

Construindo caminhos para aulas de Matemática na perspectiva inclusiva por meio da abordagem do Desenho Universal para Aprendizagem

Building pathways for Mathematics classes from an inclusive perspective through the Universal Design for Learning approach

Construyendo caminos para las clases de Matemáticas desde una perspectiva inclusiva a través del enfoque de Diseño Universal para el Aprendizaje

Construire des parcours pour les cours de mathématiques dans une perspective inclusive grâce à l'approche Universal Design for Learning

Janaina Zanon Roberto Stellfeld¹
Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Mestra
<https://orcid.org/0000-0001-6516-9999>

José Ricardo Dolenga Coelho²
Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Doutorando
<https://orcid.org/0000-0002-6615-9319>

Anderson Roges Teixeira Góes³
Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Doutor em Métodos Numéricos em Engenharia
<https://orcid.org/0000-0001-8572-3758>

Heliza Colaço Góes⁴
Instituto Federal do Paraná (IFPR)
Doutora em Educação
<https://orcid.org/0000-0001-6810-6328>

Resumo

Com vistas a promover uma educação inclusiva em matemática, é essencial adotar novos paradigmas que eliminem ou reduzam as barreiras, permitindo práticas didáticas inclusivas. Esta pesquisa tem como objetivo analisar processos didáticos de uma professora-pesquisadora tecendo relações que aproximam o DUA da educação matemática inclusiva, com a intenção de enriquecer a experiência acadêmica e promover uma vida plena. A metodologia empregada é qualitativa, por meio de intervenção pedagógica com práticas didáticas aplicadas a 28

¹ janaeducar@gmail.com

² dolengacoelho@gmail.com

³ artgoes@ufpr.br

⁴ heliza.goes@ifpr.edu.br

participantes, crianças com idades entre 7 e 10 anos, de uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental I, em uma escola municipal de Araucária (PR). Foram realizados 19 encontros de matemática, nos quais foram aplicadas 16 atividades práticas. Nesta proposta, serão apresentadas e analisadas cinco atividades práticas sobre o Sistema Monetário Brasileiro (SMB). Por meio da análise das observações e do embasamento teórico, foram confrontados os diálogos e situações ocorridas no contato com os estudantes. Até o momento, é possível afirmar que um planejamento baseado no desenvolvimento de atividades de matemática na perspectiva inclusiva, fundamentadas no DUA, tornou o conhecimento acessível a cada estudante, especialmente aqueles que apresentaram maiores dificuldades de aprendizagem. Dessa forma, o planejamento pode contribuir de maneira significativa na interação e na acessibilidade de diversos conhecimentos, destacando a importância dos conhecimentos matemáticos nesse processo.

Palavras-chave: Desenho Universal para Aprendizagem; Matemática; Inclusão; Práticas didáticas; Ensino Fundamental.

Abstract

With a view to promoting inclusive mathematics education, it is essential to adopt new paradigms that eliminate or reduce barriers, allowing for inclusive didactic practices. This research aims to analyze the didactic processes of a teacher-researcher weaving relationships that bring the UDL closer to inclusive mathematics education, with the intention of enriching the academic experience and promoting a full life. The methodology used was qualitative, through pedagogical intervention with didactic practices applied to 28 participants, children aged between 7 and 10 years, from a class of the 3rd year of Elementary School I, in a municipal school in Araucária (PR). Nineteen math meetings were held, in which 16 practical activities were applied. In this proposal, five practical activities on the Brazilian Monetary System (SMB) will be presented and analyzed. Through the analysis of the observations and the theoretical basis, the dialogues and situations that occurred in contact with the students were confronted. So far, it is possible to state that planning based on the development of mathematics activities from an inclusive perspective, based on the UDL, made knowledge accessible to all students, especially those with greater learning difficulties. In this way, planning can significantly contribute to the interaction and accessibility of different types of knowledge, highlighting the importance of mathematical knowledge in this process.

Keywords: Universal Design for Learning; Mathematics; Inclusion; Didactic practices; Elementary School.

Resumen

Con miras a promover la educación matemática inclusiva, es fundamental adoptar nuevos paradigmas que eliminen o reduzcan las barreras, permitiendo prácticas didácticas inclusivas. Esta investigación tiene como objetivo analizar los procesos didácticos de un docente-investigador tejiendo relaciones que acercan la UDL a la educación matemática inclusiva, con la intención de enriquecer la experiencia académica y promover una vida plena. La metodología utilizada fue cualitativa, a través de intervención pedagógica con prácticas didácticas aplicadas a 28 participantes, niños con edades entre 7 y 10 años, de una clase de 3° año de la Escuela Básica I, en una escuela municipal de Araucária (PR). Se realizaron diecinueve encuentros de matemáticas, en los que se aplicaron 16 actividades prácticas. En esta propuesta, serán presentadas y analizadas cinco actividades prácticas sobre el Sistema Monetario Brasileño (SMB). A través del análisis de las observaciones y la base teórica, se confrontaron los diálogos y situaciones que ocurrieron en el contacto con los estudiantes. Hasta el momento, es posible afirmar que la planificación basada en el desarrollo de actividades matemáticas desde una perspectiva inclusiva, basada en la UDL, hizo accesible el conocimiento a todos los estudiantes, especialmente a aquellos con mayores dificultades de aprendizaje. De esta forma, la planificación puede contribuir significativamente a la interacción y accesibilidad de diferentes tipos de conocimiento, destacando la importancia del conocimiento matemático en este proceso.

Palabras clave: Diseño Universal para el Aprendizaje; Matemáticas; Inclusión; prácticas didácticas; Enseñanza fundamental.

Résumé

En vue de promouvoir une éducation inclusive en mathématiques, il est essentiel d'adopter de nouveaux paradigmes qui éliminent ou réduisent les obstacles, permettant des pratiques didactiques inclusives. Cette recherche vise à analyser les processus didactiques d'un enseignant-chercheur tissant des relations qui rapprochent l'UDL de l'éducation inclusive en mathématiques, avec l'intention d'enrichir l'expérience académique et de favoriser une vie épanouie. La méthodologie utilisée était qualitative, à travers une intervention pédagogique avec des pratiques didactiques appliquées à 28 participants, des enfants âgés de 7 à 10 ans, d'une classe de 3e année de l'école élémentaire I, dans une école municipale d'Araucária (PR). Dix-neuf réunions de mathématiques ont eu lieu, au cours desquelles 16 activités pratiques ont été appliquées. Dans cette proposition, cinq activités pratiques sur le système monétaire brésilien (SMB) seront présentées et analysées. A travers l'analyse des observations et des bases théoriques, les dialogues et les situations qui se sont déroulés au contact des étudiants ont été

confrontés. Jusqu'à présent, il est possible d'affirmer qu'une planification basée sur le développement d'activités mathématiques dans une perspective inclusive, basée sur l'UDL, a rendu les connaissances accessibles à tous les élèves, en particulier ceux ayant de plus grandes difficultés d'apprentissage. De cette manière, la planification peut contribuer de manière significative à l'interaction et à l'accessibilité de différents types de connaissances, soulignant l'importance des connaissances mathématiques dans ce processus.

Mots-clés: Conception universelle pour l'apprentissage ; Mathématiques; Inclusion; Pratiques didactiques; École primaire.

Construindo caminhos para aulas de Matemática na perspectiva inclusiva por meio da abordagem do Desenho Universal para Aprendizagem

Apesar dos progressos na promoção da inclusão educacional, garantir esse direito continua sendo um desafio. Torna-se essencial transcender tais aspectos e documentos, oferecendo abordagens e soluções que atendam às necessidades individuais dos estudantes, o que inclui relações de afeto, solidariedade, compreensão e pertencimento aos espaços escolares. Para uma prática inclusiva, é necessário que o professor compreenda a diversidade das formas de aprendizagem e utilize recursos pedagógicos diferenciados que superem as barreiras pedagógicas postas aos estudantes (A.R.T. Góes & Costa, 2022).

As práticas de ensino e aprendizagem de matemática para grupos historicamente marginalizados no contexto escolar tem buscado superar a exclusão e a subestimação enfrentadas por essas pessoas na educação matemática convencional. Quando do início dessas discussões foram adaptados materiais para estudantes de público específicos como as pessoas com deficiência. No entanto, a inclusão deve ser pensada para cada estudante, independentemente se pertencem ou não a um público específico, pois cada um tem seu modo de aprender e de demonstrar sua aprendizagem (A. R. T. Góes & Costa, 2022), o que apresenta desafio para educadores que enfrentam resistência em todas as áreas de desenvolvimento e aprendizagem ao longo da vida (Viana & Manrique, 2019). As diferenças não devem ser ignoradas ou mesmo desprezadas; ao contrário, devem ser validadas por meio de práticas pedagógicas diferenciadas, promovendo o acesso de cada estudante ao conhecimento (Nogueira, 2020).

Um planejamento com foco na equidade também exige um claro compromisso de reverter à situação de exclusão histórica que marginaliza grupos – como os povos indígenas originários e as populações das comunidades remanescentes de quilombos e demais afrodescendentes – e as pessoas que não puderam estudar ou completar sua escolaridade na idade própria. 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 – Lei nº 13.146/2015. (Brasil, 2017, p. 16).

Neste sentido, promover a equidade e a inclusão, estão associados a reconhecer e valorizar conhecimentos, experiências e perspectivas culturais dos estudantes e, para isso, há a necessidade de fazer uso de estratégias sensíveis e contextualizadas que permitam a construção de significados matemáticos. São necessários equipamentos, materiais diversificados e tecnológicos que atendam às necessidades dos educandos, estimulando as potencialidades de

cada um, favorecendo o desenvolvimento da capacidade de raciocínio, resolução de problemas, criticidade, além de ampliar a segurança e autonomia, enfrentando e superando desafios diários (Takinaga, 2016).

Uma abordagem para o âmbito da sala de aula que busca o desenvolvimento dos aspectos indicados é o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA, do inglês *Universal Design for Learning - UDL*). Essa abordagem metodológica vem se destacando como aliada no processo de inclusão para uma educação equitativa, como pode ser analisada nos trabalhos de Bachmann (2020), Cassano (2022), Coelho e A.R.T. Góes (2021), Muzzio et al. (2022), Velasco e Barbosa (2022), em que demonstram a eliminação de barreiras atitudinais e pedagógicas.

Essa abordagem não é rígida, inflexível ou fechada, é norteadora, “[...] não se trata de uma preferência pedagógica ou um modelo de ensino, mas sim, uma ênfase nas necessidades de renovar as práticas” (Zerbato & Mendes, 2018, p. 150), apresentando considerações para que o professor planeje suas aulas atendendo a cada estudante.

Com o intuito de contribuir para a Educação Matemática em uma perspectiva inclusiva, este texto tem por objetivo analisar processos didáticos de uma professora-pesquisadora (primeira autora deste texto) tecendo relações que aproximam o DUA da educação matemática inclusiva. Trata-se de uma intervenção pedagógica em turma do 3º ano do Ensino Fundamental I, em uma escola da rede municipal de Araucária/PR, região metropolitana de Curitiba/PR. O conteúdo curricular abordado é o Sistema Monetário Brasileiro (SMB) demonstrando relevância social, favorecendo a amplitude acadêmica para a plenitude da vida, minimizando barreiras enfrentadas por professores e estudantes que têm na matemática dilemas, tanto no processo educativo quanto na inclusão, sobretudo no ensino da educação matemática na perspectiva inclusiva.

Educação da Matemática na perspectiva Inclusiva

A matemática está presente em diversas áreas e profissões, como ciência, tecnologia, engenharia, finanças e muitas outras. Ela oferece as bases para a compreensão e solução de problemas, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio lógico, análise crítica e tomada de decisões informadas. No entanto,

compreender a aprendizagem matemática não é tarefa simples, notadamente quando miramos as relações desse processo com a subjetividade dos sujeitos envolvidos, posto

que as compreensões sejam plurais, tanto em possibilidades de temas a serem considerados quanto em abordagens conceituais” (Morais & Peixoto, 2022, p. 560).

Já, os autores A.R.T. Góes e H. C. Góes (2015) expressam que a Matemática desempenha um papel importante na vida das pessoas, pois está presente em diversos contextos do cotidiano, como em casa, no trabalho, no comércio, nos estudos, entre outros.

No contexto escolar, por exemplo, a disciplina de matemática abrange uma ampla gama de conceitos relacionados a números, álgebra, geometria, grandezas e medidas, probabilidade e estatística. Por meio do aprendizado desses conceitos, os estudantes podem adquirir soluções e estratégias para resolver problemas que estão conectados à sua realidade. Ainda, ao desenvolver habilidades de comunicação matemática, somos capazes de superar barreiras geográficas, temporais, linguísticas e sociais (Rodrigues et al. 2023).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), (Brasil, 2017, p. 266), a matemática “[...] assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo”. A integração da matemática pelo estudante no contexto escolar possibilita adquirir conhecimentos relacionados aos associados e compreendidos pelos problemas da realidade. “Outro aspecto relevante dessa abordagem é o fato de que os conteúdos curriculares emergem da situação real para responder a alguma questão, dando significado ao que se aprende” (Littig et al. 2020, p. 315-316).

Além disso, a matemática pode ser integrada a outras áreas do conhecimento, oferecendo ferramentas e métodos para interpretar e analisar dados, entender padrões e relações, modelar fenômenos do mundo real e tomar decisões embasadas em evidências. No entanto, não basta conhecer matemática para ensinar matemática, é necessário compreender, de forma teórica e experimental, os processos de ensino e aprendizagem desta ciência em diferentes contextos educacionais e em todos os níveis escolares. Abrangendo também a formação inicial e continuada de professores, o desenvolvimento de materiais didáticos e o estudo do ambiente escolar do cotidiano (Nogueira et al. 2022).

Ao superar diferentes barreiras na matemática, adentramos ao campo de estudo da educação matemática inclusiva que busca reconhecer a importância de tornar o ensino e aprendizagem da matemática acessível e relevante para cada estudante, independentemente de suas habilidades ou necessidades educacionais especializadas. No entanto, infelizmente,

A lógica da exclusão é indiscutivelmente uma das maiores formas de violência contra pessoas com deficiência. A escola, o lugar de socialização por excelência, ainda pratica com demasiada frequência à exclusão de educandos com necessidades educativas

especiais, seja de forma explícita, ou, de forma mais perversa, implicitamente, “tolerando” sua presença nas salas de aula. Buscando minimizar essa situação, a Inclusão ou as estratégias de inclusão – um conceito relativamente novo em alguns países, como no Brasil, por exemplo – aparece em diferentes instâncias, principalmente na Educação. (Nogueira, et al. 2020, p. 185).

Como afirma a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), (Brasil, 2017, p. 14), o ambiente escolar deve ser um “[...] espaço de aprendizagem e de democracia inclusiva, deve se fortalecer na prática coercitiva da não discriminação, não ao preconceito e respeito às diferenças e diversidades”. É compreender o verdadeiro sentido da inclusão, proporcionando afeto, inserção, oportunidades, acolhimento. “Neste movimento, a educação matemática se constituirá na perspectiva inclusiva, sendo redimensionada para a promoção de uma escola centrada na ética, no respeito às individualidades e à diversidade” (Viana & Manrique, 2019, p. 664). Ainda, é necessário promover compreensão e motivação dos estudantes para aprender, apesar de nem sempre a escola reconhecer a variedade de formas de expressão matemática, os códigos e linguagens próprios dela têm um papel importante na inclusão social de todas as pessoas (Rodrigues et al. 2023).

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. Silva e Díaz-Urdaneta, (2021, p. 5) trazem possibilidades de refletir sobre a forma de munir nossos estudantes, visando a proporcionar “no fazer social e na dinâmica da sociedade [oportunidades] para procurar, indagar, organizar, representar e publicizar essas informações, enfoques crítico, reflexivo e matemático”. Ainda, para pensar em uma matemática para todos, primeiramente,

temos que munir nossos estudantes e professores da conscientização da matemática e do uso adequado de ferramentas matemáticas, tecnológicas e, sobretudo, inclusivas, para que eles consigam resolver problemas e outras situações de ensino que estão presentes na sociedade com base em estratégias bem formuladas durante o percurso. (Silva & Díaz-Urdaneta, 2021, p. 51).

Ao possibilitar diferentes recursos para os estudantes contribuirá para a promoção de uma educação matemática inclusiva, proporcionando diversas oportunidades de aprendizagem a cada estudante que necessite de recursos para viabilizar o aprimoramento dos conceitos matemáticos (Silva & Díaz-Urdaneta, 2021), como exemplo: a ampliação da representação de conceitos matemáticos por meio do uso de recursos visuais, como gráficos e diagramas;

recursos táteis, como modelos concretos; recursos auditivos, como representações sonoras; e recursos digitais, como ferramentas interativas. Com isso, o professor poderá “oportunizar aos estudantes meios de elaboração de conceitos, promovendo avanços significativos para o processo de desenvolvimento do ensino e da aprendizagem” (Borges et al. 2022, p. 395).

Nesta perspectiva, a educação matemática inclusiva busca oferecer a cada estudante, o desenvolvimento, aplicação e compreensão de conceitos matemáticos. Ela valoriza a diversidade e incentiva uma cultura de aprendizagem colaborativa e inclusiva. Nesse contexto, é necessário adotar uma abordagem metodológica flexível, levando em consideração que cada estudante possui suas próprias particularidades. Dessa forma, compreendemos que não existe um perfil de estudante padrão, e podemos observar esses aspectos no modelo DUA.

O Desenho Universal para Aprendizagem

O Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) tem sua origem nas ideias do Desenho Universal (DU), teve início no seu reconhecimento e desenvolvimento. Na década de 1960 nos Estados Unidos, o DU passa a ser reconhecido e desenvolvido por arquitetos e *designers* quando iniciaram os questionamentos sobre a abordagem de projetar espaços exclusivamente para pessoas sem deficiências, gerando discussões quanto à acessibilidade e direitos das pessoas com deficiência, sobretudo devido ao alto número de ex-combatentes mutilados proeminentes após a Segunda Guerra Mundial (A.R.T. Góes & Costa, 2022). Entretanto, foi durante os anos 1980 e o início da década de 1990 que o conceito do DU começou a ganhar ampla acessibilidade, especialmente com a proposta do arquiteto Ronald Mace, que utilizava cadeira de rodas e respirador artificial. Isso evidencia uma crescente importância da acessibilidade entre os profissionais da área de construção. (Cassano, et al. 2022).

O DU possui em sua concepção, “[...] projeto de produtos e ambientes que possam ser usados por todos, na sua máxima extensão possível, sem a necessidade de adaptação ou projeto especializado para pessoas com deficiência” (Carletto & Cambiaghi, 2007, p. 10), ou seja, não possui a ideia de criar uma ciência ou estilo, mas sim aprimorar a percepção ao projetar ambientes e produtos, de modo a torná-los utilizáveis por todas as pessoas (A.R.T. Góes & Costa, 2022).

É evidente que essa concepção que trata de projetos para o cotidiano da sociedade teria sua influência no ambiente escolar, pois

[...] a escola, como parte integrante da sociedade, não pode ficar aquém de tais discussões, não somente sobre o acesso físico, mobiliário e equipamentos adequados,

mas também sobre a necessidade da ampliação e promoção da acessibilidade de todos os alunos à aprendizagem. (Cassano et al. 2022, p. 5).

Com isso, na década de 1990 surge o conceito DUA, tendo sua origem na discussão dos pesquisadores do Centro de Tecnologia Especial Aplicada (CAST) em desenvolver um livro digital que fosse acessível a todos os usuários. Essas discussões levaram a compreensão de que é necessário eliminar, ou reduzir as barreiras metodológicas para a aprendizagem, a fim de garantir uma abordagem igualitária, no sentido de ser aplicada a todos os estudantes, mas, ao mesmo tempo flexível, atendendo as necessidades educacionais específicas de cada um (A.R.T. Góes & Costa, 2022). Essa abordagem proporciona um conjunto diversificado de possibilidades que ampliam e fortalecem a aprendizagem dos estudantes, independentemente de terem ou não deficiências, promovendo a construção do conhecimento de forma universalizada (A.R.T. Góes & Costa, 2022).

O DUA é reconhecido como uma alternativa importante para alcançar a educação inclusiva, pois prioriza o fornecimento de recursos didáticos que permitem aos estudantes diferentes modos de aprendizagem e demonstração de seu conhecimento. Desta maneira, não segue um modelo fixo, uma vez que é fundamental compreender os indivíduos envolvidos para determinar a melhor maneira em atendê-los (A.R.T. Góes & Costa, 2022), possibilitando ao professor a flexibilidade necessária para planejar suas ações, reduzindo barreiras metodológicas incluindo o desenvolvimento de objetivos, métodos, materiais, recursos e modos de avaliação com vistas a promover a construção do conhecimento para cada estudante. Com o DUA e a criação de propostas flexíveis desde o início, proporciona opções personalizáveis que permitem que cada estudante avance a partir de seu ponto de partida individual, em vez de serem limitados por suposições preestabelecidas, tudo isso por meio de suas redes de aprendizagem (Sebastián-Herederó, 2020).

O DUA possui em sua concepção três redes cerebrais distintas que são relacionadas, cada uma delas, a um dos princípios desta abordagem metodológica (Cast, 2018). A primeira rede é a afetiva, que busca identificar e promover os interesses dos estudantes, incentivando a motivação e o engajamento na aprendizagem, com isso, é relacionada ao princípio do

Engajamento. A segunda é a rede de reconhecimento, relacionada ao princípio da *Representação*, buscando oferecer aos estudantes diversos modos de perceber as informações apresentadas e transformá-las em conhecimento prático e aplicável em suas experiências pessoais. A terceira rede é a estratégica, cujo objetivo é permitir que os estudantes iniciem suas ações no contexto educacional, por meio do planejamento e organização de suas atividades, relacionada ao princípio da *Ação e Expressão* (Cast, 2018).

No princípio do engajamento, os estudantes são motivados a resolverem situações-problemas por meio de atividades diferenciadas, levando em consideração a dimensão afetiva da aprendizagem. É importante ressaltar a diversidade de trabalho, uma vez que tanto os estudantes curiosos quanto os desinteressados e resistentes são estimulados a aprenderem determinados conceitos durante as ações docentes (A.R.T. Góes & Costa, 2022). As diretrizes desse princípio incluem opções para incentivar o interesse dos estudantes, oferecer suporte ao esforço e à persistência, e promover a autorregulação (Cast, 2018).

No segundo princípio do DUA, chamado *Representação*, é considerada a diversidade de estudantes que possuem diferentes dificuldades e aprendem de maneiras variadas para a construção do conhecimento. Por meio dele se busca proporcionar variedades de oportunidades de aprendizagem, aumentando a possibilidade de conexões entre os conceitos (A.R.T. Góes & Costa, 2022). Por isso, as diretrizes desse princípio envolvem opções para percepção, uso da linguagem, operações matemáticas e símbolos, e compreensão (Cast, 2018).

No terceiro princípio do DUA, *Ação e Expressão*, os estudantes são encorajados a explorarem informações nos ambientes de aprendizagem e a utilizarem seus conhecimentos prévios para resolverem problemas. Por meio dele se reconhece a importância de expressar o conhecimento por meio da escrita, oralidade e outras formas de comunicação (A.R.T. Góes e Costa, 2022). As diretrizes desse princípio abrangem opções para atividades físicas, expressão e comunicação, e funções executivas (Cast, 2018).

Os princípios e as diretrizes do DUA refletem diferentes níveis de aprendizado dos estudantes.

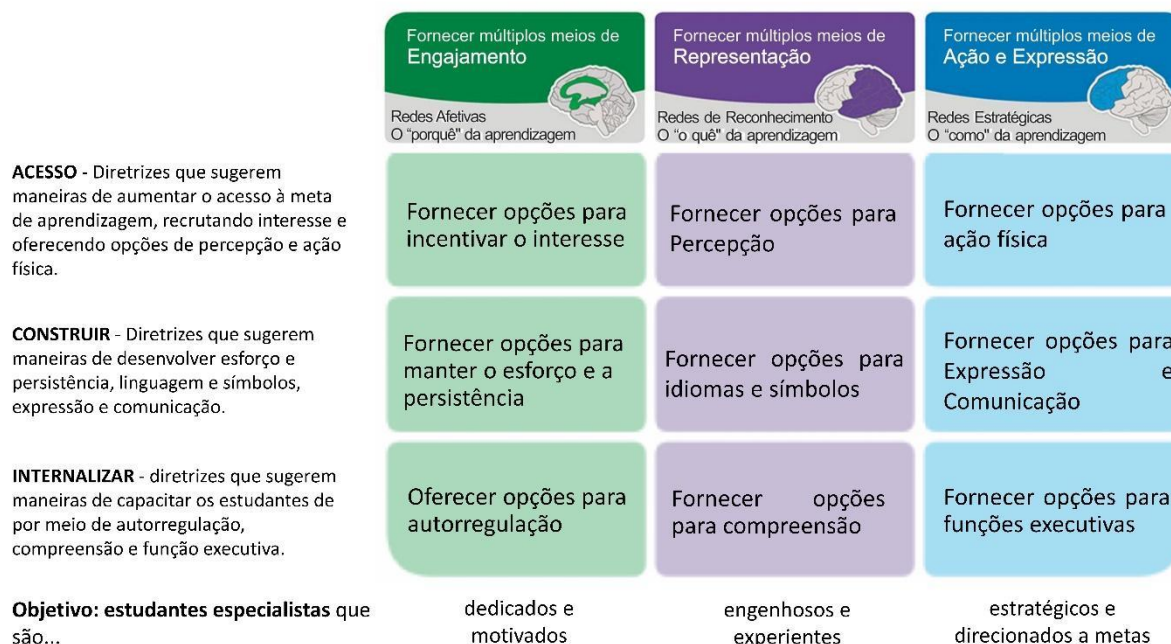


Figura 1.

Princípios e Diretrizes do Desenho Universal para Aprendizagem (CAST, 2018, adaptado e traduzido por Coelho & Góes, 2021)

Na Figura 1, as diretrizes superiores indicam formas de acesso à aprendizagem, as diretrizes intermediárias estão relacionadas à construção da aprendizagem e as diretrizes inferiores apontam maneiras de internalizar o conhecimento adquirido. Em processos didáticos que sejam capazes de atender às diretrizes do *Engajamento*, proporcionam estudantes dedicados e motivados; ao atender às diretrizes da *Representação*, têm-se estudantes engenhosos e experientes; e ao atender às diretrizes da *Ação e Expressão*, os estudantes se tornam estratégicos e direcionados a metas (Coelho & A.R.T. Góes, 2021).

Cada diretriz inclui pontos de verificação que buscam ferramentas e recursos que possam atender a cada estudante, permitindo a construção do conhecimento e a associação de conteúdos com suas vivências cotidianas. Isso resulta em estudantes motivados, com amplo conhecimento e habilidades estratégicas para resolver problemas que surgem em suas vidas (Cast, 2018). Outro ponto, é sobre a não obrigatoriedade de utilizar todas as diretrizes e pontos de verificação do DUA em uma única oportunidade de aprendizado, vai depender dos objetivos e metas elencadas (Cast, 2018).

O DUA garante o acesso de cada estudante ao processo de ensino, independentemente de suas habilidades, necessidades e características individuais. Ele adota uma abordagem pedagógica que valoriza a diversidade dos estudantes como uma oportunidade para estratégias

de ensino, flexibilizando o planejamento no sentido de proporcionar diversos recursos em uma mesma unidade didática para que cada estudante possa compreender e participar ativamente da aprendizagem. Compreender a essência do DUA nos leva à próxima seção, que apresenta os percursos metodológicos desta pesquisa.

Os percursos metodológicos da pesquisa

A pesquisa é de abordagem qualitativa (Lüdke & André, 2020) e do tipo intervenção pedagógica, por estar “[...] destinada a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências” (Damiani et al. 2013, p. 58). Assim, busca-se analisar processos didáticos de uma professora-pesquisadora tecendo relações que aproximam o DUA da educação matemática inclusiva.

Tais processos são recortes da pesquisa de Stellfeld (2023), desenvolvidos e aplicados em uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental I, composta por 28 participantes de uma escola da rede municipal do município de Araucária/Pr. Por se tratar de pesquisa que envolve seres humanos a mesma foi aprovada em Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da Universidade Federal do Paraná, protocolo CAAE nº 59276522.0.0000.0214, e parecer nº 5.545.178 de 26 de julho de 2022.

Entre os estudantes participantes da pesquisa há uma criança com Transtorno do Espectro Autista (TEA), Arthur (8 anos), e outra criança em processo de investigação de possíveis indícios de Deficiência Intelectual (DI), Pedro (9 anos). Cabe ressaltar que para manter o anonimato dos participantes, todos os nomes são fictícios. Outro aspecto importante a ressaltar sobre os participantes é o fato que pouco mais da metade das crianças estão refazendo a série/ano escolar e possuem dificuldades de aprendizagem. Com isso, a faixa etária das crianças é 07 e 10 anos.

O conteúdo matemático abordado é Sistema Monetário Brasileiro (SBM), como sugerido no documento Organização Curricular de Araucária (2019) para o terceiro trimestre do ano letivo. Para isso, os objetivos de aprendizagem estão relacionados a resolver e elaborar problemas envolvendo a comparação e a

[...] equivalência de valores monetários do sistema brasileiro em situações de compra venda e troca; Conhecer aspectos históricos relacionados ao SMB; Compreender os diferentes contextos em que o dinheiro é utilizado por meio da leitura de textos que circulam no comércio, situações de compra e venda pesquisas de campo; trocas de experiências entre os pares e outras situações; Reconhecer e estabelecer relações de troca entre as cédulas e moedas que circulam no Brasil, resolvendo e elaborando problemas que envolvem o SMB; Conhecer e utilizar palavras relacionadas ao contexto

de comércio: à prazo, à vista, descontos e acréscimos, troco, prestações, crédito, dívida, lucro, prejuízo, cheque, cartão de crédito, boletos bancários e etc. (Araucária, 2019, p. 586).

Além disso, a elaboração das atividades foi embasada nos princípios da inclusão e guiada pelas diretrizes do DUA, promovendo uma educação inclusiva e fazer com que os estudantes reflitam sobre uma sociedade inclusiva.

Ao todo, foram promovidos 19 encontros e implementadas 16 atividades práticas de intervenção, agrupadas em duas etapas. A primeira, composta de sete encontros com quatro atividades, incluiu a apresentação da pesquisa para toda comunidade escolar, gestores, docentes, funcionários e responsáveis pelos estudantes, sensibilizando os participantes em relação ao respeito ao próximo, promovendo a empatia e o convívio harmonioso com as diferenças. Especificamente com os estudantes, foram realizadas atividades como assistir a vídeos sobre situações vivenciadas por pessoas com deficiências, explorar livros em Braile, jogos em relevo, circuito com obstáculos, entre outras, eliminando preconceitos e estereótipos, promovendo a compreensão da diversidade humana.

A segunda etapa, a intervenção pedagógica na sala de aula, foi composta de 12 encontros e 12 atividades. Além de abordar os conceitos matemáticos previstos nos documentos oficiais de educação do município, explorou caminhos para uma sociedade inclusiva. Dentre as atividades está a roda de conversa sobre o propósito e utilização de cédulas e moeda, em que os estudantes tiveram a oportunidade de manusearem as mesmas em tamanhos reais, bem como, cópias de folha de cheque, notas promissórias, máquina de cartão de crédito/débito, calculadora e cartões bancários. Procurando familiarizá-los com diversos modos de comunicação, os objetos foram apresentados com legendas, impressão em Braile e simbologia Libras. Sobre a fabricação das cédulas e moedas brasileiras foram apresentados vídeos aos estudantes, o que proporcionou diálogos relacionados à economia e à Educação Matemática Financeira.

As atividades descritas até o momento resumem a intervenção realizada nos primeiros seis encontros e atividades. No entanto, para este texto nos dedicamos a descrever com detalhes e analisar os próximos cinco encontros e atividades, num total de 11 horas-aulas de 50 min, expressos na Tabela 1, em que, para cada tema nomeado estão indicadas as diretrizes do DUA presentes no planejamento, bem como breve descrição da atividade.

Tabela 1.

Etapa da aplicação prática (Stellfeld, 2023, p.112)

Vamos falar sobre inclusão e mercado com acessibilidade?	
<p>Princípio do engajamento Diretrizes: Fornecer opções para incentivar o interesse; fornecer opções para manter o esforço e a persistência; fornecer opções para autorregulação.</p>	<p>Debater sobre inclusão e construção de um mercado com acessibilidade; questionar sobre como seria um mercado acessível e que atenda a pessoas com ou sem deficiência – como seria um mercado ideal, o que deveria ter, altura adequada, corredores, embalagens, formas de identificação, dentre outros -</p>
Vamos construir um mercado?	
<p>Princípio da representação Diretrizes: Fornecer opções para a percepção; fornecer opções para idiomas e símbolos; fornecer opções para compreensão.</p>	<p>Realizar com os estudantes a separação das embalagens por classificação (limpeza, alimentos, frios, higiene), comparar preço entre encartes de produtos de diferentes mercados, realizar uma lista de compras que gostariam de comprar nos mercados, organizar os produtos para construção de um mercado com acessibilidade, colocando preços em Braile, Libras, texturas, altura das prateleiras, espaço dos corredores etc.; questionar o que mais deve haver para que a montagem do mercado seja a mais inclusiva possível.</p>
Hoje é dia de compras!	
<p>Princípio da representação Diretrizes: Fornecer opções para a percepção; fornecer opções para idiomas e símbolos.</p> <p>Princípio da ação e expressão Diretrizes: Fornecer opções para ação física; fornecer opções para expressão e comunicação.</p>	<p>Dividir as embalagens em dois mercados, um inclusivo e outro não; realizar compras; separar as funções de funcionários do mercado: caixa, empacotador, vendedores, dentre outros; distribuir o dinheiro de brinquedo para os estudantes; após as compras e revezamento dos “funcionários”, realizar a soma de gastos de cada um e verificar se economizaram ou gastaram todo o dinheiro.</p>
Vamos conversar e registrar?	
<p>Princípio do engajamento Diretrizes: Fornecer opções para incentivar o interesse; fornecer opções para manter o esforço e a persistência; fornecer opções para autorregulação.</p> <p>Princípio da ação e expressão Diretrizes: Fornecer opções para ação física; fornecer opções para expressão e comunicação; fornecer opções para funções executivas.</p>	<p>Debater com os estudantes as compras realizadas no mercado se economizou ou gastaram todo o dinheiro, o que compraram o que sentiram e o que faria diferente, se o mercado estava inclusivo, se faltou algo, o que acrescentariam, mudariam, dentre outros questionamentos; após, apresentar situações-problema no quadro para realização das atividades de registro em folha avulsa e no caderno.</p>
Hora de expressar o que aprenderam.	

Princípio da representação

Diretrizes: Fornecer opções para idiomas e símbolos; fornecer opções para compreensão.

Princípio da ação e expressão

Diretrizes: Fornecer opções para ação física; fornecer opções para expressão e comunicação; fornecer opções para funções executivas.

Dividir os estudantes em grupos e disponibilizar diferentes materiais nas mesas para que possam se expressar e demonstrar se aprendeu o conteúdo do SMB, podendo ser por meio de música, vídeo, cartaz, jogos, folha de atividade etc.

Em atividade após as indicadas na Tabela 1, foi solicitado trabalho extraclasse envolvendo os estudantes e seus responsáveis. Para a elaboração puderam fazer uso de vídeo, documentário, fotos, imagens, texto, cartaz ou outro recurso que julgassem melhor, sistematizando os conhecimentos dos encontros e atividades. Para finalizar, realizaram uma exposição dos trabalhos.

Os resultados obtidos nos cinco encontros e atividades que trazemos neste texto são apresentados na próxima seção. Nos dados produzidos pela observação, gravação de áudio e vídeo pela professora-pesquisadora, buscamos indicar as contribuições do DUA no processo que vai além do ensino e aprendizagem da matemática em uma perspectiva inclusiva.

Resultados: evidências de aprendizagem para além da matemática

As atividades planejadas permitiram estabelecer relações com o contexto vivido, tornando a aprendizagem com significado e aplicável ao longo da vida. Com isso, é importante ressaltar que há intenção nesta análise de desvendar caminhos para uma aprendizagem matemática para a vida, com conceitos e ideias em que os estudantes terão contato no cotidiano.

Ao iniciar a discussão na atividade *Vamos falar sobre inclusão e mercado com acessibilidade?* a professora-pesquisadora aproveitou a oportunidade para aplicar conceitos matemáticos na criação de um ambiente acessível. Os estudantes foram questionados sobre o que não pode faltar nesse ambiente, como os produtos devem ser classificados e quais são as características ideais dos corredores. Além disso, os estudantes foram convidados a pensar sobre como o piso pode ser projetado levando em consideração, medidas, proporções e padrões matemáticos. A turma também conversou sobre o melhor modo de projetar os caixas para pagamento das compras, considerando aspectos matemáticos como espaço, geometria e eficiência. Em paralelo, os estudantes analisaram se as embalagens trazidas de casa eram inclusivas, trazendo na análise conceitos matemáticos para avaliar dimensões, capacidades e ergonomia. Essa atividade proporcionou a aplicação da matemática de maneira prática e

relacionada à criação de um ambiente inclusivo e acessível, remetendo aos princípios do DU (A.R.T. Góes & Costa, 2022).

Esta proposta de atividade buscou engajar os estudantes despertando o interesse e motivá-los a participar ativamente do processo de aprendizagem, para associar com sua realidade. Assim, esta atividade é embasada no princípio do engajamento do DUA, fornecendo opções para incentivar o interesse, mantendo o esforço e a persistência, promovendo a autorregulação. Também é possível verificar o princípio da representação, que busca fornecer opções para a percepção, símbolos e compreensão.

Para evidenciar os objetivos alcançados apresentamos as falas de estudantes que refletem o compreender dos demais participantes, visto que se engajaram, destacando a importância de pontos de referência para facilitar a localização no espaço e permitir que todas as pessoas encontrem os produtos de forma independente.

Tabela 2.

Relatos sobre inclusão e mercado com acessibilidade (Stellfeld, 2023, p. 185)

Estudante	Relatos dos estudantes sobre como deveria ser um mercado inclusivo
Fabiana (8 anos)	<i>Eu acho que tem que estar tudo organizado, profe. Precisa que cada produto esteja junto: limpeza com limpeza, comida com comida, bolacha com bolacha. Também tem que ter os preços grandes, porque minha avó não consegue enxergar aquelas letrinhas pequenininha, sabe!</i>
Valentina (9 anos)	<i>Tem que ter gente em cada lugar para ajudar os mais velhos e as pessoas que não enxergam. Precisa também de corredores bem largos e as prateleiras baixinhas, profe. Porque nem eu nem minha mãe conseguimos pegar aqueles produtos lá em cima. É tão alto!</i>
Patrícia (10 anos)	<i>É importante colocar uns bancos para as pessoas mais velhas sentarem e aguardarem sua vez na fila do caixa, porque demora e as pessoas cansam de ficar de pé. Também tem que ter gente para ajudar na hora de pagar as compras e de guardar.</i>
Fábio (9 anos)	<i>Sabe aquele vídeo que a gente assistiu? Aquele com piso diferente em que a pessoa cega vai passando com a bengala por cima? Tem que ter no mercado com acessibilidade também!</i>

Além dos aspectos do DUA já mencionados, é possível verificar a aprendizagem relacionada a conceitos que estão inseridos no componente curricular Matemática, como organização, categorização, orientação espacial, tamanho, proporção e representação e visualização espacial. Também, há conceitos que se aprendem para a vida, como consciência sobre a inclusão e a necessidade de criar espaços acessíveis para pessoas com deficiência visual e outras habilidades diferentes (Carletto & Cambiaghi, 2007).

Na atividade *Vamos construir um mercado?* a professora-pesquisadora abordou conceitos como contagem, classificação por categorias (limpeza, alimentos, frios, higiene),

comparação de preços por meio da manipulação em diferentes encartes de mercados e organização de listas de compras. (Figura 2)



Figura 2.

Comparação de preços nos encartes de mercado (acervo da primeira autora)

Ao manusear encartes de mercados, Camila monta sua lista e afirma “*Profe, esse papel que você me deu tem poucas linhas, só cinco espaços para colocar os produtos que vou comprar. Não vai caber aqui, não. Posso fazer mais linhas atrás da folha e colocar mais produtos?*”. Essa habilidade de improvisar e ajustar os recursos disponíveis são importantes na aprendizagem matemática, pois envolve o pensamento espacial, a contagem e a capacidade de planejamento (Araucária, 2019).

A análise e a reflexão sobre os encartes forneceram *insights* importantes sobre questões que envolvem quantidade, economia, abundância e escassez, ressaltando de forma clara a vulnerabilidade econômica que permeia a nossa sociedade, conforme detalhado na Tabela 3.

Tabela 3.

Relatos referentes à reflexão dos estudantes em relação à vulnerabilidade social (Stellfeld, 2023, p. 184)

Estudante	Reflexões em relação à educação financeira
João (9 anos)	<i>Sabe, profe, na minha casa sempre falta muitas coisas. Eu gostaria de ter mais comida em casa: bolacha, leite para o meu irmão, um vídeo game. Mas minha mãe diz que o dinheiro que ganha quase não dá pra nada.</i>
Gabriel (9 anos)	

Minha mãe junta material reciclado para vender, nas férias eu ajudo ela catar latinhas na rua pra comprar as coisas lá pra gente comer e ajudar meu pai pagar as contas também.

Em atividades como essa (Tabela, 3), o professor tem a oportunidade de compreender a situação de vida dos estudantes, o que promove a empatia e a inclusão, ao mesmo tempo, em que desenvolve habilidades socioambientais, como a consciência sobre a importância da reciclagem e a busca por soluções sustentáveis (Araucária, 2019).

Ao manusear as embalagens dos produtos, a professora-pesquisadora solicitou que observassem características como peso, capacidade e textura, oferecendo múltiplas formas de representação e ação, proporcionando acesso flexível ao conhecimento e promovendo a compreensão e expressão dos estudantes, evidenciando aspectos do DUA. Além disso, a atividade buscou desenvolver habilidades matemáticas e promover análise crítica, tomada de decisão e gestão financeira. Desse modo, permitiu aos estudantes relacionarem as características dos produtos com suas experiências pessoais, desenvolvendo um entendimento mais profundo dos conceitos matemáticos envolvidos, surgindo falas como a da Camila (8 anos): *“Esse aqui de arroz é maior e mais pesado do que o de feijão. Eu sei porque já ajudei minha mãe a guardar no armário e tive que arrastar o de arroz, porque não consegui carregar!”*.

Ao propor a construção de um mercado com acessibilidade, os estudantes foram incentivados a indicar os preços em Braille e Libras, utilizando texturas e ajustando a altura das prateleiras e espaços dos corredores. Assim, estratégias para tornar as embalagens acessíveis foram propostas pelos estudantes, explicitando os aspectos do DUA ao destacar a importância de fornecer diferentes formas de representação das informações, permitindo que os estudantes compreendam e se engajem no conteúdo de maneiras diferentes (Cast, 2018). Thiago (9 anos) faz uma sugestão: *“Profe, e se a gente colocar aquele quadradinho em que a gente põe o celular em cima e vai direto para um site? Daí a pessoa pode saber tudo que está escrito ali no produto.”*. Daniel (10) anos complementa: *“Isso! Daí as pessoas que não enxergam podem ouvir pelo celular! Como chama mesmo, profe? Olha, tem um aqui nessa embalagem de leite!”*.

Com essas falas, a professora-pesquisadora demonstra o que ocorre ao ler o *QR code* em uma embalagem de leite. Isto proporcionou o entusiasmo em Lucas (10 anos) *“Que máximo, profe! Deixa eu tentar? Olha, vai para esse lugar aqui na internet e conseguimos saber sobre os produtos!”*. Essa ação da professora-pesquisadora é uma das habilidades que o docente deve ter frente à abordagem DUA, estar aberto a situações inesperadas e flexibilizar seu planejamento a partir das incertezas presente no âmbito da sala de aula. A ação não estava

prevista pela docente, mas a mesma viu a oportunidade de extrapolar os conceitos matemáticos demonstrando a tecnologia, como recuso de aprendizagem e obtenção de informações, promovendo a independência e garantindo o acesso equitativo a todos os consumidores.

O manuseio das embalagens traz falas já ouvidas na atividade anterior como a questão da impressão em letras muito pequenas e o acesso à informação, demonstrando a compreensão em relação à eliminação das barreiras enfrentadas por algumas pessoas. Fábio (9 anos) menciona a dificuldade de ler letras pequenas: “*Essas letras são muito pequenininhas, eu não consigo ler o que está escrito aqui nessa embalagem!*”. Camila (8 anos) sugestiona que as embalagens sejam mais acessíveis: “*Também precisa colocar o preço em Braille, aquele que você mostrou, profe!*”.

A abordagem DUA proporciona a participação dos estudantes, o que é claramente expresso na expressão e comunicação acima, contribuindo para uma participação ativa deles, o que promoveu em outro momento o aprendizado das formas geométricas, a capacidade de relacioná-las a objetos reais e o desenvolvimento da linguagem matemática, estimulando o desenvolvimento cognitivo e o pensamento crítico dos estudantes, conforme os conceitos atribuídos ao planejamento da professora-pesquisadora baseado na Organização Curricular de Araucária (Araucária, 2019). A compreensão dos estudantes pode ser observada na Tabela 4.

Tabela 4.

Relatos das estudantes em relação à identificação das unidades de medida (Stellfeld, 2023, p. 178)

Estudantes	Identificação dos produtos em diferentes unidades de medida
Helena (9 anos)	<i>Profe, o leite, refrigerante e suco são vendidos por litro.</i>
Rafaela (9 anos)	<i>Arroz, feijão e açúcar são vendidos por quilo, e pipoca e café por grama.</i>
Tatiana (9 anos)	<i>Olha, profe, ali aquele dado parece com um cubo, aquela caixa parece um paralelepípedo, aquele parece uma esfera, e essa lata aqui parece um cilindro porque ele rola.</i>

Nas falas de Helena e Rafaela (Tabela 4), ao identificarem produtos vendidos em diferentes unidades de medida há o estímulo ao aprendizado sobre esses conceitos e sua aplicação no cotidiano. Isso mostra que eles estão adquirindo conhecimentos práticos relacionados às unidades de medida e sua relevância em situações reais. Já as falas de Raquel e Tatiana relacionando as embalagens com figuras geométricas espaciais, como cubo, paralelepípedo, esfera e cilindro, mostram que os estudantes estão desenvolvendo habilidades de observação, comparação e nomeação, conforme indicado na Organização Curricular de Araucária na disciplina de Matemática (Araucária, 2019). O que contribui para o

desenvolvimento do pensamento espacial dos estudantes, ajudando-os a compreender as relações entre formas e objetos no espaço em conceitos matemáticos (Araucária, 2019). Ao relacionar conceitos abstratos de formas geométricas com objetos tangíveis do cotidiano, os estudantes estão construindo uma compreensão mais sólida dos conceitos matemáticos e sua aplicação prática (A. R. T. Góes & H. C. Góes, 2015). Também, a participação ativa dos estudantes no diálogo demonstra o interesse na terminologia e no vocabulário da geometria.

Na atividade *Hoje é dia de compras!* os estudantes participaram da criação de dois mercados distintos, com e sem acessibilidade. No mercado com acessibilidade projetaram recursos com Libras, Braile e *QR code*, além de espaços amplos e piso tátil, o que não se presenciou no outro projeto. Essa iniciativa teve como objetivo ressaltar a importância da inclusão, sensibilidade e compreensão das perspectivas e sentimentos das outras pessoas, colocando-se no lugar delas. Para isso, os estudantes assumiram papéis de pessoas pertencentes a grupos prioritários como, cegos, deficientes físicos, pessoa com TEA, grávidas, mães com bebês em carrinhos, obesos e idosos. Essa iniciativa destacou a importância da matemática como uma ferramenta essencial para a criação de espaços inclusivos, pois puderam explorar conceitos matemáticos ao projetarem recursos como Libras, Braile e *QR code*, dimensionando espaços amplos e planejando a disposição dos produtos nas prateleiras.

Com a finalidade de expressar a fala de cada uma das crianças que vivenciaram esses papéis, apresentamos a síntese na Tabela 5.

Tabela 5.

Relatos dos estudantes em relação à aplicação prática das atividades (Stellfeld, 2023, p. 187)

Pessoa prioritária estudante	Relatos sobre o momento no mercado não acessível	Relatos sobre o momento no mercado acessível
Pessoa cega João (9 anos)	<i>Nossa! Não consegui passar aqui. Tá muito apertado, estou derrubando tudo e não consigo pegar nada. Que difícil! Acho que não vou mais participar. Preciso de ajuda.</i>	<i>Que bacana, profe! Seria tão bom se nos mercados tivessem pessoas para ajudar as que são baixas, cegas, idosos. Pois eu, que sou pequeno, quando vou ao mercado não consigo nem pegar direito. Minha mãe que me ajuda.</i>
Pessoa muda e surda Arthur (8 anos)	<i>Gente, o meu amigo que está no caixa não está me entendendo para eu pagar as compras! Tô irritado já.</i>	<i>Ai, que bom! Aqui tem uma pessoa que sabe Libras, e agora sim vou conseguir pagar minhas compras e levar tudinho.</i>
Pessoa obesa Fábio (9 anos)	<i>Nossa, não consigo passar aqui. Tá muito apertado estou derrubando tudo e não consigo pegar nada.</i>	<i>Agora sim! Nossa, tem um bom espaço, consigo andar, girar, e as pessoas me ajudam com as sacolas.</i>

Pessoa com bebê no carrinho Camila (8 anos)	<i>Eu desisto de comprar aqui nesse mercado! Não dá para passar com meu carrinho de bebê, e os produtos estão todos misturados e as prateleiras muito altas!</i>	<i>Eu também consigo passar com meu carrinho, alcançar as prateleiras, e tem gente para ajudar. No caixa também tem pessoas ajudando.</i>
Pessoa idosa Thiago (9 anos)	<i>Que chato, profe. Me senti mal. Lembrei do meu vô, ele dizia que não gostava de sair porque as pessoas iam atropelando ele. Já até derrubaram ele.</i>	<i>Acho que nesse mercado aqui ele ia vir com certeza. Tudo organizado, é grande e tem gente para ajudar. E ainda, tem bancos para esperar.</i>
Pessoa com deficiência física Juliana (9 anos)	<i>Não gostei nada de passar por ali. Não tinha ninguém para me ajudar a pegar os produtos. Tive que colocar minha sacola na boca e pegar os produtos com os pés.</i>	<i>Nesse outro aqui é bem melhor, porque tinha pessoas para ajudar, as prateleiras são baixas e eu consegui alcançar.</i>
Pessoa autista Felipe (8 anos)	<i>Profe, eu até consegui comprar umas coisas aqui. Coloquei algumas coisas na sacola, mas teve um momento em que me perdi. Eu não conseguia ver o preço e no caixa fiquei nervoso.</i>	<i>Esse outro eu gostei. Você viu quanta coisa eu peguei? Enchi a sacola e o dinheiro não deu para comprar tudo que eu queria.</i>

De modo geral, as falas apresentadas na Tabela 5 demonstram que os estudantes adquiriram conhecimentos relacionados à falta de acessibilidade e inclusão no ambiente do mercado, uma vez que experimentaram situações se colocando no lugar de pessoas com as deficiências indicadas. As falas das crianças evidenciam a importância da matemática na criação de mercados inclusivos e acessíveis. Pela matemática é possível planejar espaços amplos e prateleiras organizadas em alturas adequadas, garantindo a circulação e o acesso aos produtos para pessoas cegas, deficientes físicos, idosos e obesos. Além disso, a compreensão e uso da linguagem matemática em Libras possibilitam a comunicação e o pagamento das compras para pessoas surdas.

A matemática também está presente no planejamento de *layouts*, bancos de descanso e dispositivos de auxílio, considerando dimensões, proporções e conforto dos usuários. Além disso, habilidades matemáticas como cálculos de preços, valores e gestão financeira são essenciais para uma experiência satisfatória no caixa, especialmente para pessoas autistas. Assim, a matemática desempenha um papel fundamental na garantia de inclusão, acessibilidade e a equidade de oportunidades nos mercados. As experiências vivenciadas, indicadas nos relatos da Tabela 5, destacam problemas como espaços apertados, dificuldade de locomoção, prateleiras altas, produtos misturados, falta de assistência e comunicação inadequada (Brasil, 2015).

Essas situações exemplificam como os princípios, diretrizes e os pontos de verificação do DUA podem ser utilizados como embasamento para metodologias e práticas pedagógicas para criar um ambiente inclusivo e promover a participação ativa de cada estudante. Ao considerar as necessidades individuais e oferecer recursos adequados, como a comunicação em Libras, espaços flexíveis, prateleiras adaptadas e o apoio dos funcionários, é garantido que cada estudante possa engajar ao processo de ensino e aprendizagem e expressar-se. Essas práticas promovem a equidade e a inclusão, estimulando o sucesso, independentemente de suas características individuais (A.R.T. Góes & Costa, 2022), destacando a importância de considerar as necessidades de diferentes indivíduos na criação de ambientes inclusivos. Nessa perspectiva, a educação “[...] da matemática passa a ter uma abordagem mais abrangente e, sobretudo, inclusiva, uma vez que, considera a possibilidade de construir um caminho diferenciado para sua exploração, pode despertar novos interesses e olhares” (Muzzio, 2022, p. 62).

Os estudantes tiveram a oportunidade de desenvolver suas habilidades de resolução de problemas relacionados aos valores do SMB em situações de compra e venda e também utilizaram recursos manipuláveis como a calculadora, além de contarem com a colaboração de seus colegas, o que permitiu o trabalho em equipe ao mencionarem: *“Eu tenho 50,00 reais e quero comprar esses produtos aqui. Eu somei na calculadora e deu 35,00 reais. Quanto você vai ter que me dar de troco?”* (Thiago, 9 anos). Rodrigo (10 anos) utiliza a calculadora e responde *“Eu vou te dar de troco 15,00. Você comprou pouco produto, ainda vai sobrar dinheiro pra você comprar mais!”*.

Ao iniciar a atividade *Vamos conversar e registrar?* a professora-pesquisadora promoveu uma conversa sobre a aquisição de produtos e a quantia gasta pelos participantes, evidenciando o princípio do engajamento do DUA e diretrizes que se referem a fornecer opções para incentivar o interesse, manter o esforço e a persistência e para autorregulação, bem como, o princípio da ação e expressão, diretriz referente a fornecer opções para ação física, para expressão e comunicação e para funções executivas.

Sobre a aquisição de produtos e a quantia gasta pelos participantes, destacamos as seguintes falas sendo apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6

Relatos das estudantes em relação ao pagamento das compras (Stellfeld, 2023, p. 189)

Estudantes	Relato das estudantes
Carla (9 anos)	<i>Profe, o dinheiro que você me deu não deu para comprar tudo o que eu queria, pois, na hora que eu fui pagar, tive que tirar um monte de coisas!</i>

Camila
(8 anos)

O que achei mais difícil foi fazer as contas do dinheiro que eu tinha e saber se dava para comprar, quando eu ia escolher as coisas nas prateleiras. Eu só fui pegando.

Pelas falas, é possível perceber que os estudantes não realizam cálculos para verificar se o valor disponibilizado era suficiente para comprar os produtos. No entanto, estão desenvolvendo habilidades de tomada de decisão, noções de quantidade, contagem, cálculo e compreensão do valor do dinheiro, objetivos da aprendizagem conforme a Organização Curricular de Araucária (Araucária, 2019). Com isso, a atividade proporciona uma oportunidade prática para aplicar esses conceitos matemáticos no contexto do cotidiano, promovendo uma aprendizagem para a vida que faça sentido.

Ao serem perguntados sobre a experiência de terem passado pelos dois mercados, destaca-se as falas de João (9 anos) que estava com os olhos vendados:

Tabela 7.

*Relato do estudante em relação à sua experiência nos mercados acessível e não acessível
(Stellfeld, 2023, p. 187)*

Relatos do estudante João, representando uma pessoa cega

Profe, eu achei difícil passar naquele primeiro mercado (não inclusivo), porque estava muito apertado. Eu não achava os produtos, não sabia onde estava, bati minha bengala em todo lugar. Não conseguia nem achar a saída nem chegar ao caixa, e ninguém me ajudou! Como deve ser difícil para as pessoas que não enxergam ir ao mercado! (João, 9 anos).

Naquele outro mercado foi mais fácil para mim. Tinha o Pedro que me ajudou a fazer as compras. Ele foi segurando no meu braço, e tinha aquele negócio no chão que eu passava por cima. Eu sabia onde estava indo. Também tinha pessoas que falavam comigo nos lugares em que eu pegava as coisas. Comprei um montão de coisas. (João, 9 anos).

Essas experiências (Tabela 7) permitiram que João compreendesse a importância da acessibilidade e da inclusão nos espaços públicos, incentivando o interesse, a participação e o envolvimento de cada estudante, independentemente de suas habilidades ou características individuais. Com isso, a atividade aborda diretriz do DUA sobre como fornecer opções para autorregulação, já que permite aos estudantes refletirem sobre suas experiências e expressarem suas emoções e perspectivas.



Figura 5.

*Mercado com acessibilidade: Estudantes de guia para o representante da pessoa cega
(acervo da primeira autora)*

Aos estudantes que estavam nos caixas foi perguntado sobre o que sentiram em relação aos cálculos realizados ao atender os clientes. Rodrigo (10 anos) encontrava-se no caixa do mercado não acessível e agora compartilha sua experiência. Abaixo, apresentamos seu relato na Tabela 8.

Tabela 8.

*Relato do estudante em relação à sua experiência no mercado não acessível
(acervo da primeira autora)*

Relato do estudante Rodrigo representando o operador de caixa no mercado não acessível

Nossa, profe! Foi muito difícil porque eu estava sozinho ali para atender os clientes, fazer as contas, embalar tudo, e a fila estava bem grande! Eu não entendia o que aquele que não falava queria dizer. E o que não enxergava não sabia onde tinha colocado o dinheiro. Eu tinha que dar o troco para ele. Que difícil, viu, profe? Eu fiquei pensando depois: será que alguém não pode enganar o cego na hora de pegar seu dinheiro e dar o troco? . (Rodrigo, 10 anos).

O estudante evidencia (Tabela 8) a necessidade de recursos de comunicação adequados e de suporte no desenvolvimento das atividades reais para funcionários, bem como, a importância de promover um ambiente seguro e confiável para todos os clientes. Considerações fundamentais para garantir uma experiência satisfatória e inclusiva para todas as pessoas

envolvidas, destacando o princípio da ação e expressão do DUA, promovendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas e valorizando a inclusão.

Na sequência, a professora-pesquisadora entregou uma atividade de registro para os estudantes realizarem, referentes aos produtos que compraram, além de três situações-problema com a utilização do SMB, cálculo de adição e subtração utilizando a notação monetária.

Durante uma atividade, os estudantes encontravam valores de preços incompletos e incorretos que precisavam ser corretamente preenchidos. O objetivo era ajudá-los a compreenderem que os preços no comércio são representados com duas casas decimais e enfatizar a importância em estarem atentos aos detalhes, especialmente em relação à posição da vírgula.

Ano: 3º C Data: 10/11/2022

Atividade – 1
Observe os valores monetários e complete os números que faltam para deixá-los com duas casas decimais:

a) R\$50,2 1
b) R\$15,8 8
c) R\$30,4 2
d) R\$100,6 1

Atividade – 2
Coloque os valores monetários em ordem crescente:

a) R\$10,3 a) 2,6
b) R\$5,9 b) 5,9
c) R\$2,6 c) 7,1
d) R\$7,1 d) 10,3

Figura 6.

Atividade (1 e 2) de matemática – SMB (Stellfeld, 2023, p.190)

Essa atividade da Figura 6, proposta pela professora-pesquisadora condiz com aos princípios do DUA, ao promover o engajamento, a representação e a ação dos estudantes no contexto da matemática e do SMB. Ela também estimula o pensamento crítico, a criatividade e a perseverança dos estudantes ao enfrentam desafios.

Atividade - 3
Reescreva os números abaixo, convertendo-os em valores monetários prestando atenção no local correto da vírgula.

a) R\$2,50, a) 2,50
b) R\$105 b) 105,00
c) R\$3,2,20 c) 32,20

Atividade - 4
Leia com atenção e resolva as situações abaixo:

a) Maria tem R\$10,50 e seu amigo Pedro tem R\$7,80. Quanto dinheiro eles têm juntos?

$$\begin{array}{r} 10,50 \\ + 7,80 \\ \hline 18,30 \end{array}$$
R = Juntos, 18,30 reais.

b) Lucas tinha R\$15,00 e gastou R\$8,50 em um lanche. Quanto dinheiro ele ainda tem?

$$\begin{array}{r} 15,00 \\ - 8,50 \\ \hline 6,50 \end{array}$$
R = Ele ainda tem 6,50 reais.

Figura 7.

Atividade (3 e 4) de matemática – SMB (Stellfeld, 2023,191)

Juliana consegue perceber e identificar a proposta da professora-pesquisadora afirmando “*Profe, essa atividade aqui está errada. Tem uma vírgula depois do último número, do zero (R\$2,50,)*”. A habilidade de identificar erros e prestar atenção aos detalhes é importante para resolver situações-problema e compreender conceitos matemáticos, como o uso do cifrão e as operações de adição e subtração (Araucária, 2019).

Já Marcelo (10 anos) menciona que teve dificuldades em realizar as adições e subtrações monetárias: “*Eu não estou conseguindo realizar as contas, profe. Posso utilizar a calculadora?*”. Com isso, a professora-pesquisadora aprovou o pedido de Marcelo e ofereceu como suporte para todos que precisassem desse recurso, demonstrando uma abordagem flexível e inclusiva, que busca atender às necessidades individuais dos estudantes, sendo tal atitude prevista no DUA (Cast, 2018) e em consonância com as afirmações de Bachmann (2020) sobre o protagonismo dos docentes, como agentes transformadores, no processo de inclusão, com responsabilidade de assumir o compromisso com a educação para todos, tendo como premissa a eliminação de barreiras físicas e atitudinais.

Por fim, na atividade de *Hora de expressar o que aprenderam!* os estudantes puderam aplicar seu aprendizado sobre o SMB por meio de uma variedade de atividades, como jogos de memória e dominó em Libras e Braile, pois

[...] os jogos pedagógicos trazem, além das regras e da descrição do jogo, conhecimentos, práticas cognitivas e socioemocionais que contribuem para o pleno exercício da cidadania, com a elaboração dos recursos didáticos pelos alunos, com apoio

da professora, conforme a necessidade específica dos selecionados (Venturini, 2021, p. 10).

Realizaram, ainda, a manipulação de dinheiro e moedas, reconhecendo as relações de permuta de comparação de valor de cédulas e moedas brasileiras. Alguns estudantes demonstraram habilidades na resolução de situações-problemas envolvendo adição, subtração e divisão, como João (8 anos): *"Se eu comprar dois cadernos desse aqui, de 5,00 reais, vai dar 10,00 reais. Um vou dar para o meu amigo e o outro vai ficar pra mim. Vou te pagar com essa nota de 20,00. Então, o troco vai ser 10,00. Viu, eu não preciso da calculadora, sou bom em matemática!"*. Outros estudantes utilizaram diferentes métodos para chegar às respostas, como cálculo mental, calculadora e materiais manipuláveis disponibilizados: *"Eu preciso da calculadora, João. Posso usar né, profe?"* (Juliana, 9 anos). *"Eu posso usar os palitos de sorvete ou os lápis, profe?"* (Arthur, 8 anos).

Com isso, conseguiram diferenciar os significados da adição e da subtração, compreendendo a ideia de igualdade para escrever diferentes sentenças matemáticas e solucionar problemas relacionados a situações aditivas.



Figura 8.

Jogos para ação e expressão dos estudantes (Stellfeld, 2023, p.193-194)

Como destaques do ocorrido durante a atividade são apresentadas as falas de Arthur, Juliana e Thiago, na Tabela 9.

Tabela 9.

Ação e expressão dos estudantes em relação às operações matemáticas (Stellfeld, 2023, p. 194)

Estudante	Relato dos estudantes em relação às operações matemáticas
Arthur (8 anos)	<i>Profe, uma nota de 2,00 reais mais três moedas de 1,00 real dá 5,00 reais. Duas notas de 5,00 reais e uma moeda de 1,00 real são 11,00 reais. Uma nota de 10,00 mais uma de 20,00 reais é igual a 30,00 reais!</i>
Juliana (9 anos)	<i>Eu consegui realizar a soma das partes do jogo de dominó monetário. Precisei da calculadora e consegui vencer o jogo. Também ajudei o Carlos com as continhas.</i>
Thiago (9anos)	<i>Profe, consegui comprar uns brinquedos aqui. Eu vi que o carrinho custava 10,00 reais e eu tinha 20,00, então o troco que o Paulo tinha que me devolver era 10,00.</i>

Em resumo, as atividades permitiram aos estudantes vivenciarem e compreenderem conceitos matemáticos no contexto da vida cotidiana, promovendo a inclusão, o pensamento crítico e o desenvolvimento de habilidades socioambientais. A abordagem baseada no DUA envolveu engajamentos, representação e conexão entre os conteúdos, proporcionando uma aprendizagem significativa e duradoura.

Análises

As análises apresentadas a seguir destacam os aspectos relevantes para o desenvolvimento da aprendizagem matemática dos estudantes por meio de uma abordagem DUA.

O diálogo e as situações descritas evidenciam o envolvimento ativo dos estudantes na aprendizagem matemática, oferecendo contextos significativos para a aplicação dos conhecimentos matemáticos, promovendo uma aprendizagem mais engajada e motivadora por meio de atividades como simulações e situações práticas de compra e venda.

Por meio do princípio da Representação houve as múltiplas formas de representação numérica quando ofereceremos diferentes recursos como calculadoras, palitos e registro em papel. A abordagem DUA proporcionou aos estudantes oportunidades de explorar e compreender conceitos matemáticos de maneiras diversas, fortalecendo a compreensão dos números, operações e relações matemáticas, além de promover o desenvolvimento de habilidades de cálculo e resolução de problemas.

A expressão verbal e entusiasmo são aspectos presentes no princípio da *Ação e Expressão* do DUA, em que ao compartilharem suas ideias, vitórias e conquistas indicam que estão desenvolvendo habilidades que perpassam a comunicação matemática. Essa capacidade

de expressar verbalmente conceitos e estratégias matemáticas é fundamental para o desenvolvimento da compreensão e da clareza conceitual. Além disso, o entusiasmo demonstrado pelos estudantes sugere que eles estão engajados e motivados em relação à aprendizagem matemática, o que pode contribuir para maior envolvimento e aprofundamento nos estudos dessa disciplina.

Ficaram evidentes na prática realizada as múltiplas formas de ação e expressão dos estudantes, como previsto no princípio da *Representação* do DUA, em que é dada a possibilidade de os estudantes fornecerem diferentes respostas da aprendizagem, o que permite que eles apliquem seus conhecimentos matemáticos de maneiras práticas e significativas. Ao calcular trocos, fazer compras ou auxiliar os colegas, eles estão exercitando habilidades de cálculo, raciocínio lógico e estratégias na resolução de problemas. Essas oportunidades de aplicação dos conhecimentos em contextos reais fortalecem a compreensão dos conceitos matemáticos, promovendo a aprendizagem.

Há evidências do princípio da *Ação e Expressão*, quando as experiências descritas trazem à tona o desenvolvimento de habilidades matemáticas, como cálculo, noções de valor monetário, raciocínio lógico e resolução de problemas. Além disso, os estudantes também demonstraram competências transversais, como colaboração, comunicação e autonomia, essenciais para a aprendizagem matemática e desenvolvimento geral dos estudantes. Essas competências transversais não só enriquecem o aprendizado da matemática, mas também são valiosas em outras áreas do aprendizado e da vida.

Com isso, ressaltamos a relevância 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. É evidente que a abordagem realizada é inclusiva e diversificada, o que proporcionou um ambiente propício para a aprendizagem, onde cada estudante pode participar ativamente, pois “[...] quando se oferece outros meios de apresentação do conteúdo, os alunos são capazes de aprender” (Ribeiro, 2019, p. 77) diminuindo as barreiras de aprendizagem e facilitando o acesso ao currículo.

As estratégias e abordagens descritas e analisadas visam garantir a acessibilidade e atender às necessidades individuais dos estudantes, contribuindo para que todos tenham oportunidades com equidade para aprender e participar ativamente das atividades matemáticas, independentemente de suas habilidades, características individuais ou condições específicas. Também é importante destacar que as estratégias adotadas buscam não apenas garantir a

acessibilidade física e a disponibilidade de recursos, mas também promover a valorização da diversidade, o respeito às diferenças e o desenvolvimento de uma cultura inclusiva dentro do ambiente de aprendizagem. O foco está em criar um ambiente que acolha e respeite a todos, estimulando a colaboração, a compreensão mútua e a participação ativa de cada estudante, independentemente de suas características individuais.

Considerações

Este estudo teve como analisar processos didáticos de uma professora-pesquisadora tecendo relações que aproximam o DUA da educação matemática inclusiva, abordando conceitos relacionados ao SMB.

Por meio da análise das falas dos estudantes e das atividades propostas, é evidente que a aprendizagem matemática pode ser enriquecida quando há a valorização da diversidade e o respeito às diferenças. A inclusão no contexto da matemática não se trata apenas de garantir a acessibilidade física ou a disponibilização de recursos exclusivos para aqueles que necessitam, mas sim de criar um ambiente que acolha e promova a participação ativa de cada estudante, independentemente de suas habilidades, características individuais ou condições específicas.

O uso de estratégias pedagógicas inclusivas como simulações, situações práticas e o apoio de recursos como calculadoras, proporciona contextos com significados para a aplicação dos conhecimentos matemáticos, estimulando o engajamento, a motivação e o desenvolvimento de habilidades matemáticas essenciais, como cálculos, resolução de problemas e raciocínio lógico.

Além disso, as experiências relatadas pelos estudantes ressaltaram que a “semente da inclusão” foi plantada, visto que destacam a importância em oferecer suporte e assistência adequados, seja por meio da presença de pessoas capacitadas, como intérpretes de Libras ou outros profissionais que garantam a compreensão e o envolvimento de todos.

É fundamental ressaltar que a inclusão na aprendizagem matemática vai além das questões teóricas e metodológicas dessa ciência, abrangendo também a construção de uma cultura inclusiva, baseada na valorização da diversidade e na promoção do respeito e da colaboração entre os estudantes, o que será refletido na sociedade.

O planejamento e a execução baseados na abordagem do DUA tiveram impacto positivo no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que os estudantes compreenderam e aprofundaram seus conhecimentos, superando obstáculos e promovendo a interação e acessibilidade ao conhecimento, especialmente para aqueles com dificuldades de aprendizagem, estimulando o engajamento.

As atividades desenvolvidas sobre o SMB permitiram que os estudantes reconhecessem e identificassem os diferentes valores de moedas e cédulas, praticassem a adição e subtração ao realizar transações no mercadinho, desenvolvessem habilidades sociais como comunicação, negociação e resolução de conflitos, compreendessem a importância do dinheiro e como ele pode ser utilizado para adquirir bens e serviços, aprendessem sobre diferentes produtos, seus preços e medidas, e utilizassem essas medidas para pesar ou medir produtos.

Ao compartilhar nossa experiência e os resultados alcançados, esperamos inspirar outros educadores a adotar abordagens inclusivas na educação matemática e criar ambientes de aprendizagem que valorizem a diversidade e atendam às necessidades individuais dos estudantes pautadas em abordagem DUA. É essencial que educadores, pesquisadores e demais profissionais da área da educação continuem a explorar e implementar abordagens inclusivas na aprendizagem matemática, buscando sempre aprimorar as práticas pedagógicas e promover um ambiente educacional inclusivo e enriquecedor para cada estudante, pois a inclusão desempenha um papel essencial ao reconhecer e capacitar pessoas marginalizadas, ao superar obstáculos sociais e ao criar um ambiente que favoreça diferentes possibilidades, oportunidades e o pleno respeito aos direitos humanos.

Com isso, juntos, podemos construir uma educação do presente em que cada estudante tenha equidade nas oportunidades e possa florescer academicamente e com confiança tendo suas multidimensões contempladas e assim se tornarem cidadãos planetários sensíveis, éticos e solidários com o outro.

Referências

- Araucária, Prefeitura Municipal de. Secretaria de Educação. (2019). *Organização Curricular de Araucária: um compromisso com o direito ao conhecimento*. Araucária: SMED.
- 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 em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias, Universidade do Estado de Santa Catarina]. https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=9309442
- Borges, F., Mamcasz-Viginheski, L. V., Silva, S. C. R., & Shimazaki, E. M. (2022). Desafios no processo de inclusão escolar de uma aluna com deficiência visual nas aulas de matemática. *Educação Matemática Pesquisa*, 24, p. 388-417. <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2022v24i1p388-417>
- Brasil. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. (2017). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: MEC. http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf

- Brasil. Presidência da República. Lei n.º 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência (estatuto da pessoa com deficiência). Brasília, 2015. http://planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2015/lei/113146.htm.
- Cast (2018). *Design for learning guidelines – Desenho Universal para a aprendizagem*. Universal version 2.0. - www.cast.org / www.udlcenter.org – tradução.
- Carletto, A. C., & Cambiaghi, S. (2007). *Guia Desenho Universal: um conceito para todos*. https://www.maragabrilli.com.br/wpcontent/uploads/2016/01/universal_web-1.pdf
- 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 do Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino Universidade Federal do Paraná]. <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/80579?show=full>
- Coelho, J. R. D., & A. R. T. Góes, (2021). Geometria e Desenho universal para aprendizagem: uma revisão bibliográfica na Educação Matemática inclusiva. *Revista Educação Matemática Debate*, 5(11), p. 1-26. <https://doi.org/10.46551/emd.e202122>
- Góes, A. R. T. & Costa, P. K. A. (2022). Desenho universal e Desenho universal para aprendizagem: fundamentos, práticas e propostas para Educação Inclusiva, In A. R. T. Góes & P. K. A. Costa, (orgs), *Do Desenho Universal ao Desenho Universal para Aprendizagem* (pp. 25-33). São Carlos: Pedro & João Editores. <https://pedrojoaoeditores.com.br/2022/wp-content/uploads/2022/05/desenho-universal-e-desenho-universal-para-aprendizagem.pdf>
- GÓES, A. R. T.; GÓES, H. C.. *Ensino da Matemática: concepções, metodologias, tendências e organização do trabalho pedagógico*. Curitiba: InterSaberes, 2015.
- Damiani, MF, Rochefort, RS, Castro, RF de, Dariz, MR, & Pinheiro, SS (2013). Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. *Cadernos de Educação*, (45), 57-67. <https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/caduc/article/view/3822>
- Littig, J., Costa, K. M., & Lorenzoni, L. L. (2020). A comunicação e aprendizagem em um cenário de investigação: uma análise a partir de um ambiente de aprendizagem. *Educação Matemática Pesquisa*, 22, p. 312-340. <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2020v22i2p312-340>
- 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, p. 1-16. <https://doi.org/10.26512/lc28202245296>
- Morais, M. B., & Peixoto, J. P. (2022). Subjetividade e aprendizagem matemática: mapeamento da produção acadêmica stricto sensu brasileira. *Educação Matemática Pesquisa*, 24, 556-581. <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2022v24i1p556-581>
- Nogueira, C. M. I. (2020). Educação Matemática inclusiva: do que, de quem e para quem fala? In AM Martensen, R. Kallef, & PC Pereira (eds.), *Educação Matemática: diferentes olhares e práticas* (pp. 109-132). Curitiba: Apris.
- Nogueira, C. M. I., Antunes, F.C.A., & Menezes, M.B. de. (2022). Teorias da Didática da Matemática e Educação Inclusiva na formação de professores: uma articulação possível. Com a Palavra, O Professor, 7(17), p. 99–119. <https://doi.org/10.23864/cpp.v7i17.785>
- Ribeiro, G. R. P. S. (2019). *Possibilidades e limitações do uso do Desenho universal para a aprendizagem em uma unidade didática* [Dissertação de mestrado em Distúrbios do

- Desenvolvimento, Universidade Presbiteriana Mackenzie de São Paulo]. <http://dspace.mackenzie.br/handle/10899/26478>
- Rodrigues, C. M. da S., Thiengo, E. R., & Penha, N. M. da. (2023). O uso das libras no processo de ensino e aprendizagem da matemática a estudantes surdos: elemento definitivo ou potencializador? *Boletim Cearense de Educação e História da Matemática*, 2023, 10(28), p. 1–15. <https://doi.org/10.30938/bocehm.v10i28.8633>
- Sebastián-Heredero, E. (2020). Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). *Revista Brasileira de Educação Especial*, 26(4), p. 733-768. <https://doi.org/10.1590/1980-5470202033>
- Silva, G. T. F., & Diaz-Urdaneta, S. (2021). *Ensino da Matemática na Educação Especial: Discussões e Propostas*. Curitiba: Intersaberes.
- Stellfeld, J. Z. R. (2023). *Processos didáticos com abordagem do Desenho Universal para Aprendizagem: caminhos possíveis para uma Educação Matemática Inclusiva*. [Dissertação de mestrado], Universidade Federal do Paraná - UFPR. 236p. <https://siga.ufpr.br/siga/visitante/trabalhoConclusaoWS?idpessoal=151951&idprograma=40001016080P7&anobase=2023&idtc=162>
- Takinaga, S. S. Autismo: Contribuições para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática In: A. L. Manrique, M. C. S. A. Maranhão, G. E. Moreira, & M. H. M. Martinho (orgs), *Desafios da Educação Matemática inclusiva: formação de professores* (pp. 121-133). São Paulo: Editora Livraria da Física.
- 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), p. 1-20. <https://doi.org/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* [Dissertação em Mestrado do Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Franciscana]. https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11009093
- Viana, E. de A., & Manrique, AL (2019). A Educação Matemática na perspectiva inclusiva: investigando as concepções estabelecidas no Brasil desde a década de 1990. *Perspectivas da Educação Matemática*, 11(27), p. 649-666. <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/7298/5508>
- Zerbato, A. P., & Mendes, E. G. (2018). Desenho Universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar. *Revista Educação Unisinos*, 22(2), p. 147-155. <https://doi.org/10.4013/edu.2018.222.14125>