptações, como, por exemplo, componentes táteis, as cartas do jogo foram produzidas de modo a facilitar a sua utilização por todos, pois foram utilizados Braille, Libras cores contrastantes para facilitar a visualização e distinção das cartas e das operações, além de recursos tecnológicos, como *Qr-Code*, para melhor entendimento das regras do jogo, às quais estão apresentadas em Libras e em áudio.

O *GEG* sugeriu a realização de uma dinâmica a partir da adaptação do jogo de tabuleiro clássico que simula transações imobiliárias e estratégias financeiras, intitulado “Banco Imobiliário”. Grupos devem ser formados e as regras do jogo apresentadas. Nessa versão, cada carta está identificada com a escrita em Braille e foi fornecido um *Qr-Code* para a Libras e AD. O jogo tem três tipos de dados, com dois pares cada: dado um, os números de um a seis em tinta; dado dois, os números de um a seis em Braille e o dado três, os números de um a seis em Libras. Cinco peões, no formato em: esfera, cubo, cone, cilindro e prisma pentagonal. 59 Cartas: 15 cartas a receber, 12 cartas a pagar, 24 cartas a comprar, oito cartas de proteção. 240 Notas fictícias: 40 notas de R\$ 50,00; R\$ 100,00; R\$ 200,00; R\$ 500,00; R\$ 1.000,00; R\$ 2.000,00. 47 Cartas de compras: 15 Terrenos, 15 Casas, 15 Apartamentos, duas Empresas. Um manual de instruções com *QR-Code*. O jogo inclui imagens ou símbolos nas cartas que ajudam a explicar a ação ou evento descrito, permitindo que os jogadores compreendam a informação sem depender do áudio. As peças do jogo apresentam formas distintas para que jogadores com deficiência visual possam identificá-las facilmente.

O *GEH* tentou a dinâmica do “Jogo da Velha das Operações”. Inicialmente, deve ser apresentado o conceito do jogo da velha e suas regras básicas e incorporar a ideia das operações aritméticas ao jogo para evidenciar seu caráter educativo. Na sequência, é sugerida a realização de uma breve revisão sobre as operações aritméticas que serão usadas no jogo (adição, subtração, multiplicação e divisão). Para cada dupla, deve ser disponibilizado o tabuleiro, com peças de símbolos X e O e cartas com as operações que deverão ser selecionadas aleatoriamente. Antes de iniciar o jogo, deve ser simulada uma rodada para conhecimento das regras e possíveis dúvidas, que também serão impressas. Na sequência, os estudantes devem jogar e resolver as operações de diversas maneiras, principalmente a mental para estimular o cálculo rápido. Quanto à acessibilidade do jogo, as linhas do tabuleiro são traçadas com palito de churrasco, assim, projetando relevo; cada casinha do tabuleiro possui fita dupla face para facilitar o jogador

apalpar cada casa sem tirar peças do lugar uma vez que estarão fixadas pela fita; as peças de X e O, também, possuem relevo ao revestir o papelão com EVA, tornando-as firme; cada carta com as operações estão devidamente transcritas em Braille .

O *GEI* indicou o jogo pedagógico de cartas “Equações inclusivas do 1º grau”. O referido jogo é composto por 20 cartas: 10 com equações e 10 com as respostas das equações, cada carta possui seu conteúdo representado com símbolos matemáticos, em Libras e Braille . O jogo deve acontecer da seguinte forma: as cartas serão embaralhadas e os jogadores recebem seis cartas, as demais cartas ficarão à disposição do jogo para que os jogadores possam formar pares com uma de suas cartas e ganha quem formar três pares. Os pares são formados por uma carta com equação e outra carta com a resposta correspondente.

O *GEJ* sugeriu o manuseio de um Geoplano, que objetiva aproximar os estudantes das noções espaciais relacionadas aos conhecimentos geométricos. O plano com pontos proporciona formar representações sensoriais que ajudam no processo heurístico e na compreensão dos polígonos regulares, isso com um entendimento prático de formas, padrões, simetria e coordenação espacial. O jogo idealizado no Canva, intitulado “Geoaranha”, é formado por linhas pontilhadas que formam um octógono e em cada segmento de reta que o divide igualmente, há três pontos destacados que correspondem a uma malha. Uma particularidade desse Geoplano é por obter segmentos de retas que correspondem às diagonais da figura dada a sua origem definida; isso faz com que a malha seja triangular.

Para jogar, serão necessários dois participantes, os quais são representados por aranhas distintas quanto às cores e teia (fios de diferentes espessuras). Assim, no começo, só haverá os pontos, e os jogadores deverão retirar uma carta contendo uma pergunta de múltipla escolha. Caso acertem, poderão escolher um dos pontos para amarrar a teia e iniciar a construção dos polígonos regulares. Uma das regras é que os jogadores irão se movimentar de um ponto para outro ou para frente ou lado (não podendo na diagonal) e somente um deles poderá ocupar aquele ponto. O objetivo do jogo é que formem o máximo possível de polígonos regulares (podem ser repetidos) a partir dos movimentos com as teias. Esse material pode ser construído de acordo com os recursos disponíveis, desde que não perca a essência, ou seja, os principais elementos, o Geoplano, as linhas, as aranhas e os pontos (não bidimensionais), de modo que dê para fixar as linhas. No material haverá *QR-Code* com a AD para leitura das cartas e do plano do jogo, sendo necessário o uso de aparelhos tecnológicos para escanear os códigos. O material dispõe de texturas e espessuras distintas dos fios, um para cada participante.

Considerações sobre o planejamento com base no DUA

Conforme Cruz e Panossian (2021, p. 8), é de competência do professor o planejamento de ensino que potencialize “novas possibilidades de apropriação dos conhecimentos escolares”. Muzzio (2022) reforça que o planejamento de recursos e estratégias inovadoras, ao considerar a abordagem do DUA, integrando recursos, tecnologias e/ou estratégias adequados, são indispensáveis para quem deseja promover um currículo que atenda a todos os alunos, assim, garantindo a equidade e universalização do ensino.

(...) embasados em um desenho flexível e acessível no DUA, muitas vezes, uma pequena mudança na metodologia de ensino resulta em benefícios para o processo de ensino e aprendizagem, pois todos saem ganhando. Algumas das sugestões mencionadas nessa abordagem, que podem ser destacadas [...] como sendo essenciais para a realização da proposta e, por consequência, a viabilização da solução ou redução de barreiras educacionais, são: (i) estabelecer um conhecimento prévio; (ii) empregar linguagem acessível para o público-alvo; (iii) variar os modos de apresentar o conteúdo; (iv) garantir o esforço e a persistência durante todo o processo; (v) considerar a peculiaridade do estudante sobre a aprendizagem, desde a introdução dos novos conceitos sobre a inclusão até a confecção e criação dos jogos, afinal cada um tem sua própria maneira de compreender. (Muzzio, 2022, p. 144-145)

No cerne da imersão dos participantes na ação do planejamento escolar, apontamos acerca das intencionalidades pedagógicas para o ensino de Matemática na Educação Básica, com base nos pressupostos do DUA, que os três princípios foram contemplados; em algumas experiências, os resultados foram mais tímidos e em outras houve processos mais robustos.

Destacamos em Velasco e Barbosa (2022, p. 16) que “As práticas construídas em torno de materiais concretos e adaptados para a participação de todos deve considerar as três diferentes redes usadas no processo de aprendizagem: de reconhecimento, de estratégia e afetivas, sob uma concepção da inclusão de todos”. Ademais, a partir de Bachmann e Sell (2023, p. 8), verifica-se que as “atividades que envolvem um planejamento estruturado nos princípios do DUA possibilitam esses pontos de acessibilidade e inclusão. Além dos conhecimentos adquiridos por meio de atividades práticas e sensoriais”. Assim, Stellfeld (2023, p. 210) enfatiza a importância do DUA para:

O desenvolvimento da aprendizagem matemática dos estudantes, contribuindo para a construção de uma base sólida de conhecimentos matemáticos, o desenvolvimento de habilidades fundamentais e o fortalecimento das competências transversais necessárias para o sucesso em matemática e além, como a promoção da acessibilidade e a inclusão.

O **princípio do engajamento** foi verificado através das inúmeras propostas de alternativas para o favorecimento do envolvimento dos estudantes desde a oferta de objetivos

de aprendizagem (metas), como alcançá-los, diante dos contextos (temas de urgência social e de interesse) para atingi-los, e os recursos (digitais e analógicos) e suportes dispostos (com acessibilidade), até as possibilidades para o desenvolvimento da autoconfiança, do contentamento e da autonomia (empoderamento durante as atividades). Quando, por meio de diversas estratégias de ensino (contextualização, interdisciplinaridade, transversalidade e outras), se favorece o reconhecimento da relevância das informações e das atividades, como de valor, sendo reais e/ou significativas, se pode atender os interesses e os objetivos dos envolvidos. Também, quando são propostos ambientes seguros, interativos e dinâmicos desde o incremento da previsibilidade das atividades (apresentação dos percursos de aprendizagem); estímulo sensorial variado; cultura colaborativa e cooperativa (dinâmica dos jogos); associação dos conteúdos às realidades dos envolvidos; o grau de dificuldade ou complexidade com que as atividades fundamentais podem ser concluídas (etapas das atividades propostas); e o incentivo diante do processo, o esforço e a melhoria na obtenção dos resultados (uso dos jogos e realização das atividades de revisão).

É possível supor que esse trabalho tem um objetivo de promover a inclusão de todos os alunos, independentemente de suas habilidades ou níveis de aprendizado. O jogo torna o aprendizado mais divertido e envolvente, aumentando o interesse e a motivação dos estudantes. No geral, foi uma maneira criativa e eficaz de promover a aprendizagem matemática de forma prática, divertida e inclusiva. (GEB/P05)

Muito interessante a utilização do UNO, um jogo tão popular e que normalmente os alunos gostam bastante. Quando isso acontece, misturar algo que os alunos já gostam com um conteúdo que eles devem aprender, como é o caso, torna o processo de aprendizagem mais prazeroso e consequentemente esse conhecimento se fixa melhor no cérebro, ainda mais quando incentiva os cálculos mentais como o grupo propõe. (GEI/P05)

Velasco e Barbosa (2022, p. 16) dizem que, para que as atividades sejam estimulantes e despertem nos alunos o interesse em aprender, é preciso contextualizar a prática e trazer situações problema do cotidiano, ou seja, deve-se tornar os conteúdos mais praticáveis para todos. Nesse processo para tornar o ensino mais acessível, “é necessário um ambiente educacional flexível e criativo como resposta a uma ampla gama de soluções, ferramentas, atividades e métodos, que influencie e amplie a participação ativa dos estudantes” (Velasco & Barbosa, 2022, p. 14).

Já o **princípio da representação** foi evidenciado através dos diversos modos de propostas de apresentação das informações, que ocorreu por meio de dinâmicas, materiais didáticos manipulativos e jogos educativos, como o uso de recursos audiovisuais; textos impressos em tinta e em Braille; materiais táteis com tipos de texturas, tamanhos e formatos

distintos; códigos de cores; recursos digitais desde a consulta em mídias, *QRcode* até os instrumentos de acessibilidade (legenda automática, leitor de tela, aplicativos de transcrição para Libras e Braille); recursos imagéticos com AD; recursos didáticos (Tangram, soroban, sólidos geométricos, material dourado, instrumentos de medidas); materiais de baixo custo (medidores, embalagens de produtos e outros); simulação e analogia de objetos comuns do dia a dia a objetos de conhecimento matemático. Isso ocorreu também, através da apropriação de algumas abordagens metodológicas, como, por exemplo, a contextualização e a interdisciplinaridade, que permitem a realização de conexões interiores e entre os conceitos.

O uso de materiais confeccionados em sala de aula, como modelos físicos dos sólidos, permite uma experiência tátil e visual que pode beneficiar os alunos com diferentes habilidades sensoriais. Além disso, a utilização de recursos digitais, como o projetor multimídia e infográficos, pode facilitar a compreensão dos conceitos por meio de estímulos visuais. (GEA/P03)

Oferece um trabalho interessante, bem compacto e criativo, mostrando que não precisa gastar muito para produzir um jogo bem completo. As regras esclarecem bem e a jogabilidade é bem intuitiva. A acessibilidade está representada pelos recursos táteis e a escrita em libras, que trará dinâmica entre os jogadores de forma inclusiva. (GEG/P19)

G. S. Santos (2023) cita que as tecnologias de informação e comunicação e os materiais concretos manipuláveis permitem a abordagem dos conteúdos matemáticos para todos os alunos, ou seja, são fortes recursos no ensino de matemática; assim, favorecem a promoção de práticas universais que contribuem na qualidade do ensino para todos.

Barros et al. (2023) destacam que as tecnologias digitais da informação e comunicação trazem novas possibilidades para as relações de ensino e aprendizagem, pois são “ferramentas auxiliares na construção de experiências enriquecedoras de aprendizagem, contribuindo para amenizar determinadas fragilidades presentes nas relações de ensino e aprendizagem de matemática” (Barros et al., 2023, p. 4).

Conforme Cruz e Panossian (2021), as propostas de jogos orientados pelas diretrizes do DUA podem ser desenvolvidas em salas regulares que tenham alunos com outras especificidades; porém, é preciso conhecer as características das respectivas turmas. Face aos princípios do DUA, as atividades com o Tangram, enquanto material didático “são apresentadas de formas variadas (...) que pela sua dinâmica vem ao encontro do interesse do aluno, enquanto sujeito ativo, pois oferece a análise de conceitos (...) mediante a visualização e a interatividade, além de aumentar o interesse pela aprendizagem” (Almeida & Dandara, 2021, p. 34).

E o **princípio da ação e expressão** foi observado através das múltiplas propostas de possibilidades de expressão dos saberes, a exemplo do uso: da escrita (registro dos

procedimentos das estratégias dos jogos), da oralidade (discussão e debate das estratégias utilizadas nas dinâmicas), da apropriação de recursos digitais e analógicos e de outras linguagens (infografia, ludicidade). Ele também se fez presente quando foram incorporados subsídios graduais para aprender a determinar metas pessoais desafiadores e concretas (questões do cotidiano), sendo ofertadas recomendações (regras dos jogos, normas de conduta, ordenação de estratégias e percursos de aprendizagem) para organizá-las em objetivos atingíveis de curto prazo (tempo pedagógico das atividades propostas).

Ademais, esse princípio pode ser verificado quando utilizadas estratégias e práticas, a partir do uso: de materiais com uma configuração apropriada (com acessibilidade) e o auxílio necessário (acompanhamento do professor) para que se faça um uso efetivo deles; de meios alternativos e formas de representar o conhecimento; de estratégias variadas para a resolução de problemas de diversas ordens (temas contemporâneos transversais, a exemplo da educação financeira); de um repertório maior de conhecimento (prévio e construído) de acordo com a riqueza dos meios existentes para o seu desenvolvimento; e da oferta de opções em termos de níveis de liberdade disponíveis, estruturação, sequenciamento e oportunidades de apoio. A capacidade de acompanhar o progresso (avaliação) foi observada quando são feitas perguntas para orientação e reflexão; representações e modelos que orientem a autorreflexão sobre a qualidade do que será realizado; e o uso estratégias de autoavaliação.

Geometria é um lugar que a criatividade pode ser infinita para a construção das figuras geométricas, e o Grupo J conseguiu trazer isso com a proposta do jogo GEOARANHA, pois, vai trazer a curiosidade sobre o que é o jogo e o interesse em participar por causa das cores e da proposta do jogo. Que traz também o raciocínio lógico e a interação entre os alunos. (GEJ/P24)

É indiscutível a relevância de se conhecer no mínimo o básico de conhecimentos financeiros nos dias atuais, e dado à rapidez com que evoluímos, quanto mais cedo o contato com esses conhecimentos é ainda mais proveitoso. A proposta de trazer um tema tão importante de forma lúdica e interativa enaltece ainda mais a idealização e produção desse trabalho. (GEF/P15)

Cruz e Panossian (2021, p. 5) consideram que “um plano de ensino elaborado com recursos didáticos precisa ser pensado com a intencionalidade de assegurar a apropriação de conceitos científicos”. A exemplo do jogo, os autores apontam que ele pode ser considerado um instrumento de ensino, em que é o professor que tem a tarefa de mediar, de forma adequada, o seu processo de apropriação para que seja capaz de se tornar um instrumento de ensino da matemática, que possa ser estimulador, inovador, de criatividade e que desenvolva o processo de pensamento dos alunos. Nesse sentido, G. S. Santos (2023) destaca o DUA enquanto proposta de ensino para ampliar a aquisição de conhecimento e desenvolvimento de

habilidades, a exemplo, a de resolução de problemas e de raciocínio lógico, e que suas estratégias contribuem para “a apropriação de conhecimentos matemáticos e para a ampliação do olhar de possibilidades de inclusão dos alunos” (G. S. Santos, 2023, p. 100).

Segundo Sodré (2022, p. 39), a abordagem do DUA é um repertório de “perspectivas, materiais, estratégias e técnicas flexíveis, que buscam amplificar a aprendizagem de estudantes com ou sem deficiência. (...) por meio do planejamento educacional inclusivo, além do uso de mídias digitais”. Contudo, enfatizamos a concepção do DUA como uma perspectiva voltada para a erradicação de obstáculos e a maximização das deliberações curriculares que transcendem o conhecimento socialmente normatizado a ser considerado, possibilitando que o aluno vivencie e apreenda seu espaço de pertença, ou seja, o universo de sua própria vivência.

Entretanto, entendemos que a BNCC partilha dos princípios de respeito e valorização das diferenças, portanto depreende-se que as demandas dos estudantes não são as mesmas, consequentemente, elas devem ser consideradas. Logo, lançamos o seguinte questionamento: de que forma o DUA e a área da matemática preconizada na BNCC podem se relacionar? Para responder a esse questionamento, com base no planejamento e implementação deste episódio formativo e de seus resultados, apontamos algumas das similaridades presentes entre os princípios do DUA e as competências específicas da área da matemática:

- Quando estimulado o conhecimento prévio; autorregulada a apropriação de habilidades; acompanhado o planejamento e o desenvolvimento de estratégias; auxiliado o gerenciamento de informações e recursos; e ampliada a capacidade de transferência e generalização do aprendizado, o **conhecimento matemático** que instrumentaliza a capacidade de raciocinar, investigar e argumentar favorece o entendimento, a explicação e atuação frente às demandas da realidade.

- Quando orientado o processamento, a visualização e a manipulação de informações; otimizada a relevância, o valor e a utilidade; ampliada a capacidade de verificar os progressos; e minimizada a sensação de insegurança e as distrações, a utilização do **conhecimento matemático**, constituído historicamente e construído das relações entre conceitos e procedimentos de diferentes campos da Matemática, bem como de outras áreas do conhecimento, contribui para desenvolver a perseverança na busca de soluções para problemas de ordem diversas; por exemplo, as áreas científica, tecnológica, sociocultural, entre outras.

- Quando proporcionado o desenvolvimento da autoavaliação e da reflexão; ofertadas formas de personalização e apresentação das informações; destacados padrões, características, críticas, ideias e relações e potencializadas capacidades em diferentes níveis de auxílio para prática e implementação, o pensamento crítico, científico e criativo expressado através do

conhecimento matemático, desenvolvido por meio da sistematização de aspectos qualitativos e quantitativos em contextos de práticas sociais e culturais, colabora para a tomada de decisão criticamente.

- Quando facilitada a fluência de linguagens; utilizadas diversas ferramentas para construção e apresentação; esclarecido o vocabulário e os símbolos; elucidada a sintaxe e a estrutura; orientados o processamento e a visualização de informações e proporcionadas expectativas e crenças que aumentam a motivação, os processos, ferramentas e tecnologias estabelecidas no campo do **conhecimento matemático**, seja por meio da modelagem, da resolução de problemas, da investigação, do desenvolvimento de projetos, contribui para a produção de conhecimento e para uma cultura de comunicação favorável ao protagonismo individual e coletivo frente às problemáticas cotidianas.

- Quando aumentada a relevância de metas e objetivos; guiado o estabelecimento adequado de metas; ampliada a escolha individual e a autonomia; expandido o *feedback* ofertado para o domínio; diversificadas as demandas e recursos para otimizar desafios; orientado o processamento e a visualização de informações, a instauração do **conhecimento matemático** em contextos de ordem de urgência social e mediado na prática relacional a partir do agir pessoal e coletivo em contextos locais, regionais e globais de sociedade, de forma colaborativa e empática, incorpora valores e atitudes frente à tomada de decisão, com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Posto isto, quanto às potencialidades das propostas de ensino da matemática e dos materiais didáticos acessíveis produzidos nesta pesquisa, através da ação do planejamento escolar e sua relação com os princípios do DUA, reforçamos que os espaços formativos carecem ascender diálogos reflexivos que estabeleçam uma relação de proximidade entre a formação docente e o currículo escolar, além de instigar e acolher práticas de pesquisa e aperfeiçoamento humano e profissional na ação docente.

Considerações finais

O texto expandido neste manuscrito busca conferir uma contribuição ao debate sobre os pressupostos do DUA e sua interface na Educação Matemática, dada ênfase à formação inicial do professor e ao planejamento da matemática escolar na perspectiva do paradigma da inclusão, através do desenvolvimento de um episódio formativo que se constitui como instância educativa e se apresenta como momento capaz de mostrar a conexão entre os componentes de uma atividade de formação.

Com o objetivo de discutir contextos formativos inovadores e inclusivos, desenvolvemos uma pesquisa qualitativa, do tipo pesquisa-ação colaborativa, empregando os princípios e as diretrizes do DUA em um componente curricular do curso de Licenciatura em Matemática de uma instituição federal de educação básica, técnica e tecnológica, que contou com a participação de 28 estudantes. Destarte, optamos pela organização de um episódio formativo, que foi estruturado em uma etapa de imersão destinada ao planejamento de ensino da matemática escolar inclusiva. O processo de planejamento da mediação pedagógica compreendeu a definição dos componentes: metas, métodos, materiais e avaliação a serem implementados na ação formativa com base na abordagem do DUA; componentes esses que foram fundamentados pela diversidade e pelos estilos de aprendizagem dos participantes.

Partimos da lógica de que são inúmeras as estratégias que têm potencial para implementação em cada um dos princípios e que não existe uma ordenação pré-estabelecida a ser cumprida para que, de fato, determinadas estratégias sejam efetivadas. A Figura 1 apresenta um quadro prático que contextualiza as experiências de aprendizagem dos participantes desta pesquisa.

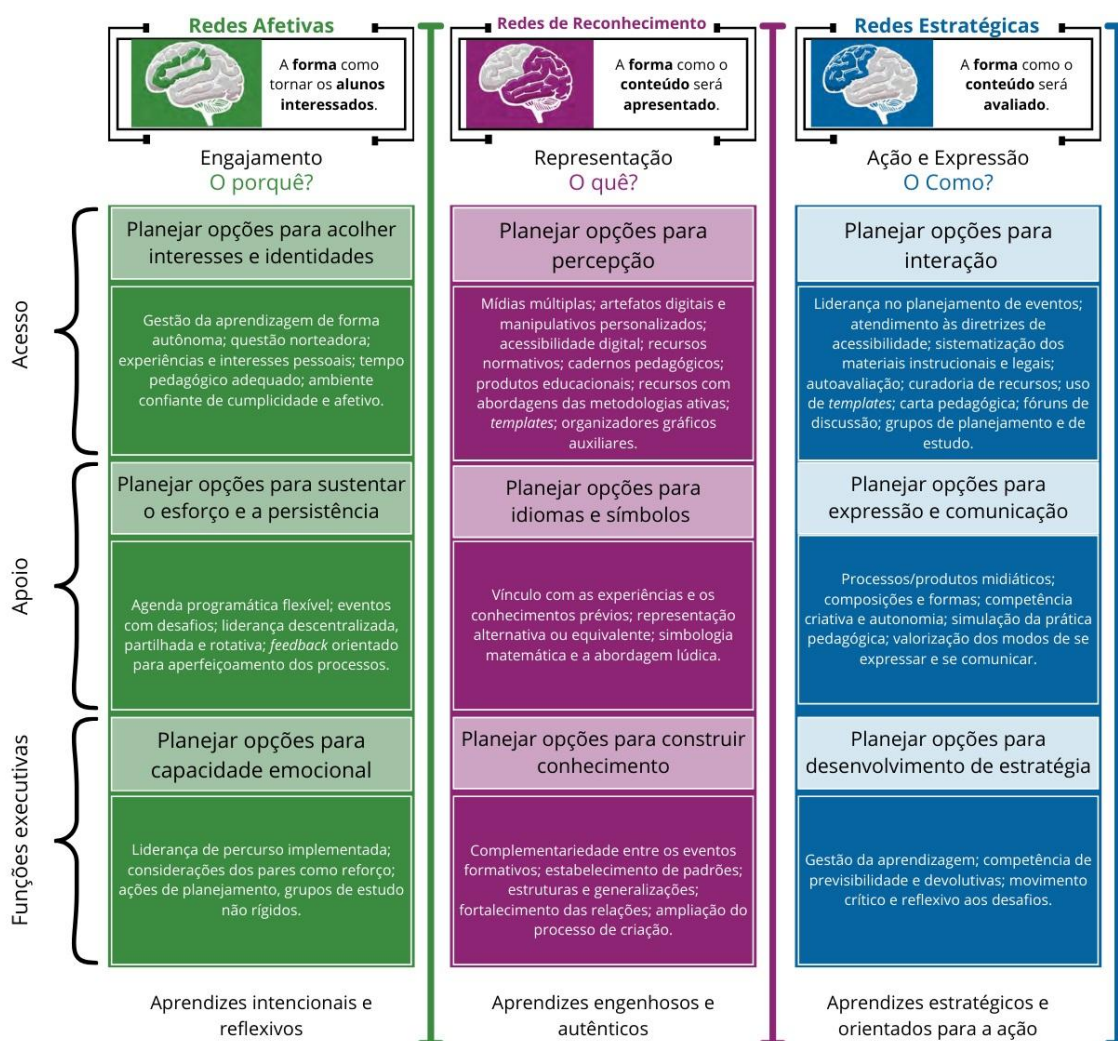


Figura 1.

Formar para incluir: Metodologia Aplicada a Educação Matemática na Educação Inclusiva
(Santos, 2024, p. 149)

Na ação específica do planejamento escolar (etapa de imersão), os processos e produtos (materiais didáticos acessíveis) desenvolvidos no episódio formativo supramencionado buscaram apresentar proposições de acessibilidade curricular para o ensino de matemática na educação básica através do DUA. Assim, conseguimos responder ao nosso questionamento (De que forma o DUA e a área da matemática preconizada na BNCC podem se relacionar?) quando apontamos algumas das similaridades presentes entre os princípios do DUA e as competências específicas da área da matemática.

Com base na experiência adquirida durante o episódio formativo, podemos concluir que, no exercício do planejamento de ensino da matemática por esses estudantes, a apropriação da base teórico-prática do DUA é um repertório fértil para a elaboração de propostas curriculares flexíveis, personalizadas e diferenciadas e para o aprimoramento do diálogo acerca da prática pedagógica na perspectiva inclusiva. Tal diálogo deve ser orientado pela promoção de ambientes de aprendizagem comprometidos com a formação de aprendizes intencionais e reflexivos; engenhosos e autênticos; e estratégicos e orientados para a ação.

Desse modo, podemos afirmar que a abordagem do DUA é uma perspectiva que favorece a matemática escolar quando potencializa as decisões que permeiam seu conhecimento para além do saber socialmente regulado a ser pensado e amplia a capacidade de experiência do estudante na compreensão de um lugar de pertencimento.

Em síntese, confirmamos o mérito que a abordagem do DUA assume na programação da formação inicial de professores, quando potencializa novas formas de envolvimento, equiparidade das oportunidades de acesso e construção do conhecimento, fortalecimento de uma cultura de inclusão escolar e perspectivas de transformações curriculares inclusivas. Assim, comprovamos a hipótese de que quando os pressupostos teóricos e metodológicos do DUA são contemplados durante o percurso formativo dos professores, que contribuirão para o aperfeiçoamento de atitudes pedagógicas com dimensões ampliadas em relação à autonomia, criticidade e ao processo reflexivo e à ampliação das possibilidades adequadas de incluir os estudantes nos espaços de aprendizagem.

Referências

- Almeida, I. A. T. de., & Dandara, L. N. (2021). Atividades com o Tangram no ensino remoto: uma abordagem envolvendo o Desenho Universal para a aprendizagem. *Professor de Matemática Online*, 9(1), 21-35. <https://doi.org/10.21711/2319023x2021/pmo92>
- Ambrosetti, N. B., & Calil, A. M. G. C. (2026). Constituindo-se formador no processo de formar futuros professores. In M. André (org.), *Práticas inovadoras na formação de professores*. (pp. 215-236). Papirus.
- Barros, M. A. C, Miranda, J. S., Lima, T. N. S. de., & Martini, L. C. (2023). DOSVOX como auxiliar no processo de alfabetização matemática de alunos com e sem deficiência. *Revista Foco*, 16(8), e2814. <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v16n8-066>
- Bettio, F. G. (2023). *Pensando o movimento maker na formação continuada de professores / Fábio Garcez Bettio* [Dissertação de mestrado profissional em Educação e Novas Tecnologias, Centro Universitário Internacional].
- Bachmann, E. H.; Sell, A. S. F. (2023). As contribuições de unidades didáticas apresentadas em um produto educacional com base no desenho universal para a aprendizagem da matemática. **Boletim online de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 11, e0122. <https://doi.org/10.5965/2357724X112023e0122>
- Blikstein, P. (2013). Digital fabrication and 'making' in education: the democratization of invention. In J. Walter-Herrmann, & C. Buching (orgs.), *FabLabs of machines, makers and inventors*. (pp. 1-22). Transcript. <http://dx.doi.org/10.14361/transcript.9783839423820.203>
- Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. MEC.
- Brasil. (2024). *Resolução CNE/CP n. 4, de 29 de maio de 2024*. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados e cursos de segunda licenciatura). MEC, Brasília.
- Brockveld, M. V. V., Teixeira, C. S., & Silva, M. R. (2017). A Cultura Maker em prol da inovação: boas práticas voltadas a sistemas educacionais. *Anais da Conferência ANPROTEC*. Rio de Janeiro.
- Casagrande, K., & Vieira, L. A. (2024). Desenho Universal para Aprendizagem na prática maker: promovendo a inclusão e a diversidade. *Ensino & Pesquisa*, 22(1), 131-141. <https://doi.org/10.33871/23594381.2024.22.1.9108>
- Center for Special Applied Technologies (CAST). (2024). *Universal Design for Learning guidelines*. Author. <https://udlguidelines.cast.org/>
- Costa, D. E., Gonçalves, T. O., & Mariano, W. S. (2023). Conhecimentos Profissionais para a Formação Inicial e do (e para o) Professor de Matemática. *REMATEC*, 18(43), e2023044. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2023.n43.e2023044.id630>
- Costa, P. K. A., Rutz da Silva, S. de C., & Noronha, A. M. (2021). Formação Inicial de Professores de Matemática na Perspectiva da Educação Inclusiva. *REMATEC*, 16(38), 01-18. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2021.n38.p01-18.id333>
- Costa-Renders, E. C., Bracken, S. & Aparício, A. S. M. (2020). O Design Universal para Aprendizagem e a pedagogia das estações: as múltiplas temporalidades/espacialidades

- do aprender nas escolas. *Educação em Revista*, 36, e229690. <https://doi.org/10.1590/0102-4698229690>
- Costa-Renders, E. C., Goncalves, M. A. N., & Santos, M. H. dos. (2021). O *design* universal para aprendizagem: uma abordagem curricular na escola inclusiva. *e-Curriculum*, 19(2), 705-728. <http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2021v19i2p705-728>
- Cristovam, M. O. C. F. (2021). *Consultoria colaborativa do professor de AEE para práxis inclusivas no ensino fundamental com base no DUA* [Dissertação de mestrado em Docência para a Educação Básica, Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”].
- Cruz, A. P., & Panossian, M. L. (2021). Jogos matemáticos: análise de propostas inclusivas para potencializar o cálculo mental. *Revista Educação Especial*, 34, 1-22. <https://doi.org/10.5902/1984686X63445>
- Ghedin, E., & Franco, M. A. S. (2011). *Questões de método na construção da pesquisa em educação*. Editora Cortez.
- Gil, A. C. (2010). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. Atlas.
- Ibiapina, I. M. L. M. (2008). *Pesquisa Colaborativa: investigação, formação e produção de conhecimentos*. Líber Livro.
- Lima, C. A. R. (2016). Formação de professores ante a questão de inclusão. In A. L. Manrique, M. C. S. A. Maranhão, & G. E. Moreira (orgs.), *Desafios da Educação Matemática Inclusiva: formação de professores*. (pp. 49-72). Editora Livraria da Física.
- Lüdke, M.; André, M. E. D. A. (2018). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. Rio de Janeiro: EPU.
- Mól, G. S., & Dutra, A. A. (2020). Construindo materiais didáticos acessíveis para o ensino de ciências. In L. P. Perovano, & D. C. F. Melo (orgs.), *Práticas Inclusivas: saberes, estratégias e recursos didáticos*. (pp. 14-36). Encontrografia.
- Moura, M. O. (2004). Pesquisa colaborativa: um foco na ação formativa. In R. L. L. Barbosa (org.), *Trajetórias e perspectivas da formação de educadores*. (pp. 257-284). Editora da UNESP.
- Muzzio, A. L. (2022). *O jogo matemático com princípios do Desenho Universal para Aprendizagem na perspectiva da educação inclusiva*. [Dissertação de mestrado em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba].
- 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>
- Oliveira, E. N. S. de., Galvão, L. M., & Souza, A. C. R. (2024). O uso do aplicativo padlet como recurso pedagógico digital para mediar a aprendizagem no ensino tecnológico. *Revista Contexto & Educação*, 39(121), e13754. <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2024.121.13754>
- Oliveira, R. E., Santos, C. A. M., & Souza, E. E. (2019). Aplicação de conceitos e práticas de atividades do movimento maker na educação infantil - um relato de experiência para o ensino fundamental 1. In W. D. Guilherme. *Contradições e desafios na educação brasileira 4*. (pp. 267-277). Atena Editora.
- Pimentel, N. M. (2009). *Educação a distância*. SEAD/UFSC.

- Raabe, A. L. (2016). Uma estação móvel que possibilita transformar a sala de aula em espaço maker. *Anais da I Conferência Fablearn Brasil*. São Paulo: USP.
- Roldão, M. (2005). Profissionalidade docente em análise – especificidades do ensino superior e não superior. *Nuances: estudos sobre educação*, 11(12), 105-126. <https://doi.org/10.14572/nuances.v12i13.1692>
- Rose, D., & Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the digital age: Universal Design for Learning*. Ascd.
- Sandeski, M. M., & Nora, C. J. D. (2017). Prática de ensino nas universidades: análises e propostas na formação docente. In P. Biegging, R. I. Busarello, V. R. Ulbricht, & V. Aquino (Org.), *Formação de professores e práticas educativas*. (pp. 134-156). Editora Pimenta Cultural.
- Santos, G. S. (2023). *Deficiência visual e trabalho colaborativo no ensino de Matemática: aproximações ao Desenho Universal para Aprendizagem* [Dissertação de mestrado em Educação, Universidade Federal de Catalão].
- Santos, M. C. (2023). *Jogos em aulas de Matemática no ensino médio como forma de implementação do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA)* [Dissertação de mestrado em Matemática em Rede Nacional, Universidade Estadual do Piauí].
- Santos, R. M. B. dos. (2024). *“Formar para incluir” Educação Matemática em interface com o Desenho Universal para Aprendizagem* [Dissertação de mestrado em Educação Inclusiva, Universidade Estadual da Paraíba].
- Sebastián-Heredero, E. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA): Universal Desing Learning Guidelines. Revisão de Literatura. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 26(4), 733-768. <https://doi.org/10.1590/1980-54702020v26e0155>
- Sebastián-Heredero, E., Moreira, S. F. C., & Moreira, F. R. (2022). Práticas educativas pautadas no Desenho Universal para Aprendizagem (DUA). *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 17(3), 1904–1925. <https://doi.org/10.21723/riaee.v17i3.17087>
- Silva, F. L. B. (2021). *Planejamento colaborativo no ensino de Matemática a partir do Desenho Universal para a Aprendizagem* [Dissertação de mestrado em Educação, Universidade Federal da Paraíba].
- Silva, L. A. S. da. (2023). *Formação continuada com professores de Matemática do ensino médio para inclusão escolar: contribuições do Desenho Universal para Aprendizagem* [Dissertação de mestrado em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará].
- Sodré, A. N. (2022). *O potencial da robótica educacional na Matemática para estudantes do ensino fundamental* [Dissertação de mestrado em Educação Inclusiva, Universidade Estadual de Santa Catarina].
- Stellfeld, J. Z. R. (2023). *Processos didáticos com abordagem do Desenho Universal para Aprendizagem: caminhos possíveis para uma educação matemática inclusiva* [Dissertação de mestrado em Educação, Universidade Federal do Paraná].
- Velasco, G., & Barbosa, R. (2022). Desenho Universal para Aprendizagem em matemática: uma proposta para o ensino dos números decimais. *Revista de Educação Matemática (REMat)*, 19, 01-20, e022056. <https://doi.org/10.37001/remat25269062v19id688>

Vieira, G. M., & Melo, G. F. (2024). Pesquisa-ação colaborativa: o estado da questão como revelador de processos investigativos. In G. F. Melo (Org.), *Pesquisa-Ação colaborativa: fundamentos e experiências investigativas*. (pp. 49-78). Paco Editorial.