



# Resultados de planejamento pautado no Desenho Universal para Aprendizagem: recomendações para a construção de jogos na perspectiva do Desenho Universal

## Results of planning based on Universal Design for Learning: recommendations for game design from the perspective of Universal Design

Anderson Roges Teixeira Góes<sup>1</sup>  
Adriana Rinaldi Cassano<sup>2</sup>  
Andrea Lannes Muzzio<sup>3</sup>

**Resumo:** Este estudo propõe recomendações para a práxis docente, em abordagem inclusiva, na construção de jogos matemáticos tendo o Desenho Universal para Aprendizagem como abordagem metodológica. Para isso, analisa duas pesquisas, uma aplicada na Educação Infantil e outra, no Ensino Fundamental – Anos Iniciais, as quais indicam que os jogos construídos na perspectiva do Desenho Universal promovem aprendizagem ativa e habilidades matemáticas. Foi possível verificar que, ao redesenhar jogos para torná-los acessíveis a todos os estudantes, incluindo aqueles com deficiência visual ou auditiva, se reforçou o compromisso com a inclusão escolar. Com isso, as recomendações fornecem orientações para os educadores criarem ambientes de aprendizagem equitativos, estimulando o desenvolvimento integral dos educandos.

**Palavras-chave:** Educação Inclusiva. Matemática. Educação Infantil. Ensino Fundamental – Anos Iniciais. Desenho Universal para Aprendizagem.

**Abstract:** This study proposes recommendations for teaching praxis within an inclusive approach in the construction of mathematical games using Universal Design for Learning as a methodological approach. For this, it analyzes two research studies, one applied in Early Childhood Education and the other in Elementary Education - Initial Years, which indicate that games built from the perspective of Universal Design promote active learning and mathematical skills. It is possible to verify that by redesigning games to make them accessible to all students, including those with visual or hearing impairments, the commitment to school inclusion is reinforced. Thus, practical recommendations provide guidance for educators to create equitable learning environments, stimulating the integral development of students.

**Keywords:** Inclusive Education. Mathematics. Early Childhood Education. Elementary Education. Universal Design for Learning.

## 1 Introdução

Na escola, atualmente, a inclusão escolar e o desenvolvimento de estratégias pedagógicas que atendam à diversidade dos estudantes têm sido temas centrais das discussões. Nesse contexto, o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) emerge como uma abordagem que visa a proporcionar experiências educacionais que contemplem cada aprendiz no universo da classe comum, independentemente de suas características individuais e habilidades (Góes; Costa; Góes, 2023). Este artigo objetiva contribuir com essa discussão ao apresentar

<sup>1</sup> Universidade Federal do Paraná • Curitiba, PR — Brasil • ✉ [artgoes@ufpr.br](mailto:artgoes@ufpr.br) • ORCID link do Orcid <https://orcid.org/0000-0001-8572-3758>

<sup>2</sup> Universidade Federal do Paraná • Curitiba, PR — Brasil • ✉ [adriana.cassano@ufpr.br](mailto:adriana.cassano@ufpr.br) • ORCID link do Orcid <https://orcid.org/0000-0002-8048-8944>

<sup>3</sup> Universidade Federal do Paraná • Curitiba, PR — Brasil • ✉ [andrealannes@ufpr.br](mailto:andrealannes@ufpr.br) • ORCID link do Orcid <https://orcid.org/0000-0002-7935-6688>



recomendações para ação inclusiva fazendo uso do DUA na práxis docente que aborda a construção de jogos matemáticos. Para tanto, destacamos resultados de duas pesquisas desenvolvidas no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino (PPGE:TPEn) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), realizadas pela segunda e terceira autoras deste texto, sob orientação do primeiro autor.

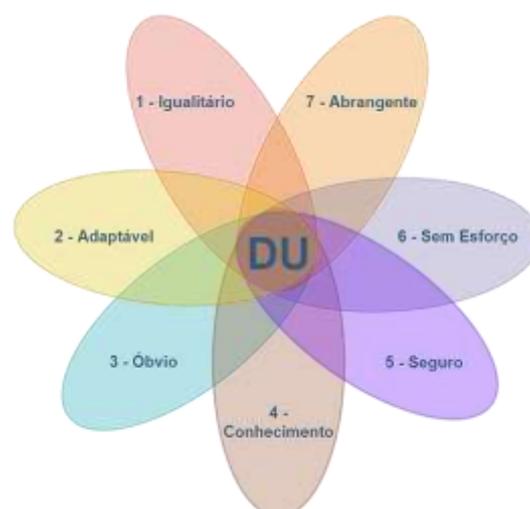
Ambas as pesquisas fazem uso do Desenho Universal (DU) e do DUA em diferentes contextos educacionais. Cassano (2022) realiza pesquisa na Educação Infantil, tratando da construção de jogos de percurso, além das ideias matemáticas abordadas com crianças pequenas. A autora busca compreender como a prática contribuiu para sua aprendizagem e socialização. Por sua vez, Muzzio (2022) contempla a utilização de jogos com regras confeccionados por estudantes do Ensino Fundamental – Anos Iniciais, explorando operações aritméticas e discutindo o processo de inclusão no ensino e aprendizagem da Matemática.

Ao analisar essas pesquisas, não pretendemos apenas evidenciar as contribuições do DUA na construção de jogos matemáticos, mas também refletir sobre os desafios e oportunidades associados ao direito de uma educação matemática inclusiva, por consequência, acessível a cada estudante. Para isso, nos basearemos nas fundamentações teóricas e metodológicas presentes nas pesquisas, bem como em referências acadêmicas que abordam a temática da inclusão e do DUA. A partir disso, esperamos indicar caminhos para o desenvolvimento de práxis docente, em abordagem inclusiva, no ensino da Matemática, especialmente no contexto da Educação Infantil e do Ensino Fundamental – Anos Iniciais.

## 2 O Desenho Universal e o Desenho Universal para Aprendizagem

O DU é uma perspectiva que busca garantir a acessibilidade e a inclusão de todas as pessoas, independentemente de suas habilidades ou limitações. Segundo Carletto e Cambiaghi (2007), ele não se destina apenas àqueles que têm necessidades específicas, mas consiste em projetar ambientes e produtos para beneficiar a todos, assegurando que cada indivíduo possa utilizar os espaços e objetos com segurança e autonomia, sem a necessidade de adaptações ou *designs* especializados (Muzzio, 2022). Ron Mace, arquiteto e defensor dos direitos das pessoas com deficiência, e sua equipe estabeleceram sete princípios do DU (Figura 1), que incluem a equidade, a adaptabilidade, a simplicidade, a percepção intuitiva, a segurança, o mínimo esforço físico e a abrangência (Carletto; Cambiaghi, 2007).

Figura 1: Princípios do DU



Fonte: Cassano (2022, p. 45).



Esses princípios são fundamentais para garantir que os ambientes e produtos sejam acessíveis e utilizáveis por todas as pessoas, independentemente de suas capacidades físicas ou cognitivas. Por exemplo, o princípio da adaptabilidade garante que os produtos sejam utilizados de diferentes maneiras, atendendo às necessidades de distintos usuários, enquanto o princípio da segurança visa a minimizar os riscos de acidentes ou lesões (Góes; Costa, 2022).

Embora o conceito de DU venha ganhando reconhecimento e aceitação ao longo dos anos, ainda há desafios a ser superados, como a percepção de que ele gera custos adicionais ou que se aplica apenas a um segmento da população. No entanto, evidências sugerem que seus benefícios superam os custos iniciais e ele beneficia a sociedade como um todo, aumentando a produtividade, prevenindo acidentes e promovendo a igualdade de direitos (Muzzio, 2022). Portanto, é fundamental promover maior conscientização e adoção do conceito de DU em todos os setores da sociedade, reconhecendo seu potencial para transformar ambientes e produtos, de modo a torná-los acessíveis e inclusivos para todos.

Com essa concepção, no contexto educacional, o DU é uma perspectiva que auxilia na promoção da inclusão de cada estudante, indo além da acessibilidade física, sendo incorporado aos materiais didáticos por educadores e aos produzidos pelos estudantes, a fim de desenvolver ambientes de aprendizagem que promovam a equidade e a diversidade (Cassano, 2022), desde a concepção até a implementação, para garantir que os produtos e ambientes sejam verdadeiramente inclusivos (Muzzio, 2022).

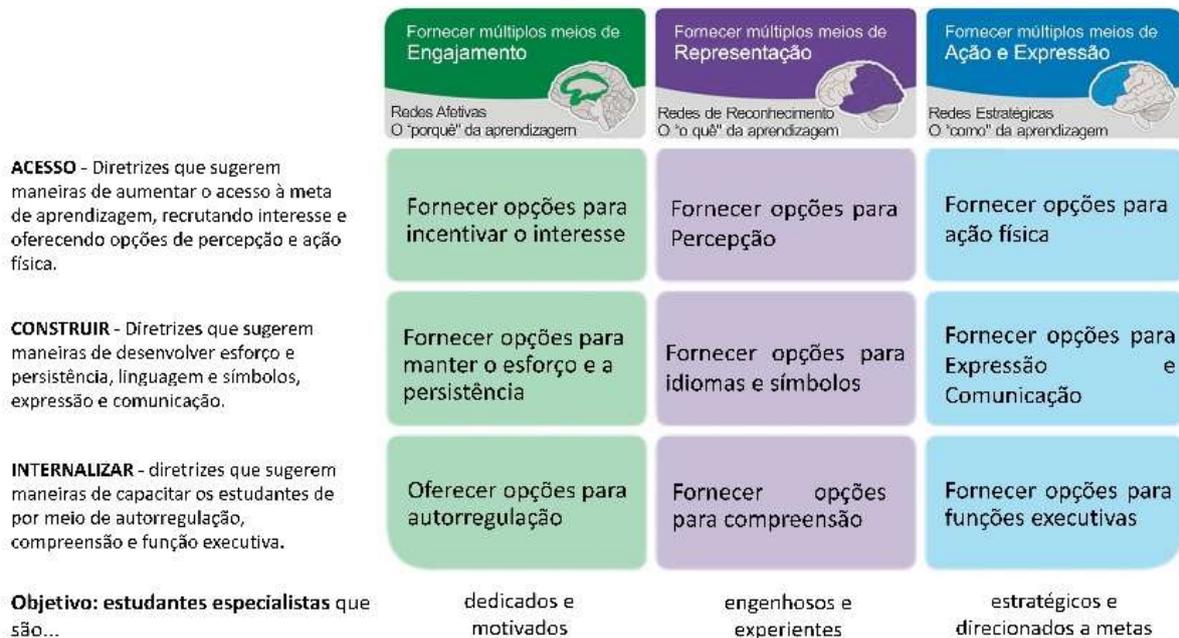
Pensando no processo didático, podemos dizer que o DUA surge como uma extensão natural do DU, não apenas nos materiais didáticos e ambientes físicos, mas considerando acessibilidade e inclusão para cada educando na classe comum (Góes; Costa; Góes, 2023). Ele considera a flexibilidade e a compreensão da diversidade humana, reconhecendo que as pessoas têm diferentes formas de aprender e interagir com o ambiente, promovendo uma abordagem inclusiva e equitativa para o processo de ensino e aprendizagem.

O DUA foi desenvolvido nos Estados Unidos, em 1999, no Center for Applied Special Technology (Cast), e é composto de três princípios (Cast, 2019): múltiplas formas de Engajamento; múltiplos meios de Representação; e múltiplos modos de Ação e Expressão, os quais têm suas bases na neurociência moderna e nas redes de aprendizagem, que destacam a importância de compreender como cada estudante se envolve no processo de aprendizagem.

Cada um desses princípios é subdividido em três diretrizes, que orientam os professores na criação de ambientes de aprendizagem que consideram cada estudante, por isso é uma abordagem vista como apropriada para uma educação inclusiva (Góes; Costa; Góes, 2023). Essas diretrizes visam a aumentar o acesso, promover a construção do conhecimento, capacitar os estudantes por meio da autorregulação, entre outras considerações (Figura 2).



Figura 2: Princípios do DUA



Fonte: Coelho e Goés (2021, p. 12).

O princípio do Engajamento, relacionado ao “porquê” da aprendizagem, diz respeito a como os estudantes são motivados, desafiados e envolvidos no processo educacional. Ele está ligado às redes afetivas do cérebro e representa um aspecto crucial para a aprendizagem, visto que cada discente difere em suas motivações e interesses. Já o princípio da Representação, referente ao “o que” da aprendizagem, aborda a diversidade de formas pelas quais os estudantes podem perceber, compreender e assimilar informações. Isso inclui diferentes modalidades de apresentação de conteúdo, como texto, áudio, vídeo, entre outros, para garantir que cada indivíduo tenha acesso ao conhecimento. Por fim, o princípio da Ação e Expressão, relacionado ao “como” da aprendizagem, diz respeito às diferentes maneiras pelas quais os educandos podem demonstrar o que aprendem e como podem agir com base nesse conhecimento. Isso envolve oferecer variedade nas atividades e avaliações, permitindo que expressem seu entendimento de maneiras diversas.

É preciso destacar que, para cada diretriz, existem pontos de verificação, cujo objetivo é indicar caminhos para acesso, construção e internalização da aprendizagem. Esses pontos de verificação podem ser consultados no *site* do CAST (2019), em inglês, ou sugerimos o texto de Góes *et al.* (2023), que realiza a apresentação e sistematização em língua portuguesa.

O DUA, portanto, é uma mudança no paradigma educacional, além de considerar a individualidade dos estudantes, colocando seu plano de aprendizagem em foco, em vez do plano de ensino idealizado por professores e mantenedoras antes mesmo de conhecer o universo em que irá trabalhar, a sala de aula (Góes; Costa; Góes, 2023).

### 3 Metodologia do estudo

Este estudo busca contribuir com a discussão de caminhos para a práxis docente fazendo uso do DUA na construção de jogos matemáticos. Nesse sentido, trazemos um olhar reflexivo e sistemático sobre “o confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas sobre determinado assunto e o conhecimento teórico construído a respeito dele” (Lüdke; André, 2018, p. 2).



Para tanto, apresentamos duas pesquisas, desenvolvidas no âmbito do PPGE:TPEn da UFPR, cujos objetivos discutem o DUA e o DUA, estando o DU presente na construção dos jogos e o DUA, no processo didático planejado e desenvolvido pelas professoras pesquisadoras. Na sequência, discutimos os resultados e análise, considerando as temáticas abordadas pelas autoras. Por fim, realizamos nossa análise, buscando indicar como o caminho desenhado nessas pesquisas pode constituir uma práxis docente na educação matemática inclusiva.

### 3.1 A pesquisa na Educação Infantil

A metodologia da pesquisa de Cassano (2022) iniciou-se com a análise documental, examinando documentos como o projeto político-pedagógico e o regimento escolar do Centro Municipal de Educação Infantil (CMEI) onde a pesquisa foi conduzida, além do *Currículo da Educação Infantil: diálogos com a BNCC*. Em seguida, ocorreu a construção do marco teórico e aprofundamento sobre o tema de pesquisa, utilizando autores que exploram áreas similares. Cabe ressaltar que a pesquisa foi aprovada pelos Comitês de Ética da UFPR e da Prefeitura Municipal de Curitiba.

A pesquisa consistiu no desenvolvimento de uma proposta pedagógica de construção de jogos em uma turma da pré-escola, com registros realizados por meio de imagens, gravações em vídeo e diário de bordo da professora pesquisadora, tudo isso visando à posterior análise. Vinte e nove crianças participaram do estudo, incluindo duas com laudo de autismo, uma delas recebendo atendimento em contraturno (sala de recurso) e outra em período integral no CMEI. Ao longo de 19 encontros semanais, com duração de 60 minutos cada, a pesquisa foi conduzida de forma a garantir a participação ativa das crianças pequenas.

Para melhor atender à individualidade de cada criança e promover uma escuta efetiva, foram organizados três grupos com sete crianças e um grupo com oito. A participação das famílias foi incentivada e integrada à proposta, especialmente por meio da colaboração na criação e utilização dos jogos construídos pelas crianças pequenas.

Os resultados foram analisados a partir das observações registradas e dos materiais produzidos pelas crianças, com uma abordagem que contrastou as situações observadas com a fundamentação teórica. A análise incluiu a observação da prática pedagógica aplicada no estudo, o diário de bordo (de campo), os registros em vídeo e fotos, sempre dialogando com as fontes e o marco teórico estabelecido.

Na primeira etapa da pesquisa, realizada em três momentos de 60 minutos cada, as crianças foram introduzidas ao estudo por meio de múltiplos meios de representação, como leitura, imagens, músicas e vídeos, com destaque para a conscientização da inclusão. Na segunda etapa, elas participaram de atividades que visavam a ampliar seu repertório sobre jogo, envolvendo jogos de associação, memória e percurso, com foco na diversidade e inclusão. Essas atividades proporcionaram interação, socialização e reflexão sobre as diferenças, contribuindo para o processo de aprendizagem por meio dos jogos.

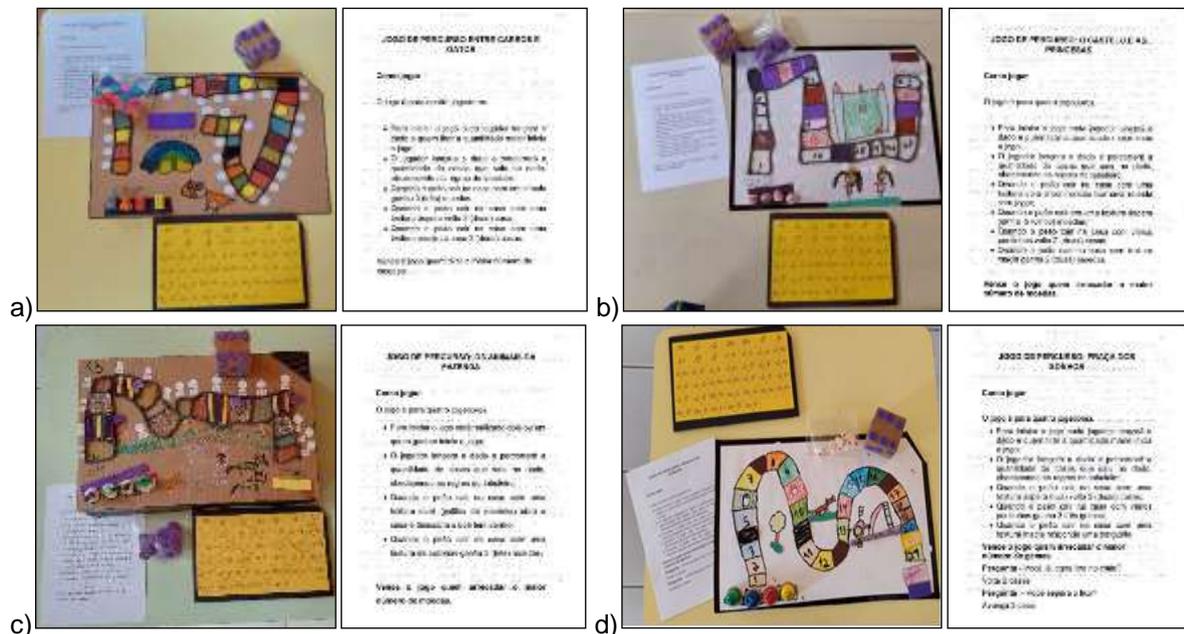
Na etapa de definição do jogo, houve dois momentos. No primeiro, as crianças sugeriram diferentes tipos de jogo, como jogo de percurso, jogo da memória e jogo do prato. Elas escolheram seus jogos favoritos via votação, resultando na seleção do jogo de percurso. No segundo, foram definidos quatro temas para os jogos de percurso, baseados nas preferências das crianças e em atividades vivenciadas no CMEI.

Na etapa de construção dos jogos, cada tema foi trabalhado em grupos, com as crianças participando ativamente na elaboração das trilhas, regras e componentes dos jogos. Os materiais utilizados foram diversos, de acordo com cada tema, buscando atender às necessidades e



interesses das crianças (Figura 3).

**Figura 3:** Jogos e suas regras: a) Carros e Gatos; b) O Castelo e as Princesas; c) Os Animais da Fazenda; d) Praça dos Sonhos.



Fonte: Cassano (2022, p. 108-113).

Na etapa de reflexão do jogo construído, foram realizadas análises detalhadas dos jogos elaborados pelas crianças, com foco na perspectiva do DU, a fim de torná-los acessíveis para crianças cegas e surdas. Cada jogo teve incrementos, incluindo o uso de materiais alternativos, números em braile, números em Língua Brasileira de Sinais (Libras) e marcações táteis. Modificações foram aplicadas em cada jogo, como a utilização de cola puff, barbante, EVA e lixa para a trilha e as casas, garantindo diferentes texturas e elementos táteis.

Por fim, houve a apresentação dos jogos às famílias, em um evento de integração no CMEI, proporcionando um momento para que as crianças e seus familiares participassem ativamente do processo de aprendizagem. Os espaços foram organizados para acolher as famílias e os jogos, com regras escritas em língua portuguesa, Libras e braile, promovendo a inclusão e o compartilhamento de experiências entre todos os envolvidos.

### 3.2 A pesquisa no Ensino Fundamental – Anos Iniciais

A metodologia da pesquisa Muzzio (2022) iniciou-se com a análise de documentos como o projeto político-pedagógico e *Currículo do Ensino Fundamental: diálogos com a BNCC – 1º ao 9º*. Em seguida, houve a construção do embasamento teórico, seguida pela aprovação pelos Comitês de Ética da UFPR e da Prefeitura Municipal de Curitiba.

Os participantes foram estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental I. Devido ao retorno pós-pandemia de Covid-19, dos 26 discentes, 18 frequentavam aulas presenciais, enquanto os demais realizavam atividade remotamente, recebendo atividades a cada 15 dias. Dentre os 18 presentes, 12 foram autorizados a participar da pesquisa, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. No entanto, por fazerem parte do conteúdo prescrito, todos participaram das atividades, mas não tiveram suas atividades, ações e demais registros considerados na análise. Na turma, havia um estudante imigrante venezuelano e outro com autismo leve.

O estudo se concentrou na inclusão no ensino de Matemática, utilizando jogos de regras

feitos pelos próprios educandos. O conteúdo abordado seguiu o currículo da Secretaria Municipal de Educação de Curitiba, incluindo operações de adição e subtração com números naturais. Os dados foram principalmente coletados por observações da professora pesquisadora, registradas em anotações e outros meios, respeitando a ética e a privacidade dos estudantes.

Na etapa de apresentação da pesquisa, a professora pesquisadora contextualizou a inclusão utilizando o vídeo *As cores das flores* e apresentou quatro bonecos representando diferentes deficiências aos estudantes, que participaram de dinâmicas para conhecer o braile e a Libras. Foram propostas atividades práticas, como preencher caixas de ovos com tampinhas para representar números em braile e fazer sinais de números em Libras. Vídeos sobre DU e DUA foram utilizados para contextualizar a perspectiva da construção dos jogos e a forma como a professora conduziria as atividades.

Foi confeccionado um cartaz (Figura 4) para os estudantes expressarem suas experiências, avaliando seu engajamento e buscando priorizar a individualidade em cada etapa.

**Figura 4:** Cartaz utilizado para expressar a experiência durante a pesquisa



Fonte: Muzzio (2022, p. 93).

Na segunda etapa, ocorreram a construção de referências e a ampliação do repertório sobre jogos educativos. Inicialmente, os discentes discutiram sobre seus jogos favoritos e desenharam personagens para um jogo que seria elaborado por eles, os quais foram nomeados de acordo com características semelhantes aos da turma do Gumball (série de animação voltada para o público infantojuvenil que combina elementos de comédia, aventura e fantasia, sendo popular entre crianças e pré-adolescentes). Em seguida, eles experimentaram diferentes jogos, como Ganha Cem Primeiro, jogo da memória com números em braile e Libras, jogo Passa Lata, entre outros. Após cada jogo, avaliaram sua experiência e deixaram suas impressões no cartaz.

A terceira etapa consistiu na elaboração dos jogos pelos estudantes, ao longo de oito

encontros, seis dos quais foram dedicados à criação dos jogos, enquanto nos dois últimos houve um pequeno seminário com as turmas de 4º ano da escola, como forma de socialização.

O primeiro jogo desenvolvido foi o Jogo da Memória: Gumball Contas (Figura 5a), abordando operações de adição e subtração. O desafio foi redesenhar o jogo para que estudantes com deficiência visual ou auditiva pudessem participar; para isso, eles decoraram as cartas com desenhos do personagem Gumball e números em Libras, além de terem sido inseridos adesivos com os números em braile. O segundo jogo, denominado Operações de Natal (Figura 5b), originalmente planejado como um dominó, evoluiu para um jogo de operações matemáticas de adição e subtração. As cartas foram confeccionadas em cores remetendo à época do Natal (vermelho e verde). Também houve a inscrição de números em braile e em Libras. Para o terceiro jogo, Jogo de Matemática para Todos (Figura 5c), foram confeccionadas 40 cartas com operações e respostas, em que também foram acrescentados números em braile e Libras, com a finalidade de proporcionar maior acessibilidade.

**Figura 5:** Cartas e regras dos jogos: a) Jogo da Memória Gumball Contas; b) Operações de Natal; c) Jogo de Matemática para Todos.



Fonte: Muzzio (2022, p. 93).

Os jogos foram apresentados pelos estudantes, que explicaram suas regras e peculiaridades. Todos os grupos tiveram a oportunidade de experimentar cada um dos jogos, promovendo interação e engajamento na turma.

A última etapa foi a realização de uma entrevista semiestruturada com a professora regente da turma, visando a esclarecer e aprofundar a compreensão da proposta desenvolvida.

## 4 Resultados e análise

As pesquisadoras realizaram suas análises considerando quatro temáticas. Cassano (2022) debateu a reflexão do jogo construído na perspectiva do DU, as contribuições do DUA nos jogos inclusivos como recurso para aprendizagem na Educação Infantil, as contribuições dos jogos construídos pelas crianças para o conhecimento matemático e a integração CMEI-família. Já Muzzio (2022) discutiu a construção de jogos matemáticos na perspectiva do DU na sala de aula, a abordagem do DUA durante o processo construtivo dos jogos, a abordagem do DUA durante o uso dos jogos e aprendizagens matemáticas.

Este estudo realiza uma análise considerando três temáticas convergentes em ambas as pesquisas, em prol de indicar caminhos para favorecer a educação inclusiva no ensino de Matemática, a saber: contribuições do jogo construído na perspectiva do DU, contribuições da abordagem do DUA no processo de construção de jogos e aprendizagens matemáticas.

### 4.1 Contribuições do jogo construído na perspectiva do DU

Na construção dos jogos, tanto Cassano (2022) quanto Muzzio (2022) destacaram a



importância do DU ao propiciar acessibilidade e inclusão no ambiente educacional, apesar de abordagens e públicos diferentes.

Segundo Cassano (2022, p. 106), “as crianças de cada grupo de construção dos jogos de percurso fizeram uma reflexão sobre o respectivo jogo e elencaram possibilidades de modificações para que ele se tornasse acessível para crianças cegas”. Isso surgiu do fato de ter solicitado que uma criança fechasse os olhos e com as mãos identificasse o percurso da trilha e onde estariam os desafios; no entanto, as crianças perceberam não ser possível tal identificação.

Professora-pesquisadora: Conseguiu identificar a trilha?

Bianca: Não. Não sei onde tá os obstáculos.

Carlos: É está tudo liso.

Bianca: Quem não vê não consegue jogar (Cassano, 2022, p. 106).

Então, Cassano (2022) conversou com as crianças sobre como tornar os jogos acessíveis, emergindo o diálogo a seguir:

Tabata: Vou passar a cola.

Mara: Eu também quero colocar a cola.

Tabata: Eu vou colocar um pouco, depois você coloca.

Mara: Depois que você passar eu vou colocar o EVA que o Samuel cortou (Cassano, 2022, p. 108).

Os estudantes perceberam que precisariam criar relevos e utilizaram lã preta para construir as linhas da trilha. Já para os obstáculos, usaram círculo de EVA, lixa e lã.

Os resultados de Muzzio (2022) também indicaram a necessidade de incorporar diferentes texturas aos jogos para torná-los acessíveis a uma variedade de estudantes. Por exemplo, os educandos compreenderam a necessidade de incluir nos jogos diversas texturas para que fossem acessíveis, incluindo aqueles com características ou habilidades diferentes das presenciadas na sala de aula. Para isso, elaboraram “cartas confeccionadas em etil vinil acetato e tinta puff, que propiciou sua utilização por todos os estudantes” (Muzzio, 2022, p. 117). “Para estudantes cegos, o recurso apresenta o braile; para o estudante com baixa visão, traz os números em fonte aumentada; para os estudantes surdos, apresenta os números em Libras” (Muzzio, 2022, p. 117).

Ambos os estudos enfatizaram que o DU não apenas se aplica aos materiais elaborados pelos professores, mas também às atividades e criações dos estudantes, promovendo a conscientização sobre a importância da acessibilidade e inclusão desde cedo.

#### 4.2 Contribuições da abordagem do DUA no processo de construção de jogos

As professoras pesquisadoras evidenciaram o DUA em suas pesquisas, destacando os princípios, diretrizes e pontos de verificação presentes. Enfatizam o Engajamento dos estudantes ao repertoriar com diversos jogos e dinâmicas a reflexão sobre a acessibilidade e inclusão escolar. Quanto aos princípios da Representação e da Ação e Expressão, se mostraram presentes de forma mais evidente nas ações para tornar as informações acessíveis, que interferiram diretamente nas formas de demonstração do conhecimento, ao finalizar as ações com jogos acessíveis para diversos públicos.

Por ser uma abordagem metodológica, o DUA pode ter suporte teórico em diversas perspectivas. Nesse sentido, ambas as pesquisas se apoiaram nos escritos de Vygotsky (2016) e Kishimoto (2016) para respaldar as ações sobre inclusão e uso de jogos no ambiente escolar. As ações encontraram sintonia com a visão de Vygotsky (2016) sobre a zona de desenvolvimento proximal, visto as interações e o engajamento ativo dos estudantes serem essenciais para a aprendizagem, bem como se alinharam com a ideia de Kishimoto (2016) de promover o desenvolvimento integral dos educandos, considerando suas necessidades



individuais e proporcionando oportunidades de expressão e comunicação.

Ainda, Vygotsky (2016) destaca a importância dos jogos no desenvolvimento das interações sociais e na zona de desenvolvimento proximal dos discentes, o que foi evidenciado pelas observações das professoras pesquisadoras quando os educandos se engajaram em diálogos, trocaram experiências e respeitaram ideias diferentes durante a construção dos jogos.

Penny: Eu gosto de heroínas.

Teri: Eu acho que podemos usar a mulher maravilha.

Oito: Não a mulher maravilha não é legal.

Tina Rex: Ela é legal sim, eu gosto.

João Banana: Mas os personagens do Gumball são mais divertidos (Muzzio, 2022, p. 118).

Essas interações demonstraram uma ação para socialização, como também o respeito mútuo e a colaboração entre os estudantes, aspectos fundamentais defendidos por Kishimoto (2016) para o desenvolvimento integral.

Dessa forma, as pesquisas contribuíram com a comunidade científica, apresentando subsídios teóricos que dão suporte para a abordagem do DUA, com a finalidade de oportunizar aprendizagem equitativas, considerando a diversidade dos estudantes.

### 4.3 Aprendizagens matemáticas

A verificação de aprendizagens matemáticas nas pesquisas não utilizou registros escritos/desenhos realizados pelos estudantes, pois se considerou que a observação da professora, com consciência do plano de aprendizagem de cada estudante, era expressa, sobretudo, nas relações interpessoais.

Muzzio (2022) realizou entrevista com a professora regente para verificar a aprendizagem, que afirmou ter incorporado jogos como parte de suas práticas pedagógicas e mencionou que, ao introduzir jogos em suas aulas de Matemática, percebeu melhora na aprendizagem dos estudantes.

Professora regente: No jogo foi possível perceber que, conforme iam jogando, eles iam internalizando os cálculos. Em alguns momentos as respostas eram bem rápidas pois o cálculo mental se aperfeiçoava [...] acontecia de forma espontânea. Quando eles jogavam, falavam assim: ‘o Gumball vai ganhar pois ele acerta todas as contas, mas a Penny também sabe as respostas’ ou então diziam ‘mas agora ficou muito fácil de resolver’ (Muzzio, 2022, p. 135).

Pelo relato da professora regente, é possível destacar a internalização dos cálculos matemáticos, conforme participavam ativamente das jogadas, refletida na rapidez das respostas em momentos do jogo.

Cassano (2022) apresentou as observações que realizou diretamente de falas das crianças, como sobre a aprendizagem relacionada à contagem:

Magali: Vou jogar. Qual número eu caí? Perguntou a Beatriz.

Beatriz: Olha aqui.

Magali: Um, dois (realizou a contagem referente a representação numérica no dado) vou contar duas casas. (referindo-se ao percurso da trilha).

Magali: Cai na casa da linha. Ganhei duas moedas, uma, duas.

PP: Por que você ganhou duas moedas?

Magali: Porque eu caí na linha macia, bem aqui (apontando a casa com a textura) (Cassano, 2022, p. 131).

Pelo diálogo, é possível verificar que, enquanto jogavam, as crianças conseguiram correlacionar a representação numérica no dado com a contagem das casas na trilha, que apresentava diferentes texturas. Dessa forma, associaram a contagem numérica à representação



simbólica da quantidade de casas.

Ainda nos resultados de Cassano (2022), um diálogo demonstra a contagem para identificar quem conseguiu o maior número de pares ou quantidade e associação:

Olavo: vou contar minhas cartas (apontando a elas)

Ernesto: eu tenho seis cartas.

Olavo: eu tenho duas iguais.

PP: quem tem mais cartas?

Ernesto: eu, o Olavo só tem quatro (Cassano, 2022, p. 126).

Enquanto as crianças contavam as cartas, foi observado que elas conseguiram identificar os pares correspondentes e organizá-los em sequência. Portanto, de modo geral, os jogos contribuíram para o desenvolvimento de conceitos matemáticos, estabelecendo uma relação entre quantidade e números no jogo, sem realização de registros.

Além disso, Muzzio (2022) destacou a participação de estudantes com deficiência nos jogos propostos, mencionando desafios enfrentados e estratégias adotadas para garantir a inclusão de todos. Isso reflete a preocupação de Cassano (2022) com a adaptação de práticas educacionais para atender às necessidades específicas de cada criança, independentemente de suas habilidades ou deficiências.

## 5 Considerações

As pesquisas de Cassano (2022) e Muzzio (2022), pautadas no DUA, indicaram caminhos para a construção de jogos matemáticos em uma perspectiva de educação inclusiva. A metodologia contemplando o repertório de jogos, seguido de construção e análise dos jogos construídos, proporcionou reflexões para atender à diversidade dos estudantes no contexto da sala de aula. A ação final da pesquisa de Cassano (2022) – socialização com a família dos jogos construídos pelas crianças – buscou difundir a inclusão e acessibilidade para a sociedade, além de demonstrar para os pais como tais assuntos são abordados na escola.

A análise dos resultados revelou que os jogos construídos com base no DU e abordados com o DUA proporcionaram oportunidades de aprendizagem, com participação ativa dos estudantes, e desenvolveram habilidades matemáticas, como contagem, identificação de padrões, resolução de problemas, entre outras. Além disso, o redesenho dos jogos para torná-los acessíveis a estudantes com deficiência visual ou auditiva demonstrou compromisso com a inclusão escolar e a valorização da diversidade.

Essas pesquisas, que analisaram práticas docentes, não apenas evidenciaram os benefícios do uso do DUA na educação matemática, mas também destacaram a importância do envolvimento das famílias e da comunidade escolar no processo educacional. Ao integrar pais e responsáveis na utilização dos jogos, Cassano (2022) fortaleceu a parceria entre a escola e a comunidade.

As pesquisas de Cassano (2022) e Muzzio (2022) representam uma importante contribuição para promover a inclusão escolar no ensino da Matemática, quando as ações previstas estão relacionadas à construção de jogos pelos estudantes ou crianças. A partir disso, indicamos alguns caminhos para a práxis docente, com abordagem inclusiva, na construção de jogos matemáticos:

1. Análise documental e embasamento teórico: estudar os documentos oficiais, como projetos político-pedagógicos da instituição e diretrizes da mantenedora, verificando os embasamentos teóricos.
2. Abordagem metodológica: utilizar o DUA no processo didático e a perspectiva do



DU na construção dos materiais didáticos.

3. Sensibilização e conscientização: ao iniciar a prática docente, sensibilizar os estudantes para a importância da inclusão por meio de atividades práticas e dinâmicas que envolvam a experiência sensorial e a empatia. Como recursos, utilizar vídeos, histórias e atividades lúdicas sobre a temática da inclusão.

4. Ampliação do repertório sobre o jogo: promover discussões sobre os jogos favoritos dos estudantes e explorar diferentes tipos de jogo matemático, para que tenham subsídios para a construção de jogos.

5. Definição e construção dos jogos: permitir que os estudantes participem ativamente da escolha do tipo de jogo a construir, bem como do tema, proporcionando a construção colaborativa, a expressão criativa e a resolução de problemas em equipe.

6. Definição de conceitos e conteúdos a ser explorados: dependendo da finalidade do jogo, descrever os conteúdos que precisam ser contemplados.

7. Redesenho e acessibilidade: realizar momentos de reflexão a partir de dinâmicas, para que consigam identificar barreiras que impedem pessoas com deficiência visual, auditiva ou motora a ter pleno acesso ao jogo.

8. Inclusão de outras formas de linguagem: apresentar elementos como números em braile, em Libras, marcações táteis e materiais alternativos para tornar os jogos acessíveis.

9. Apresentação e experimentação: realizar atividade em que os estudantes/crianças apresentem seus jogos para a turma, explicando as regras e estratégias de jogo de forma clara e acessível. Em seguida, permitir que experimentem cada jogo, promovendo a interação e o aprendizado colaborativo.

10. Avaliação: as avaliações devem ser formativas ao longo do processo, observando o engajamento e o progresso dos discentes na construção e utilização dos jogos.

Cabe ressaltar que essas diretrizes são baseadas em resultados de pesquisas na Educação Infantil e Ensino Fundamental – Anos Iniciais, sendo necessária sua validação em outros níveis da educação. De toda forma, com as dez recomendações indicadas, afirmamos que os educadores podem criar um ambiente de aprendizagem inclusivo, desenvolvendo habilidades matemáticas e sociais importantes para toda a vida.

## Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Fundação Araucária para o desenvolvimento da pesquisa.

## Referências

- Carletto, A. C. & Cambiaghi, S. (2007) *Desenho Universal: um conceito para todos*. Brasil.
- Cassano, A. R. (2022). *A construção de jogos na perspectiva do Desenho Universal para Aprendizagem: caminhos possíveis para experiências de aprendizagem na educação infantil*. 159f. Dissertação (Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.
- Cast (2019). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.2*. Wakefield, MA, 2019.
- Coelho, J. R. D. & Góes, A. R. T. (2021) Geometria e Desenho Universal para Aprendizagem: uma revisão bibliográfica na Educação Matemática Inclusiva. *Educação Matemática*



*Debate*, 5 (11), 1-26.

- Góes, A. R. T. & Costa, P. K. A. (2022) Do Desenho Universal ao Desenho Universal para Aprendizagem. Góes, A. R. T. & Costa, P. K. A. (Org.) *Desenho universal e Desenho universal para aprendizagem: fundamentos, práticas e propostas para Educação Inclusiva – Vol 1*. (pp. 25-33). 2022. São Carlos, SP: Pedro & João Editores.
- Góes, A. R. T.; Cassano, A. R.; Muzzio, A. L. & Stellfedl, J. Z. R. (2023) Desenho Universal para Aprendizagem: estratégias baseadas em princípios, diretrizes e pontos de verificação. Góes, A. R. T. & Costa, P. K. A. (Org.) *Desenho universal e Desenho universal para aprendizagem: fundamentos, práticas e propostas para Educação Inclusiva – Vol 2*. (pp. 30-45). 2022. São Carlos, SP: Pedro & João Editores.
- Góes, A. R. T.; Costa, P. K. A. & Góes, H. C. (2023) Desenho Universal para Aprendizagem: a transformação necessária e urgente na educação. Góes, A. R. T. & Costa, P. K. A. (Org.) *Desenho universal e Desenho universal para aprendizagem: fundamentos, práticas e propostas para Educação Inclusiva – Vol 2*. (pp. 23-30). 2023. São Carlos, SP: Pedro & João Editores.
- Kishimoto, T. M. (2016). *O jogo e a Educação Infantil*. São Paulo.
- Lüdke, M.; André, M. E. D. A. (2018). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. 2. Ed. Rio de Janeiro: EPU,.
- Muzzio, A. L. (2022). *O jogo matemático com princípios do Desenho Universal para Aprendizagem na perspectiva da Educação Inclusiva*. 160f. Dissertação (Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.
- Vygotsky, L. S. (2016). *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes.