



Abordando a diversidade no ensino de matemática: o Desenho Universal para a Aprendizagem como uma possibilidade de promover o acesso ao currículo ¹

Addressing diversity in mathematics teaching: Universal Design for
Learning as a possibility to promote access to the curriculum

Abordando la diversidad en la enseñanza de matemáticas: el Diseño
Universal para el Aprendizaje como una posibilidad para promover el
acceso al currículo

Magno de Alcântara Leite

Universidade de Uberaba

magno.leite@educacao.mg.gov.br

ORCID: 0009-0009-7268-285X

Mario Donizete Rodrigues de Oliveira

Universidade de Uberaba

mario.donizete@educacao.mg.gov.br

ORCID: 0009-0002-4045-8991

Sandra Gonçalves Vilas Bôas

Universidade de Uberaba

sandra.vilasboas@uniube.br

ORCID: 0000-0002-2162-4635

Resumo. Este artigo apresenta uma sequência de atividades com base no Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), desenvolvida durante um curso de extensão do Projeto Fundação, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). O curso, conduzido pelo sub-grupo *Ensino de Matemática para Alunos com Deficiência Visual e Auditiva*, teve como foco a inclusão desses alunos em salas de aula regulares. A atividade sugeriu a elaboração de uma

¹Agradecimento: Projeto Trilhas de Futuro Educadores – SEE/MG – Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais. Este texto foi apresentado no I SITAPEM – I Simpósio sobre Trajetórias e Aprendizagens de Professores que Ensinam Matemática (2023), UFCAT – Universidade Federal de Catalão.



aula envolvendo pelo menos um aluno com deficiência visual ou auditiva no contexto do ensino regular. Buscando promover uma aprendizagem inclusiva, temos como objetivo propor uma sequência de atividades baseada no DUA, a partir de uma dada situação-problema, a ser resolvida por uma turma de 4º ano do ensino regular, e que contemple um aluno com deficiência visual. A abordagem do DUA visa criar um ambiente educacional que elimine barreiras de aprendizagem, valorizando cada aluno, independentemente de suas necessidades individuais. O DUA promove a acessibilidade ao currículo e uma educação inclusiva, reconhecendo a diversidade de estilos de aprendizagem. Ao planejar uma sequência de atividades baseada no DUA, o enfoque não se limita à deficiência do aluno, mas considera sua singularidade. A expectativa é que, ao atender às necessidades individuais e diversificadas dos estudantes, seja possível contribuir para aprendizagem e promover uma experiência educacional inclusiva e enriquecedora. Essa abordagem beneficia todos os alunos com deficiência, ou não, possibilitando promover e respeito às diferenças e preparando os alunos para um mundo mais inclusivo. O artigo destaca a importância de incorporar o DUA como estratégia educacional inclusiva, demonstrada por uma sequência de atividades como exemplo prático de sua aplicabilidade.

Palavras-chave. Desenho Universal para Aprendizagem, matemática, inclusão, deficiente visual, formação de professores.

Abstract. This article presents a sequence of activities based on Universal Design for Learning (UDL), developed during an extension course of the Fundão Project, from the Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ). The course, conducted by the subgroup *Teaching Mathematics to Students with Visual and Hearing Impairments*, focused on the inclusion of these students in regular classrooms. The activity proposed the development of a lesson involving at least one student with visual or hearing impairment in the context of regular education. In seeking to promote inclusive learning, our goal is to propose a sequence of activities based on UDL, starting from a given problem situation to be solved by a 4th-grade class in regular education, and that includes a student with visual impairment. The UDL approach aims to create an educational environment that eliminates learning barriers, valuing each student, regardless of their individual needs. UDL promotes curriculum accessibility and inclusive education, recognizing the diversity of learning styles. When planning a sequence of activities based on UDL, the focus is not limited to the student's disability, but considers their uniqueness. The expectation is that by addressing the individual and diversified needs of students, it will be possible to contribute to learning and promote an inclusive and enriching educational experience. This approach benefits all students, with or without disabilities, enabling the promotion of respect for differences and preparing students for a more inclusive world. The article highlights the importance of incorporating UDL as an inclusive educational strategy,



demonstrated by a sequence of activities as a practical example of its applicability.

Keywords. Universal Design for Learning, mathematics, inclusion, visual impairment, teacher training.

Resumen. Este artículo presenta una secuencia de actividades basadas en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), desarrollada durante un curso de extensión del Proyecto Fundação de la Universidad Federal de Río de Janeiro (UFRJ). El curso, dirigido por el subgrupo *Enseñanza de Matemáticas para Alumnos con Discapacidad Visual y Auditiva*, tuvo como objetivo la inclusión de estos alumnos en aulas regulares. La actividad propuso la elaboración de una clase que incluyera al menos un alumno con discapacidad visual o auditiva en el contexto de la enseñanza regular. Con el objetivo de promover un aprendizaje inclusivo, proponemos una secuencia de actividades basada en el DUA, a partir de una situación-problema a ser resuelta por una clase de 4º año de enseñanza regular, que incluya a un alumno con discapacidad visual. El enfoque del DUA busca crear un entorno educativo que elimine las barreras de aprendizaje, valorando a cada alumno, independientemente de sus necesidades individuales. El DUA promueve el acceso al currículo y una educación inclusiva, reconociendo la diversidad de estilos de aprendizaje. Al planificar una secuencia de actividades basada en el DUA, el enfoque no se limita a la discapacidad del alumno, sino que considera su singularidad. Se espera que al atender las necesidades individuales y diversas de los estudiantes, sea posible contribuir al aprendizaje y promover una experiencia educativa inclusiva y enriquecedora. Este enfoque beneficia a todos los estudiantes, con o sin discapacidad, permitiendo promover el respeto a las diferencias y preparar a los estudiantes para un mundo más inclusivo. El artículo destaca la importancia de incorporar el DUA como estrategia educativa inclusiva, demostrada por una secuencia de actividades como ejemplo práctico de su aplicabilidad.

Keywords. Diseño Universal para el Aprendizaje, matemáticas, inclusión, discapacidad visual, formación de profesores.

Mathematics Subject Classification (MSC): primary 97U30.

1 Introdução

Este artigo apresenta a proposta de uma sequência de atividades a partir de uma atividade sugerida no curso de extensão *Educação Matemática Inclusiva – Formação Inicial e Continuada*, do qual o primeiro autor deste artigo participou. O curso aconteceu no

segundo semestre de 2023, de maneira totalmente *on-line*, através do Ambiente Virtual de Aprendizagem da Universidade Federal do Rio de Janeiro (AVA UFRJ). É importante ressaltar: essa modalidade permitiu que professores e licenciandos de todas as partes do Brasil pudessem participar, aprimorando ainda mais o debate e as experiências compartilhadas.

O curso foi promovido por membros do *Projeto Fundão*, da UFRJ, especificamente pelo subgrupo *Ensino de Matemática para alunos com deficiência visual e alunos surdos*, do qual participam professores do Instituto Benjamin Constant (IBC), Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES), Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro (SME RJ), Fundação de Apoio à Escola Técnica (FAETEC) e Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Cap-UFRJ), bem como professores e licenciandos do Instituto de Matemática (IM-UFRJ). Essa equipe ficou responsável pela realização dos encontros síncronos *on-line* que ocorreram aos sábados pela manhã, com duas horas de duração, e pelas atividades semanais, teóricas e práticas, propostas durante o curso.

Foi abordada uma variedade de temas ao longo das sete semanas de curso, todos direcionados a proporcionar aos participantes reflexões e experiências acerca do ensino de matemática, sob uma perspectiva inclusiva. O foco principal foi a consideração da presença de estudantes surdos e de estudantes com deficiência visual em sala de aula. Os conteúdos ministrados foram extremamente relevantes, sensíveis e práticos, criando um ambiente reflexivo sobre a prática dos professores que ensinam matemática.

Aqui, buscando promover uma aprendizagem inclusiva, temos como objetivo propor uma sequência de atividades a partir de uma dada situação-problema, a ser resolvida por uma turma de 4º ano do ensino regular, e que contemple um aluno com deficiência visual. Para responder à situação-problema desencadeadora deste estudo, tomamos como ponto de partida uma aula planejada em uma perspectiva baseada no Desenho Universal para Aprendizagem (DUA).

Essa opção se justifica pelo fato de “essa perspectiva expressar a preocupação com o desenvolvimento de práticas e estratégias educacionais voltadas à pluralidade de sujeitos do conhecimento” [7]. Ademais, um dos princípios fundamentais do DUA é manter expectativas para todos os estudantes, independentemente de suas diferenças e habilidades individuais, incluindo as pessoas com deficiência. Vale destacar que a proposta do DUA “não é modificar ou adaptar os currículos para alguns de uma maneira especial, mas fazê-lo de maneira eficaz e desde o princípio” [6].

Nesse sentido, o Desenho Universal para a Aprendizagem visa “proporcionar uma maior variedade de opções para o ensino de todos, considerando a diversidade da sala de aula, valorizando como eles expressam seus conhecimentos e como estão envolvidos e motivados para aprender mais” [11].



Antes de passar para a proposta da atividade, apresentamos nosso referencial teórico.

2 Referencial teórico

Quando pensamos no processo de ensino e de aprendizagem, precisamos garantir o acesso de todos. A abordagem do Desenho Universal para Aprendizagem não implica um currículo customizado para cada aluno, mas possibilita o

acesso de todos ao currículo, independentemente de suas condições, respeitando as particularidades e os talentos dos estudantes, a partir do uso de estratégias pedagógicas/didáticas e/ou tecnológicas diferenciadas, incluindo a tecnologia assistiva [7].

O DUA reconhece e valoriza a diversidade de estilos de aprendizagem e necessidades individuais, buscando eliminar barreiras que possam limitar o acesso à educação. Acreditamos que trabalhar nessa perspectiva pode promover um ambiente de aprendizado em que todos os alunos têm a oportunidade de alcançar seu pleno potencial, a despeito de suas características pessoais, e contribuir para uma sociedade mais inclusiva e justa.

Nessa linha de pensamento, o Desenho Universal para Aprendizagem se refere ao processo que um currículo que inclui objetivos de aprendizagem, métodos de ensino, materiais didáticos e avaliação é concebido, desde o início, com a intenção de abordar e acomodar diferenças individuais. O DUA coloca ênfase na criação de um ambiente educacional que seja flexível e acessível a todos os alunos, sem que se atenha às suas habilidades, necessidades ou estilos de aprendizado. A principal meta do DUA é assegurar que o currículo seja projetado com intenção de oferecer oportunidades equitativas de aprendizado e participação para cada estudante, respeitando a diversidade como um recurso, em vez de um desafio. Esse processo intencional e sistemático é fundamental para promover uma educação inclusiva e eficaz, garantindo que cada aluno possa alcançar seu máximo potencial.

Nos currículos projetados sob os princípios do DUA, as dificuldades e as perdas decorrentes das subseqüentes modificações e adaptações dos currículos deficientes podem ser minimizadas ou eliminadas, e ambientes de aprendizado ainda melhores podem ser implementados [6].

Reconhecer a diversidade como uma força, e não uma limitação, aumentará a possibilidade de que cada aluno tenha a oportunidade de se envolver, aprender e alcançar seu pleno potencial educacional. Para tal, é importante um ambiente de aprendizagem colaborativo, no qual os alunos se tornam participantes ativos no processo de construção do seu próprio conhecimento, à medida que trabalham juntos, compartilham ideias e colaboram para atingir objetivos comuns. Esse modo de trabalhar coloca os alunos no centro

do processo de aprendizagem, promovendo não apenas a aquisição de conhecimento, mas também o desenvolvimento de habilidades de trabalho em equipe, pensamento crítico e comunicação, preparando-os para um mundo cada vez mais interconectado e colaborativo.

Nesta relação de colaboração forma-se um rico contexto de aprendizagem para os envolvidos, uma vez que o grupo tem a oportunidade de compartilhar um objetivo comum, lutar para atingir metas compartilhadas e solucionar problemas que vão ocorrendo?. Este tipo de habilidade proporcionará ao aluno a capacidade de resolver problemas pensando em conjunto e ainda conseguindo ver uma situação como um todo e não de forma fragmentada [2].

Além disso, o DUA possibilita promover a acessibilidade e a inclusão, reconhecendo que os estudantes aprendem de maneiras diversas e têm diferentes necessidades. Propõe que os professores planejem suas aulas de forma flexível, oferecendo múltiplos meios de representação, expressão e envolvimento, para que todos os alunos tenham a oportunidade de aprender e demonstrar seu conhecimento. Ao planejar uma aula baseada no DUA, o foco é direcionado não só para a deficiência do aluno, mas para sua singularidade como um todo.

O DUA é uma referência que corrige o principal obstáculo para promover alunos avançados nos ambientes de aprendizagem: os currículos inflexíveis, tamanho único para todos. São precisamente esses currículos inflexíveis que geram barreiras não intencionais para o acesso ao aprendizado. Os estudantes que estão nos extremos, como os superdotados e os com altas habilidades e os estudantes com deficiência, são particularmente vulneráveis. Um desenho curricular deficiente poderia não atender a todas as necessidades de aprendizagem, incluindo os estudantes que poderíamos considerar na média [6].

Com base nos Princípios Orientadores do Desenho Universal para a Aprendizagem, apresentamos um roteiro para elaboração de uma sequência de atividades na perspectiva do DUA. A Figura 1 ilustra os aspectos da elaboração de uma aula em uma perspectiva do Desenho Universal para a Aprendizagem.

Figura 1: Roteiro de perguntas para planejamento de aulas com foco no Desenho Universal para a Aprendizagem.



Fonte: Adaptado pelo autor, baseado na elaboração de [7].

[Descrição da Figura 1] A ilustração apresenta uma metáfora visual de um roteiro para planejar aulas com a perspectiva do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), usando a imagem de uma estrada com sinalizações. O início da estrada representa o currículo, e um sinal de GPS com a inscrição “DUA” destaca a importância de escolher o caminho ideal, como o condutor (professor) faria ao utilizar um GPS. Como o GPS, o DUA mostra um caminho a seguir, mas a decisão de seguir ou não é do condutor (professor). Ao longo da estrada, encontram-se placas com perguntas-chave: “Quem são os estudantes?”, “Qual é o nosso objetivo?”, “Quais são as barreiras?”. Em um ponto, um cavalete com uma placa “Stop” bloqueia parcialmente a estrada, simbolizando a necessidade de abordar as barreiras, com a observação ao lado: “Quais são as barreiras?”. Em seguida, um sinal de aplicativo com uma chave de roda sugere a busca por recursos que podem auxiliar, tendo ao lado a indagação: “Quais são os recursos que podem ajudar?”. Um trabalhador remove obstáculos, como cavaletes e cones, indicando a ação de eliminar barreiras. Finalmente, uma placa de semáforo com a palavra “FEEDBACK” é destacada, com “FEED” em amarelo e “BACK” em verde, dentro de um retângulo vermelho arredondado, ressaltando a importância do *feedback* no processo de planejamento das aulas no contexto do DUA.

3 A situação-problema

A atividade (Figura 2) proposta aos cursistas foi a seguinte: imagine uma sala de aula que tenha ao menos um aluno com deficiência visual ou um aluno surdo. Como você tornaria essa questão acessível?

Figura 2: Exercício para a realização da atividade do *Projeto Fundão*.

5 O mapa abaixo mostra a distância em linha reta entre as cidades de Uruguiana e Santa Cruz do Sul, no estado do Rio Grande do Sul. Leia o que Malu está dizendo e responda à questão feita por ela.

Cada um dos trechos indicados por — corresponde a 150 quilômetros.

Qual é a distância real entre Uruguiana e Santa Cruz do Sul?

Elaborado com base em: IBGE. *Atlas geográfico escolar*. 7. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.

Fonte: *Buriti mais - Matemática* 4º Ano [3].

O manual do professor traz uma sugestão de abordagem metodológica:

Esclareça aos estudantes que a informação de que cada trecho (simbolizado por | |) corresponde a 150 quilômetros de distância. É o que se chama de escala do mapa. Nesse caso, a escala pode ser apresentada na forma 1: 15 000 000, o que significa que cada 1 centímetro no mapa corresponde a 15 000 000 de centímetros na realidade. Verifique se eles percebem que, embora não tenham trabalhado com números tão grandes, podem recorrer à regularidade já observada na colocação de zeros, caso seja necessário fazer a conversão para a medida real de distâncias. Para explorar a atividade, leve para a sala de aula um mapa do Brasil e um do seu estado e peça aos estudantes que, em duplas, escolham cidades separadas por um número exato de centímetros e determinem a distância, em quilômetros, entre elas. Se achar oportuno trabalhe, em conjunto, os conceitos de cartografia [3].

O professor, ao oferecer uma única solução para determinada atividade, como sugerido pelo livro *Buriti*, pode limitar a diversidade de pensamento e abordagens que os alunos tenham possibilidade de desenvolver. Ao simplesmente indicar uma fórmula padrão, “como cada | | no mapa equivale a 150 quilômetros, deve-se calcular 3×150 quilôme-



tros, que resulta em 450 quilômetros” (grifo nosso), pode-se, inadvertidamente, restringir a criatividade, o raciocínio lógico abstrato e o pensamento crítico dos alunos.

O que propomos para solução dessa atividade é uma abordagem inclusiva, que incentive os alunos a explorarem várias maneiras de resolver o problema, permitindo que desenvolvam habilidades de raciocínio lógico e estimulando a diversidade de soluções, o que, por sua vez, enriquece o processo de aprendizagem.

É importante destacar que o manual do professor do livro em questão não traz a expressão “Educação Especial”, e a palavra “inclusão” aparece somente duas vezes: na página MP057, em que há o alfabeto e os algarismos em Libras; e na página MP023, a qual, nas referências, apresenta: “BRASIL. Ensino Fundamental de nove anos: orientações para a inclusão da criança de seis anos de idade. Brasília: MEC/SEB, 2007” [3].

3.1 Proposição para realização da atividade: as etapas do DUA em ação

Diante da compreensão de que cada aluno aprende de maneira única e em seu próprio ritmo, independentemente de ser vidente ou deficiente visual, a abordagem de um currículo único para todos não é ideal. Portanto, planejar aulas a partir da perspectiva do Desenho Universal para a Aprendizagem pode assegurar uma educação de qualidade e inclusiva para todos os estudantes. Como já mencionado, a Figura 1 ilustra as etapas para elaboração de uma aula em uma perspectiva do Desenho Universal para a Aprendizagem. Assim, baseados nos Princípios Orientadores do Desenho Universal para a Aprendizagem, apresentamos um roteiro para elaboração de uma sequência de atividades na perspectiva do DUA.

Seguindo o roteiro, inicialmente, devemos responder à questão: “Quem é nosso aluno imaginário?”. Demos-lhe o nome “Aluno X”, que é cego – isso é o que a Classificação Internacional de Doenças (CID) 10 H54.0 diz. É imprescindível saber o seu nome, onde mora, o que gosta, sua vida escolar pregressa etc., em outras palavras, quem ele é. Assim, ao planejar essa aula, consideramos que o Aluno X está inserido em uma turma regular da Rede Pública de Ensino de Minas Gerais e que existem outros alunos que possam ter as mesmas ou outras dificuldades no processo de ensino e de aprendizagem.

Trata-se, em sequência, de evidenciar “Qual é nosso objetivo?” Para tal, buscamos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) [1] os objetos de conhecimento e as habilidades envolvidas, que estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Objetos de conhecimento e habilidades.

Objetos de conhecimento	Habilidades
Propriedades das operações para o desenvolvimento de diferentes estratégias de cálculos com números naturais.	EF04MA03 - Resolver e elaborar problemas com números naturais envolvendo adição e subtração, utilizando estratégias diversas, como cálculo, cálculo mental e algoritmos, além de fazer estimativas do resultado. EF04MA04 - Utilizar as relações entre adição e subtração, bem como entre multiplicação e divisão, para ampliar as estratégias de cálculo. EF04MA05 - Utilizar as propriedades das operações para desenvolver estratégias de cálculo.
Localização e movimentação: pontos de referência, direção e sentido.	EF04MA16 - Descrever deslocamentos e localização de pessoas e de objetos no espaço, por meio de malhas quadriculadas e representações como desenhos, mapas, planta baixa e croquis, empregando termos como direita e esquerda, mudanças de direção e sentido, intersecção, transversais, paralelas e perpendiculares.
Medidas de comprimento - utilização de instrumentos de medida e de unidades de medidas convencionais.	EF04MA20 - Medir e estimar comprimentos (incluindo perímetros), massas e capacidades, utilizando unidades de medida padronizadas mais usuais, valorizando e respeitando a cultura local.

Fonte: Elaborado pelos autores com base nas informações da [1].

Seguindo o roteiro, nossa próxima etapa é identificar “Quais são as barreiras”. No contexto educacional, é fundamental reconhecer que as barreiras à aprendizagem e à participação não estão restritas exclusivamente às dificuldades enfrentadas pelos alunos com deficiência visual. Uma primeira barreira evidente é a falta de descrição de imagens, que prejudica diretamente esses alunos, privando-lhes do acesso às informações visuais. Outra barreira se manifesta quando parte das informações contidas em um texto não pode ser reconhecida pelo *software* DOSVOX, como o texto em um balão que se encontra na Figura 2. Trata-se de um sistema gratuito e está disponibilizado na internet, permite que pessoas cegas utilize um microcomputador (PC) por meio de síntese de voz para desempenhar uma série de tarefas, possibilitando independência no estudo e no trabalho.

A terceira barreira que consideramos na proposição da atividade do livro *Buriti* é a localização geográfica, pois a compreensão da localização do estado do Rio Grande

do Sul pode ser irrelevante para aqueles mais familiarizados com a geografia de Minas Gerais, que é o caso de nosso Aluno X.

Portanto, ao abordar barreiras na educação, é crucial adotar uma perspectiva mais ampla e que leve em consideração a diversidade de experiências e necessidades de todos os alunos, visando a promoção de uma educação equitativa e inclusiva. Conforme [4],

[...] o trabalho pedagógico a partir de diretrizes metodológicas que consideram todos os envolvidos no processo, eliminando barreiras pedagógicas, tendo um ensino efetivo de todos os estudantes. Isso possibilita que todos aprendam 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. Nesse contexto, não são desenvolvidos materiais didáticos específicos para o estudante cego [por exemplo], mas, sim, materiais didáticos que podem ser utilizados por todos os estudantes, promovendo a inclusão do discente com deficiência no ambiente natural da sala de aula, bem como a socialização com os demais colegas.

Uma vez pontuados os aspectos acima, temos que planejar quais os recursos que podem nos ajudar. Nesse sentido, nossa proposta compõe-se de um quebra-cabeça do mapa do Brasil (Figura 3), atividade colaborativa de descrição da Figura 1, tiras de E.V.A. liso e com *glitter*, em cores diferentes (Figura 4) e um Soroban (Figura 5).

Por uma questão de organização, integramos à etapa “Quais os recursos que podem nos ajudar?” as duas fases seguintes, quais sejam: *removendo barreiras e feedback*.

Figura 3: Quebra-cabeça mapa do Brasil.



Fonte: https://m.media-amazon.com/images/I/616BA8mvdGL._AC_SX569_.jpg. Acesso em: 18 de out. de 2023.

[Descrição da Figura 3] Imagem de quebra-cabeça composto por uma caixa rasa no formato do mapa do Brasil, feita de MDF, na cor ocre, e peças confeccionadas de MDF de cada região (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul), com cores diferentes para cada estado (variando entre azul, vermelho, verde-claro, laranja, amarelo). Essas peças são montadas dentro da caixa rasa, compondo o mapa do Brasil. Na parte inferior da imagem temos o desenho de uma criança de óculos e cabelo penteado estilo “maria-chiquinha” observando um globo terrestre. Ao lado da menina está escrito “São 5 peças = 5 regiões brasileiras” e “Diversão garantida. Estimulante e dinâmica – O melhor de tudo é aprender brincando”.

Remover as barreiras é a sexta etapa de nosso percurso para o planejamento da atividade. Assim, apontamos que, antes de introduzir o exercício 5, presente no livro *Buriti Mais - Matemática - 4º ano*, optamos por iniciar com uma atividade utilizando o quebra-cabeça (Figura 3), cujo objetivo é proporcionar às crianças a oportunidade de familiarizar-se com a geografia do Brasil, mais especificamente os estados, e colaborar na construção do conceito mais concreto e compreensível, para elas, da divisão do território brasileiro. Para estudantes como o Aluno X, assim como para os demais, o uso do quebra-cabeça se mostra essencial, uma vez que o material tátil desempenha papel fundamental na promoção da compreensão conceitual, permitindo-lhes interagir de forma mais tangível com o conteúdo, tornando o aprendizado mais acessível e significativo.

O desenvolvimento da cartografia tátil, embora tenha se direcionado mais especificamente ao ensino da pessoa cega, é disparador para construção de uma Geografia inclusiva, comprometida com a superação das desigualdades, levando em conta o processo de realização do espaço, enquanto produto das relações humanas e sociais [8].

Obter *feedback* é um elemento fundamental na prática educacional, e estabelecer um diálogo aberto com os alunos desempenha um papel crucial nesse processo. Valorizar o momento de escuta é essencial, pois permite avaliar se os objetivos da atividade foram alcançados e determinar se é necessário fazer ajustes ou intervenções adicionais.

Fazer perguntas direcionadas é uma das estratégias eficazes para obter o *feedback*. Por exemplo, ao perguntar “Todos terminaram de montar?” durante a atividade do quebra-cabeça, o professor tem condições de identificar os alunos que podem precisar de apoio adicional. Nesse momento, é válido estabelecer um diálogo com esses alunos, a fim de compreender as barreiras que estão enfrentando e, em seguida, propor estratégias específicas para auxiliá-los na conclusão da tarefa, por exemplo, sugerir que comecem pelas bordas e avancem em direção ao centro do quebra-cabeça.

Outras perguntas, como: “Qual peça representa o seu estado?” e “Qual peça representa o estado do Rio Grande do Sul? Ele está longe?” podem ajudar a explorar conceitos



relacionados à geografia, cultura regional, distância, escala e outros. O registro dessas interações e do feedback coletado dos alunos é de grande importância, pois pode servir como base para o desenvolvimento de novas atividades que se aprofundem em temas específicos. Cada turma é única e pode trazer à tona questões e interesses que o professor pode não ter antecipado, tornando essas notas de campo essenciais para fomentar o processo de ensino e de aprendizagem.

A segunda proposição para a resolução de nossa atividade é promover uma descrição colaborativa da figura proposta na atividade (Figura 2). No caso do Aluno X, para garantir sua plena participação na atividade do exercício 5, torna-se essencial adaptar o conteúdo. Isso envolve a transcrição do texto para o Braille, visto que parte do conteúdo está apresentada como uma imagem, o que impossibilita o uso do *software* DOSVOX. Além disso, é necessário fornecer uma descrição detalhada da imagem presente no exercício.

Uma abordagem inclusiva e educacionalmente enriquecedora pode envolver os colegas na tarefa de elaborar a descrição da imagem, promovendo, assim, uma cultura inclusiva dentro da sala de aula. Essa colaboração entre os estudantes não apenas ajuda a tornar o ambiente de aprendizagem mais acolhedor e participativo, mas também abre condições para que os professores já presentes em sala desenvolvam uma compreensão mais profunda das necessidades dos alunos com deficiência visual, possibilitando-lhes avaliar as habilidades de interpretação e oralidade.

Percebemos que esta forma de trabalho permite que os alunos desenvolvam a capacidade de tomar decisões, assumir responsabilidades, de conviver aprendendo a respeitar as diferenças individuais dos participantes, à medida que assumem características que se aproximam de trabalho colaborativo [2].

Solicitar ao Aluno X que descreva o estado do Rio Grande do Sul, usando esse quebra-cabeça, é uma estratégia eficaz para verificar sua compreensão do conceito geográfico e promover habilidades de interpretação e comunicação oral. Essa abordagem tanto facilita a inclusão do Aluno X como aprimora a experiência de aprendizado de toda a turma.

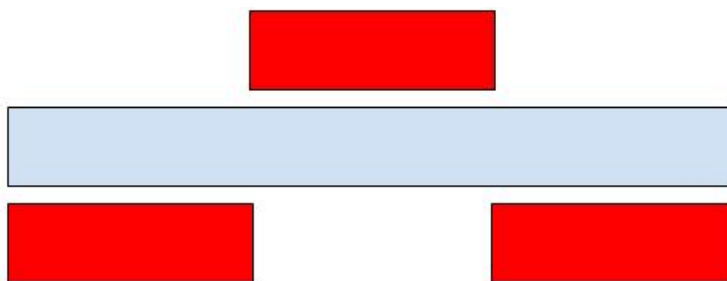
Ao envolver os alunos na tarefa de criar descrições acessíveis e detalhadas das imagens, o professor pode anotar essas observações no quadro, permitindo que a turma colabore e aperfeiçoe os textos conforme necessário. Essa prática promove a participação ativa dos alunos e ainda pode ajudar a desenvolver habilidades de comunicação, leitura e escrita, empatia e compreensão das necessidades dos colegas com deficiência visual.

Posteriormente, o professor pode documentar tais descrições por meio de registros fotográficos, os quais podem ser transcritos para o Braille, a medida que o professor da sala regular pode contar com apoio do professor do Atendimento Educacional Especializado - AEE, tornando o conteúdo acessível para o Aluno X, além de servirem como referência para o planejamento de suas aulas futuras e poderem ser compartilhados com outros

docentes. Ao analisar as observações e as contribuições dos alunos, o professor adapta seu ensino de maneira mais eficaz, garantindo que todas as necessidades dos alunos sejam atendidas, promovendo um ambiente educacional verdadeiramente inclusivo.

A chegada ao exercício 5 representa um ponto importante nessa jornada educacional. As tiras de E.V.A. (Figura 4) utilizadas nessa etapa desempenham papel essencial na transição de uma atividade abstrata para uma experiência concreta “entre as formas mais comuns de representação de ideias e conceitos em matemática estão os materiais conhecidos como manipulativos ou concretos” [9], que permitem aos estudantes, incluindo o Aluno X, terem condições de compreender de forma mais tangível os conceitos em foco.

Figura 4: Tiras de E.V.A. representando os trechos e a distância entre as cidades.



Fonte: Arquivo pessoal (2023).

[Descrição da Figura 4] A imagem demonstra quatro tiras retangulares feitas de E.V.A. Uma delas mede doze centímetros de comprimento por um centímetro de largura e é na cor azul-claro, representando a distância entre as cidades Uruguaiana e Santa Cruz do Sul. As outras três tiras medem quatro centímetros de comprimento por um centímetro de largura e são na cor vermelha, representando um trecho de 150 quilômetros.

No intuito de facilitar a realização de cálculos e o respectivo registro, disponibiliza-se o Soroban (Figura 5) ¹ aos alunos da turma, demonstrando sua relevância tanto para os estudantes com visão plena quanto para aqueles que possuem deficiência visual.

¹Patenteado pelos autores e disponível no link: <https://www.thingiverse.com/thing:6359725>.

Figura 5: Soroban de oito classes.



Fonte: Arquivo pessoal (2023).

[Descrição da Figura 5] Caixa retangular rasa dividida em parte superior menor e parte inferior maior por uma régua horizontal de numeração. Essa régua de numeração possui marcação em alto-relevo para separação das classes e transversalmente a ela existe um eixo com contas. Na parte superior há somente uma conta e na parte inferior, quatro contas.

O Soroban, que desempenha o papel de tecnologia assistiva para o Aluno X, também pode ser percebido pelos demais alunos como uma calculadora mecânica. Sua concepção favorece uma melhor compreensão da natureza posicional do nosso sistema de numeração.

Especificamente para os alunos com deficiência visual, o Soroban é um instrumento valioso, ao oferecer um meio essencial para a exploração do universo dos cálculos matemáticos. Segundo Farias (2018), citado por Xavier e Santiago [10], o Soroban “apresenta inúmeras vantagens: seu uso habitual fomenta a habilidade numérica, melhora a capacidade de concentração, de raciocínio lógico, a memória, a agilidade mental, o processamento da informação de forma ordenada e a atenção visual”.

Sua natureza tátil, háptica, possibilita que esses estudantes construam uma sólida compreensão das operações matemáticas. Dessa forma, a inclusão do Soroban como uma ferramenta de ensino é um passo significativo na promoção de uma ensino matemática inclusiva e equitativa, adaptando-se às diversas necessidades dos alunos, independentemente de suas capacidades visuais.

É fundamental destacar que, embora os materiais táteis sejam imprescindíveis para o Aluno X, a abordagem desse exercício foi planejada com base no Desenho Universal para a Aprendizagem, o que significa que o professor não elaborou uma aula separada para o Aluno X e outra para os demais estudantes. A aula foi planejada de forma a beneficiar todos os alunos, reconhecendo a diversidade de necessidades e estilos de aprendizado, assegurando que todos tenham a oportunidade de participar e compreender os conceitos de maneira eficaz. Essa ação reflete a importância do DUA na criação de um ambiente de

aprendizagem inclusivo e equitativo.

Essas ações ilustram um dos princípios orientadores do Desenho Universal para a Aprendizagem, que é a oferta de vários meios de ação e expressão no processo de ensino. A diversificação dos métodos de resposta e do percurso de aprendizado é facilitada pelo acesso a recursos e tecnologias assistivas, garantindo que todos os alunos, a despeito de suas habilidades individuais, tenham a oportunidade de aprender e demonstrar seu conhecimento de maneira eficaz. Essa abordagem contribui para uma experiência educacional inclusiva e impulsionadora, na qual a diversidade é valorizada e todas as vozes são ouvidas.

Para o *feedback*, é importante observar atentamente as estratégias adotadas pelos alunos, a fim de resolver o problema. Examinar seus registros é um passo fundamental para o professor compreender a construção do conhecimento de cada estudante e identificar as habilidades que já foram adquiridas. Nesse sentido, disponibilizar folhas de papel e o Soroban como recursos é essencial para que a turma tenha a oportunidade de registrar suas abordagens de resolução de problemas.

Um professor não descobre os erros dos alunos enquanto estiver falando. Enquanto estou expondo, não descubro erro nenhum, porque quem me ouve não está sendo desafiado a responder uma pergunta. Eu tenho que dar tarefas, criar situações em que os alunos tenham que pensar e expressar seu pensamento [5].

Solicitar aos alunos que relatem como resolveram a atividade proposta e como realizaram os cálculos, proporcionando *insights* valiosos sobre suas percepções e estratégias, justifica-se porque, “ao tentar se comunicar, o aluno precisa organizar seu pensamento, perceber o que não entendeu, confrontar-se com opiniões diferentes da sua, posicionar-se, ou seja, refletir para aprender” [9].

Pode acontecer que a turma não tenha percebido a possibilidade de utilizar a multiplicação para resolver o cálculo, o que levaria a uma reflexão por parte do professor. Essa reflexão é crucial para o desenvolvimento de futuras intervenções pedagógicas, ajustando o ensino de acordo com as necessidades e o progresso dos alunos, promovendo um processo de aprendizagem mais eficaz e inclusivo.

É importante ressaltar que, ao planejar uma aula com um aluno com deficiência visual, o foco não deve estar apenas na deficiência em si, mas no indivíduo como um todo, considerando sua história e singularidade para além da classificação da CID.

4 Conclusão

O Desenho Universal para a Aprendizagem se apresenta como uma das abordagens eficazes para promover a inclusão, garantindo que todos os alunos, independentemente de



suas habilidades e necessidades individuais, tenham acesso a uma educação de qualidade.

Consideramos que o objetivo de “propor uma sequência de atividades a partir de uma dada situação-problema, a ser resolvida por uma turma de 4º ano do ensino regular, e que contemple um aluno com deficiência visual” foi alcançado, uma vez que a solução dessa atividade abordou uma educação na perspectiva inclusiva, que incentiva os alunos a explorarem várias maneiras de resolver o problema, permitindo que desenvolvam habilidades de raciocínio lógico e estimulando a diversidade de soluções, o que, por sua vez, enriquece o processo de aprendizagem. Foram consideradas, também, três Unidades Temáticas: números, geometria e grandezas e medidas, que permitiram aos alunos desenvolverem habilidade com diferentes estratégias de cálculos, localização e movimentação e medidas de comprimento.

Ao encorajar a pluralidade de perspectivas na abordagem dos desafios propostos, a presente iniciativa visa não apenas atingir os objetivos específicos delineados, mas também cultivar um ambiente educacional dinâmico e enriquecedor, no qual os estudantes são incentivados a pensar criticamente e a contribuir ativamente para a construção coletiva do conhecimento.

As observações feitas ao longo do processo são cruciais não apenas para compreender o progresso dos alunos, mas também para planejar as intervenções necessárias que atendam às necessidades dos estudantes. Além disso, essas observações não devem ser encaradas como uma “receita pronta”, mas como um ponto de partida flexível que pode ser adaptado e refinado para contemplar diferentes contextos e turmas.

Enfim, o processo contínuo de observação, adaptação e reflexão se revela essencial para o aprimoramento das práticas inclusivas, permitindo que cada aluno tenha a oportunidade de alcançar seu pleno potencial educacional. É imperativo não perder de vista que esse processo deve ser embasado tanto na teoria quanto na prática, reconhecendo que as boas teorias são construídas a partir da vivência e da experiência prática, como enfatizado por [5]: “A ciência é composta de teoria e prática. As boas teorias são construídas a partir da prática”.

Ademais, o ensino de matemática em que os alunos aprendem pela construção de significados pode ter como aliados os materiais que “quebram barreiras”, no entanto, é importante ressaltar que as atividades propostas com a utilização desses recursos devem promover uma reflexão por meio de boas perguntas e pelo registro oral ou escrito das aprendizagens.

A promoção de uma educação inclusiva e de qualidade exige um compromisso constante com a melhoria, a flexibilidade e o entendimento das necessidades individuais de cada aluno, assegurando que a diversidade seja valorizada e que todos os estudantes tenham a oportunidade de crescer em um ambiente educacional que os reconheçam e

apoiem sua jornada de aprendizagem.

Deixamos registrado, por meio deste artigo, o conceito fundamental de acessibilidade à educação para todos, independentemente de suas condições ou impedimentos. Ao apresentar o Desenho Universal para a Aprendizagem como uma alternativa viável para promover o acesso ao currículo, buscamos colaborar com os profissionais da educação na escolha e no desenvolvimento de materiais e métodos eficientes, e com a criação de um ambiente educacional mais justo e aprimorado, capaz de avaliar o progresso de todos os estudantes de maneira equitativa, permitindo que adaptem suas práticas pedagógicas para atender às diversas necessidades dos alunos.

Referências

- [1] BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.
- [2] CAMPOS, S. G. V. B. **Trabalho de projetos no processo de ensinar e aprender estatística na universidade**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2007.
- [3] GAY, M. R. G. **Buriti mais - Matemática**: manual do professor. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2021. V. 4º Ano: Ensino Fundamental: Anos Iniciais.
- [4] GÓES, A. R. T.; DA COSTA, P. K. A. **Desenho universal e desenho universal para aprendizagem**: fundamentos, práticas e propostas para Educação Inclusiva. São Carlos: Pedro & João Editores, 2022. v. 1.
- [5] GROSSI, E. P. **Teoria dos campos conceituais para a escola e para a vida**: também se aprende a amar. Urubici: Cinco Continentes Editora, 2022.
- [6] HEREDERO, E. S. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 26, 1 out. 2020.
- [7] PLETSCH, M. D. et al. **Acessibilidade e Desenho Universal na Aprendizagem**. Campos dos Goytacazes (RJ): Encontrografia, 2021.
- [8] SANTOS, L. J. D. **Cartografia tátil**: inclusão dentro e fora da escola. Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Humanas e Sociais, 2021.
- [9] SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. **Materiais manipulados para o ensino das quatro operações básicas**. Porto Alegre: Penso, 2016. v. 2.



- [10] XAVIER, T. M. A. M.; SANTIAGO, Z. M. A. O soroban como instrumento de aprendizado na formação de professores do ensino básico. *In: Congresso Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 4., 2019, Campina Grande. Anais [...].* [S.I.]. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/57048>. Acesso em: 15 dez. 2023.
- [11] ZERBATO, A. P.; MENDES, E. G. Desenho universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar. **Educação Unisinos**, v. 22, n. 2, 23 maio 2018.

Submetido em 15 dez. 2023
Aceito em 14 mar. 2024