



Desenho Universal para Aprendizagem em matemática: uma proposta para o ensino dos números decimais

Gilbson Velasco¹

Universidade Federal da Bahia – UFBA

Regiane Barbosa²

Universidade Federal da Bahia – UFBA

RESUMO

Compreendendo a educação como um Direito Humano fundamental para a formação de cidadãos acredita-se que é imprescindível que todas as pessoas, independentemente de suas diferenças tenham acesso às escolas, espaços formais de educação, e aprendam os conteúdos previstos nas diretrizes vigentes, como prevê a educação inclusiva. A educação inclusiva tem o desafio de ensinar estudantes diferentes, com cultura, hábitos, costume e condições socioeconômicas, religião e ritmos e maneiras diferentes de aprender, decorrentes ou não de deficiência. Destacando a Matemática, como uma área de conhecimento prevista na educação básica e os desafios de trabalhar os conteúdos desta com a diversidade de estudantes encontradas nas escolas, o presente artigo resulta de um estudo exploratório descritivo de caráter qualitativo, que tem como objetivo geral descrever uma proposta de prática docente para ensino de números decimais na perspectiva do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). O DUA reconhece a pluralidade humana, e que cada um se apropria do conhecimento de maneiras diferentes. E, tem como preceito tornar o currículo básico da educação acessível e aplicável a todos, estruturado em princípios que serviram de base para se organizar atividades para ensinar números decimais utilizando materiais concretos, aula e práticas condizentes com o interesse e realidade dos estudantes, de modo a estimular e garantir aprendizagem, planejando e estruturando a ação docente para que esta seja acessível para todos, contemplando a diversidade de estudantes. A elaboração de proposta de atividades de Matemática na perspectiva do DUA demonstra que para atuar na diversidade o professor deve focar no estudante, organizando atividades com recursos que estimulem o aprendizado, que sejam contextualizadas e possibilitem ao estudante ver aplicabilidade do que aprende.

Palavras-chave: Educação Inclusiva; Matemática; Desenho Universal para Aprendizagem.

Universal Design for Mathematics Learning: A proposal for teaching decimal numbers

ABSTRACT

Understanding education as a fundamental human right for the formation of citizens, it is believed that it is essential that all people, regardless of their differences have access to schools, formal spaces

Submetido em: 22/11/2021

Aceito em: 28/02/2022

Publicado em: 12/08/2022

¹ Mestrando pelo PROFMAT em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, pela Universidade federal da Bahia. Endereço para correspondência: Av. Adhemar de Barros, s/n, Campus Universitário de Ondina CEP: 40.170-110.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7875-9525>. E-mail: meuprofessordeexatas@gmail.com

² Doutora em Educação Especial. Professora de Educação Especial da Universidade Federal da Bahia. Endereço para correspondência: Vale do, Av. Reitor Miguel Calmon, s/n - Canela, Salvador - BA, 40110-100.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0305-902X>. E-mail: regiane.barbosa@ufba.br.

of education, and learn the content provided in the guidelines in force, as provided for in inclusive education. In inclusive education we have the challenge of teaching different students, with different culture, habits, customs, socioeconomic conditions, religion, and different rhythms and ways of learning, resulting or not from disability. Highlighting Mathematics, as an area of knowledge provided for in basic education and the challenges of working its contents with the diversity of students found in schools, this study results from an exploratory qualitative study, which aims to describe a teaching practice for teaching decimal numbers from the perspective of Universal Design for Learning (UDL). UDL recognizes human plurality, and that each person appropriates knowledge in different ways. It has the precept of making the basic curriculum of education accessible and applicable to all students, structured on principles that served as a basis for organizing activities to teach decimal numbers using concrete materials, lessons and practices consistent with the interest and reality of students, in order to stimulate and ensure learning, planning and structuring the teaching action so that it is accessible to all, considering the diversity of students. The elaboration of a proposal for Mathematics activities from the perspective of the UDL demonstrates that to act in diversity, the teacher must focus on the student, organizing activities with resources that stimulate learning, that are contextualized and allow the student to see the applicability of what he learns.

Keywords: Inclusive Education; Mathematics; Universal Design for Learning

INTRODUÇÃO

Na perspectiva dos Direitos Humanos todas as pessoas devem ter igualdade de direitos em saúde, educação, trabalho, moradia, lazer e segurança. E, como pontua Rodrigues (2021, p. 18), a educação é “o direito dos direitos”, referindo-se à “[...] educação inclusiva porque educação sem inclusão não poderá levar à densificação dos restantes direitos humanos”.

Em decorrência dos avanços legais na garantia desses direitos a todas as pessoas, em especial, à educação de todos, independentemente das diferenças de cada um, concretizado pela prerrogativa da educação inclusiva, tem aumentado o número de pessoas com deficiência na escola, cenário desafiador, mas de representação de avanço na conquista de direitos.

Quando se fala em educação inclusiva é comum associar a esta o direito das pessoas com deficiência à educação, mas ressaltamos que a inclusão é um movimento mundial que respeita a diferença e garantia de direitos individuais de cada um, e dentre eles estão as pessoas com deficiência. No entanto, as escolas são constituídas pela diversidade, com estudantes de cultura, hábitos, costume e condições socioeconômicas, religião e ritmos e maneiras diferentes de aprender, decorrentes ou não de deficiência. E, oferecer educação de qualidade, garantir esse direito considerando as necessidades e especificidades de cada um, é o grande desafio do momento, pois na educação inclusiva é a escola que se reorganiza, que se adapta para atender todos os estudantes.

Existe, pois, uma dimensão de reforma de inovação nos processos de aprendizagem quando nos situamos numa ética de Educação Inclusiva. Uma ética que procura conhecer o ponto de partida do aluno, que investiga as suas melhores rotas para aprender, que lhe dá sustentação e confiança para desenvolver as suas competências, que lhe assegura um ambiente de confiança e de valorização do que aprendeu e do trabalho que fez. (RODRIGUES, 2021, p.23).

Para atender demandas de todos os estudantes, é preciso conhecê-los, e eliminar barreiras que o impedem, e ou dificultam usufruir de seus direitos, é preciso garantir acessibilidade.

De acordo com a Lei Brasileira de Inclusão, em seu artigo terceiro, acessibilidade é

(...) possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida; (BRASIL, 2015, s/p).

Ao discorrer sobre acessibilidade Manzini (2005, p. 30) esclarece que no Brasil acessibilidade está associada ao acesso a espaços, equipamentos e mobiliários e destaca:

As condições de acessibilidades presentes na estrutura física das instituições, como escolas e universidades devem estar relacionadas às políticas inclusivas das estruturas administrativas, que devem refletir uma atitude de luta contra a exclusão.

Isto é, de impedir que as diferenças sejam determinantes para a garantia de acesso aos direitos, o que por muito tempo excluiu das escolas, espaço formal de educação, negros, mulheres, pessoas com deficiência, dentre outras minorias.

Salientamos que neste estudo utilizamos o termo acessibilidade de maneira mais abrangente, indo além das dimensões física e arquitetônica, considerando também o acesso à informação, comunicação, metodologia de ensino e aprendizagem e materiais e recursos condizentes com as especificidades de cada estudante.

Pensar em maneiras de garantir acessibilidade no processo de ensino e aprendizagem para todos os estudantes, incluindo os estudantes denominados Público Alvo da Educação Especial (PAEE), definidos como: estudantes com deficiência, Transtorno do Espectro Autista e Altas Habilidades/ Superdotação, tem sido o desafio decorrente do paradigma da educação inclusiva.

Com o intuito de possibilitar que todos os estudantes tenham acesso aos conteúdos necessários para a formação de cidadãos, surgiu o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), baseado em pesquisas nas ciências da aprendizagem, o qual orienta o desenvolvimento de um planejamento educacional inclusivo, podendo ser considerado um modelo prático que visa ampliar as oportunidades de desenvolvimento de cada estudante, com foco no desenvolvimento de práticas e estratégias educacionais voltadas para pluralidade de sujeitos, inclusive para os estudantes PAEE (PIMENTEL; PIMENTEL, 2017).

De acordo com Pletsch et al (2020, p. 14) o DUA “[...] possibilita 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 as tecnologias assistivas”.

Na perspectiva do DUA um mesmo conteúdo pode ser desenvolvido de diferentes maneiras, de acordo com as especificidades dos estudantes. Pletsch et al (2020) e Pimentel (2017) explicam que o DUA tem como princípio o reconhecimento da pluralidade humana e conseqüentemente a compreensão de que as pessoas se apropriam do conhecimento, de várias maneiras, e isso precisa ser considerado pela escola.

A inovação do DUA está em um mesmo material poder “[...] ser utilizado por todos da sala de aula, de modo a beneficiar outros estudantes na compreensão dos conteúdos ensinados”, como argumentam Zerbato e Mendes (2018, p. 150), definindo-o como “[...] um modelo prático que objetiva maximizar as oportunidades de aprendizagem para todos os estudantes PAEE ou não”.

O paradigma da inclusão educacional preconiza o direito de todos a aprender os conteúdos previstos, o que inclui a aprendizagem de Matemática, área considerada desafiadora e de dificuldade de muitos estudantes. Dentre os conteúdos previstos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destacamos o Sistema de numeração decimal, objeto de conhecimento do 5º ano do Ensino Fundamental. A inquietação que motivou o presente estudo é: como ensinar números decimais, considerando a diversidade em sala de aula, uma vez que as turmas têm alunos diferentes, com características e necessidades específicas, com interesse e ritmo de aprendizagem únicos?

A BNCC orienta que os estudantes precisam aprofundar a noção de número, e para isso “[...] é importante colocá-los diante de tarefas, como as que envolvem medições, nas quais os números naturais não são suficientes para resolvê-las, indicando a necessidade dos

números racionais tanto na representação decimal quanto na fracionária” (BRASIL, 2018, s/p.).

Associando as orientações da BNCC e a compreensão de que todos os estudantes devem aprender os conteúdos previstos na íntegra, pois estes são fundamentais para a formação de cidadãos, consideramos relevante pensar no ensino da Matemática para todos os estudantes, e daí a necessidade de conhecer os princípios norteadores do DUA.

O DUA possibilita ao professor planejar e avaliar a própria prática, e tem como princípios: possibilitar múltiplas formas de apresentação do conteúdo; proporcionar vários modos de ação e expressão do conteúdo pelo estudante; e promover a participação, interesse e engajamento na realização das atividades pedagógicas, como descrito por Pletsch et al (2020), Zerbato e Mendes (2018), e Pimentel e Pimentel (2017).

Assim, a partir de tais princípios temos como objetivo geral descrever uma proposta de prática docente para ensino de números decimais na perspectiva do DUA. E, como objetivos específicos definir e caracterizar DUA, definir número decimal e desenvolver propostas de atividades de ensino e aprendizagem de números decimais seguindo os princípios norteadores do DUA.

REVISÃO DE LITERATURA

O conceito de Desenho Universal (DU) originou-se no final da década de 1970, primeiro no campo da arquitetura em que os edifícios foram concebidos universalmente para serem acessíveis a pessoas com deficiência. Scott (2013) explica que se verificou posteriormente que o DU poderia ser aproveitado por uma variedade de indivíduos, como mulheres grávidas, mães com carrinhos de bebê e idosos com bengalas, na realidade por todas as pessoas.

No início dos anos 1990, o *Center for Applied Special Education* (CAST)³ começou a investigar, desenvolver e articular os princípios e as práticas do conceito de desenho universal a ser aplicado à aprendizagem, fundamentados nas ciências da educação e da neurociência.

E para o presente estudo com o objetivo na construção de uma proposta de prática do DUA para o ensino de números decimais, temos como base da revisão os estudos e pesquisas

³ CAST consiste em uma organização de pesquisa e desenvolvimento educacional sem fins lucrativos que criou e estruturou o Desenho Universal para Aprendizagem, atualmente usado em todo o mundo para tornar o aprendizado mais inclusivo.

desenvolvidos pelo CAST, no caso, os trabalhos de Rose e Meyer (2006); de Rose, Meyer e Hitchcock (2005); e de Rose e Meyer (2002). No Brasil, na área de educação voltado ao DUA, temos como fundamentos a revisão de literatura de Heredero (2020); Pletsch et al (2020); Zerbato e Mendes (2018); e Pimentel e Pimentel (2017). Pensando na construção de uma proposta de prática sob a perspectiva do Desenho universal para o aprendizado em matemática temos os estudos de Lambert (2020); e Langley-Turnbaugh, Whitney e Blair (2013) e, também, utilizamos como fontes de revisão e referencial os autores brasileiros com estudos na área de investigação matemática, etnomatemática e por uma matemática mais humana e inclusiva como Fiorentini e Lorenzato (2006), D'Ambrósio (2005) e Nunes (1993).

O DUA segundo Johnson-Harris; Mundschenk (2014), abrange uma abordagem eficaz aos procedimentos de sala de aula, garantindo que a instrução seja projetada para ser acessível a todos os alunos em potencial. Para Mackey (2019), o DUA é uma estrutura que fornece alternativas para tornar o currículo básico de educação geral e instrução acessível e aplicável a alunos com diferentes origens, preferências de aprendizagem e habilidades em uma ampla variedade de contextos de aprendizagem. E em seus estudos Langley-Turnbaugh, Whitney e Blair (2013) analisaram o sucesso na implementação do modelo do DUA com ajuda do CAST e do corpo docente de algumas universidades americanas nas disciplinas de matemática, tecnologia, ciência e engenharia.

Por isso o presente estudo tem como fundamentação teórica os estudos e os projetos desenvolvidos pelo CAST que determina que o DUA seja usado para fornecer múltiplas oportunidades de exposição à aprendizagem para todos os alunos, incluindo aqueles com necessidades especiais. E as diretrizes para a aplicação do DUA partem do pressuposto de que o cérebro é formado por três redes diferentes usadas no processo de aprendizagem: de reconhecimento, de estratégia e afetivas. alinhadas com os três princípios do engajamento, da representação e da ação (e/ou expressão).

De acordo com CAST (2020), o meio de engajamento é o primeiro princípio que é baseado na rede afetiva do cérebro. De acordo com esse princípio, devem ser oferecidas aos alunos várias opções para ajudá-los a se envolver no ambiente de aprendizagem (CAST, 2020). Por meio desse princípio, os alunos serão motivados, estimulando seus interesses de engajamento na aprendizagem.

A rede de reconhecimento apoia o segundo princípio, que busca fornecer representações variadas de atividades para a aprendizagem dos alunos, onde o professor

apresenta os materiais de aprendizagem aos alunos usando várias técnicas estratégicas e instrucionais até que todos os alunos compreendam o significado dos materiais. Já o terceiro princípio envolve a rede estratégica do cérebro. De acordo com este princípio, os alunos devem ter múltiplas oportunidades de expressar seus conhecimentos aprendidos. Os alunos devem ser capazes de selecionar entre várias opções, como relatórios, projetos, atividades práticas e ferramentas tecnológicas para expressar o que aprenderam (CAST, 2020).

E para o alcance de um ambiente de aprendizagem flexível em que todos os alunos possam aprender os objetos do conhecimento e a construção das habilidades matemáticas, temos como referencial teórico a BNCC que prevê o ensino de números decimais e as habilidades a serem construídas referente as operações e resolução de problemas envolvendo tal conceito. Sob a perspectiva do DUA os alunos têm várias maneiras de acessar e atingir seus objetivos de aprendizagem e muitas oportunidades para aprender novos conhecimentos.

Embora o DUA seja amplamente pesquisado e aplicado nos Estados Unidos, no Brasil o termo apareceu com maior ênfase na última década. E seu uso para o aprendizado da Matemática está presente nos estudos de Lambert (2020) e Langley-Turnbaugh, Whitney e Blair (2013), que trazem orientações sobre a aplicabilidade do DUA na aula de matemática, tornando-a mais compreensiva em relação aos aspectos emocionais, menos focada na competição entre os alunos e no tempo de resolução de cada atividade, criando um ambiente acolhedor, com o intuito de aumentar o entusiasmo e o envolvimento do aluno.

METODOLOGIA

O presente artigo resulta de um estudo exploratório descritivo de caráter qualitativo. Pesquisas exploratórias objetivam proporcionar visão geral e ou aproximação acerca de determinado fato e são indicadas quando o tema é pouco explorado, como é caso de ensino de matemática na perspectiva do DUA. Como explicita Gil (2019) esse tipo de pesquisa exige revisão de literatura e ajuda a desenvolver/esclarecer conceitos e ideias. Compreendemos que é preciso desenvolver o conceito DUA e utilizá-lo no processo de ensino e aprendizagem, visando contribuir com a garantia de direito a educação de todos os estudantes.

Gil (2019) pontua que a abordagem qualitativa é usada quando a realidade investigada pode ser vista sob múltiplas perspectivas, quando o interesse está em descrever algo com riqueza de detalhes, como na proposta de prática descrita nesse estudo.

Para realização deste estudo foram consultados documentos que regulamentam a educação na perspectiva inclusiva e artigos e livros de autores de referência na área, os quais têm se debruçado em definir e refletir sobre o DUA. A partir da leitura e análise do material publicado sobre o tema, organizou-se as informações e ideias de maneira a pensar em uma proposta de ensino e aprendizagem de números decimais na perspectiva do DUA, a qual é descrita no presente texto considerando a experiência docente dos autores e os desafios da prática na diversidade.

RESULTADOS

O intuito desse estudo é descrever uma proposta de prática docente para ensino de números decimais na perspectiva do DUA, porém

Não se trata de seguir uma preferência pedagógica ou um modelo de ensino, mas, sim, uma ênfase na necessidade de renovar as práticas devido às transformações da nossa realidade educativa atual que, infelizmente, ainda parece apontar para um antagonismo fundamental entre a população estudantil atendida atualmente e o currículo [...] na perspectiva do DUA, o mesmo material pode ser utilizado por todos da sala de aula, de modo a beneficiar outros estudantes na compreensão dos conteúdos ensinados. (ZERBATO, MENDES. 2018, p.150).

Tendo em vista o objetivo citado, o foco desta proposta em sala de aula é a produção de um processo de práticas e adaptações de materiais que favoreçam o reconhecimento, as operações e as resoluções de problemas envolvendo números decimais, partindo assim para a construção das habilidades das operações de adição e subtração dos números decimais, e da multiplicação e divisão entre um número decimal e inteiro.

Mas antes deve-se ter em mente os princípios que levam ao ensino, sob uma perspectiva do DUA, pois de acordo com Heredero (2020) é preciso proporcionar modos múltiplos de Apresentação, de Ação, de Expressão, do Engajamento e do Envolvimento, uma vez que os estudantes diferem nos modos como percebem e compreendem a informação apresentada, por isso não há uma forma ideal de representar as atividades pedagógicas em sala de aula, pois existem diferentes formas de aprender e existem diferentes formas de agir, expressar e engajar. Logo:

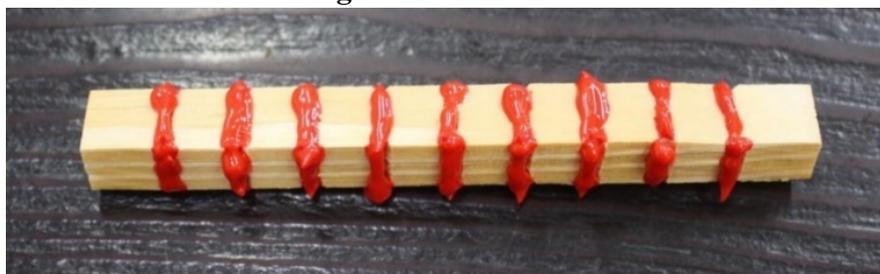
Os alunos devem ser capazes de usar uma variedade de representações para modelar seu pensamento; múltiplas representações podem apoiar os alunos com diferenças de memória e processamento. Tudo isso sugere o central papel da representação na aprendizagem matemática e como compreender a representação em si, como multimodal, pode tornar a matemática mais acessível a todos os alunos. (LAMBERT, 2020, p.8).

Com base na definição e nas diretrizes norteadoras para aplicação do DUA, desenvolvemos uma sequência de atividades para aprendizagem de números decimais, as quais utilizam diferentes materiais para estimular o estudante. A proposta é começar o ensino de números decimais com um material concreto, que pode ser visto e manuseado pelos estudantes, o que sabemos que desperta o interesse deles e os ajuda visualizar o conteúdo. Sendo assim, propomos o uso do material dourado adaptado, representado na figura 01 como unidade e na figura 02 como a décima parte da unidade, possibilitando ao estudante visualizar e compreender a transformação de $\frac{1}{10} = 0,1$. Pois:

Quanto maior as possibilidades de apresentar um novo conhecimento, maiores serão as possibilidades em aprendê-lo – exemplos práticos envolveriam a utilização de livros digitais, softwares especializados e recursos de sites específicos, elaboração de cartazes, de esquemas e resumos de textos, construção de cartões táteis e visuais com códigos de cores, entre outros (ZERBATO; MENDES, 2018, p.151).

O uso do material dourado consiste em um recurso que contribui com a compreensão do estudante, pois permite que ele veja a representação dos decimais, conteúdo que geralmente é desenvolvido de maneira abstrata, sendo considerado difícil por alunos com dificuldade de concentração e ou com deficiência que provocam déficits cognitivos.

Figura 01. A unidade



Fonte: Elaborada pelos autores

A adaptação do material pode ser feita com uso de cola alto relevo em cor que se destaca, o que permite que mesmo os estudantes com dificuldades visuais se beneficiem do recurso, seja pelo contraste ou pelo tato.

Figura 02 – A décima parte



$$\frac{1}{10} = 0,1$$

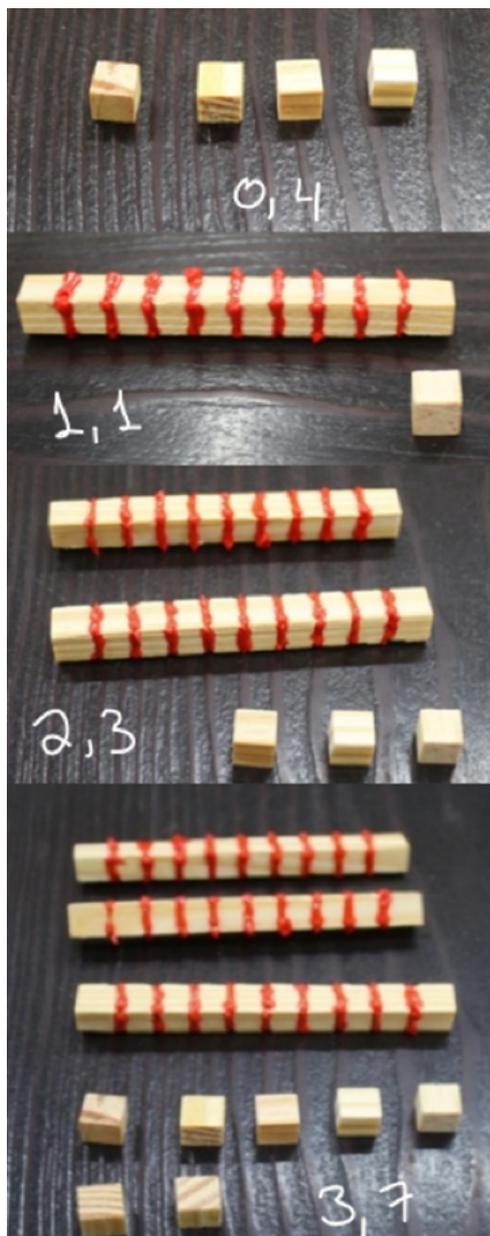
Fonte: Elaborada pelos autores

Ao adaptar o material dourado com cola, dividindo-o em dez partes iguais, pretende-se facilitar o toque, para que o aluno possa diferenciar a representação dos cubos. A escolha de cola colorida, vermelha, contribui para fixar a atenção do aluno ao material concreto e facilitar na contagem, adaptando-o em um material para ser utilizado por diferentes alunos: sem deficiência, ou com deficiência visual, auditiva e intelectual. O uso do mesmo material por todos os estudantes é uma maneira de tornar a prática de ensino e aprendizagem acessível a todos, fazendo com que todos se sintam capazes e contemplados em suas necessidades, como propõe a educação inclusiva.

Para dar sequência no processo de ensino é importante trabalhar o reconhecimento de alguns números decimais pelos estudantes, assim como exemplificamos na figura 03. Para realizar essa atividade, propomos que seja colocado sobre a mesa de cada estudante o recurso adaptado, possibilitando a ele o contato direto com o material, viabilizando o reconhecimento da representação numérica de maneira concreta e escrita.

Figura 03 – Atividade de Reconhecimento

Reconheça cada número decimal:



Fonte: Elaborada pelos autores

Para Lambert (2020) com a finalidade de tornar as aulas de matemática acessíveis a todos os estudantes, os professores precisam identificar e compreender as ideias matemáticas básicas em cada unidade e identificá-las ajudará na concepção de uma sequência de tarefas que envolvam os alunos no aprendizado necessário para compreender as ideias centrais, que são particularmente úteis na adaptação da instrução para os alunos

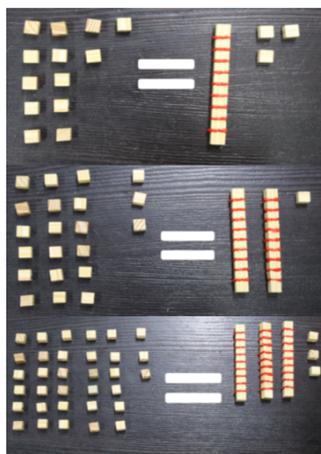
com deficiência visual, deficiência auditiva, dificuldades de processamento, deficiência intelectual ou conhecimento prévio limitado de matemática.

Por isso, para essa primeira etapa da proposta de atividade de ensino, o estudante tem que entender a relação representada na figura 01, e a fração representada pelo cubo, na figura 02, que é de um décimo, sendo representado na forma de fração como $\frac{1}{10}$ e em decimal igual a 0,1. Essa atividade condiz com o segundo princípio do DUA que determina a apresentação de conceitos e informações de diferentes maneiras, possibilitando a generalização, a compreensão do significado dos materiais usados e das várias técnicas e estratégias de instrução até que todos os alunos entendam as relações entre a fração e os decimais.

Segundo Courey (2013) é preciso considerar que a motivação desempenha um papel crucial na aprendizagem, por isso, é preciso entender que os estudantes diferem nos seus interesses e nas formas como podem ser envolvidos e motivados para aprender, portanto para aumentar o envolvimento destes nas situações de aprendizagem os professores necessitam perceber quais são os seus interesses, e ajudá-los a manter o foco na aprendizagem. Uma das estratégias necessárias é a utilização de diferentes formas de abordar as unidades temáticas e os objetos do conhecimento, uma vez que não há um meio de representação ideal para todos, sendo essencial fornecer múltiplas opções relacionadas com a representação e apresentação, pois para Corey (2013) desse modo o conteúdo fica acessível a uma maior diversidade de estudantes.

Para dar continuidade à proposta é importante solicitar ao estudante que represente as quantidades de forma simples, para que ele perceba que 10 cubos formam uma unidade, ou seja que 0,1 somado dez vezes resulta em uma unidade, como representado na figura 04.

Figura 04 – Simplifique



Fonte: Elaborada pelos autores

Essa generalização e compreensão do conceito contribui com a aprendizagem de estudantes com diferentes necessidades e com a prática de ensino do professor, que consegue identificar a dificuldade do seu estudante e conseqüentemente intervir. A aplicação das diretrizes e do segundo princípio do DUA facilitam uma maior variação de materiais e de estímulos ao aprendizado, os quais são ajustados com base no acompanhamento contínuo do progresso dos estudantes. Para que as atividades sejam estimulantes, despertem nos estudantes o interesse em aprender é preciso contextualizar a prática, e trazer situações problemas do cotidiano pode contribuir. Sendo assim, sugerimos o uso de situações

problemas envolvendo os decimais, pois segundo Gomes e Nacarato (2010), é importante levar o estudante a estabelecer as suas relações com a matemática, contribuindo para o seu desenvolvimento e para a sua formação como cidadão.

Para ilustrar o uso de situações problemas no ensino de números decimais descrevemos uma situação condizente com a realidade dos estudantes e envolvendo o conteúdo números decimais, propondo que solucionem a situação, disponibilizando para cada estudante ou grupos organizados pelo professor, o modelo concreto supracitado do material dourado.

Devido ao agravamento da pobreza na cidade, um grupo de agricultores familiares resolveu doar 4 Kg de alimentos para cada morador do bairro Paraíso. Dona Maria escolheu dois pacotes de Feijão cada um com 1,2 Kg, um pacote de farinha de mandioca de 0,8 Kg e um pacote de arroz de 1,5 kg. Será que dona Maria está dentro do limite da doação? E se não estiver, em quanto os agricultores vão ter que aumentar a cota da doação para que ela consiga levar tudo que escolheu?

O professor pode resolver a situação para que todos os estudantes compreendam cada etapa, como representado na Figura 05:

Figura 05 – Resolução de Problema

Dois pacotes de Feijão + Pacote de farinha + Pacote de Arroz



Fonte: Elaborada pelos autores

Nesse processo para tornar o ensino dos decimais mais acessível, além de fazer adaptações que tornem os conteúdos mais praticáveis para todos e para a eficácia da construção processual do conhecimento é necessário um ambiente educacional flexível e criativo como resposta à uma ampla gama de soluções, ferramentas, atividades e métodos, que influencie e amplie a participação ativa dos estudantes, o que é nomeado por Rose e Meyer (2002) como princípio do engajamento.

Há várias estratégias que podem ser utilizadas para ampliar o engajamento do aluno na atividade, como (i) fornecer níveis ajustáveis de desafio; (ii) oferecer oportunidade de interagir em diferentes contextos de aprendizagem e (iii) proporcionar opções de incentivos e recompensas na aprendizagem. (ZERBATO, MENDES. 2018, p. 151).

A proposta da situação problema descrita foi desenvolvida considerando a importância da elaboração de uma atividade acessível, fundamentada no princípio do engajamento, permitindo dessa forma o acesso ao currículo, e visando a promoção de opções de como estimular a construção do conhecimento pela aplicação do material concreto na operação de adição dos decimais. Contudo, evidenciamos que é uma proposta de atividade que pode ser adaptada de acordo com o contexto e realidades do grupo de estudantes.

Buscando a participação ativa dos estudantes pode ser bastante interessante trabalhar com moedas utilizando o método de investigação matemática, que consiste segundo Santos (2002) em uma atividade com tarefas de natureza investigativa e exploratória, em que os estudantes vivem uma experiência do cotidiano. Nossa proposta é uma atividade com o uso de moedas para abordar as operações com os decimais. De acordo com Gomes e Nacarato (2010) um dos métodos que desafiam os estudantes a irem além de seus próprios pensamentos em busca do resultado é a investigação matemática.

Para que a atividade envolva os estudantes, despertem seu interesse, sugerimos que o professor comece com um bate-papo, para conhecer melhor os estudantes em relação aos hábitos alimentares ou cotidiano de lazer ou diversão em família para que a atividade seja produzida, levando em consideração a realidade deles. Uma possibilidade consiste na divisão de grupo de compra, no qual os estudantes podem ser separados em duplas, e cada dupla vai receber uma quantidade em moeda, uma lista de compras e uma lista com os valores, como representado na figura 06.

Figura 6 – Lista de Compras

<input type="checkbox"/>	2 MAÇÃS
<input type="checkbox"/>	3 LARANÇAS
<input type="checkbox"/>	4 AMEIXAS
<input type="checkbox"/>	5 GOIABAS
<input type="checkbox"/>	1 TANGERINA
<input type="checkbox"/>	4 PÃES

Valor da Unidade:	
Banana	RS 0,45
Laranja	RS 0,21
Ameixa	RS 0,12
Pão	RS 0,09
Abacate	RS 2,45
Goiaba	RS 0,15
Limão	RS 0,55
Maçã	RS 0,25
Tangerina	RS 0,15
Uva	RS 0,75
Morango	RS 0,85

Fonte: Elaborada pelos autores

A proposta para a atividade representada na figura 06, consiste em trazer/ utilizar o dinheiro e as relações comerciais do cotidiano para aula, possibilitando ao estudante identificar a aplicabilidade do conteúdo ensinado em sua vida e ou realidade. Essa proposta de atividade pode ser realizada na prática de sala de aula, pois esse é o objetivo do DUA, tornar um conteúdo acessível a diferentes estudantes; e como a ideia é que o professor inicie conversando com os estudantes sobre os seus hábitos alimentares ou de diversão, é possível criar diversas situações problemas. No DUA o professor pode agrupar os estudantes em duplas e ou grupos com estudantes com diferentes níveis de aprendizagem, facilitando a participação daqueles que apresentam maior dificuldade de aprendizagem, de maneira que troquem experiências, ideias e consigam juntos solucionar a situação problema, contribuindo com o aprendizado de todos, fazendo com que se sintam capazes.

Após a atividade de resolução do problema da figura 06, na qual o estudante sozinho ou junto com os seus pares participam do processo de investigação e da resolução do problema, sugerimos passar para outra etapa, incluindo o uso de outro material concreto, presente no cotidiano dos estudantes, moedas de dez centavos como parte de uma unidade de real, utilizando o mesmo padrão nos exemplos da figura 01 e 02.

E, a partir do exemplo representado na figura 03, sendo a moeda de R\$ 1 igual ao valor de dez moedas de 10 centavos.

Figura 7 – Qual décima parte de R\$ 1,00?



Fonte: Elaborada pelos autores

O uso das moedas de 10 centavos e de 1 real segue o mesmo raciocínio usado com o material dourado, uma moeda de dez centavos representa a décima parte de um real, logo temos que $10 \text{ centavos} = \frac{1}{10} = 0,1$ de real. O uso de moedas na resolução de situações problemas associados a representação escrita dos números decimais contribuem com a generalização e compreensão do conteúdo pelos estudantes, que podem fazer uso desse conteúdo em sua vida, o que os estimula/incentiva a aprender.

As práticas construídas em torno de materiais concretos e adaptados para a participação de todos deve considerar as três diferentes redes usadas no processo de aprendizagem: de reconhecimento, de estratégia e afetivas, sob uma concepção da inclusão de todos no processo de aprendizagem dos números decimais.

A proposta tem início com a utilização do material dourado adaptado, conforme figura 01, trabalhando o padrão da unidade para possibilitar o uso deste recurso nas resoluções dos problemas de uma forma concreta, permitindo ao estudante tocar e contar para atingir o resultado.

A escolha do material teve como finalidade a busca da interação entre os estudantes, estimulando a investigação e exploração por parte da turma, sempre observando e respeitando o tempo de aprendizagem de cada um. Assim, deve-se ter como base para avaliação de cada estudante, o processo de construção do conhecimento e as especificidades de cada um, focando na formação das habilidades necessárias para aprendizagem de cada

conteúdo. Portanto, a cada atividade é preciso aproveitar e verificar, regularmente, e de forma individual, o progresso do estudante na aquisição do conhecimento.

Sendo assim, uma das estratégias para avaliação é sempre a aplicação de novas práticas desenvolvendo os objetos do conhecimento já trabalhados, uma vez que sob a perspectiva do DUA é preciso diversificar. E segundo D'Ambrósio (1995) o resultado esperado a quem participa do sistema educativo é a construção do conhecimento, e esse processo se dá a partir da forma como um indivíduo percebe a realidade nas suas várias manifestações, assim a sequência de atividades propostas relacionando conteúdo com materiais e objetos comuns na vida cotidiana faz com que o estudante perceba a aplicabilidade do conteúdo em sua vida, percebendo a relevância desse aprendizado para sua formação enquanto cidadão. No entanto, há uma diversidade de estudantes e consequentemente existem muitas formas de aprender, alguns aprendem por meio da leitura, pela escrita e ou resumo de informações importantes, alguns preferem acessar informações visuais, precisam ver, tocar, observar como se faz, outros precisam de variadas formas e recursos para realizar atividades, daí a importância de o professor conhecer seus estudantes, despertar neles o interesse por aprender e oferecer atividades de ensino de diferentes maneiras, contemplando as necessidades de todos.

Um dos grandes benefícios do DUA, além da construção de práticas e adaptações que visam a inclusão reduzindo barreiras e melhorando o acesso ao processo do ensino e da aprendizagem, é a utilização dos diversos estímulos que proporcionam a flexibilização nas formas que as informações são apresentadas buscando o aprendizado de todos e deixando de lado os antigos hábitos que perduram no ensino da matemática nas escolas regulares: aulas realizadas somente com uso de giz e lousa; professores explicando e escrevendo no quadro e de costa para os estudantes, estimulando-os a produzirem muito em pouco tempo; calculando as operações de forma mecânica, sem compreensão do processo e associação com a vida do estudantes, o que muitas vezes inviabiliza a concretização do aprendizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação, Direito Humano garantido por lei, tem sido discutida na perspectiva da educação inclusiva, que trouxe às escolas o desafio de fazer com que todos os estudantes aprendam.

Dentre os conteúdos historicamente produzidos e organizados em áreas de conhecimento nos documentos que regulamentam a educação básica, destacamos a Matemática, área desafiadora para professores e alunos, que a consideram complexa e difícil.

Ponderando a relevância da Matemática na formação dos estudantes, o presente estudo tem como objetivo descrever uma proposta de prática docente para ensino de números decimais na perspectiva do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). A opção pelo DUA, conceito desenvolvido e usado na educação de países como Estados Unidos, é recente no Brasil, porém visto no presente estudo como possibilidade de contribuir com a prática dos professores, que precisam dar conta dos conteúdos previstos na educação básica, dentre eles, os números decimais, escolhido como enfoque neste trabalho por ser um conteúdo desenvolvido de maneira abstrata e conseqüentemente encarado como difícil no processo de ensino e aprendizagem.

A organização da prática docente em atividades seguindo os princípios do DUA possibilita vislumbrar uma alternativa para se trabalhar matemática com todos os estudantes, sem que o professor precise fazer modificações e ou alterações pontuais de acordo com as dificuldades e especificidades de cada um, o que é motivo de queixa e sobrecarga na prática de professores que se dizem despreparados para ensinar na diversidade.

A partir de atividades pensadas para atender estudantes reais, diferentes uns dos outros e no contexto de atuação do professor no momento, os princípios do DUA possibilitam que o professor planeje, reflita e avalie a própria prática, adequando-a a realidade em que atua, estimulando a aprendizagem concomitante de todos, modificando a estratégia de ensino, selecionando materiais e atividades que beneficiam a aprendizagem, de maneira a adequar a aula aos estudantes, contemplando diferentes necessidades e especificidades em uma mesma prática, como propõe a educação inclusiva.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. _____ . **Lei Brasileira de Inclusão nº 13.146 de 2015**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm. Acesso em: 8 Julho de 2021.

COUREY, S. J. et al. Improved lesson planning with universal design for learning (UDL). **Teacher education and special education**, v. 36, n. 1, p. 7-27, 2013.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e pesquisa**, v. 31, n. 1, p. 99-120, 2005. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ep/a/TgJbqssD83ytTNyxnPGBTcw/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 28 Fevereiro de 2022.

FIorentini, D.; Lorenzato, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, v. 3, 2006.

GOMES, A. A. M. e NACARATO, O. M. Pistas, indícios... A comunicação de ideias matemáticas na EJA. REMAT – ISSN 2177 5095, nº 2 2010 – **Revista eletrônica de matemática**. Disponível em: <http://ufg.br/ojs/index.php/matematica>. Acesso em: 18 nov.2021.

LAMBERT, R. Increasing Access to Universally Designed Mathematics Classrooms. **Policy Analysis for California Education, PACE**, 2020. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED605096.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2021

LANGLEY-TURNBAUGH, S. J.; WHITNEY, J.; BLAIR, M. Increasing accessibility of college STEM courses through faculty development in Universal Design for Learning. **Universal design in higher education: Promising practices**. Seattle: DO-IT, University of Washington Retrieved January, v. 29, p. 2019, 2013. Disponível em <https://www.washington.edu/doit/sites/default/files/atoms/files/> . Acesso em 18 de nov. 2021

MANZINI, J.E.; Inclusão e Acessibilidade. **Revista da Sobama**. Dezembro, 2005, Vol. 10, n.1, Suplemento, pp. 31-36.

NUNES, T. et al. **Street mathematics and school mathematics**. Cambridge University Press, 1993.

PIMENTEL, S.C.; PIMENTEL, M.C. Acessibilidade para inclusão da pessoa com deficiência: sobre o que estamos falando? **Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 26, n. 50, p. 1-296, set./dez. 2017

PLETSCH, M. D. et al. **Acessibilidade e Desenho Universal aplicado à aprendizagem na educação superior**. Nova Iguaçu: ObEE, 2020.

ROSE, D. H.; MEYER, A. **A practical reader in universal design for learning**. Harvard Education Press. 8 Story Street First Floor, Cambridge, MA 02138, 2006.

ROSE, D. H.; MEYER, A.; HITCHCOCK, C. **The universally designed classroom: Accessible curriculum and digital technologies**. Harvard Education Press. 8 Story Street First Floor, Cambridge, MA 02138, 2005.

ROSE, D.H.; MEYER, A. 2002. **Teaching every student in the digital age: Universal design for learning**. Alexandria, ASCD, 216 p.

SANTOS, L. et al. Investigações matemáticas na aprendizagem do 2º ciclo do ensino básico ao ensino superior. In: PONTE J. P et al. (Orgs) **Atividades de investigação na aprendizagem da matemática e na formação de professores**. (p. 83 – 106) Lisboa: SPCE, 2002.

HEREDERO, E.S. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) 23. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 26, p. 733-768, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/F5g6rWB3wTZwyBN4LpLgv5C/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 18 nov. 2021

ZERBATO, A.P; MENDES, E.G. Desenho universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar. **Educação Unisinos** 22(2):147-155, abril-junho 2018 Unisinos.