



## Educação matemática inclusiva proporcionada pela modelagem matemática: evidências do Desenho Universal para Aprendizagem

### Inclusive mathematical education provided by mathematical modeling: evidence of Universal Design for Learning

José Ricardo Dolenga Coelho<sup>1</sup>  
Anderson Roges Teixeira Góes<sup>2</sup>

**Resumo:** O estudo evidencia a presença do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) em prática de modelagem matemática. A pesquisa, de abordagem qualitativa e realizada por meio da intervenção pedagógica, permitiu uma análise contínua do processo de aprendizagem. Os participantes foram estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental – Anos Finais. A modelagem matemática não foca apenas nos resultados algébricos, mas também nos geométricos, ao propor que os estudantes elaborem modelos de locais da escola que não conheciam após o retorno gradativo devido à pandemia de Covid-19. Os resultados destacam a integração do DUA em todas as etapas da modelagem matemática, respeitando as habilidades e estilos de aprendizagem dos estudantes, aspectos primordiais para uma educação matemática inclusiva.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Desenho Universal para Aprendizagem. Modelagem Matemática. Aprendizagem Matemática. Educação Básica.

**Abstract:** The study highlights the presence of Universal Design for Learning (UDL) in mathematical modeling practice. The qualitative approach research, conducted through pedagogical intervention, allows for a continuous analysis of the learning process. Participants are 6th-grade students in the final years of Elementary School. Mathematical modeling does not focus solely on algebraic outcomes, but also on geometric ones, by proposing that students develop models of school locations they were unfamiliar with following the gradual return due to the Covid-19 pandemic. The results emphasize the integration of UDL in all stages of mathematical modeling, respecting students' abilities and learning styles, crucial aspects for Inclusive Mathematical Education.

**Keywords:** Mathematical Education. Universal Design for Learning. Mathematical Modeling. Mathematical Learning. Basic Education.

## 1. Introdução

A educação matemática busca compreender e refletir sobre práticas relacionadas ao ensino e aprendizagem da Matemática, da Educação Infantil ao Ensino Superior, perpassando todas as modalidades de ensino. Góes e Góes (2023, p. 43) comentam que esse campo de estudos apresenta diversos recursos que são “utilizado[s] por pesquisadores que procuram formas de desenvolver a matemática no ambiente escolar”, a exemplo da utilização de tendências matemáticas como resolução de problemas, modelagem matemática, utilização de história, uso de tecnologias digitais, entre outras, proporcionando aos estudantes um processo de ensino e aprendizagem em que podem contextualizar conceitos matemáticos. A respeito, Vallilo, Silva e Martins (2022, p. 3) comentam que, “para o processo de aprendizagem da Matemática, espera-se que o indivíduo consiga articular esses ramos de forma a encontrar

<sup>1</sup> Universidade Federal do Paraná • Curitiba, PR – Brasil • [dolengacoelho@gmail.com](mailto:dolengacoelho@gmail.com) • ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6615-9319>

<sup>2</sup> Universidade Federal do Paraná • Curitiba, PR – Brasil • [artgoes@ufpr.br](mailto:artgoes@ufpr.br) • ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8572-3758>



relações entre eles”.

Este estudo faz uso da modelagem matemática, que apresenta diferentes concepções. Por exemplo, Biembengut e Hein (2019) a descrevem como uma expressão artística que busca a formulação e resolução de problemas matemáticos, não apenas para alcançar soluções dos problemas, mas também para criar aplicações e teorias futuras. Góes e Góes (2023, p. 26) indicam que a modelagem matemática “refere-se à formalização e ao estudo de eventos do cotidiano, quando o discente passa a ser consciente de utilidades da matemática na análise e na resolução de problemas do dia a dia”. Já Burak (1992) a define como um conjunto de métodos que utilizam a Matemática para estabelecer associações e explicar fenômenos cotidianos, na tomada de decisões do educando.

Ao integrar a modelagem matemática ao processo de ensino-aprendizagem, observa-se a possibilidade de um ambiente escolar do qual cada estudante, independentemente de suas habilidades individuais, participem para construir seus conhecimentos por meio da aprendizagem matemática. Nesse contexto, escolhemos a concepção de Burak (1992), pois percebemos que sua abordagem prática, associada às etapas de escolha do tema, pesquisa exploratória, levantamento dos problemas, resolução dos problemas e análise crítica das soluções, possui aproximação com o objetivo da nossa pesquisa, que visa a demonstrar que a modelagem matemática pode proporcionar uma educação matemática inclusiva. Essa aproximação é realizada pela análise de uma prática com indícios do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA).

Um planejamento pautado no DUA considera a “variabilidade/diversidade dos estudantes ao sugerir flexibilidade de objetivos, métodos, materiais e avaliações, permitindo aos educadores satisfazer carências diversas” (Sebastián-Heredero, 2020, p. 735), oportunizando interpretação, compreensão e reflexão dos conceitos em todas as áreas do conhecimento, em uma aprendizagem equitativa. Isso “possibilita que todos aprendem com o mesmo recurso: metodologia, estratégias, material didático e outros, contribuindo para a aprendizagem de educandos com e sem deficiência, proporcionando a inclusão no ambiente escolar” (Góes & Costa, 2022, p. 28).

Na próxima seção, buscaremos apresentar a educação matemática para os caminhos da aprendizagem por meio dos conceitos, princípios e diretrizes do DUA.

## 2. Desenho Universal para Aprendizagem nos caminhos da educação matemática

Na década de 1990, os pesquisadores do Center for Applied Special Technology (CAST), Estados Unidos, pensando em acessibilidade ao currículo, desenvolveram princípios e diretrizes pedagógicas que compõem o DUA, com a finalidade de auxiliar a elaboração do planejamento de práticas de ensino, proporcionando uma educação inclusiva. A demanda adveio da “necessidade de produzir material didático único, na ocasião, um livro digital, que atendesse a pessoas com deficiências diversas, pois, até então, para cada deficiência os pesquisadores possuíam um material específico” (Góes & Costa, 2022). Apesar de ter emanado da necessidade de recursos para pessoas com deficiência, o DUA considera cada estudante que faz parte do universo abordado.

A abordagem possibilita percepções em diversos contextos no ambiente escolar, como flexibilidade no currículo e planejamento escolar, além de disponibilização de informação e comunicação, sendo pautada em evidências científicas sobre as formas como as pessoas aprendem, tendo como referência a neurociência (CAST, 2018).

Sebastián-Heredero (2020) menciona que o propósito do DUA é considerar a

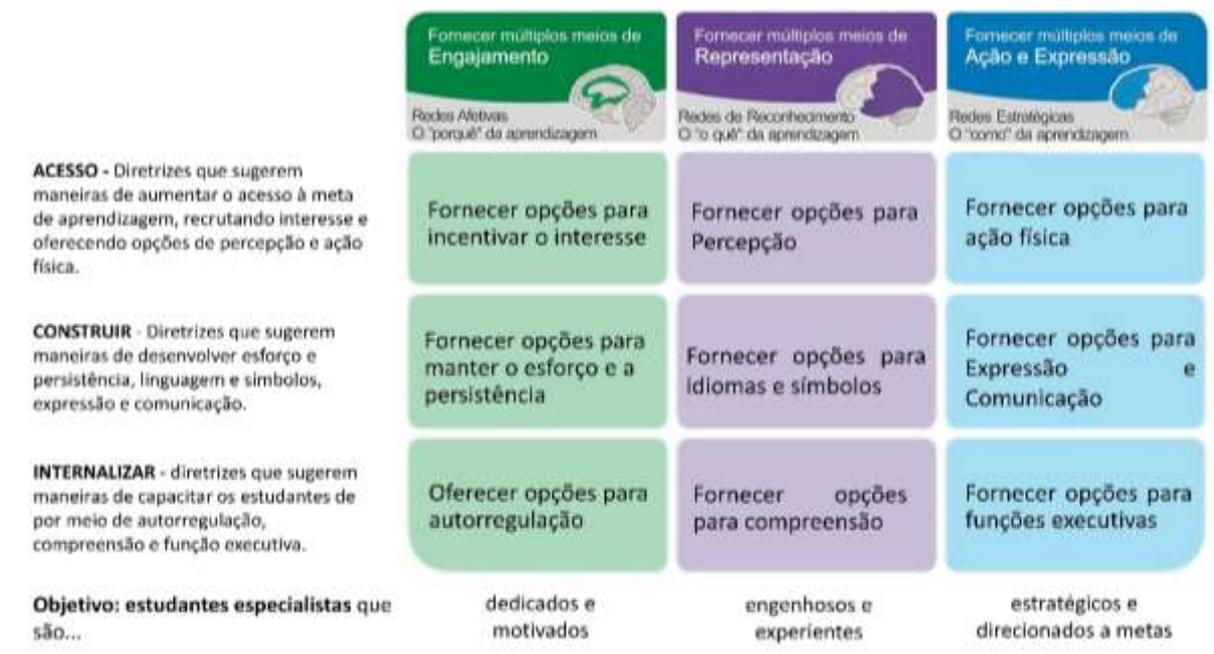


diversidade e as diferenças entre os discentes, sugerindo flexibilidade nos objetivos, métodos, materiais e avaliações. Isso possibilita aos professores atender às diversas necessidades dos estudantes, sendo importante elo com a educação matemática nas diversas formas de representação do conteúdo, conceito, avaliação e expressão. Essa integração do DUA com a educação matemática permite que as práticas estejam alinhadas com o campo da educação matemática inclusiva, em que os saberes matemáticos devem estar acessíveis a cada educando (Nogueira, 2020).

O DUA apresenta três princípios: Engajamento, Representação e Ação e Expressão, que se baseiam em redes cerebrais de aprendizagem (Coelho & Góes, 2021). O primeiro, baseado na rede afetiva, apresenta aos estudantes o “porquê” da aprendizagem, ou seja, busca na motivação e no interesse dos discentes a aprendizagem. O segundo considera a rede de reconhecimento, a fim de apresentar ao estudante “o quê” da aprendizagem, oportunizando diversas maneiras de buscar o conteúdo, como textos, vídeos e música, proporcionando uma associação dos conceitos matemáticos com o cotidiano. O terceiro, pautado na rede estratégica, apresenta a eles o “como” da aprendizagem, possibilitando que os discentes apresentem o desenvolvimento da aprendizagem por meio das diversas formas de expressão durante as práticas pedagógicas propostas no ambiente escolar.

Cada princípio é composto por três diretrizes, num total de 31 pontos de verificação, que consistem em recomendações para contemplar o DUA. A Figura 1 apresenta sua estrutura, indicando seus princípios e diretrizes.

Figura 1: Princípios e diretrizes do DUA



Fonte: Coelho e Góes (2021, p. 13).

Cabe ressaltar que as orientações presentes no DUA têm como intuito auxiliar tanto os professores quanto os estudantes no processo de ensino-aprendizagem. Nem todos os pontos de verificação precisam estar presentes no planejamento, tampouco há uma ordem fixa para sua aplicação, mas devem ser considerados à medida que forem necessários para alcançar os objetivos de aprendizagem, demonstrando flexibilidade na utilização dessas recomendações.

O planejamento para o ensino da Matemática apoiado no DUA proporciona um caminho



para que os estudantes possam se expressar e fazer uso, por exemplo, de diferentes formas de linguagens e representações, tanto matemáticas quanto gráficas. É uma forma de desenhar o planejamento com flexibilidade, sem improvisos e sem se prender a uma única maneira de ensinar, mas integrando a importância de atualizar as práticas pedagógicas.

É nesse contexto que vemos a aproximação entre esse modo de planejar e a modelagem matemática na concepção de Burak (1992), ao verificar que suas etapas não são rígidas e proporcionam redesenhos no processo de ensino-aprendizagem, conforme as necessidades dos estudantes no ambiente escolar. Para corroborar nossas afirmações, trazemos a prática descrita a seguir, verificando os princípios e diretrizes do DUA.

### 3. Metodologia

Este estudo é pautado em uma metodologia qualitativa, que, de acordo com Lüdke e André (2018), possibilita que o investigador participe de maneira contínua da reflexão e compreensão, por meio da observação de campo. O tipo é a intervenção pedagógica, descrita por Damiani *et al.* (2013) como as pesquisas que associam a implementação de mudanças nos processos de aprendizagem dos participantes, seguidas pela avaliação dos resultados dessas intervenções.

Os participantes do estudo foram estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental – Anos Finais de uma escola pública de Curitiba. A intervenção ocorreu durante o mês de novembro de 2021, tendo sido aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Paraná (Processo nº 30240320.7.0000.0102).

A intervenção pedagógica, desenvolvida em 21 horas-aula, cada uma com duração de 50 minutos, surgiu no retorno gradual ao ambiente escolar após o período pandêmico de Covid-19. Foi verificado pelo professor que os estudantes não conheciam o ambiente escolar, pois, no ano de 2020, estavam matriculados em outra instituição, com oferta até o 5º ano do Ensino Fundamental – Anos Iniciais. Diante desse contexto, o docente desenvolveu uma prática pautada na modelagem matemática, cujo produto não se ateu a uma representação algébrica, mas, sim, geométrica, considerando que a geometria é parte integrante da Matemática.

Na modelagem matemática, baseada na concepção de Burak (1992), na etapa de *escolha do tema*, os estudantes observaram o ambiente escolar para selecionar os espaços da escola, em busca de interesse para a construção de modelos físicos, também denominados maquetes. Esse processo possibilitou uma votação, em que cada discente expressou sua preferência, participando e se engajando na construção de sua aprendizagem. Na segunda etapa, após a escolha dos locais, eles realizaram uma *pesquisa exploratória* por meio de visitas para coletar informações, reconhecendo formas geométricas e obtendo medidas, associando os conceitos matemáticos ao contexto escolar. Na etapa seguinte, de *levantamento de problemas*, identificaram problemas a ser solucionados para representação do local escolhido, como a representação adequada das linhas demarcatórias dos diferentes esportes, como o vôlei, o futebol e o basquete, buscando as proporções e medidas corretas, com a aplicação de conceitos matemáticos mediante diferentes estratégias de representação. Já na quarta etapa, de *resolução dos problemas*, os estudantes desenvolveram estratégias, baseadas em conhecimentos prévios, para a solução dos problemas identificados. Eles apresentaram os conceitos matemáticos, como o cálculo de áreas e perímetros, de acordo com as diretrizes curriculares do Paraná, demonstrando sua compreensão por meio de diversas formas de representação. Por fim, na etapa de *análise crítica das soluções*, construíram e apresentaram os modelos físicos, possibilitando a apresentação das soluções para os problemas levantados.

Na seção seguinte, os dados coletados são analisados por meio da abordagem de



triangulação, incorporando as observações do professor pesquisador, as teorias relacionadas ao DUA e os conceitos matemáticos, além de nossas análises.

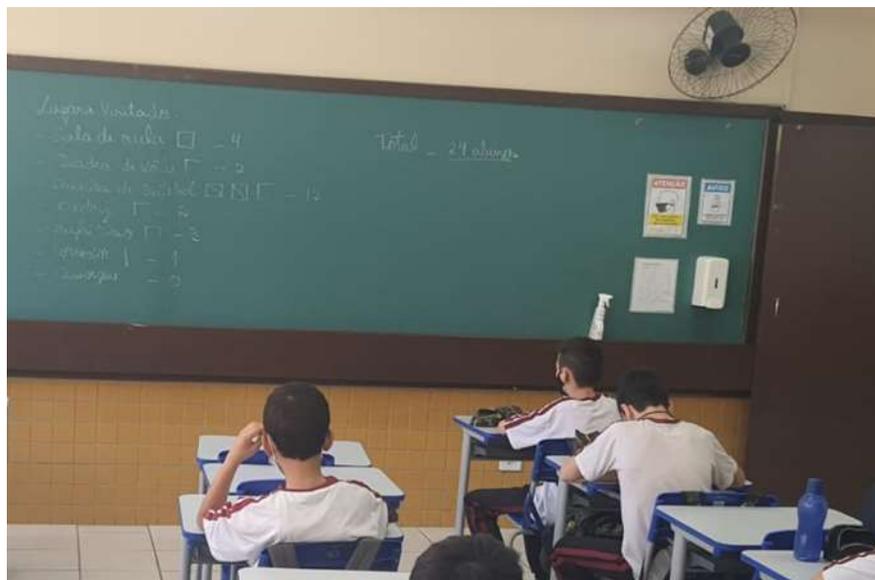
#### 4. Resultados e análises

Aqui, apresentamos a análise dos dados coletados durante a intervenção, baseada na modelagem matemática, indicando indícios do DUA, especificamente os princípios, diretrizes e pontos de verificação de cada etapa, oportunizando uma educação inclusiva.

Na primeira etapa da modelagem matemática, os estudantes escolheram um ambiente da escola de sua preferência para conhecer e representar. Segundo CAST (2018), os professores permitem que os educandos participem do processo de aprendizagem, estimulando-os e motivando-os a aprender, destacando as emoções e a afetividade. Nesse viés, houve um processo de escolha colaborativa entre os estudantes, com grupos formados de acordo com o local selecionado.

Esse momento está associado ao princípio do Engajamento, por meio de seu ponto de verificação que oportuniza a escolha individual e a autonomia dos estudantes, permitindo que eles definam seus próprios objetivos acadêmicos e comportamentais (CAST, 2018). Os locais escolhidos foram a sala de aula, as quadras de vôlei e futebol, a mesa de xadrez, o refeitório, o corredor e o quiosque, todos listados no quadro-negro, com as respectivas quantidades de estudantes, constituindo grupos de três a cinco participantes (Figura 2).

**Figura 2:** Escolha do tema por votação



**Fonte:** Acervo dos pesquisadores (2021).

No momento da escolha do tema pelos estudantes, observamos a construção de conhecimentos matemáticos prévios, desde contagem a conhecimentos estatísticos, passando por estimativas, arredondamentos e cálculos mentais (Paraná, 2021).

Na próxima etapa, verificamos indícios do princípio da Representação do DUA quando os discentes coletaram e analisaram os dados dos locais selecionados, registrando e apresentando as informações de diversas maneiras, tanto em representações gráficas quanto algébricas ou mesmo um misto delas. Verificamos também o citado por Sebastián-Heredero (2020, p. 736): “Os estudantes diferem nos modos como percebem e compreendem a



informação que lhes é apresentada”, conforme observado na Figura 3.

**Figura 3:** Realização das medidas e anotações dos locais escolhidos pelos estudantes



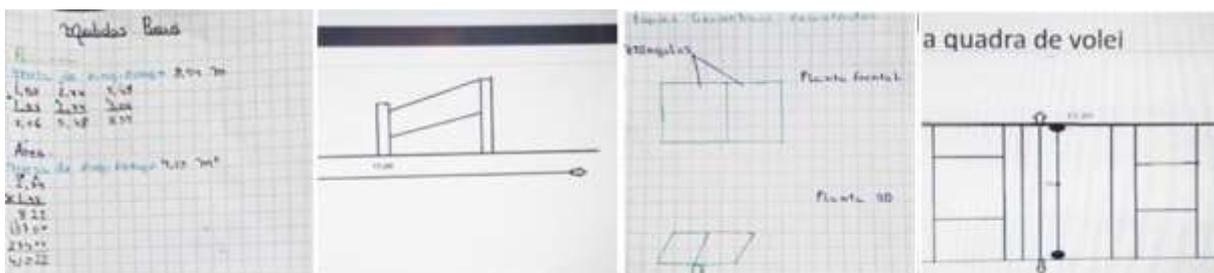
**Fonte:** Acervo dos pesquisadores (2021).

Na Figura 3, observamos três momentos diferentes: da esquerda para a direita, na primeira imagem temos um grupo de estudantes reunido ao redor de uma mesa de xadrez; na segunda, dois educandos utilizando fita métrica para medir o comprimento de uma quadra de futebol; na última, os estudantes estão dentro da sala de aula discutindo com seus pares. Em cada imagem, os discentes performam diferentes atividades, como medições reais, desenho de esboço dos locais selecionados por meio de suas anotações e *in loco*, as quais são condizentes com as afirmações de Góes e Góes (2023) sobre o fato de o educador dever planejar formas de abordar conceitos matemáticos que proporcionem compreensão para o estudante.

Quanto ao *levantamento do(s) problema(s)*, os estudantes realizaram associações dos locais visitados, buscando conceitos matemáticos ou identificando problemas que pudessem ser investigados. Para isso, coletaram medidas dos locais de interesse, como a sala de aula, as quadras de vôlei e futebol, a mesa de xadrez, o refeitório, o corredor e o quiosque, registrando suas dimensões em seus cadernos e preparando o esboço de uma planta baixa. Dentre os conceitos matemáticos abordados, estavam o comprimento, área, perímetro, sólidos geométricos, figuras planas e operações de adição, subtração, multiplicação e divisão com números naturais e decimais.

No ensino da Matemática no 6º ano do Ensino Fundamental – Anos Finais, a compreensão e operação com medidas de comprimento, área, noções de volumes e tempo estão prescritas nos documentos oficiais (Paraná, 2021), bem como operações com números racionais, desenvolvendo estratégias para calcular porcentagens e trabalhar com números na forma decimal, o que inclui a utilização de arredondamentos e estimativas para conferir a precisão das respostas. Todas essas habilidades matemáticas proporcionam aos estudantes modelar o cotidiano, apresentando o raciocínio matemático em diversas situações práticas pedagógicas e conceitos matemáticos, contribuindo para o seu desenvolvimento cognitivo e prático (Paraná, 2021) (Figura 4).

**Figura 4:** Registros dos estudantes



**Fonte:** Acervo dos pesquisadores (2021).



Nessa figura, na primeira imagem, da esquerda para a direita, com o título “Medidas Reais”, observamos anotações de cálculos de área e perímetro, demonstrando como os estudantes registraram a medição do local visitado. Aqui, percebemos o princípio da Representação e sua diretriz de idioma e símbolos, por meio de linguagem, apresentando as fórmulas matemáticas que possibilitam o entendimento dos conceitos matemáticos, oportunizando decodificação, notação matemática e símbolos (CAST, 2018). A segunda, terceira e quarta imagens trazem o esboço de figuras geométricas, representando formas tri e bidimensionais, a partir de vistas ortográficas, mesmo sem conhecimento dessa nomenclatura. Além disso, os educandos empregaram recursos e *software* de desenho ou programas de computador para traçar linhas paralelas e perpendiculares e para formar quadriláteros, entre outras figuras geométricas, conforme previsto no documento oficial da mantenedora (Paraná, 2021). Isso evidencia o princípio da Ação e Expressão, por meio da diretriz expressão e comunicação por diversos recursos, analógicos ou digitais, em associação com recursos para a resolução dos problemas, como calculadoras, *softwares* e materiais manipulativos, concretos ou virtuais (CAST, 2018).

Na *resolução de problemas*, que na pesquisa consistiu na elaboração de modelos físicos (maquetes), os estudantes usaram diversos materiais e escala para a construção das miniaturas, desenvolvendo a “ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da ‘regra de três’, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em diferentes contextos” (Paraná, 2021, p. 19) (Figura 5).

**Figura 5:** Maquetes elaboradas



**Fonte:** Acervo dos pesquisadores (2021).

Nesse momento, verificamos o princípio da Ação e Expressão, com a apresentação das habilidades de medição, proporção, estimativa, classificação, entre outras, em diversas atividades, como a construção de maquetes. Esse princípio abrange diretrizes que buscam oportunizar aos estudantes diversos recursos, estratégias e métodos para a construção de suas maquetes, assim como variabilidade de métodos de resposta mediante materiais manipulativos e ações para expressão e comunicação por meio do uso de calculadora e manipulação de materiais concretos (CAST, 2018), flexibilizando possibilidades de apresentação de suas compreensões quanto aos conceitos e conteúdos matemáticos.

Na última etapa da modelagem matemática, percebemos o engajamento dos estudantes na aprendizagem matemática quando, em grupo, apresentaram a seus colegas o processo de construção da maquete, incluindo a obtenção dos dados, cálculos realizados, solução para problemas enfrentados e escolhas de materiais para representação (Figura 6).



**Figura 6:** Grupo de estudantes apresentando a modelagem matemática desenvolvida



**Fonte:** Acervo dos pesquisadores (2021).

Nesse momento, o professor pesquisador concluiu sua avaliação sobre os conceitos matemáticos, não se atendo a um registro ao final da unidade (prova escrita), mas avaliando os discentes durante todo o processo de aprendizagem, como proposto por Burak (1992) – forma de avaliação também prevista pelo DUA. Com isso, evidenciamos o princípio do Engajamento, dando ao estudante oportunidades para autorregulação, autoavaliação e reflexão. Ainda, a atividade possibilitou a integração com os colegas de sala, por meio de *feedback* sobre as estratégias para solucionar os desafios (CAST, 2018).

Além dos princípios, diretrizes e pontos de verificação do DUA indicados durante as etapas da modelagem matemática, é possível realizar algumas considerações. Quanto ao princípio do Engajamento, além de estar evidente na oportunidade da escolha individual e autonomia dos estudantes, garantindo que se sintam incluídos e capazes de participar plenamente do processo de aprendizagem, verificamos sua presença na motivação intrínseca de cada educando, demonstrando como a Matemática cumpre um de seus papéis sociais: a resolução de problemas do mundo real.

Já o princípio da Representação, visível na possibilidade de apresentar informações de diversas maneiras, se apresenta quando o professor pesquisador garante na modelagem matemática que diferentes estilos de aprendizagem fossem atendidos. Isso inclui representações visuais, auditivas e táteis de conceitos matemáticos/geométricos, por meio da representação que melhor se adequasse às necessidades e habilidades de cada estudante, o que também garantiu acessibilidade a eles no aprendizado.

Por fim, o princípio da Ação e Expressão é inquestionável quando, além de desenvolver habilidades por meio de diversas atividades, se manifesta na avaliação formativa ao longo do processo de modelagem, possibilitando que os discentes demonstrem seu entendimento mediante diferentes formas de expressão, como apresentações orais, escritas, discussão em grupos e com o professor pesquisador, garantindo que sejam avaliados de acordo com suas habilidades e estilos de aprendizagem individuais. Essa forma de avaliação está intrinsecamente relacionada com o ponto de verificação que aborda a variedade de avaliação.

O Quadro 1 apresenta a síntese da análise de manifestação do DUA em cada etapa da modelagem matemática, demonstrando a aproximação entre elas.



**Quadro 1: DUA nas etapas da modelagem matemática: uma análise sistemática**

<b>Etapas da modelagem matemática</b>	<b>DUA</b>	<b>Considerações</b>
Escolha do tema	Princípio do Engajamento	Além da oportunidade de escolha individual e autonomia, o princípio se relaciona com a motivação intrínseca dos estudantes, destacando a relevância da Matemática na resolução de problemas do mundo real.
Pesquisa exploratória	Princípio da Representação	Além de garantir diferentes estilos de aprendizagem durante a modelagem matemática, o princípio inclui a disponibilização de representações visuais, auditivas e táteis dos conceitos matemáticos/geométricos para garantir acessibilidade aos estudantes durante o aprendizado.
Levantamento do problema	Princípio da Ação e Expressão	Além de desenvolver habilidades por meio de diversas atividades, o princípio se manifesta na avaliação formativa ao longo do processo de modelagem matemática, possibilitando que os estudantes demonstrem seu entendimento por meio de diferentes formas de expressão, como apresentações orais, escritas e discussões em grupos.
Resolução de problema	Princípio da Ação e Expressão	Além de proporcionar aos estudantes o gerenciamento de informações e a utilização de recursos para a construção de sua aprendizagem por meio de suas anotações e modelos, o princípio se manifesta quando eles utilizam diversos recursos (calculadoras, manipulação de materiais e outros) para expressar percepção espacial e a aplicação prática dos conceitos matemáticos.
Análise crítica das soluções	Princípio do Engajamento	Além de fornecer oportunidades para autorregulação e autoavaliação, o princípio inclui a integração dos estudantes e o fornecimento de <i>feedback</i> ao longo do processo de modelagem matemática, garantindo a avaliação dos educandos de acordo com suas habilidades e estilos de aprendizagem individuais.

Fonte: Os autores (2024).

Evidenciar o DUA nas etapas da modelagem matemática é demonstrar que, além de proporcionar um ambiente de construção e aplicação de conceitos matemáticos, se tem um ambiente inclusivo e acessível, em que cada estudante possui oportunidades de participar plenamente das atividades e alcançar o objetivo de aprendizagem.

## 5. Considerações finais

Ao evidenciar o DUA nas etapas da modelagem matemática por meio da prática analisada, este estudo buscou demonstrar que essa tendência da educação matemática não apenas promove a compreensão dos conceitos matemáticos, mas também proporciona um ambiente inclusivo, em que cada estudante tem a oportunidade de participar ativamente do processo de aprendizagem.

As análises realizadas revelam o princípio do Engajamento impetrado na prática da modelagem matemática, que não apenas proporcionou autonomia aos estudantes na escolha de temas e abordagens, mas também os motivou a solucionar o desafio posto: construção de



modelo de um ambiente/objeto que não conheciam na escola. O princípio da Representação se manifesta ao garantir o redesenho de estratégias de ensino que atendem a diferentes estilos de aprendizagem, bem como a disponibilização de representações visuais, auditivas e táteis dos conceitos matemáticos, promovendo a acessibilidade aos estudantes. Ainda, o princípio da Ação e Expressão, como evidenciado, não apenas permite o desenvolvimento de habilidades por meio de diversas atividades, mas também facilita a avaliação formativa ao longo do processo de modelagem matemática, garantindo que os estudantes demonstrem seu entendimento de maneiras diversas.

Portanto, este estudo não apenas demonstrou o que já se sabe da modelagem matemática, que é uma abordagem que contribui para construção e aplicação de conceitos matemáticos, mas também consiste em uma metodologia inclusiva. Sua contribuição está no fato de que o professor, ao planejar a modelagem matemática, pode, sim, considerar o DUA como coadjuvante, criando um ambiente de aprendizagem que atenda às necessidades diversificadas dos estudantes, promovendo uma educação matemática inclusiva.

### Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Fundação Araucária, para o desenvolvimento da pesquisa; e Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Paraná.

### Referências

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2015). *NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. Rio de Janeiro. 148p.
- Biembengut, M. S. & Hein, N. (2019). *Modelagem matemática no ensino*. (5. ed.). São Paulo, SP: Contexto.
- Burak, D. (1992). *Modelagem Matemática: Ações e Interações no processo de ensino-aprendizagem*. 1992. 460f. Tese. (Tese em Educação). Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP.
- CAST. Center for Applied Special Technology. (2018). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.2*. Disponível em: <http://udlguidelines.cast.org>.
- 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.
- Damiani, M. F.; Rochefort, R. S.; Castro, R. F. de.; Dariz, M. R. & Pinheiro, S. S. (2013). Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. *Cadernos de Educação*, (45), 57-67.
- Góes, A. R. T. & Costa, P. K. A. da (2022). Do Desenho Universal ao Desenho Universal para Aprendizagem. In: A. R. T. Góes. & P. K. A. da Costa. (Orgs.). *Desenho Universal e Desenho Universal Para Aprendizagem: Fundamentos, Práticas e Propostas para Educação Inclusiva*. (1. ed., pp. 25-33). Curitiba-PR: Pedro & João Editores.
- Góes, A. R. T. & Góes, H. C. (2023). *Ensino da matemática: concepções, metodologias, tendências*. (2. ed.). Curitiba, PR: Editora Intersaberes.
- Lüdke, M.; André, M. E. D. (2018). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. (2. ed.). Rio de Janeiro, RJ: E.P.U.
- Nogueira, C. M. I. Educação Matemática Inclusiva: do que, de quem e para quem fala? In:



Martensen, A. M.; Kallef, R.; Pereira, P. C. (Org.) *Educação Matemática: diferentes olhares e práticas*. Curitiba: Appris, 2020. p. 109-132.

Paraná. Secretaria de Estado da Educação e do Esporte do Paraná. (2021). *Currículo da Rede Estadual Paranaense: Matemática*. Curitiba, PR.

Sebastián-Herederó, E. (2020). Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). *Revista Brasileira de Educação Especial*, 26(4), 733-768.

Vallilo, S. A. Ma.; Silva, L. E. da. & Martins, E. R. (2022). Linguagem e Conexões no Ensino e Aprendizagem de Matemática. *Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática*, 19(Ed. Esp.), 1-21.