

DOI: <https://doi.org/10.48075/ReBECCEM.2023.v.7.n.3.31006>

DOMINÓ DO SISTEMA MONETÁRIO BRASILEIRO POR MEIO DO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM

BRAZILIAN MONETARY SYSTEM DOMINO THROUGH THE UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING

Janaina Zanon Roberto Stellfeld¹

Juarês Jocoski²

Júlia Helena Kuroki³

Anderson Roges Teixeira Góes⁴

Neila Tonin Agranionih⁵

Resumo: Este estudo apresenta um jogo de dominó do Sistema Monetário Brasileiro desenvolvido com base nos princípios do Desenho Universal e da abordagem do Desenho Universal para Aprendizagem. O objetivo é utilizar o jogo como recurso pedagógico para mediar, interagir e intervir no ensino dos conteúdos de Matemática nas salas de aula. O jogo construído foi aplicado em uma turma com 28 estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental I em uma escola pública no município de Araucária/PR, incluindo crianças com necessidades especiais nas aulas de Matemática. Os resultados evidenciaram que o jogo promoveu aulas inclusivas, facilitando a compreensão do conteúdo e incentivando a interação social. A estratégia do jogo demonstrou eficácia no desenvolvimento cognitivo, matemático e social dos estudantes, estimulando a colaboração e o aprendizado significativo. A utilização de recursos acessíveis foi fundamental para garantir a inclusão de todos os estudantes. Essa abordagem tem o potencial de contribuir para uma educação participativa, afetiva e equitativa, oferecendo oportunidades de aprendizado significativo para ao longo da vida.

Palavras-chave: Prática didática; Matemática inclusiva; Jogos; Desenho Universal; Desenho Universal para Aprendizagem.

Abstract: This study presents a domino game of the Brazilian Monetary System developed based on the principles of Universal Design and Universal Design for Learning. The objective is to use the game as a pedagogical resource to mediate, interact, and intervene in the teaching of Mathematics content in

¹ Mestranda no Programa de Pós-graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino, Universidade Federal do Paraná. E-mail: janaeducar@gmail.com.

² Doutorando no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Universidade Federal do Paraná. E-mail: juaresjocoski@gmail.com.

³ Graduanda em Expressão Gráfica, Universidade Federal do Paraná. E-mail: juliahelenakuroki@outlook.com

⁴ Doutor. Professor no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática e no Programa de Pós-graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino, ambos na Universidade Federal do Paraná. E-mail: artgoes@ufpr.br.

⁵ Doutora. Professora no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática e no Programa de Pós-graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino, ambos na Universidade Federal do Paraná. E-mail: ntaganionih@gmail.com.

classrooms. The game was implemented in a class of 28 students from the 3rd year of Elementary School in a public school in Araucária/PR, including children with special needs in Mathematics classes. The results showed that the game promoted inclusive lessons, facilitating content comprehension and encouraging social interaction. The game strategy demonstrated effectiveness in the cognitive, mathematical, and social development of the students, stimulating collaboration and meaningful learning. The use of accessible resources was crucial to ensure the inclusion of all students. This approach has the potential to contribute to a participatory, affective, and equitable education, offering lifelong opportunities for meaningful learning.

Keywords: Didactic practice; Inclusive math; Games; Universal Design; Universal Design for Learning.

1 Introdução

São visíveis os avanços na execução de políticas públicas no Brasil, com o intuito de garantir o acesso inclusivo à educação para estudantes com deficiência, no entanto, a inclusão tem sido desafiadora tanto para os estudantes quanto para os educadores no contexto escolar. Muitas vezes, ocorre a resistência ao receber pessoas com deficiência, ampliando barreiras que limitam, geram exclusão e, conseqüentemente, prejuízo em todas as áreas do desenvolvimento e da aprendizagem ao longo da vida. Ela não se limita aos estudantes com deficiência, mas envolve criar um ambiente que atenda às necessidades de todos.

Na Matemática, muitas vezes é abordada de forma abstrata e distante da realidade dos estudantes, é preciso utilizar mais concreta, relacionada a situações reais e práticas. É essencial adotar abordagens pedagógicas que estimulem o pensamento crítico, a resolução de problemas e a aplicação dos conceitos matemáticos no mundo real, pois, “[...] as crianças gostam de realizar descobertas utilizando os sentidos com materiais pedagógicos, elas poderão dispor dos sentidos (da audição, tato, paladar e visão) para aprender e descobrir conceitos matemáticos” (MANRIQUE et al., 2016, p. 96). Para isso, exige uma mudança na forma de ensinar Matemática, valorizando a diversidade e a diferença, incentivando a participação ativa e fornecendo suporte e recursos para atender cada estudante.

Na perspectiva inclusiva do ensino e aprendizagem, é necessário superar constantemente obstáculos e ter sensibilidade para reconhecer a diversidade dos alunos. É importante buscar maneiras de estimular suas habilidades e permitir que a assimilação dos conteúdos ocorra de maneira natural, incentivando a permanência dos estudantes na escola. Nesse contexto, observa-se que os professores estão adotando estratégias diferenciadas nas aulas de Matemática, com o objetivo de criar um ambiente inclusivo e promover discussões sobre os conhecimentos matemáticos. O objetivo é criar um

ambiente de aprendizagem acolhedor e inclusivo, que valorize a diversidade e envolva todos os alunos no aprendizado da Matemática.

Para tanto, eles estão usando recursos pedagógicos diversos, como materiais concretos, ou seja, objetos físicos, manipuláveis e tangíveis, como exemplo, jogos matemáticos, etc., e atividades em grupo, além de possibilitar atividades conforme as necessidades individuais de cada estudante. Ao utilizar jogos como esse, os estudantes têm a oportunidade de aprender de forma prática, envolvendo-se ativamente com o conteúdo e desenvolvendo habilidades matemáticas de maneira lúdica e motivadora. É importante ressaltar que a utilização de jogos nas salas de aula deve ser intuitiva e integrada de forma cuidadosa ao currículo, com objetivos educacionais claros e relacionados aos conteúdos e habilidades que pretendem desenvolver. Os jogos devem ser vistos como ferramentas pedagógicas complementares, e não como substitutos de outras práticas de ensino.

Com vistas a contribuir para o contexto, foi desenvolvido o Jogo de Dominó do Sistema Monetário Brasileiro (JDSMB), aplicado em uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental I de uma escola pública do município de Araucária (PR) como recurso pedagógico e como instrumento de mediação para ser trabalhado nas aulas de Matemática na perspectiva inclusiva. A proposta seguiu os objetivos do Planejamento Curricular de Araucária (2020), cujos objetivos são,

desenvolver conceitos matemáticos na inter-relação entre as categorias, ao contexto social em que o educando está inserido, por meio de situações problemas contextualizada para sua melhor apropriação. Proporcionar o desenvolvimento da percepção da criança e a descoberta de um mundo lógico, repleto de relações, expressões e conceitos matemáticos como: numerais, números, cálculos, entre outros, desenvolvendo agilidade mental. O ensino da Matemática deve possibilitar ao estudante: a capacidade de investigação, leitura, interpretação, comunicação, comparação, análise, síntese e generalização; o desenvolvimento de hipóteses e de estratégias de solução, de verificação, de argumentação e de representações (manipuláveis, textuais, gráficas, geométricas, pictóricas entre outros). A partir de problematização proposta, o estudante deve, no seu processo de resolução, compreender o conhecimento matemático envolvido e não apenas aprender a aplicar um algoritmo ou uma regra e, assim, permitir a transferência e a intervenção na realidade (ARAUCÁRIA, 2020, p. 1622).

Ainda, com o JDSMB busca envolver conceitos de equivalência e cálculo com dinheiro, identificação de notas e moedas, relacionamento de valores, habilidades de negociação, subtração e multiplicação. Além disso, busca explorar regras de combinação de peças e conceitos como troca, arredondamento de valores, economia e tomada de decisões financeiras. Ainda, “os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a

compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso” (BRASIL, 2018). Essa abordagem lúdica e prática dos jogos proporciona um aprendizado envolvente, permitindo que os estudantes desenvolvam habilidades matemáticas de forma motivadora. Com esta proposta também objetiva analisar a abordagem do DUA na Matemática inclusiva, destacando as potencialidades e limitações dos estudantes.

Esse jogo foi pautado nos princípios do Desenho Universal (DU) e nos princípios e diretrizes do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), tendo o primeiro foco nos produtos ou elementos construtivos e o segundo na abordagem curricular.

Em relação a abordagem metodológica é qualitativa e os participantes do estudo incluíram uma professora e 28 estudantes, dentre eles um estudante com Transtorno do Espectro Autista (TEA)⁶ e uma criança com surdez⁷. Destacamos que o JDSMB não teve como foco somente as pessoas com deficiência, mas todos os estudantes, considerando que cada educando é único e tem suas diferentes habilidades.

2 A Matemática na perspectiva inclusiva

Há muito tempo, a Matemática está inserida na história humana como campo de estudos e reflexões no sistema de ensino, sendo extremamente relevante não somente dentro dos espaços escolares, mas para a vida, tendo em vista ser fundamental para a organização da sociedade em que vivemos.

Quando houve a necessidade de incluir estudantes com deficiência, surgiu uma preocupação de como ensinar Matemática nesse novo contexto. Isso gerou uma nova demanda de intervenção, que não se limitava aos professores generalistas de Matemática, mas abrangia outras áreas. Nesse contexto, os recursos e materiais para o ensino da

⁶ O TEA é um transtorno do neurodesenvolvimento que afeta a interação social, a comunicação e os comportamentos repetitivos e restritos. Os déficits comunicativos não verbais podem variar de uma comunicação pouco integrada a anormalidades no contato visual e linguagem corporal ou até mesmo ausência total de expressões associadas e comunicação não verbal (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014).

⁷ “Surdez é o nome dado à impossibilidade ou dificuldade de ouvir. A audição é constituída por um sistema de canais que conduz o som até o ouvido interno, onde essas ondas são transformadas em estímulos elétricos que são enviados ao cérebro, órgão responsável pelo reconhecimento e identificação daquilo que ouvimos”. Disponível em: [Espaço Aberto: Revista Eletrônica da USP, n. 141, ago., 2012](#). Acesso em: 14/04/2023.

Matemática foram adaptados às diversas deficiências existentes (SILVA; URDENETA, 2021).

As atuais intervenções devem ter como foco a diversidade de estudantes no processo de ensino da Matemática, uma vez que, se os educadores da disciplina continuarem a pensar em termos de normalização e homogeneidade dos discentes, não conseguiremos progredir na inclusão educacional. É preciso iniciar essa mudança em nós mesmos, pois é fundamental que todos os estudantes “sejam incluídos e não percebidos ou ressaltados por suas particularidades” (ROSA; BARALDI, 2018, p.13). Discutir sobre Matemática inclusiva é falar sobre uma perspectiva inclusiva na totalidade.

Quando o professor reflete sobre seus planejamentos e práticas pedagógicas, pode contribuir nesse processo, mas, para isso, é preciso considerar a aprendizagem para todos os envolvidos, revendo concepções do que é ensinar e aprender a Matemática, criando estratégias que possibilitem a inclusão e a aprendizagem com significado. Nessa perspectiva, é necessário utilizar metodologias e práticas que aproximem os estudantes, implicando o favorecimento da aquisição de habilidades e competências capazes de atribuir ações que acatem melhoria da qualidade de vida e que atendam à diversidade humana (KRANZ, 2015).

Ressaltamos ainda a importância da reflexão sobre a forma de munir nossos estudantes, visando a perpetuar “no fazer social e na dinâmica da sociedade para procurar, indagar, organizar, representar e publicitar essas informações, enfoques crítico, reflexivo e matemático” (SILVA; URDANETA, 2021, p. 51). O professor de Matemática inclusivo deve estar atento ao contexto escolar, conhecer seus estudantes, valorizar suas singularidades e utilizar estratégias e recursos que beneficiem a todos. Para corroborar com essas ações, é emergente pensar em uma educação não somente no conteúdo curricular, mas na sua essência, entender-se como seres de vida, de sentimentos, de múltiplas culturas, conhecimentos, singularidade, sendo fruto de sua história, meio social e contexto vivido.

Uma das possibilidades de favorecer aulas de Matemática mais inclusivas são os jogos com regras, que, de acordo com Kranz (2014), consistem em uma atividade colaborativa e coletiva, que possibilita a aprendizagem por meio de recursos inclusivos, na intenção de todos poderem jogar e aprender juntos.

3 Jogos, um dos caminhos possíveis para a inclusão matemática

Ao trabalhar com o jogo, ele viabiliza o “[...] desenvolvimento cognitivo, motor e das características de sociabilidade, como trocas, atitudes, reações e emoções que envolvem as crianças e os objetivos a serem alcançados” (MUZZIO, 2022, p. 58). Para Kishimoto (2011, p. 96), o jogo propicia a experiência do êxito, “pois é significativo, possibilitando a autodescoberta, a assimilação e a integração com o mundo por meio de relações e de vivências”. Vale lembrar que, para um jogo ser considerado um recurso para o ensino, é preciso classificá-lo em duas partes: “o jogo desencadeador de aprendizagem e o jogo de aplicação. Quem vai diferenciar estes dois tipos de jogo não é o brinquedo, não é o jogo, e sim como ele será utilizado em sala de aula” (MOURA, 1992, p. 49). Nessa perspectiva, ao confeccionar esse material didático, se deve pensar em todos os estudantes, pois a “aprendizagem é favorecida pela possibilidade de que todos, na maior extensão possível, podem jogar juntos, utilizando-se do mesmo material do jogo” (KRANZ, 2011, p. 27) – aliás, não só o jogo, mas qualquer material pedagógico.

Diante disso, o uso do DU e DUA associados pode ser um aliado no processo de inclusão, originando uma educação equitativa e ampliando o processo de inclusão para estudantes com ou sem deficiência. As pesquisas (CASSANO, 2022; MUZZIO, 2022; VELASCO; BARBOSA, 2022; SEBASTIÁN-HEREDERO, 2020) têm mostrado que a abordagem do DUA tem contribuído significativamente para esse processo.

4 Desenho Universal e Desenho Universal para Aprendizagem

Carletto e Cambiaghi (2016, p. 10) relatam que o DU “é o processo de criar os produtos que são acessíveis, independentemente de suas características pessoais, idades ou habilidades”. O termo, do inglês *Universal Design*, foi criado nos Estados Unidos, em 1985, por Ron Mace, um cadeirante, defensor dos direitos das pessoas com deficiência, que, em 1987, fundou o Centro de Design Universal (CUD) na Universidade da Carolina do Norte, com o objetivo de aprimorar o *design* de produtos e ambientes. A terminologia criada pelo arquiteto americano deu origem a sete princípios, adotados mundialmente, considerados de extrema importância para garantir acessibilidade plena.

Em relação à legislação brasileira, o DU aparece no Decreto nº 5.296/2004, que regulamenta a Lei nº 10.048/2000. Em seu inciso IX, o define como “concepção de espaços, artefatos e produtos que visam atender simultaneamente todas as pessoas, com diferentes características antropométricas e sensoriais, de forma autônoma, segura e confortável” (BRASIL, 2004), sendo compostos por elementos ou soluções que formam

a acessibilidade. A implementação desse decreto determinou seu cumprimento para a construção de projetos, tanto urbanísticos quanto arquitetônicos, respeitando as normas técnicas vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), no caso, a NBR 9050:2020.

Mundialmente, foram estabelecidos, para que um projeto atenda à proposta do DU, sete princípios: igualitário, adaptável, óbvio, conhecimento, seguro, sem esforço e abrangente (CARLETTO; CAMBIAGHI, 2016), conforme Figura 1.

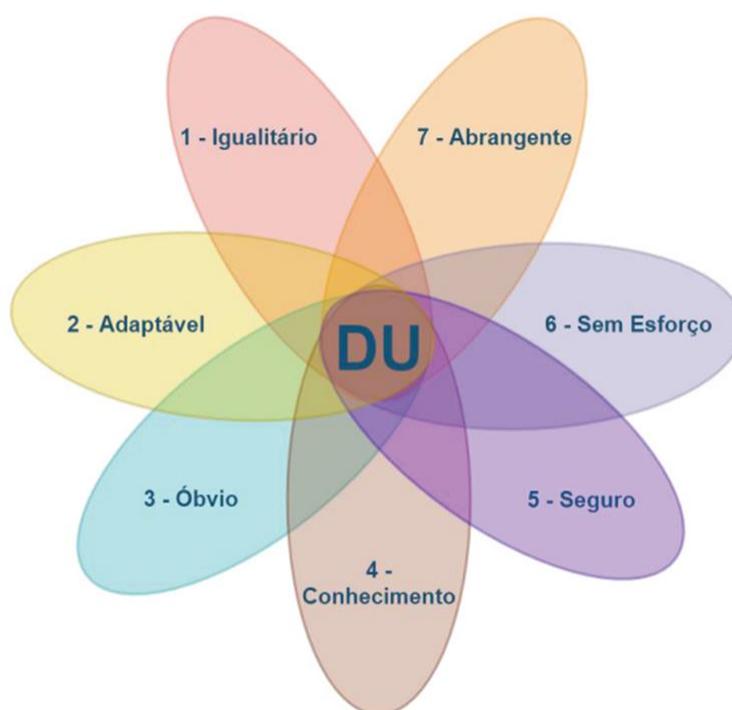


Figura 1: Sete princípios do DU
Fonte: Cassano (2022).

A partir do processo de acessibilidade, o conceito de *Universal Design for Learning*, no Brasil traduzido por DUA, foi elaborado por David Rose e Anne Mayer. O conceito surgiu nos Estados Unidos, no ano de 1999, com foco em auxiliar na elaboração de estratégias que oportunizem o aprendizado, sejam acessíveis e sem barreiras (GÓES; COSTA, 2022)

Em relação à organização do DUA, ele é composto por três princípios que se dividem em três diretrizes cada (Figura 2), com pontos de verificação para amparar o planejamento, a metodologia e as práticas didáticas visando à educação equitativa, para estudantes com ou sem deficiência. Essa abordagem não é rígida, inflexível ou fechada, mas norteadora, e não se trata de uma preferência pedagógica ou um modelo de ensino, mas de uma necessidade de renovar as práticas (CAST, 2018).

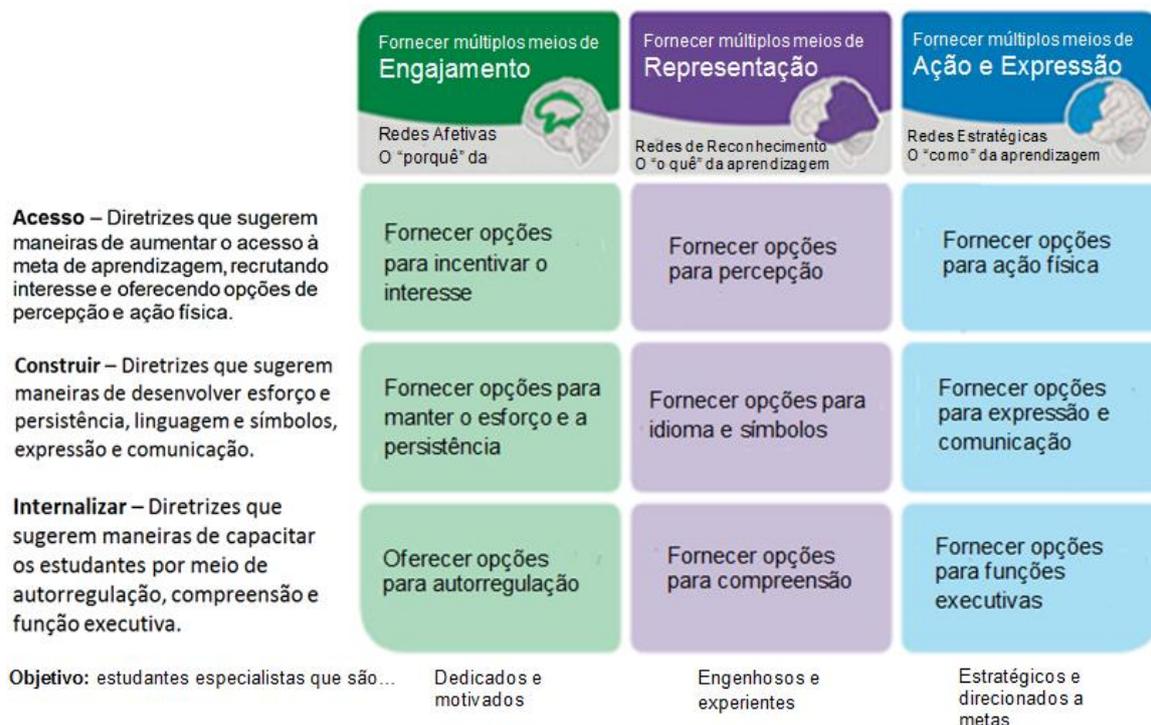


Figura 2 – Princípios do DUA

Fonte: Coelho e Góes (2021).

O primeiro princípio do DUA busca proporcionar múltiplos meios de engajamento, apoiado nas redes afetivas, considerando o porquê da aprendizagem. Suas diretrizes contemplam proporcionar opções para promover o interesse por parte dos estudantes, opções para manter o esforço e a persistência e opções para a autorregulação.

O segundo princípio está relacionado a oportunizar múltiplos meios de representação, apoiado nas redes de reconhecimento, discutindo o quê da aprendizagem. Suas diretrizes objetivam oferecer opções para a percepção, opções para linguagem, expressões matemáticas e símbolos e opções para compreensão.

Em relação ao terceiro princípio, ele se refere a proporcionar modos múltiplos de ação e expressão, estando condizente com as redes estratégicas, com foco na aprendizagem e nas formas de expressão dos estudantes. Suas diretrizes objetivam fornecer opções para a ação física, opções para a expressão e a comunicação e opções para funções executivas.

Ainda sobre a Figura 2, as diretrizes referentes ao acesso condizem aos interesses de recrutamento, percepção e ação física; as diretrizes sobre construir referem-se ao esforço de sustentação e persistência, linguagem e símbolos, expressão e comunicação; já as diretrizes relativas a internalizar sugerem a autorregulação, compreensão e função executiva, sendo meta de cada uma das diretrizes estudantes dedicados e motivados

(princípio do engajamento), engenhosos e experientes (princípio da representação) e estratégicos e direcionados às metas (princípio da ação e expressão) (CAST, 2018).

Essas ferramentas visam a subsidiar os professores em suas tarefas, sendo apoio para o ensino e aprendizagem, bem como favorecem os estudantes na compreensão de seus próprios processos, estágios e avanços; ao mesmo tempo, levam a experiências de aprendizagem acessíveis e desafiadoras para todos (GÓES; COSTA, 2022). Não havendo uma ordem definida para o uso das diretrizes, elas devem ser misturadas e combinadas segundo os objetivos específicos para aprendizagem (CAST, 2018).

Posto isso, a partir do DU e do DUA, foi elaborado o JDSMB que apresentamos neste texto.

5 Dominó do Sistema Monetário Brasileiro

A proposta apresentada neste texto originou-se do JDSMB, com o objetivo de trabalhar os conceitos matemáticos, como exemplo: os valores monetários brasileiros, o desenvolvimento de habilidades de equivalência e cálculo com dinheiro, a relacionar diferentes notas e moedas, praticar operações matemáticas, com vistas a compreender a importância da economia e tomada de decisões financeiras. O jogo proposto foi adaptado do tradicional, utilizado pela primeira autora deste trabalho em uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental I com 28 estudantes, durante as aulas de Matemática. Cabe pontuar que esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFPR, e os nomes dos estudantes são fictícios para preservar sua identidade.

O jogo aplicado anteriormente, apesar de ter sido adaptado, não cumpria integralmente o objetivo de promover a equidade, visto que a primeira versão (Figura 3) foi baseada no manual do dominó tradicional e consistia em parear as peças conforme a que estava em cima da mesa. Cada jogador recebia sete cartas e o jogo terminava quando o primeiro jogador finalizava suas peças. Para jogar, as crianças ficavam em pé em torno de mesas dispostas verticalmente. Com isso, constatamos que os estudantes encontraram dificuldades em jogar, manusear as peças e realizar os encaixes de forma adequada e autônoma.



Figura 3 – Jogo de dominó adaptado
Fonte: Os autores (2023).

Percebemos que o formato de cartas plastificadas dificultava o trânsito, a colocação e a retirada das peças na mesa, principalmente para o estudante com TEA, devido ao atrito das superfícies. Além disso, as imagens das cédulas e moedas não estavam nas dimensões reais, dificultando sua associação.

A partir dessa experiência, identificamos a necessidade de realizar uma intervenção para criar uma proposta que atendesse ao máximo de necessidades e especificidades possíveis. Decidimos utilizar os princípios do DU para a construção do jogo e a abordagem DUA no planejamento, visando à prática pedagógica, uma vez que “os princípios do DUA possibilitam que o professor planeje, reflita e avalie a própria prática, adequando-a a realidade em que atua” (VELASCO; BARBOSA, 2022, p.18).

Inicialmente, houve a criação de um protótipo usando o aplicativo Canva⁸, para tornar o jogo acessível e de fácil movimentação para o público em geral a partir de 3 anos. Foram considerados detalhes como dimensões, formato, material a ser utilizado e facilidade de transporte e viagem. Elementos detalhados foram incluídos para contribuir como estratégia didática nas aulas de Matemática. A Figura 4 mostra o primeiro protótipo criado, com base nas discussões.

⁸ “Lançado em 2013, o Canva é uma ferramenta online que tem a missão de garantir que qualquer pessoa no mundo possa criar qualquer design para publicar em qualquer lugar”. Disponível em: https://www.canva.com/pt_br/about/. Acesso em: 19/03/2023.

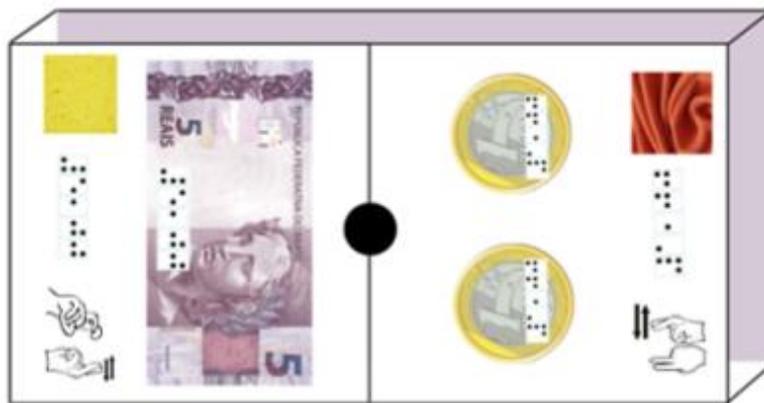


Figura 4 – Protótipo da peça de dominó do Sistema Monetário Brasileiro
Fonte: Os autores (2023).

A partir das discussões e do protótipo criado, elaboramos todos os componentes, regras e passo a passo para a construção física do jogo. Cabe ressaltar que a proposta do jogo foi construída e aplicada após ser contextualizada em outras aulas que abordam o conteúdo do Sistema Monetário Brasileiro. Essa abordagem visa complementar as atividades realizadas em sala de aula, oferecendo aos estudantes uma oportunidade prática e lúdica de consolidar e aplicar os conhecimentos adquiridos. É importante destacar que a faixa etária dos estudantes contemplados é de mais de 3 anos, levando em consideração a evolução do jogo às suas habilidades e desenvolvimento cognitivo.

Ao fornecer essa intervenção, busca-se enriquecer a experiência de aprendizagem dos estudantes, promovendo o engajamento ativo e a compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos relacionados ao Sistema Monetário Brasileiro.

5.1 Organização dos componentes do jogo

O jogo é composto por 28 peças e um dado com números adaptados do tradicional, contendo texturas e diferentes cores em cada uma de suas faces, como números, bolinhas, escrita em braille e Língua Brasileira de Sinais (Libras). Além disso, há uma legenda à parte contendo cédulas e moedas com texturas e relevos correspondentes, feitos com tecidos, cola colorida em relevo, pedaços de EVA, algodão, sementes, espuma, veludo, cola com *glitter*, entre outros materiais. Também há escrita em Libras e braille (Figura 5). Para evitar que as peças se movam caso os participantes esbarrem, foi utilizado um tapete de feltro para melhor fixação das peças.

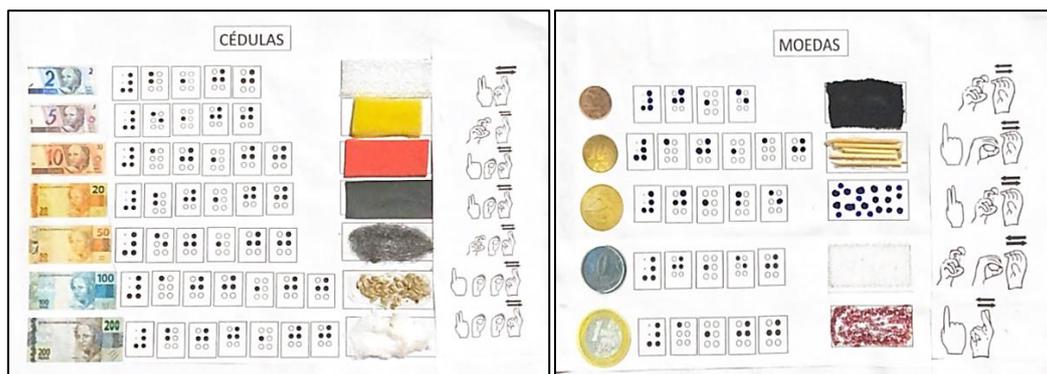


Figura 5 – Peças do jogo de dominó e legendas (cédulas e moedas)

Fonte: Os autores (2023).

Para confeccionar as peças do jogo (Figura 6), foram utilizadas como recurso caixas de papelão, filtro de café e papel *kraft* para encapar, tendo cada peça 400 mm x 300 mm. A embalagem foi preenchida com papel picado, utilizando fita adesiva para o fechamento. Em seguida, foi aplicada cola quente por toda a superfície da peça para dar relevo, assim como nos pontos em braile. A figura do jogo foi pré-instruída e impressa, com as dimensões de 145 mm x 210 mm.

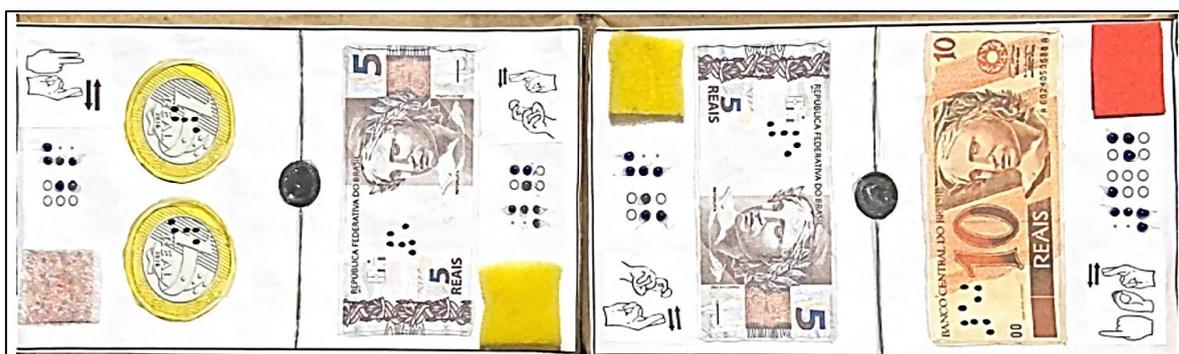


Figura 6 – Peças do jogo de dominó e legendas (cédulas e moedas)

Fonte: Os autores (2023).

A peça do jogo finalizada tinha a proporção de 160 mm x 230 mm, com texturas recortadas e sobrepostas a ela, em formato de triângulo, círculo, quadrado, retângulo e losango, nas dimensões de 40 mm x 30 mm. Ao finalizá-las, foi colado na parte de trás o velcro, medindo 50 mm, para fixação no tapete de feltro no momento do jogo.

Quanto a esse tapete, foi fabricado em feltro, medindo 6,5 m x 0,50 m. Nele, foi necessário anexar faixas de velcro de 2 m, recortadas e espaçadas para que a peça ficasse imóvel e não se movesse caso algum participante esbarrasse no jogo. Para auxiliar pessoas com baixa visão ou cegueira, foram utilizadas medidas padronizadas de cédulas ou moedas pelo Banco Central (2019), permitindo sentir e correlacionar com a figura e tamanho real do dinheiro.

Para a construção do dado, foram empregados papelão fino, lápis, fita adesiva, papel pardo, diferentes texturas, computador, impressora e números comuns, em braile e em Libras, impressos em folha de papel A4 branca. Dentro dele, foi colocado um guizo para emissão de som, auxiliando na sua localização pelo participante cego ou de baixa visão. Ainda, foi necessário colar texturas em todas as faces, bem como a escrita numérica em braile e Libras. O dado ficou com as dimensões de 100 mm x 100 mm para manuseio.

Sobre como jogar, elaboramos um vídeo (<https://youtu.be/w4aZfis35Ro>) com áudio e legenda para auxiliar na compreensão de estudantes surdos. Ele vídeo foi apresentado aos estudantes para demonstrar a utilização do jogo e seu passo a passo, fazendo menção às regras e à forma de jogar. Posteriormente, foram mostradas as cédulas e moedas reais do Sistema Monetário Brasileiro, para os estudantes sentirem suas dimensões e texturas. Após, foi apresentada a cartela de legendas, a ser consultada sempre que necessário por todos os participantes durante a partida.

5.2 Como jogar

Para o início do jogo, é necessário dividir os participantes em até sete jogadores por rodada. Os participantes devem se organizar de forma que todos joguem; por exemplo, pode-se colocar o nome dos participantes em um papel com caneta e em braile e sortear a sequência dos jogadores, como também é possível utilizar um dado e o número maior ou menor indica a ordem no jogo. As peças devem estar com as imagens viradas para baixo e ser misturadas. Cada participante pode pegar até quatro peças (se o número de jogadores for sete). Se houver menos participantes, cada jogador também pega sete peças e as que sobrarem na mesa serão para “compra. Quando o jogador não tiver uma peça correspondente ao que é pedido na mesa, deverá comprar até conseguir encontrá-la. Se o jogador não encontrar a peça, deverá passar a vez para o próximo. O participante que der início à partida deverá colocar a primeira peça sobre a mesa, fixando-a no velcro do tapete. O próximo participante deverá verificar se em sua peça há o valor da cédula ou da moeda que seja igual ou cujo resultado da soma se iguale ao valor que está em um dos lados da peça colocada pelo participante anterior. Vence o jogador que finaliza todas as suas peças. Se houver menos participantes e o jogo não tiver saída, vence o participante com o menor valor em reais em sua(s) peça(s).

5.3 Outras possibilidades de utilizar o jogo

Para maior durabilidade do jogo, é possível plastificá-lo e, para maior aproveitamento do material fabricado, podem ser colocadas as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão. Outra possibilidade é utilizar cartões à parte com os resultados, ou ao contrário. Podem-se utilizar cartões com situações-problema para encontrar o resultado em dinheiro e nas peças, assim como mostrar uma nota ou moeda e pedir para ser localizada nas peças, realizando um pareamento. Ainda, pode ser utilizado como jogo da memória, utilizando o Sistema Monetário, formas geométricas, outros formatos de texturas, além de poder ser aplicado em outros componentes curriculares. Essas são algumas das diversas possibilidades para aproveitar ao máximo o material construído, contribuindo para o ensino e aprendizagem de Matemática na perspectiva inclusiva.

6 Percepções entre o primeiro jogo adaptado e a versão final na prática

No início da aula, a professora (primeira autora deste texto) iniciou uma conversa com os estudantes para contextualizar a atividade prática que seria realizada naquele momento. Ela apresentou o JDSMB como uma proposta elaborada e criada considerando as especificidades de cada criança da turma, visando a permitir a participação de todos. Essa prática, desenvolvida pela professora, está relacionada ao princípio do engajamento do DUA, que objetiva proporcionar opções para promover o interesse e a autorregulação dos estudantes. “O DUA reconhece a pluralidade humana, e que cada um se apropria do conhecimento de maneiras diferentes” (VELASCO; BARBOSA, 2022, p. 1), sendo importante compreender que cada ser humano tem sua própria forma de se organizar e compreender e o que os motiva, contribuindo para a autonomia e autocompreensão dos estudantes em seu ambiente.

Para que os estudantes pudessem manipular, comparar e estabelecer relações entre os dois jogos produzidos (Figura 7), a professora distribuiu duas peças para cada criança: uma do primeiro jogo adaptado e outra do novo jogo construído (JDSMB). Essa ação está relacionada ao princípio da representação do DUA e à diretriz que objetiva oferecer opções para a percepção. Ao perceber que os estudantes estavam engajados e motivados, a docente deu início à atividade prática sorteando quatro deles para experimentar a empatia, vendando seus olhos para que pudessem relatar suas experiências, sensações e percepções em relação às peças. Essa abordagem contempla o princípio do engajamento

do DUA, que busca fornecer opções para incentivar o interesse e manter o esforço e a persistência. Os educandos se envolveram e se engajaram no processo ao observar as peças e as reações dos colegas com os olhos vendados. “A manipulação de diferentes materiais auxilia no desenvolvimento da percepção tátil, facilitando a discriminação de detalhes, propiciando a movimentação dos dedos e aquisição de conhecimentos” (MUZZIO, 2022, p. 59).



Figura 7 – Comparação jogo de dominó adaptado e JDSMB
Fonte: Os autores (2023).

Nesse contexto, foram aplicados o princípio da ação e expressão do DUA e sua diretriz relativa a fornecer opções para a expressão e comunicação dos estudantes quando a professora norteou algumas perguntas para: Júlia (7 anos), Carlos (8 anos), João (8 anos, autista) e Helena (9 anos), que estavam com os olhos vendados. Essa “organização da prática docente em atividades seguindo os princípios do DUA possibilita vislumbrar uma alternativa para se trabalhar matemática com todos os estudantes” (VELASCO; BARBOSA, 2022, p. 18). Com essa ação, os estudantes puderam expressar suas percepções sobre as duas diferentes peças de dominó. Júlia, empolgada em responder primeiro, comentou: *“Profe, essa peça aqui, a de plástico, é difícil de pegar na mesa, eu não consigo... mas essa aqui ó é bem melhor, ela é mais grossa!”*. Ainda, durante a atividade, Carlos expressou suas percepções sobre as peças ao dizer: *“Eu percebi que nessa peça de papelão tem dois círculos aqui em cima, são moedas de R\$ 1,00 né? Também têm duas notas de dinheiro aqui, um cordão e uma bolinha bem no meio da peça. Há! Atrás tem uma fita, acertei profe?”*. Essas falas demonstram a compreensão das diferenças táteis e a habilidade de relacionar diferentes informações, como as formas geométricas, espessuras, formatos e texturas presentes nas peças, evidenciando a importância da experiência sensorial na construção do conhecimento. É preciso “utilizar

de materiais concretos, aula e práticas condizentes com o interesse e realidade dos estudantes, de modo a estimular e garantir aprendizagem, planejando e estruturando a ação docente para que esta seja acessível para todos, contemplando a diversidade de estudantes” (VELASCO; BARBOSA, 2022, p.1).

Ao buscar proporcionar múltiplos meios de engajamento, ação e expressão dos estudantes, condizentes com as diretrizes do DUA: fornecer opções para manter o esforço e a persistência e oportunizar opções para a expressão e a comunicação, a professora perguntou a eles sobre suas percepções em relação às texturas das cédulas e moedas nas peças de dominó, bem como se elas apresentavam algum recurso tátil ou escrito em braile. Carlos deu sua opinião: *“Essa peça aqui tem um cordão em cima de um círculo e de um retângulo, aqui tá o dinheiro!”*. Essa resposta sobre a peça do jogo “pode conduzir a aprendizagem para além do inicialmente planejado, em um contexto que coloca o conhecimento em movimento” (KRANZ, 2015, p. 197). Ainda, é importante destacar que ele identificou as cédulas e moedas representadas nas peças de dominó, mostrando que é capaz de associar diferentes símbolos a objetos reais. Além disso, ele reconheceu o cordão como um recurso tátil presente na peça, demonstrando sua sensibilidade em relação a diferentes texturas e formas. João também se manifestou, dizendo: *“Profe nessa peça aqui, não dá pra saber o que é não, não tem nada, é só lisa e de plástico... essa outra aqui também achei o retângulo e um círculo, mas não sei quanto é não, que dinheiro que é? Achei uns pontinhos aqui também, esse é o Braille profe? Mas eu não sei ler em braile!”*. Sua fala revela a importância do braile como recurso de acessibilidade para pessoas com deficiência visual, mesmo que ele ainda não saiba lê-lo. A respeito, Kranz (2015, p. 204) afirma que “os elementos do Desenho Universal presentes nos materiais do jogo levam os estudantes a conhecerem e a refletirem possibilidades concretas de inclusão das pessoas com deficiência em diferentes situações cotidianas e escolares”. Essa é uma oportunidade para a professora explorar e apresentar esse sistema de escrita tátil aos estudantes, oferecendo-lhes mais opções de expressão e comunicação.

A docente utilizou o princípio da representação e a diretriz referente a fornecer aos estudantes opções de linguagem, expressões matemáticas e símbolos do DUA ao incluir figuras e ilustrações que representassem as operações matemáticas. Também, durante a atividade, ela promoveu uma reflexão sobre acessibilidade e inclusão no jogo de dominó, levantando questões sobre como pessoas cegas poderiam jogar com as mesmas peças. Alguns estudantes expressaram suas dúvidas e preocupações, como a identificação do valor das notas e a distinção das cores. Helena, por exemplo, questionou:

“*Não sei como ela vai saber o valor do dinheiro. E como uma pessoa cega vai ver as cores da peça, profe? Eu me lembro da peça lisa, com as notas e a moeda*”. Essas reflexões e questionamentos mostram a importância de pensar na acessibilidade em atividades lúdicas. A professora aproveitou esses comentários para explicar a importância de considerar os diferentes tamanhos e texturas das notas e moedas para ajudar as pessoas com deficiência visual a jogar, além de destacar a necessidade de criar jogos acessíveis a todos e de “refletirem sobre a importância de pensarem acerca das possibilidades de todos jogarem juntos, independentemente das diferenças dos grupos” (KRANZ, 2015, p.205). Miguel (8 anos), ao refletir sobre o jogo, mencionou: “*Júlia não problemas nas mãos profe e não é cega e mesmo assim não tava conseguindo tirar a peça de plástico da mesa!*”. Sua fala evidencia a sua percepção em relação às pessoas sem dificuldades motoras aparentes, denotando que nem todos os recursos e materiais existentes são acessíveis a todos. Com o objetivo de proporcionar uma experiência nova e engajar todos os colegas no JDSMB, Rafael (9 anos) propôs: “*Profe, esse outro jogo aqui parece bem legal! Que tal a gente jogar para ver se todos conseguem?*”. Essa iniciativa traz a possibilidade de vivenciar o vencer por meio de um jogo significativo, “permitindo a autodescoberta, assimilação e integração com o mundo por meio de relações e experiências” (KISHIMOTO, 2011, p. 96).

Durante a atividade, a professora perguntou aos estudantes se uma pessoa cega seria capaz de jogar utilizando qualquer uma das peças. João, um dos estudantes presentes, demonstrou empatia e disposição ao se expressar: “*Eu consigo profe! Mas só se eu não tiver com nada fechando meu olho... senão, daí vai ficar difícil! Mas a gente pode tentar né? Vamos jogar, pra ver?*”. A atitude dele, ao considerar a possibilidade de dificuldades enfrentadas por uma pessoa cega e ainda assim querer experimentar a situação, revela a importância da empatia e da colocação no lugar do outro.

Para contextualizar o JDSMB, abordando desde sua construção até seus componentes, como o manual de instruções, regras e legendas, ao apresentar um vídeo detalhado sobre o jogo, a docente utilizou como direcionador os princípios do engajamento e da representação do DUA, assim como suas diretrizes: oferecer opções para manter o esforço e a persistência e fornecer alternativas para a percepção. Com isso, motivou os estudantes, que ficaram animados para começar a partida com os colegas e experimentar as novas sensações proporcionadas pelo novo jogo.

Para iniciar a proposta prática do jogo, a professora optou por realizar um sorteio formando quatro grupos de sete estudantes, de forma equitativa, evitando que alguma

criança se sentisse excluída. Em seguida, realizou um segundo sorteio com os números um, dois, três e quatro para definir a ordem dos grupos para jogar. Como forma de engajar e motivar os demais estudantes a aguardar sua vez, disponibilizou não apenas o JDSMB, mas também o jogo de dominó adaptado e o tradicional, pois por meio da “utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna, típica do lúdico” (KISHIMOTO, 2011, p. 42).

Após a explicação das regras para o primeiro grupo que iniciaria a partida, João fez um pedido inusitado: “*Profe, posso jogar com os olhos vendados? O Paulo vai me ajudar... Né, Paulo?*”. Prontamente, o colega respondeu: “*Claro que sim! Vou te ajudar meu amigo!*”. O fato de João pedir para jogar com os olhos vendados e Paulo responder positivamente evidencia a colaboração e o desejo de experimentar coisas novas. Essas ações são correspondentes ao princípio da ação e expressão do DUA, que visa a proporcionar opções para interação física, expressão e comunicação, permitindo que os estudantes utilizem diferentes habilidades para resolver os desafios-padrão, favorecendo um aprendizado significativo e coletivo.

Para dar início à partida, os estudantes decidiram entre eles quem começaria a jogar. Carlos prontamente sugeriu: “*Pode ser o João?*”. Os colegas concordaram e a mesa foi organizada, sendo colocados o tapete de feltro para a fixação das peças e os demais componentes do jogo. Cada jogador pegou quatro peças e se posicionou em volta da mesa. João, por sua vez, demonstrou ansiedade, perguntando: “*Mas como vou saber qual peça começa o jogo? Eu não consigo enxergar!*”. A professora relembrou as regras do jogo, explicando que qualquer peça poderia iniciar a partida e que o próximo jogador deveria verificar se possuía uma parte igual ao jogo sobreposto ou se a soma dos valores de um dos lados da peça daria o resultado de um dos lados da mesa. João, preocupado em realizar a adição dos valores das peças, disse: “*Eu preciso de ajuda para isso...*”, solicitando a ajuda de Paulo. A professora explicou que havia uma textura na peça e uma legenda à parte para identificar o valor de cada cédula e moeda.

Preocupada em não conseguir realizar a adição do Sistema Monetário, Juliana (9 anos), perguntou: “*Posso usar a calculadora?*”. A professora permitiu que os estudantes utilizem palitos ou a calculadora para auxiliar nas adições, atitude que pode contribuir para que os estudantes desenvolvam sua autonomia e confiança na resolução de problemas matemáticos, empregando recursos que satisfaçam suas habilidades, sendo condizente com o princípio da representação do DUA, no sentido de oferecer opções para idiomas e símbolos. “Educadores e estudantes devem trabalhar juntos para alcançar a

melhor combinação de ajustes para as necessidades do aprendizado” (SEBASTIÁN-HEREDERO, 2020, p. 745).

Durante a partida, a professora percebeu que alguns estudantes tiveram dificuldade de realizar a adição dos valores monetários das peças e precisaram da ajuda mútua e da calculadora. Essa situação evidencia que, mesmo sem algum tipo de deficiência, alguns estudantes podem apresentar outras dificuldades e necessitar de recursos e materiais acessíveis para realizar as atividades propostas. Ainda, a docente observou em um dos grupos que Alícia (9 anos, com surdez unilateral) estava triste e com dificuldades de compreender o que os demais colegas estavam falando; a professora entrevistou, mostrando a legenda traduzida em Libras e as texturas respectivas aos valores monetários, além de disponibilizar os recursos concretos (calculadora e palitos) para auxiliá-la no momento da soma das cédulas e moedas. Joana, que estava ao seu lado, auxiliou a colega com a manipulação dos materiais, apontando as cartas e tentando por meio de gestos fazer com que ela compreendesse o momento de jogar e realizar os cálculos. A ação de Joana ao ajudar Alícia com o jogo mostra uma atitude solidária e inclusiva, fundamental para um ambiente escolar acolhedor e equitativo.

A professora acompanhou e mediou a partida em ambos os grupos. Na mesa onde JDSM Carlos estava ele exclamou: *"Professora, 10,00 reais mais 10,00 reais são 20,00 reais! Eu acertei e vou usar essa peça aqui... que tem uma nota de 20,00!"*. Juliana, empolgada por conseguir identificar a soma dos valores monetários, pediu ao seu colega Carlos para esperar um momento. Ela disse: *"Carlos, espera um pouquinho, acho que também tenho aqui... vou usar a calculadora para somar... $5+5+5+5$ reais deu, 20,00 reais! Eu tenho!"*. Feliz por ter compreendido o movimento do jogo e as ações, Juliana chamou a professora e complementou: *"Olha só, aqui também tem duas notas de 5 reais e uma de dez, que também dão 20,00, né professora!"*. Essas ações e discussões entre as crianças demonstram uma compreensão inicial de conceitos matemáticos, como valores monetários, operações de adição e equivalência, além de estimular a resolução de problemas de forma colaborativa e o uso de recursos, como calculadoras, para apoiar o raciocínio matemático.

Com o intuito de minimizar barreiras para a acessibilidade, a professora, ao disponibilizar os recursos acessíveis, demonstrou a importância de atender às necessidades individuais dos estudantes, garantindo a igualdade de oportunidades e o respeito à diversidade. Os discentes variam em suas compreensões e motivações, esforços e habilidades, sendo preciso oferecer recursos flexíveis e adequados, incentivando-os nas

atividades, variando as possibilidades de esforço e autonomia (SEBASTIÁN-HEREDERO, 2020).

No final da partida do primeiro grupo, Patrícia (8 anos) exclamou: *“Olha, professora! Estamos jogando bem! Eu só tenho uma peça aqui...uma nota de 2,00 reais de cada lado da peça, eu vou ganhar!”*. João rapidamente acrescentou: *“Eu também tenho só uma peça e eu tenho de um lado 2,00 e do outro 50,00 reais e na mesa tem igual as minhas, eu vou ganhar!”*. Assim, “o jogo enquanto recurso pedagógico pode auxiliar os estudantes a realizarem antecipações, se planejarem e se organizarem para refletir sobre suas próximas ações” (MUZZIO, 2022, p. 61). Através dessas ações, as crianças desenvolveram habilidades cognitivas valiosas, incluindo o reconhecimento de valores monetários, a compreensão das regras do jogo, a antecipação e o planejamento estratégico, bem como a capacidade de refletir sobre suas próximas ações. Esses aspectos evidenciam o entendimento e o progresso de Patrícia e João no jogo, demonstrando seu desenvolvimento cognitivo e suas habilidades de tomada de decisões.

Quando perguntado a João o que sentiu ao jogar com os olhos vendados, ele exclamou: *“No começo foi bem difícil, professora, porque eu não podia ver as peças. Mas depois fiquei mais calmo e meus colegas me ajudaram, e eu até ganhei o jogo!”*. Essa resposta evidencia que, à medida que o jogo progrediu, João se sentiu mais confiante e percebeu que ele e seus colegas poderiam contar um com o outro para jogar. Essa dinâmica de colaboração e apoio mútuo é um aspecto positivo do jogo e contribui para o desenvolvimento social e emocional dos estudantes, pois “as emoções das pessoas e a afetividade são elementos cruciais para aprendizagem, e os estudantes diferem notoriamente nos modos os quais podem ser provocados e motivados” (SEBASTIÁN-HEREDERO, 2020, p. 736).

Na realização do JDSMB com outros grupos, a docente notou que as principais dificuldades enfrentadas pelos participantes foram as mesmas do primeiro grupo, ou seja, a realização da adição dos valores monetários, e não ligadas ao jogo propriamente dito. Isso demonstra que as dificuldades não estavam relacionadas à complexidade do jogo. Com isso, é importante “fornecer opções que reduzam as barreiras” (SEBASTIÁN-HEREDERO, 2020, p.748), oferecendo recursos e materiais acessíveis para que todos participem plenamente das atividades propostas.

Na atividade para comparação entre o jogo adaptado e o JDSMB, destacamos a seguinte afirmação: *“Profe, esse jogo aqui é mais legal e mais fácil de jogar... Aquele de plástico é difícil de pegar na mesa!”* (Aline, 8 anos). Paula (8 anos) ficou abismada ao

comparar os dois jogos de dominó e disse: *“Nossa, profe, aquele jogo ali é tão pequenininho e esse aqui é legal de pegar as peças. Tudo nele é grande, e ainda tem esse algodão aqui, esses pontinhos”*. Os relatos indicam que a nova versão do jogo para favorecer a inclusão foi bem-sucedida e agradou os estudantes, que tiveram uma experiência mais positiva em relação ao jogo tradicional.

Embora os estudantes tenham enfrentado algumas dificuldades e precisado da orientação e intervenção da professora para revisar as regras, conseguiram manipular e posicionar as peças no tapete de feltro, entender as legendas do jogo, reconhecer e identificar os valores monetários, realizar a adição dos valores com ajuda mútua e da calculadora e verificar outros aspectos, como algumas formas geométricas e especificidades das peças. Outro ponto positivo foi a utilização de materiais e elementos adequados às necessidades dos estudantes, como o tamanho das peças e pontos em relevo, auxiliando na acessibilidade do jogo.

7 Considerações finais

Para fabricar, utilizar e aplicar o JDSMB, a fim de atender à variabilidade das crianças da turma, foram empregados o DU e seus sete princípios: igualitário, adaptável, claro, conhecimento, seguro, sem esforço e abrangente (CARLETTO; CAMBIAGHI, 2007). É evidente a igualdade proporcionada pela estratégia de ensino, uma vez que todos os estudantes receberam o mesmo material e puderam usá-lo sem a necessidade de adaptação. O jogo também apresentou flexibilidade e adaptabilidade para diferentes conteúdos e propostas pedagógicas, proporcionando um nível adequado de desafio para os estudantes e promovendo o aprendizado sobre o Sistema Monetário Brasileiro de forma clara e contextualizada. Além disso, o JDSMB atendeu ao princípio do conhecimento, fornecendo diferentes formas de apresentação do conteúdo em suas peças, como texturas, braile e Libras.

O jogo foi projetado para garantir a segurança emocional e física dos jogadores, permitindo que todos participassem confortavelmente e se sentissem seguros. Fatores como o espaço físico, locomoção das peças, fixação e regras foram cuidadosamente respeitados para garantir a usabilidade e acessibilidade. Com sua abrangência e adaptação ao ambiente em que foi inserido, o jogo foi jogado sem esforço por todos os estudantes, demonstrando ser uma estratégia de ensino inclusiva eficaz e promovendo a igualdade de oportunidades no aprendizado.

Já o conceito de DUA, ao propor uma abordagem que busca tornar o ambiente de aprendizagem acessível e inclusivo para todos os estudantes, independentemente de suas habilidades, necessidades ou características individuais, possibilitou múltiplas opções em diversas áreas, como engajamento, representação, ação e expressão, idioma e símbolos, percepção e compreensão, autorregulação e funções executivas. Ao combiná-las, as opções promoveram a inclusão com vistas à equidade, permitindo que todas as crianças tivessem acesso às mesmas oportunidades de aprendizagem e desenvolvimento.

Ao considerar todos os aspectos de elaboração e construção de um jogo para promover a inclusão nas aulas de Matemática, utilizando os princípios do DU e a abordagem do DUA, foi fundamental atender às especificidades individuais de todos os estudantes. A primeira versão do jogo, desenvolvida e aplicada aos estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental I, não conseguiu atender a todos. Por isso, foi criada uma segunda versão, que possibilitou um trabalho colaborativo e viabilizou um ambiente inclusivo e equitativo, garantindo uma aprendizagem significativa de Matemática. No entanto, é importante mencionar que, mesmo com as possibilidades de preparação disponibilizadas no jogo para atender a todas as pessoas, ele pode apresentar limitações que precisam ser revistas e ampliadas conforme a necessidade de cada um. Também, para outros aplicadores, é importante considerar se o espaço é adequado para a realização do jogo, se é suficiente para a movimentação dos jogadores, se há iluminação adequada e acessibilidade para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. Além disso, é preciso verificar se o jogo pode ser aplicado em diferentes ambientes, como salas de aula, pátios ou espaços externos.

O conteúdo apresentado traz uma reflexão sobre como atender às diferentes especificidades de maneira criativa e educativa. É fundamental que o professor seja um mediador constante na sala de aula, buscando a autonomia e independência de todos os estudantes para poder resolver situações-problema de forma crítica e reflexiva. A interação com os professores e outros colegas pode ser uma fonte valiosa de apoio e motivação para o estudante, permitindo que se sinta seguro para se expressar e experimentar novas estratégias. Por isso, é importante que os docentes criem um ambiente de sala de aula que favoreça a aprendizagem, com atividades desafiadoras e que estimulem a criatividade e a experimentação, além de estar dispostos a oferecer *feedback* construtivo e incentivo aos estudantes. Isso ajuda a criar um ambiente de acolhida e de aprendizagem colaborativa, fundamental para o sucesso da educação.

A proposta prática do JDSMB demonstrou ser uma estratégia pedagógica eficiente para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, matemáticas e sociais dos estudantes. A organização do jogo em grupos equitativos e a utilização de sorteios para definir a ordem de participação favoreceu a inclusão e a motivação dos estudantes. A disponibilização de recursos adicionais, como o jogo de dominó adaptado e o tradicional, enriqueceu a experiência lúdica e estimulou a participação ativa de todos.

Ao longo do jogo, foram observadas ações que evidenciaram a colaboração, a experimentação e a solidariedade entre os estudantes. A disposição de João em jogar com os olhos vendados e o apoio de Paulo exemplificam a busca por desafios e a disposição para novas experiências. Além disso, a atitude de Joana ao auxiliar Alícia, com surdez unilateral, e a interação entre os estudantes durante as discussões e resolução de problemas mostram um ambiente escolar acolhedor e inclusivo.

A partida do JDSMB permitiu que os estudantes desenvolvessem habilidades de reconhecimento de valores monetários, compreensão das regras do jogo, antecipação, planejamento estratégico e reflexão sobre suas próximas ações. A utilização de recursos acessíveis, como a calculadora e os palitos, proporcionou suporte e autonomia na resolução de problemas matemáticos, atendendo às necessidades individuais dos estudantes.

A importância de oferecer opções flexíveis e adequadas, considerando as habilidades e motivações dos estudantes, foi destacada ao longo do jogo. A professora desempenhou um papel fundamental ao mediar a partida, adaptar as explicações e disponibilizar recursos que reduzissem as barreiras para a participação plena de todos.

A comparação entre o jogo adaptado e o tradicional ressaltou a preferência dos estudantes pelo JDSMB, destacando sua facilidade de manipulação, tamanho adequado das peças e recursos que favoreceram a acessibilidade. Essa resposta positiva reforça a importância de considerar a inclusão e a acessibilidade na seleção e adaptação de materiais educacionais.

Apesar das dificuldades iniciais enfrentadas pelos estudantes, como a realização da adição dos valores monetários, o jogo proporcionou um ambiente propício para o desenvolvimento e a consolidação de conceitos matemáticos, a resolução colaborativa de problemas e o uso de recursos auxiliares.

Em suma, a proposta prática do JDSMB demonstrou ser uma ferramenta educacional eficaz para o desenvolvimento cognitivo, matemático e social dos estudantes. Ao promover a colaboração, a experimentação e a inclusão, o jogo estimulou o

engajamento, o raciocínio crítico e o aprendizado significativo dos estudantes. A adoção de recursos acessíveis e a adaptação das atividades às necessidades individuais dos estudantes foram fundamentais para garantir a igualdade de oportunidades e a valorização da diversidade no contexto educacional.

Após a experiência de construir e analisar um jogo para ensinar Matemática, foi possível observar que pequenas mudanças na forma como propomos atividades em sala de aula podem fazer toda a diferença para os discentes. Isso pode motivá-los e torná-los mais interessados nos assuntos propostos. Ainda, a utilização de jogos pode tornar a Matemática, disciplina muitas vezes temida pelos estudantes, um conteúdo compreensivo, levando-os a ter prazer pelo conhecimento e, conseqüentemente, alcançar o desenvolvimento pessoal e social.

Considerando o contexto em questão, podemos afirmar com segurança que o uso do DU, em consonância com a abordagem do DUA, alcançou plenamente o objetivo de o jogo ser inclusivo e acessível, considerando as necessidades específicas de todos os estudantes da turma. Além disso, ele produziu um impacto positivo na aprendizagem do conteúdo relacionado ao Sistema Monetário Brasileiro, além de estimular o respeito às regras, a sociabilidade, a empatia e a habilidade de esperar a vez de jogar. Essa estratégia promissora revelou-se altamente eficaz na promoção da inclusão na sala de aula.

Esperamos que o JDSMB contribua de forma mais inclusiva e equitativa para as aulas de Matemática, bem como favoreça a aprendizagem em outros componentes curriculares, para a resolução de situações-problemas de forma interdisciplinar. Isso ajudará a aprimorar e diversificar as aulas, elaboradas conforme a proposta metodológico-pedagógica.

Agradecimento

Os autores agradecem o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

Referências

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5. 5 ed. NASCIMENTO, M.I.C. (Trad.). 2014.

- ARAUCÁRIA. **Planejamento referencial de Matemática** – Versão Preliminar – 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>, Acesso em: 10 abr. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Decreto nº 5.296**, de 02 de dezembro de 2004.
- CARLETTO, A. C.; CAMBIAGHI, S. **Desenho Universal: um conceito para todos**. São Paulo: **Instituto Mara Gabrilli**, 2016.
- CAST. **Design for Learning guidelines – Desenho Universal para Aprendizagem**. CAST, 2018. Universal version 2.0. – Disponível em: www.cast.org / www.udlcenter.org – tradução Acesso em: 10 abr. 2023.
- CENTRAL, B. **Segunda família do real: cartilha de treinamento**. 2019. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/content/cedulasemoedas/cedulas_moedas_docs/material_apoio/cartilha_segunda_familia_real.pdf. Acesso em: 10 abr. 2023.
- CASSANO, A. R. **A construção de jogos na perspectiva do desenho universal para aprendizagem: caminhos possíveis para experiências de aprendizagem na educação infantil**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino. Defesa: Curitiba, 2022. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/80579?show=full>. Acesso em: 20 de fev. 2023.
- COELHO, J. R. D.; GÓES, A. R. T. Geometria e Desenho Universal para Aprendizagem: uma revisão bibliográfica na Educação Matemática Inclusiva. **Revista Educação Matemática Debate**, v. 5, n. 11, 2021. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/4134> Acesso em: 15 abr. 2023.
- GÓES, A. R. T.; COSTA, P. K. A. da. Do Desenho Universal ao Desenho Universal para Aprendizagem. In: GÓES, A. R. T.; COSTA, P. K. A. da. (Orgs.) **Desenho Universal e Desenho Universal para Aprendizagem: fundamentos, práticas e propostas para Educação Inclusiva – vol 1**, São Carlos: Pedro & João Editores, 2022, p. 25-33. Disponível em: www.gepetel.ufpr.br
- KISHIMOTO, T. M. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. São Paulo: Cortez, 2011.
- KRANZ, C. R. **Os Jogos com Regras na Educação Matemática Inclusiva**. Orientador: Iran Abreu Mendes. 146p. Dissertação, Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Natal. jul. 2011. Disponível em: <http://repositorio.ufrn.br:8080/jspui/handle/123456789/18327>. Acesso em: 10 abr. 2023.
- KRANZ, C. R. **O Desenho Universal Pedagógico na Educação Matemática Inclusiva**. São Paulo. Editora Livraria da Física, 2015.
- KRANZ, C. R. **Os jogos com Regras na Perspectiva do Desenho Universal: contribuições à educação matemática inclusiva**. 2014. Disponível em: <https://docplayer.com.br/15838492-Os-jogos-com-regras-na-perspectiva-do-desenho-universal-contribuicoes-a-educacao-matematica-inclusiva.html>. Acesso em: 15 de abr. 2023.
- MANRIQUE, A. L.; M. M. C. S. de A; MOREIRA, G. E. **Desafios da Educação Matemática Inclusiva: práticas**. vol. II. Editora Livraria da Física. 2016.

MOURA, M. O. O Jogo e a construção do conhecimento matemático. São Paulo: FDE, 1992. (Série Ideias 10).

MUZZIO, Andrea Lannes. **O jogo matemático com princípios do desenho universal para aprendizagem na perspectiva da educação inclusiva**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino. 160 p. Defesa: Curitiba, 2022. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/80580?show=full>. Acesso em: 15 abr. 2023.

SEBÁSTIAN - HEREDERO, Eladio - **Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA)** 123 Universal Design Learning Guidelines. 2020. Disponível em: <https://www.cielo.br/j/rbee/a/F5g6rWB3wTZwyBN4LpLgv5C/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 04 abr. 2023.

SILVA, G. T. F.; URDANETA, S. C. D. **Ensino da Matemática na educação Especial**. Curitiba: InterSaber, 2021. (Série Pressupostos da Educação Especial).

VELASCO, G.; BARBOSA, R. da S. Desenho Universal para Aprendizagem em matemática: uma proposta para o ensino dos números decimais. **Revista de Educação Matemática**, [S. l.], v. 19, n. Edição Esp, p. e022056, 2022. Disponível em: <https://revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/688>. Acesso em: 15 abr. 2023.

Recebido em: 27 de abril de 2023

Aceito em: 26 de junho de 2023