

6º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática

ENSINO DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA INCLUSIVA:

Possibilidades e Práticas

Gilbson José Velasco Souza Filho
Mariana Cassol
Regiane S. Barbosa

ANPMat
Associação Nacional dos Professores de Matemática na Educação Básica

6º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática / Rio de Janeiro - RJ / set. 2023

ENSINO DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA INCLUSIVA:

Possibilidades e Práticas

Associação Nacional dos Professores de Matemática na Educação Básica

Presidente:
Marcela Luciano Vilela de Souza

Vice-Presidente:
Sérgio Augusto Amaral Lopes

Diretores:
Ana Luiza de Freitas Kessler
Aroldo Eduardo Athias Rodrigues
Raquel Bodart
Sumaia Almeida Ramos

6º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática

Comissão Organizadora:
Ana Luiza de Freitas Kessler
Carmen Vieira Mathias
Edson Sidney Figueiredo
Karine Faverzani Magnago
Lidiane Buligon
Marcela Luciano Vilela de Souza
Renata Magarinus
Sumaia Almeida Ramos
Valéria de Fátima Maciel Cardoso Brum

Comitê Científico:
Ana Luiza de Freitas Kessler
Carmen Vieira Mathias
Claudia Candida Pansonato
Janice Rachelli
Marcela Luciano Vilela de Souza
Renata Magarinus

Comitê Editorial:
Ana Luiza de Freitas Kessler
Aroldo Eduardo Athias Rodrigues
Fábio Simas
Jaqueline Molon
Leonardo Barichello
Letícia Rangel
Marcela Luciano Vilela de Souza
Mateus Gianni Fonseca
Raquel Bodart
Sérgio Augusto Amaral Lopes
Sumaia Almeida Ramos
Vitor Amorim



6º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática

ENSINO DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA INCLUSIVA:

Possibilidades e Práticas

Gilbson José Velasco Souza Filho
Mariana Cassol
Regiane S. Barbosa

1ª edição

2025

Rio de Janeiro

ANPMat

Ensino de Matemática na Perspectiva Inclusiva: Possibilidades e Práticas

Copyright © 2025 Gilbson José Velasco Souza Filho, Mariana Cassol e Regiane S. Barbosa

Direitos reservados pela Associação Nacional dos Professores de Matemática na Educação Básica.
A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação de direitos autorais. (Lei 9.610/98)

Projeto gráfico: Gabriel Brasil Nepomuceno

Produção editorial: Editora Pi
www.editorapi.com.br | contato@editorapi.com.br | +55 21 97748-7208

Distribuição: Associação Nacional dos Professores de Matemática na Educação Básica
www.anpmat.org.br | editoraanpmat@anpmat.org.br

ISBN: 978-65-88013-35-9

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Souza Filho, Gilbson José Velasco
Ensino de matemática na perspectiva inclusiva [livro eletrônico] : possibilidades e práticas / Gilbson José Velasco Souza Filho, Mariana Cassol, Regiane S. Barbosa. -- 1. ed. -- Rio de Janeiro : ANPMat, 2025.
PDF

Bibliografia.
ISBN 978-65-88013-35-9

1. Matemática - Estudo e ensino I. Cassol, Mariana. II. Barbosa, Regiane S. III. Título.

25-265197 CDD-510.7

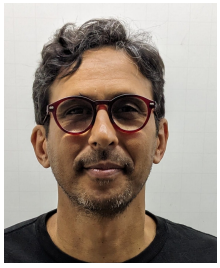
Índices para catálogo sistemático:

1. Matemática : Estudo e ensino 510.7

Aline Graziele Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

6º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática / Rio de Janeiro - RJ / set. 2023

Sobre os autores



Gilbson José Velasco Souza Filho
gilbson.velasco@gmail.com

É professor de Matemática do ensino fundamental e médio. Mestre em Matemática pelo programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional na Universidade Federal da Bahia (2023). Graduado pela Universidade Federal da Bahia, em Licenciatura em Matemática(2021). Atualmente é professor de Matemática do ensino Fundamental da escola Park e tem pesquisas e artigos publicados na área do ensino de Matemática sob uma perspectiva inclusiva.



Regiane da Silva Barbosa
regiane.barbosa@ufba.br

É Pós Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem, na Unesp. Doutora e Mestre em Educação Especial pela UFSCAR. Pedagoga. Professora da Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia e do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFBA. Pesquisadora do Grupo de Pesquisa A inclusão da pessoa com deficiência, TGD e superdotação e os contextos de aprendizagem e desenvolvimento. Tem pesquisas e artigos publicados na área de ensino/aprendizagem, formação de professores e educação especial e inclusiva.



Mariana Cassol
mcassol@ufba.br

É Professora do Departamento de Matemática do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal da Bahia (DMAT - IME -UFBA). Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (2004), mestrado em Matemática Aplicada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2006) e doutorado em Sistemi Energetici ed Ambiente pela Università del Salento, Itália (2009). Foi coordenadora da área de Matemática do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID-UFBA), e coordenadora institucional e vice-coordenadora nacional do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT). Atualmente é membro do Colegiado do PROFMAT e representante do Instituto de Matemática e Estatística no Conselho Acadêmico de Ensino da UFBA. Seus interesses de pesquisa estão centrados na formação do professor de Matemática e em metodologias de ensino da Matemática.

Sumário

Sobre os autores **ii**

Prefácio **viii**

Agradecimentos **1**

1 Introdução **1**
1.1 Dados Históricos 2
1.2 Mas por que falar do ensino de Matemática para estudantes PAEE? 5
1.3 Compreendendo o percurso do professor de Matemática a professor pesquisador e propagador da Matemática inclusiva 6

2 Adaptação Curricular para o Ensino de Matemática **8**

3 Compreendendo o Desenho Universal para a Aprendizagem **15**
3.1 Modos Múltiplos de Apresentação 17
3.2 Modos Múltiplos de Ação e Expressão 19
3.3 Modos Múltiplos de Engajamento e Envolvimento 22

4 Proposta de Prática de ensino de Matemática Baseado no DUA **25**

5 Considerações Finais **34**

6º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática / Rio de Janeiro - RJ / set. 2023

Lista de Figuras

1 Introdução à Fração 10
2 Representação de Fração 10
3 Material produzido para ensinar Agrupamentos 12
4 Material produzido para ensino de Frações Equivalentes 13
5 Material representando a décima parte 13
6 Estudo da Permutação 14
7 A unidade 27
8 A décima parte 27
9 Atividade de Reconhecimento de cada número decimal 28
10 Representação de unidades 29
11 Resolução de Problema 30
12 Lista de Compras 32
13 Qual décima parte de R$ 1,00? 32

6º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática / Rio de Janeiro - RJ / set. 2023

Prefácio

6º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática / Rio de Janeiro - RJ / set. 2023

O número crescente de matrículas de estudantes Público-alvo da Educação Especial (PAEE) faz do processo de construção de um sistema educacional inclusivo uma realidade no Brasil. Quando se considera a Perspectiva dos Direitos Humanos compreende-se que todos os estudantes devam ter acesso aos conhecimentos estabelecidos para cada nível escolar na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Logo, o que se espera dos professores de Matemática em seus processos de planejamento, de desenvolvimento e de criação de práticas pedagógicas é que eles sejam capazes de entender a diversidade e as especificidades do público que compõe a sua sala de aula.

É importante frisar que a inclusão escolar consiste em um direito inalienável de todos os estudantes estarem na escola e de aprenderem os conteúdos previstos, e assim destaca-se o papel do professor em tornar o currículo de Matemática acessível, fazendo com que *Adaptações Curriculares e evidências de Práticas para uma Matemática* inclusiva estejam presentes nas práticas pedagógicas, de modo que o professor torne a educação verdadeiramente acessível a todos.

O cenário educacional brasileiro vem, desde o início da década de 1990, se moldando por diretrizes legais e normativas, servindo de base para a discussão e reafirmando o compromisso do país com a inclusão. No entanto, para a implementação efetiva dessas políticas, faz-se necessário, mais do que simplesmente seguir um conjunto de diretrizes, exigir-se de parte da escola e de toda a equipe escolar do sistema educacional a mudança de mentalidade, entender que ensinar não é sinônimo de aprender; ou seja, o fato de ter os objetos do conhecimento da Matemática apresentados na sala de aula, não quer dizer que todos os alunos ali presentes tenham se apropriado do conhecimento. O professor de Matemática precisa entender que a metodologia utilizada será mais bem aproveitada por alguns alunos que se identificam melhor com o método adotado pelo professor. Contudo, esse mesmo método pode ser ineficiente para alguns ali presentes no mesmo ambiente de aprendizagem.

A finalidade da escola é fazer com que os estudantes acessem conhecimentos historicamente produzidos, que vêm transformando as civilizações ao longo dos séculos. Dessa forma, indivíduos e grupos sociais que se apropriam desses conhecimentos podem se tornar cidadãos economicamente ativos, melhorando de alguma forma a sociedade ou o espaço em que vivem.

Portanto, a Matemática como ciência construída pela humanidade faz parte dos conhecimentos historicamente produzidos que servem de base para a organização da sociedade. Assim, este texto apresenta propostas de práticas pedagógicas que podem tornar mais exequível o trabalho do professor de Matemática em um mundo pós-contemporâneo, que precisa entender a diversidade e o direito de todos. Esta obra busca um novo olhar para o ensino de Matemática, tornando-o mais diverso, respeitando a especificidade de cada um, e estimulando a conscientização de se tornar o currículo acessível a todos estudantes.

A obra está organizada de maneira a explorar o conceito de adaptação curricular, tema central do Minicurso do 6° Simpósio Nacional de Formação do Professor de Matemática intitulado *As Adaptações Curriculares para o ensino de uma Matemática inclusiva*, aprofundando-se conceitualmente, destacando a importância de entender e respeitar as necessidades individuais dos estudantes Público-alvo da Educação Especial (PAEE). Além disso, são apresentados exemplos embasados em evidências que destacam algumas tendências metodológicas modernas para o ensino, como o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA).

A proposta desta obra orienta-se pela essência da educação inclusiva, compreendendo que todos somos diferentes, temos necessidades e especificidades, mas nossos direitos não podem ser condicionados

a tais diferenças. Através de uma abordagem cuidadosamente construída, destacando que a adaptação curricular não se trata de uma simplificação do currículo, mas de uma diferenciação que garante que cada aluno tenha a oportunidade de acessar o que é previsto pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), porém com recursos, materiais e tempo diferentes, condizentes com as especificidades de cada um.

Adaptações Curriculares e as evidências de Práticas de uma Matemática inclusiva traz um recorte de dissertação para finalização do Mestrado profissional PROFMAT e também dos estudos produzidos junto ao grupo de pesquisa e extensão intitulada Inclusão Escolar e Educação Especial - reflexões e possibilidades práticas da Faculdade de Educação, ambos programas da Universidade Federal da Bahia, desenvolvidos com o objetivo de construir práticas adaptativas baseadas em evidências que possibilitassem a inclusão escolar de todos os estudantes ao processo do ensino e da aprendizagem em sala de aula.

Por isso, no desenvolvimento da obra, depois da introdução e conceitualização do significado de adaptação, complementado com exemplificação relacionada com alguns objetos do conhecimento, passa-se à apresentação dos conceitos metodológicos para que este seja fundamentado e seja uma forma de apresentar aos professores de Matemática que existe a possibilidade de ensinar e fazer aprender de uma forma universal, ou seja, é possível trabalhar com qualquer objeto do conhecimento matemático em turmas regulares que tenham estudantes PAEE participando do processo de ensino e aprendendo.

Espera-se que esta obra possa servir como um exemplo inspirador de como diferenciar as práticas do professor sem empobrecer o ensino, modificando a realidade das salas de aula por todo o Brasil, conscientizando de que as adaptações são práticas pedagógicas fundamentais para tornar o currículo acessível a todos os estudantes, contribuindo para a construção de práticas que estimulem o aprendizado dos diversos grupos de estudantes, respeitando suas diferenças e especificidades.

Que este trabalho seja mais do que um fim em si mesmo; que ele inspire professores, gestores, e todos os envolvidos na educação a desenvolver constantemente práticas inclusivas e a promover um ambiente educacional verdadeiramente acessível a todos. Que cada página seja um convite à reflexão e à ação, impulsionando transformações significativas no panorama do ensino de Matemática no Brasil.

Rio de Janeiro, julho de 2024

Gilbson José Velasco Souza Filho
Mariana Cassol
Regiane S. Barbosa

6º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática / Rio de Janeiro - RJ / set. 2023

Agradecimentos

1

Introdução

1.1 Dados Históricos

O processo de redemocratização pelo qual passou o Brasil nos meados da década de 1980 culminou com a promulgação da Constituição de 1988, que vem garantindo, dentre outros avanços, a educação como direito de todos e dever do Estado, sob os princípios da igualdade, pluralismo de ideias e garantia de um padrão de qualidade, para o desenvolvimento e preparo das pessoas ao exercício da cidadania (BRASIL, 1988).

Tal processo permitiu as condições para a participação do Brasil na Conferência Mundial sobre Educação para Todos, organizada pela Unesco em 1990, onde foi estabelecida a Declaração Mundial de Educação para Todos, com o objetivo de impulsionar os esforços em oferecer educação adequada para toda a população em seus diferentes níveis de ensino, estabelecendo objetivos e metas para suprir as necessidades básicas de educação para crianças, jovens e adultos (UNESCO, 1990).

Nesse contexto de redemocratização, o Brasil tornou-se signatário da Declaração de Salamanca, que é tida como marco mundial na difusão da filosofia da Educação Inclusiva, influenciando as teorias e práticas inclusivas em muitos países. O objetivo desse pacto foi fornecer os princípios, as políticas e as práticas em Educação Inclusiva formulada e dirigida aos governos para que concedessem prioridades, de modo que pudessem incluir todas as crianças. Isso, independentemente das diferenças ou dificuldades individuais, para a adoção dos princípios da Educação Inclusiva, ampliando o conceito de Necessidades Educacionais Especiais e determinando o atendimento de todos em escolas regulares (UNESCO, 1994).

Portanto, ao concordar e assinar a Declaração Mundial de Educação para Todos e a Declaração de Salamanca, o Brasil optou por construir um sistema de educação universal e inclusivo, dando início a um processo legal de transformação do seu sistema educacional. Todavia, temos que ter em mente que a inclusão é um movimento social mundial que visa oferecer oportunidade para todos, independentemente de condições econômicas, culturais, raciais, físicas ou intelectuais, ou seja, trata-se de um movimento que, na perspectiva dos Direitos Humanos, propõe que todos exerçam sua cidadania e que a diversidade seja respeitada (BRASIL, 2008).

Para garantir o direito à educação, o ensino deve ser ministrado seguindo o princípio da igualdade de condições, da acessibilidade ao currículo formal e da permanência na escola, e nesta perspectiva é determinante que o sistema de ensino adapte-se e reorganize-se para atender as necessidades específicas de todos os estudantes, sejam eles público-alvo da educação especial ou não. A escola inclusiva propõe um sistema que considera as necessidades de todos. A inclusão é uma provocação ao reconhecimento das pluralidades humanas, cuja intenção é melhorar a qualidade do ensino da escola, atingindo todos os estudantes, lutando contra as frustrações e o fracasso na sala de aula (MANTOAN, 2003).

Sendo assim, é importante conhecer o movimento de transformação fundamentado em implementações de leis e decretos de políticas públicas no âmbito da educação, que vêm traçando os caminhos a serem seguidos para a construção de um sistema educacional inclusivo, que possibilite a inclusão dos estudantes, atualmente denominados Público-alvo da Educação Especial (PAEE) nas escolas regulares. São considerados PAEE, estudantes com deficiência, Transtorno do Espectro Autista e Altas Habilidades e Superdotação (BRASIL, 2008).

Um das primeiras leis a trazer a temática foi a Lei 9.394 de 1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), determinando que os sistemas de ensino assegurarão aos educandos PAEE currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades,

fomentando a formação de professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns (BRASIL, 1996).

Atualmente, a Educação Especial é definida legalmente como uma modalidade transversal atuando em diversos níveis de ensino, de forma complementar ou suplementar à escolarização (BRASIL, 1999). Durante esse processo de mudança foram assegurados aos estudantes PAEE direito a matrícula e a condições necessárias para uma educação de qualidade, como previsto nas Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (BRASIL, 2001), e no Plano Nacional de Educação (PNE) de 2001, que estabeleceu os objetivos e metas para:

- a matrícula dos estudantes com necessidades educacionais específicas em classes comuns do ensino regular;
- a formação de docentes especializados;
- e a criação do atendimento educacional especializado nas escolas.

O PNE trouxe como objetivo a construção de um sistema inclusivo que garantisse o atendimento a toda a diversidade humana (BRASIL, 2001). Para isso, foi implementada a Resolução do Conselho Nacional de Educação que estabeleceu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, que definiu que as instituições de ensino superior deveriam organizar a estrutura e o currículo para a formação docente, com capacidade para trabalhar com a diversidade em sala de aula e que contemplasse os conhecimentos sobre especificidades dos estudantes com necessidades educacionais especiais (BRASIL, 2002).

Um grande passo, nessa caminhada, foi o reconhecimento de que existem diferenças no acesso aos objetos do conhecimento determinados pelo currículo formal. E grande exemplo foi o reconhecimento da Língua Brasileira de Sinais (Libras) como meio legal de comunicação e expressão, e a garantia institucional para o seu uso e difusão, visando atender os estudantes surdos utilizando a Libras, além de incluí-la como disciplina curricular nos cursos de formação de professores, bem como a formação e a certificação de professor, instrutor e intérprete de Libras, assegurando a educação bilíngue (BRASIL, 2002; BRASIL, 2005). Além disso, houve a implementação das diretrizes e normas para o uso, ensino, a produção e a difusão do Sistema Braille em todas as modalidades de ensino, compreendendo o projeto da Grafia Braille para a Língua Portuguesa e a recomendação para o seu uso em todo o território nacional (BRASIL, 2002).

Nos anos seguintes foi implementado pelo MEC o Programa Educação Inclusiva, que garante o direito à diversidade, com o intuito de estimular e apoiar a transformação para um sistema de ensino inclusivo nos municípios do Brasil, promovendo um amplo processo de formação de gestores e educadores, para que fossem ofertados o atendimento educacional especializado e a garantia do direito ao acesso à escola (BRASIL, 2006). Também foi lançado o Plano de Desenvolvimento da Educação – PDE, que teve como eixo central a formação de professores para a educação especial, com a implantação de salas de recursos multifuncionais, visando garantir o acesso, a permanência no ensino regular e o atendimento aos estudantes com necessidades educacionais específicas, nas escolas públicas (BRASIL, 2007).

Nos anos subsequentes muitas políticas públicas foram implementadas visando assegurar os direitos das pessoas PAEE, como a Lei Brasileira de Inclusão (LBI), publicada em julho de 2015. Esta reafirma o direto a educação. Segundo tal lei:

> A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados um sistema educacional inclusivo em todos os níveis e o aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar a máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem. (BRASIL, 2015).

Nesse contexto, o Brasil vem criando condições para normatizar as premissas inclusivas que também estão presentes em debates internacionais sobre a inclusão escolar, criando leis e implementando programas que delimitaram novos contornos para as políticas educacionais no tocante à Educação Especial (GARCIA; MICHELS, 2011), estimulando a matrícula dos estudantes PAEE nas escolas regulares.

E, para que os estudantes PAEE permaneçam na escola, e avancem nos níveis escolares, a legislação vigente prevê a garantia do Atendimento Educacional Especializado (AEE), o qual consiste em um serviço de suporte para esses estudantes, podendo acontecer na própria escola ou em centros especializados. O AEE identifica as barreiras e entraves que impedem ou dificultam o estudante PAEE de participar das práticas e vivências da escola, elaborando recursos e materiais que contribuam para que tais estudantes aprendam e se desenvolvam.

Fica evidente que a inserção de estudantes PAEE obteve um avanço quantitativo nas escolas da Educação Básica do Brasil nos últimos anos, pois conforme o último censo escolar foram mais de 1,3 milhão de matrículas de estudantes público-alvo da educação especial na rede de ensino, sendo 88% destes matriculados nas escolas regulares (BRASIL, 2002).

Esse aumento das matrículas não pode ser encarado como uma política pública de integração desses estudantes ao ambiente físico das escolas, com intuito de socialização, mas como uma conquista de um setor da sociedade que vem conseguindo participação no sistema de ensino regular, buscando acesso ao currículo oficial e à aprendizagem de conhecimentos historicamente produzidos em busca da formação de cidadãos economicamente ativos.

Apesar dos avanços na área, ainda há muito a ser feito no Brasil para que uma educação de qualidade seja realidade para todos. E, diante dessa busca para construir um sistema de educação inclusivo no país, verifica-se que há melhorias quanto à formação de profissionais, instalações e recursos, mas ainda precisamos garantir aos estudantes PAEE, permanência e aprendizagem de qualidade, o que só é possível compreendendo-se que a prática docente precisa se adequar ao estudante, às suas necessidades e especificidades de aprendizagem, o que é possível por meio de adaptações das práticas de ensino e de recursos e materiais usados em sala de aula.

Constata-se que o Brasil vem garantindo o acesso à escola comum, mas na educação inclusiva as escolas precisam passar por uma reorganização, de modo que se consiga atender de forma adequada as necessidades de todos os estudantes (MAGALHÃES; CARDOSO, 2011). Não basta apenas garantir o acesso, isto é, a matrícula na escola, é necessário realizar mudanças em todo o sistema educacional para que possibilite a aprendizagem e a permanência dos estudantes nas escolas.

Por isso, é de vital importância que as escolas e a sala de aula proporcionem as condições adequadas para a inclusão e aprendizado desses estudantes. Um sistema inclusivo busca a participação, engaja-

6º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática / Rio de Janeiro - RJ / set. 2023

mento e aprendizado de todos os estudantes, modificando a forma de agir dos atores que participam do processo de ensino. Destacamos a importância dos professores neste processo, transformando ou adaptando as suas práticas para atender a todos os estudantes, sejam esses PAEE ou não.

Batalha (2009) destaca que é imperativo a realização de mudanças no ambiente escolar, ressaltando que a estrutura, as práticas pedagógicas e a cultura institucional precisam se modificar para atender plenamente todos os estudantes. A referida autora relata que é crucial que as escolas estabeleçam as condições propícias para a participação e aprendizado dos estudantes PAEE em todas as atividades da escola.

Ou seja, para que essa transformação aconteça, um dos pilares dessa transformação é a atuação do profissional em sala de aula. O processo de transformação para um sistema inclusivo demanda uma contínua reflexão e adaptação às múltiplas diversidades encontradas na sala de aula. Para garantir uma aprendizagem efetiva e combater a evasão escolar, é indispensável que o sistema como um todo se adapte às necessidades dos estudantes PAEE. Os educadores devem focar nas habilidades e potencialidades individuais de cada estudante, em vez de se concentrarem exclusivamente em possíveis limitações ou deficiências.

1.2 Mas por que falar do ensino de Matemática para estudantes PAEE?

A inclusão escolar tornou-se uma temática bastante discutida e relevante no cenário educacional e, neste contexto, a adaptação curricular surge como uma ferramenta essencial para garantir que todos os estudantes, independentemente de suas necessidades específicas, tenham acesso a uma educação de qualidade e significativa. O ensino de Matemática, em particular, tem desafios únicos, exigindo abordagens pedagógicas diferenciadas que atendam à diversidade dos estudantes presentes nas salas de aula, mas também consiste em conhecimentos fundamentais para a formação do cidadão, e por isso merece destaque.

Este livro surgiu da vontade de compartilhar com professores e estudantes de cursos de graduação em Licenciatura de Matemática e áreas afins uma visão ampla e prática sobre inclusão escolar, explicando o conceito adaptação curricular e expondo alguns princípios de algumas metodologias para a aplicação das práticas pedagógicas inclusivas na sala de aula, baseado no Desenho Universal para o Aprendizado (DUA).

O principal objetivo desta obra é fomentar práticas adaptativas e contribuir com a prática de professores que ensinam matemática.

Por isso, inicialmente, esta obra abordou os princípios teóricos fundamentais da inclusão escolar e sua crescente importância no cenário educacional atual. E, em seguida, serão discutidas estratégias e técnicas específicas voltadas para a adaptação curricular para o ensino de Matemática, sempre levando em consideração as particularidades e necessidades individuais dos estudantes, como prevê a perspectiva inclusiva.

Além disso, serão exemplificadas metodologias pedagógicas que fundamentam a aplicação efetiva do ensino inclusivo de Matemática, considerando os diferentes estilos e ritmos de aprendizado dos estudantes.

6º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática / Rio de Janeiro - RJ / set. 2023

Para ilustrar a aplicação prática dos conceitos discutidos, o programa apresentará exemplos de materiais manipuláveis e de recursos educativos que podem ser elaborados pelo próprio professor para embasar suas aulas.

Por fim, essa obra visa também apresentar reflexões sobre o ensino a partir das ideias inovadoras propostas no DUA, incentivando todos os professores a buscar e aplicar continuamente práticas pedagógicas mais inclusivas.

Espera-se que este material sirva como uma orientação prática para que professores e estudantes de cursos de graduação em Matemática e áreas afins sintam-se mais capacitados para aplicar tais conhecimentos em suas práticas em sala de aula. Além disso, espera-se que o livro estimule discussões construtivas, inspire inovações pedagógicas e promova uma educação matemática mais inclusiva e equitativa.

Ao embarcar nesta jornada de descoberta e aprendizado, convidamos você, leitor, a se engajar ativamente e fazer o engajamento dos estudantes em sala de aula, contribuindo para a construção de uma educação matemática verdadeiramente inclusiva.

1.3 Compreendendo o percurso do professor de Matemática a professor pesquisador e propagador da Matemática inclusiva

Nos últimos anos, como os autores – que são professores de Matemática do Ensino Fundamental II e Ensino Médio – têm observado, as práticas tradicionais predominantes nas salas de aula não atraem mais como outrora a participação dos estudantes. O formato e os métodos de expor os objetos do conhecimento em sala de aula são usados há mais de 40 anos, e consistem na apresentação no quadro, de costas para a turma, introduzindo conceitos e resolvendo exercícios, repetindo esse formato em diferentes turmas sem considerar a diversidade dos estudantes. Devido a essa crescente insatisfação com a realidade do ensino de Matemática, os autores e professores perceberam a necessidade de buscar práticas inovadoras que incentivassem a aprendizagem. Por isso, os mesmos procuraram se capacitar para entender melhor os processos de construção de métodos que estimulassem a aprendizagem de todos os estudantes, levando em conta a diversidade presente em cada sala de aula.

Nesse sentido, O *Ensino de Matemática na perspectiva inclusiva: possibilidades e práticas* resulta de uma pesquisa de abordagem investigativa e exploratória de natureza qualitativa, e decorre da participação de um dos pesquisadores e autores em uma atividade de extensão intitulada Inclusão Escolar e Educação Especial – reflexões e possibilidades práticas, da Faculdade de Educação, que culminou e embasou a construção da dissertação obrigatória para a conclusão do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, ambos projetos da Universidade Federal da Bahia.

Conforme Gil (2019), a pesquisa exploratória visa proporcionar uma compreensão abrangente e introdutória sobre o tema em foco. O referido autor esclarece que as pesquisas exploratórias são muitas vezes a primeira etapa de uma investigação. Neste caso, foi pela busca por conhecer mais sobre inclusão, ensino de Matemática e como tornar a Matemática acessível para um maior número de estudantes, inclusive para aqueles que tem dificuldades de aprender Matemática – como é o caso de alguns estudantes PAEE, no imaginário popular – que o professor pesquisador ampliou o próprio olhar acerca do tema. Organizou, assim, os conhecimentos adquiridos em possibilidades de práticas de ensino inclusivas, as

6º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática / Rio de Janeiro - RJ / set. 2023

quais subsidiaram a oferta do Minicurso do 6° Simpósio Nacional de Formação do Professor de Matemática intitulado *Adaptação Curricular para o ensino de uma Matemática Inclusiva*, e que faz parte do recorte da dissertação sobre a *Construção de práticas pedagógicas baseadas no desenho universal da aprendizagem para o ensino de conjuntos e análise combinatória e dos projetos de pesquisa desenvolvido junto à* Inclusão Escolar e Educação Especial – reflexões e possibilidades práticas.

Ao considerar a interseção entre inclusão, adaptações curriculares, emoções, engajamento e aprendizagem, o presente trabalho propõe fomentar o uso de práticas inclusivas para o ensino de Matemática junto com as discussões fundamentadas nos princípios do Desenho Universal para Aprendizagem, derivadas das atividades de pesquisa realizadas no âmbito do grupo *Inclusão Escolar e Educação Especial – Reflexões e Possibilidades Práticas*, vinculado à Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia.

Os encontros do referido grupo aconteceram quinzenalmente, com carga horária de quatro horas semanais, sendo duas horas síncronas, com todos os participantes juntos estudando e discutindo temas da área de Educação Especial e Inclusiva. Além disso, duas horas assíncronas, reservadas para que cada integrante do grupo se dedique à leitura, pesquisa individual, para se aprofundar em temáticas da área, além de produzir materiais e recursos para ensino e aprendizagem de estudantes PAEE.

Um dos eixos temáticos centrais dos encontros é a acessibilidade, conceituada e discutida a partir do ensino seguindo os conteúdos previstos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a qual organiza os conhecimentos historicamente produzidos que devem ser trabalhados em cada ano escolar, os quais são os mesmos para todos os estudantes.

A partir dos estudos e discussões, os participantes elaboram materiais didáticos e recursos pedagógicos voltados ao ensino inclusivo. Estes recursos são concebidos de modo a favorecer a aprendizagem conjunta de estudantes com e sem deficiência.

Um dos temas estudados, que desperta muito interesse é o ensino com base no DUA, o qual embasou a construção de materiais que compuseram a pesquisa desenvolvida para a dissertação do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT).

A dissertação teve como objetivo descrever e propor práticas inclusivas para o ensino de Conjuntos e Análise Combinatória, fundamentadas nos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), visando considerar a diversidade em sala de aula, apresentando e introduzindo o tema da inclusão escolar, abordando as definições de adaptação, das legislações pertinentes, e dos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem, incluindo a elaboração de materiais didáticos e práticas variadas, além de enfatizar o papel crucial do professor de Matemática.

Esta obra apresenta parte significativa desses estudos e recursos produzidos, os quais, acredita-se, podem contribuir para a promoção de práticas pedagógicas inclusivas e eficazes para o ensino de Matemática.

2

Adaptação Curricular para o Ensino de Matemática

Primeiramente, é preciso que o professor de Matemática compreenda que é importante despertar o interesse do estudante por aprender, pois a Matemática, muitas vezes é vista como um conteúdo difícil e pouco empregado na rotina dos estudantes. Por isso, a importância de o professor mostrar, sempre que possível, a aplicabilidade dos conceitos e o nome desses, os quais muitas vezes são desconhecidos pelos estudantes. Além disso, é preciso entender que a aula resumida a giz e lousa não contribui com a aprendizagem de todos os estudantes, daí a relevância da produção de materiais e recursos adaptados para a acessibilidade, tornando possível a aprendizagem, a apropriação do conhecimento e a participação de toda a turma.

Por isso, pensando em estimular o processo de criação de práticas adaptadas em sala de aula e a desmitificação sobre a temática de inclusão, este texto traz alguns exemplos de adaptações curriculares para utilização em sala de aula de escola regular, voltado para a acessibilidade de um público específico, porém contribuindo com a aprendizagem de toda a turma, estimulando assim a interação entre todos em sala de aula, como previsto na perspectiva inclusiva.

É essencial que o professor de Matemática entenda que é preciso criar o acesso aos objetos do conhecimento determinados pela BNCC, de acordo com as características e especificidades para os estudantes presentes em sala de aula. Ou seja, a adaptação está nos ajustes e nos auxílios que o estudante precisa para aprender. A adaptação curricular pode se dar no objeto, nos objetivos, na atividade ou em todos os aspectos, o fundamental é que ela se adeque às especificidades do estudante PAEE (LEITE; SILVA, 2008). Para isso, é necessário pensar nas características destes estudantes, nas suas especificidades de aprendizagem, sejam estas decorrentes de deficiência ou não. E, a partir dessas informações, realizar adequações que respeitem o ritmo e necessidade de aprendizagem de cada um. Sendo assim, podemos dizer que o ponto de partida está em conhecer o seu estudante, identificar as habilidades e conhecimentos que ele já tem, para a partir daí pensar em estratégias para que ele continue seu percurso de aprendizagem. Essa identificação dos conhecimentos prévios do estudante pode ser feita por meio de avaliações diagnósticas, conversas, desafios, jogos ou qualquer atividade em que você, enquanto professor, consiga perceber os conhecimentos que ele já desenvolveu, tanto ele, estudante PAEE, quanto o restante da turma.

Tratando-se dos materiais didáticos manipuláveis, primeiramente Lorenzato (2006) define material didático como qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem. Por isso entram nessa definição uma variedade de materiais como os jogos, figuras, gráficos, e o material concreto, ou palpável, ou manipulável. Segundo os autores, os professores precisam aprender a utilizar os materiais manipuláveis de maneira eficiente. E Nacarato (2005) entende que os Materiais Manipulativos podem ser um objeto real do cotidiano ou um objeto usado para representar uma ideia matemática e os definem como sendo "coisas" que o estudante é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar e devem estar intimamente conectados ao contexto escolar, entendidos como instrumentos que representam, de forma explicita, ideias matemáticas abstratas.

Neste material serão descritas adaptações para ensino de Matemática para estudantes com Deficiência Visual, público considerado como maior desafio por muitos professores, uma vez que baseamos nossas aulas em recursos visuais, não acessíveis para eles. Entretanto, é possível construir recursos que podem contribuir com a aprendizagem tanto de estudantes com DV quanto os estudantes videntes, pois ao manipular o recurso, visualizar a resolução das situações e exercícios propostos, na maioria das

6º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática / Rio de Janeiro - RJ / set. 2023

vezes trabalhados somente de maneira abstrata, o estudante tende a compreender melhor, conseguindo resolver as situações propostas.

Para exemplificar, um recurso adaptado para o ensino de fração para os estudantes com Deficiência Visual, representado pela Figura 1, foi produzir as frações em uma cartolina, delimitando cada parte com cola alto relevo para que o estudante com DV/Cegueira tateie o material e consiga identificar em quantas partes ele está dividido, suando os sentidos remanescentes, como propõe Mollossi (2013). Esse mesmo material, porém, pode ser usado com o restante da turma, então é possível representar as frações em cores diferentes, destacando as partes representadas, frações, do todo. Esse material, embora produzido para pessoa com DV, pode contribuir, também, com o aprendizado de estudantes com Deficiência Intelectual (DI), que em geral têm dificuldade em abstrair informações e precisam de material manipulável, o que facilita a memorização das informações.



Figura 1: Introdução à Fração

Fonte: Elaborado pelos autores

No caso de estudantes DV, Uber (2009), em seus estudos, enfatiza que os estudantes precisam "sentir", no caso utilizando o toque, para poder fazer suas abstrações, e por isso os materiais manipuláveis são um dos possíveis meios de acesso ao conhecimento, podendo muitas vezes ser uma forma de tradução dos modelos comumente utilizados de maneira escrita, seja na lousa ou no papel, como o exemplo da representação de fração da Figura 2.

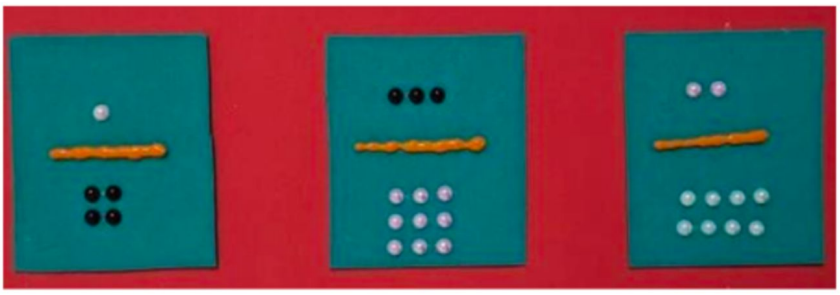


Figura 2: Representação de Fração

Fonte: Elaborado pelos autores

O recurso representado na Figura 2 é uma atividade inicial, desenvolvida para um estudante cego em fase inicial de escolarização, que ainda não domina o Braille. Por isso, a representação traz pontinhos em alto relevo representando a quantidade, de maneira que o estudante compreenda o formato da representação da fração escrita. Contudo, salienta-se que é necessário que o estudante cego aprenda e utilize Braille. No caso de estudantes com baixa visão, poderíamos fazer material parecido, usando números, mas pensando em tamanho e contraste.

Esses exemplos consistem em possibilidades de materiais de fácil elaboração, que podem ser reaproveitados em diferentes aulas e contextos, mas que fazem a diferença para estudantes com DV ou com DI.

Ao discutir adaptação curricular para inclusão escolar, Lopes (2017) salienta que diante da diversidade humana presente nas salas de aulas regulares, é necessário que os professores aprendam novas estratégias para trabalhar com as heterogeneidades, para que possam colaborar com a participação de todos. A adaptação curricular, para a autora, é uma das estratégias que procura contribuir para a inclusão daqueles que apresentam dificuldades durante o processo de ensino e aprendizagem, ressaltando em seus estudos que a realização de adaptação curricular não deve ser interpretada como empobrecimento do currículo ou como a eliminação do trabalho sério com os conteúdos, pois é um procedimento que exige reflexão, critérios e responsabilidades daqueles que a realizam.

A responsabilidade de tornar o currículo acessível a todos é de toda a escola, que deve dar suporte e apoio ao professor que atua diretamente na sala de aula regular, pois cabe à escola organizar, adquirir materiais para a produção de recursos e materiais manipuláveis, e dar possibilidades de aprendizagem aos estudantes, embora a adaptação concretize-se na atuação do professor da sala de aula regular.

É fundamental compreender que é preciso incluir o estudante PAEE em todas as atividades desenvolvidas em sala de aula e na escola como um todo, buscar uma forma, um recurso que permita a esse estudante participar das atividades, para que ele perceba que é capaz e que faz parte da turma na qual está inserido.

Outro exemplo de material manipulável produzido para ensino de Matemática está representado na Figura 3. Este material foi produzido para ensinar análise combinatória para estudantes com Deficiência intelectual (DI), mas outros estudantes, sem deficiência, ao manipularem o material, também conseguem organizar o pensamento de maneira mais organizada e entender as possibilidades de combinação.

A estratégia utilizada com os recursos da Figura 3 consiste em uma proposta a ser utilizada pelo professor para ensinar os agrupamentos em Análise Combinatória, utilizando a estratégia de fichas para permitir a manipulação e ordenação das figuras, representando as diferentes possibilidades de agrupamento. O uso de figuras coloridas é importante para despertar a atenção dos estudantes, pois para Barbosa, Buzetti e Costa (2019), nos estudantes com DI, quanto mais o professor conseguir desenvolver as habilidades por meio de atividades e estratégias que explorem recurso visual e manipulação melhor será aprendizagem. O simples fato de disponibilizar um material manipulável, que permite ao estudante testar possibilidades, visualizar as combinações contribuirá para aprendizagem do conceito e consequentemente para o registro e resolução destas combinações, as quais muitas vezes são ensinadas ao estudante por meio da memorização de fórmulas abstratas e não relacionadas à aplicabilidade.

Por isso, a adaptação curricular pode acontecer de diferentes maneiras, o importante é considerar as características e necessidades do estudante PAEE. Ou seja, o professor adapta a aula, a maneira de ensinar, seja usando materiais manipuláveis ou trazendo exemplos, e situações reais, pensando nas

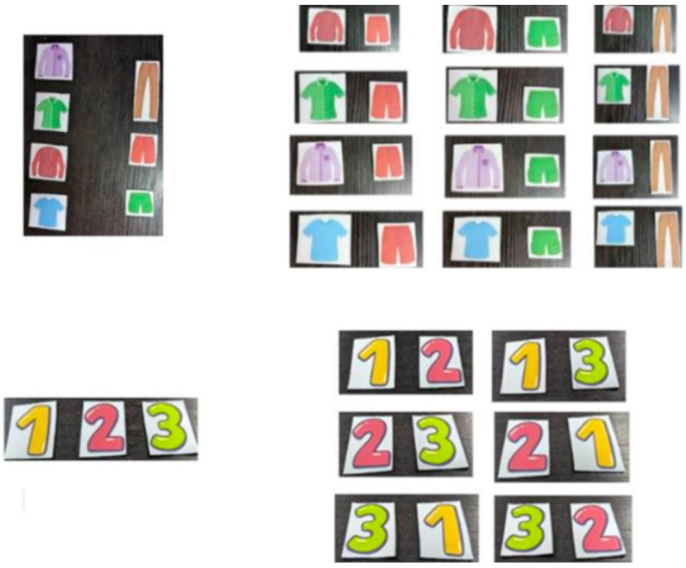


Figura 3: Material produzido para ensinar Agrupamentos

Fonte: Elaborado pelos autores

especificidades de seu estudante. A dificuldade da maioria dos professores do ensino regular é planejar e realizar as adaptações curriculares na sala de aula. Para realizar a adaptação curricular, o professor deve considerar o currículo previsto para o ano escolar em que o estudante PAEE está inserido, para então planejar a aula. Planejar como trabalhar o mesmo conteúdo com esse estudante, pensando nas características, nos recursos e tecnologias que ele usa, e em como ensiná-lo.

No caso de uma sala de aula diversa, o mesmo material pode ser usado para acessibilidade de mais de um grupo de estudante PAEE, como apresentamos na Figura 4, com material que pode ser utilizado para o ensino de fração de estudante com DV, devido a diferença na textura do material e com o estudante com DI, além das texturas diferentes, as cores vibrantes para chamar mais a atenção ao material a ser manipulado, permitindo que ele visualize o conceito. Assim o professor de Matemática consegue com o mesmo material, ensinar a toda a turma.

Para Uber (2009), os estudantes com DV precisam tocar e "sentir" para poder fazer suas abstrações, e Bertoni (2008) em seus estudos sobre o processo do ensino e construção do conhecimento sobre Número Fracionário, ressalta a importância de figuras e materiais manipuláveis junto com as práticas que estimulam o aprendizado das frações numéricas manipuláveis – ou seja, as adaptações realizadas por meio de materiais manipuláveis contribuem com a aprendizagem de todos os estudantes.

Segundo Scruggs *et al.* (2010), para o aprendizado do estudante cego é preciso trazer um modelo concreto e manipulável, pois o intuito é estimular os sentidos remanescentes, pois a manipulação do material para o ensino da Matemática ajuda esse público a aprender vários conceitos matemáticos, como o número decimal representado na Figura 5, que além de poder ser utilizado com os estudantes com DV, pode ser utilizado com toda a turma, facilitando assim a inclusão ao processo do ensino.

A importância da diferenciação curricular e práticas pedagógicas adaptadas na educação, está em respeitar às singularidades cognitivas de cada estudante para promover a aprendizagem.

Segundo Meirieu (2002), a interação entre professor, estudantes e objeto do conhecimento é crucial para o processo de aprendizagem por oferecer oportunidades para intervenções pedagógicas significativas.

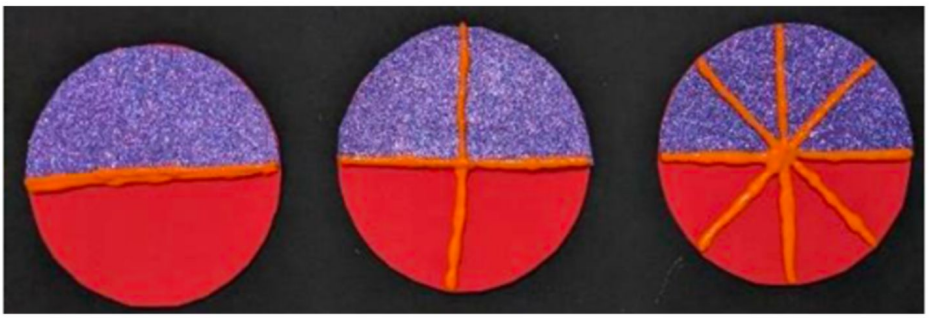


Figura 4: Material produzido para ensino de Frações Equivalentes

Fonte: Elaborado pelos autores

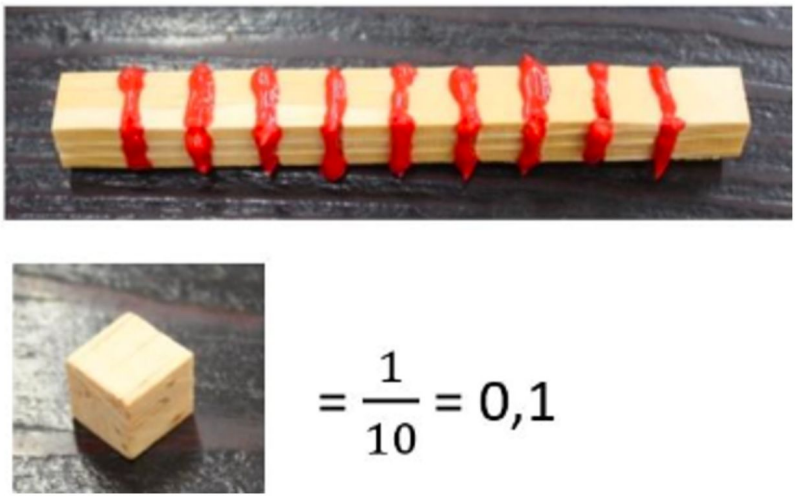


Figura 5: Material representando a décima parte

Fonte: Elaborado pelos autores

Para o referido autor a diferenciação das práticas pelo professor está alinhada com a ideia de que a aprendizagem é um processo ativo e interativo, daí a importância desses momentos para criar um ambiente de aprendizagem dinâmico e eficaz.

Neste sentido, propomos o material manipulável exemplificado na Figura 6, com o qual é possível trabalhar em grupos menores, para que todos os estudantes consigam manipular o material e trabalhar com o objeto do conhecimento, neste caso Permutação em Análise Combinatória.

A estratégia do uso de figuras e situações diversas no processo de ensino e aprendizagem é importante, pois os materiais manipuláveis, segundo Lorenzato (2006), possibilitam que o professor de Matemática proporcione acesso ao conhecimento matemático, conectando os conceitos abstratos, para que possam ser entendidos de uma forma mais próxima da realidade do estudante. Contudo, é preciso diversificar



Figura 6: Estudo da Permutação

Fonte: Elaborado pelos autores

as situações para permitir e facilitar a transposição didática dos saberes matemáticos (VERGNAUD, 1994; VERGNAUD, 1996).

Embora as possibilidades de adaptações curriculares sejam efetivas, atualmente muito se discute sobre maneiras de tornar o currículo acessível sem focar na deficiência, ou no estudante PAEE. Compreendendo-se que todos os estudantes são diferentes, logo aprendem de maneiras diversas, isso precisa ser considerado pelo professor. Seguindo esta tendência de garantir acessibilidade curricular para todos os estudantes enfatiza-se o Desenho Universal para Aprendizagem, tema também relevante para inspirar a prática de professores de Matemática.

6º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática / Rio de Janeiro - RJ / set. 2023

3

Compreendendo o Desenho Universal para a Aprendizagem

6º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática / Rio de Janeiro - RJ / set. 2023

O Modelo Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) emerge como uma abordagem educacional abrangente, objetivando proporcionar acessibilidade a todos os estudantes. Sobretudo, ao ser implementado no ensino da Matemática, seu propósito essencial é assegurar que cada indivíduo tenha a oportunidade de aprender e alcançar o sucesso, independentemente de suas habilidades, estilos de aprendizagem, necessidades específicas ou condição de deficiência.

A personalização da aprendizagem é um princípio fundamental do DUA, enfatizando a importância de oferecer múltiplas formas de representar informações, engajar os estudantes e permitir que eles demonstrem o conhecimento adquirido. Essa ênfase revela-se especialmente crucial na disciplina da Matemática, muitas vezes considerada desafiadora por grande parte dos estudantes. O DUA capacita os educadores a adaptarem o ensino de Matemática para atender às necessidades individuais dos estudantes, proporcionando um caminho eficaz na superação de barreiras de aprendizagem.

Reduzir as barreiras de aprendizagem, sejam elas físicas ou cognitivas, é uma aspiração central do DUA. No contexto da Matemática, essa redução pode envolver adaptações de materiais didáticos, a incorporação de tecnologia assistiva e a criação de ambientes de aprendizagem acolhedores para todos os estudantes. Tal abordagem é essencial para assegurar que estudantes com deficiência ou desafios de aprendizagem não sejam marginalizados no processo de ensino matemático.

A promoção da equidade é um desdobramento natural do DUA no ambiente educacional. Ao adotar práticas inclusivas, os educadores desempenham um papel crucial na diminuição das disparidades de desempenho entre diferentes grupos de estudantes, tornando, assim, o ensino de Matemática mais justo e equitativo.

Ademais, o ensino inclusivo de Matemática baseado no DUA não se limita ao ambiente escolar. Ele visa preparar os estudantes para a diversidade do mundo real, cultivando em cada um a capacidade de valorizar as diferenças e colaborar efetivamente com pessoas que possuem diferentes formas de pensar, aprender e enfrentar desafios. Essa preparação contribui para o desenvolvimento de habilidades sociais e pragmáticas, preparando os estudantes para ambientes de trabalho e interações sociais futuras de maneira mais abrangente (ROSE; MEYER, 2006).

Além disso, é importante destacar que as práticas baseadas no DUA não excluem os métodos inovadores do ensino de Matemática, mas é uma forma de trazer para sala de aula as demais possibilidades, como a abordagem baseada em Resolução de Problemas, que tem um papel essencial no ensino de Matemática em todos os níveis educacionais.

Segundo Polya (1995), por meio desta metodologia baseada em Resolução de Problemas é possível viabilizar o desenvolvimento do pensamento matemático, pois ao desenvolver a capacidade de resolver problemas, o professor possibilita aos estudantes o desenvolvimento de modos próprios de raciocinar, representar, comunicar e argumentar.

O intuito da elaboração de tarefas matemáticas significativas para a sala de aula, está em proporcionar ao estudante a possibilidade de vivenciar experiências Matemáticas de exploração e descobertas, e não somente de memorização ou repetição. A ideia central deste trabalho está relacionada à construção de um ambiente ou cenário de investigação, que, segundo Skovsmose (2015), contrapõe-se à ideia do que o autor denomina de paradigma do exercício, onde se refere às atividades repetitivas e mecânicas como as operações, cálculos e resoluções de exercícios de Matemática.

A aprendizagem matemática num cenário de investigação ocorre quando os estudantes trabalham em tarefas para as quais não dispõem de métodos de resolução imediata e têm de pensar e construir

6º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática / Rio de Janeiro - RJ / set. 2023

as suas próprias estratégias. Para isso, logicamente, vão precisar utilizar os conhecimentos aprendidos em situações anteriores. A proposta é o desenvolvimento em sala de aula de situações envolvendo a construção de tarefas matemáticas que estimulem os estudantes no engajamento em atividades de investigação, cooperação e comunicação, viabilizando, assim, espaços para diferentes formas de reflexões e respostas às atividades em sala de aula (SKOVSMOSE, 2015).

Por isso, as propostas utilizadas neste trabalho visam a construção de um ambiente de aprendizagem participativo e acolhedor. O ensino da Matemática e seus objetos dos conhecimentos podem ser explorados de uma forma mais ativa e não simplesmente de uma forma repetitiva, com intuito de decorar as fórmulas. Ademais, o seu ensino deve incluir situações em sala de aula que oportunizem a criatividade, as quais serão expressas nos registros dos estudantes, que propiciem a aceitação de múltiplas soluções, o diálogo matemático em suas múltiplas possibilidades e a promoção da aprendizagem ativa. Isso tudo sem deixar de lado a contextualização, a resolução de problemas e a formalização.

Neste sentido, entende-se que é possível desenvolver novos caminhos e práticas inovadoras, quebrando paradigmas de todo o contexto histórico da construção do sistema educacional brasileiro, concernente a sua estrutura e à cultura da forma de ensinar a Matemática. Por isso, alguns setores da sociedade vêm influenciando e lutando por reformas promovidas nos últimos anos para o início do processo de criação de um sistema inclusivo.

A fundamentação das diretrizes para a implementação do desenho universal para a aprendizagem, segundo Heredero (2020), está baseada em três princípios fundamentais, que são:

- Modos Múltiplos de Apresentação;
- Modos Múltiplos de Ação e Expressão;
- Modos Múltiplos de Implicação, Engajamento e Envolvimento.

A seguir, serão explorados os três princípios fundamentais e suas características.

3.1 Modos Múltiplos de Apresentação

No estudo da didática da Matemática, à luz da teoria dos campos conceituais, Merlini *et al.* (2016) entende que é necessário que o professor apresente uma diversidade de situações sobre as estruturas e os conceitos do universo matemático. Segundo os referidos autores, uma situação está atrelada a uma diversidade de conceitos e, por sua vez, para a formação de um conceito, quanto mais situações diferenciadas forem apresentadas aos estudantes, maiores são as possibilidades de eficácia do processo de aprendizagem.

Portanto, o princípio do DUA em proporcionar os modos múltiplos de apresentação, não apenas garantem que as informações sejam acessíveis a estudantes com deficiência perceptíveis ou sensoriais especificas, mas também visa facilitar o acesso de todos em sala de aula. Temos que ter em mente, que os estudantes diferem na maneira como percebem e compreendem as informações apresentadas a eles. Por isso, é preciso fornecer opções diversas na forma e métodos ao apresentar os objetos dos conhecimentos matemáticos, determinados pela BNCC, oferecendo variadas opções para a exposição, com o intuito de facilitar o ato de perceber, de compreender e de entender, buscando a utilização de diferentes tipos de formatos e de linguagens.

6º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática / Rio de Janeiro - RJ / set. 2023

O aprendizado pode se tornar difícil quando os objetos do conhecimento são apresentados em formatos cuja mensagem requeira a todo momento ajuda ou esforços extraordinários. Isso pode criar um ruído na comunicação e dificultar a percepção pelo estudante e a fluidez na dinâmica em sala de aula (HEREDERO, 2020). As falhas iniciais nesse processo de ensino e aprendizado criam obstáculos. Para Relvas (2009), o professor é responsável por apresentar as informações, apontar pistas e estabelecer pontes para a construção do conhecimento, e quando as informações são mal apresentadas, o risco de serem não compreendidas ou mal compreendidas e mal armazenadas podem gerar uma forma de confusão mental.

A partir desse conhecimento, Relvas (2009) aborda a proposta de que toda ação de ensino deve considerar as emoções envolvidas no processo de aprendizagem. A autora traz alguns exemplos como situações do cotidiano escolar, em relação à apresentação que pode gerar no estudante um sentimento de medo e frustração, sendo um fator para o fracasso. Daí a importância em garantir a qualidade da apresentação dos objetos dos conhecimentos matemáticos em sala de aula, tornando-os acessíveis, ou seja, para que sejam percebidos e entendidos igualmente por todos.

Portanto, para reduzir as barreiras na aprendizagem, deve-se fornecer as mesmas informações por meio de diferentes modalidades, e formatos, que permitam personalização, atendendo as especificidades de cada um, e que ofereçam diversas opções de apresentação, sejam elas visuais, auditivas ou táteis.

Diante disso, temos que ter em mente a diversidade inerente a toda sala de aula, pois existem estudantes que podem captar informações com mais rapidez ou eficiência com textos impressos, ou outros estudantes que se sentem mais confortáveis utilizando ferramentas por meios visuais ou auditivos. Vale salientar também a presença de estudantes com deficiências sensoriais (cegueira ou surdez), deficiência física, deficiência intelectual, Transtorno do Espectro Autista ou Altas Habilidades/Superdotação, considerados público-alvo da educação especial, ou a presença de estudante com dificuldades de aprendizagem (dislexia, discalculia) ou Transtorno de Deficit de Atenção e Hiperatividade, que exigem do professor maneiras distintas ao acesso aos objetos do conhecimento.

Segundo Rose e Meyer (2006), ainda existe a capacidade de lidar com modos distintos de representação, tanto linguística quanto não linguística. Para os autores, os elementos semânticos pelos quais as informações são apresentadas como as palavras, ou símbolos e números utilizados no universo da Matemática, não são igualmente acessíveis a estudantes com níveis diferentes de conhecimento. Por exemplo, um gráfico que ilustra um relacionamento entre duas variáveis pode ser informativo para uns e inacessível ou desconcertante para outros.

Portanto, deve-se esperar como resultado de tudo isso possíveis desigualdades quando a informação é apresentada a todos de uma única forma. Contudo, uma boa estratégia para a construção das práticas é conhecer o público a ser atendido, para que se busque apresentar de formas variadas os objetos do conhecimento matemático. Isto é, utilizando recursos, dinâmicas, práticas pedagógicas e tecnologias diferentes para que se busque uma construção gradativa do conhecimento, introduzindo as informações em unidades menores, agrupando essa ideia, e construindo as habilidades adquiridas processualmente. Esses são suportes graduais que favorecem as estratégias de processamento da informação, ou seja, mostram informações progressivamente, dando muita atenção na introdução de vocabulários e símbolos, promovendo dessa forma com clareza e compreensão as competências esperadas para cada unidade temática. Ou melhor: tornam acessíveis os objetos dos conhecimentos determinados pela BNCC, es-

pecialmente de maneira a promover e estabelecer conexões com estruturas e objetos do conhecimento aprendidos anteriormente, ou que façam parte do mundo do estudante.

Segundo Heredero (2020), o objetivo da educação é ensinar aos estudantes como transformar as informações a que eles têm acesso em conhecimentos uteis. Segundo os autores, as pessoas diferem muito em suas habilidades de processamento de informações. Ou seja, as informações apresentadas em sala de aula, como conceitos, princípios ou ideias, são mais acessíveis e podem ser assimiladas de maneira mais apropriada quando apresentadas de forma que facilitem ou ativem qualquer conhecimento prévio. Para garantir que todos tenham acesso igual à informação, devem ser oferecidos diversos modos de apresentação, para que esclareçam ou tornem explícitas o significado e as suas relações com os objetos do conhecimento.

Na Matemática, o acesso aos novos objetos do conhecimento muitas vezes requer conhecimentos prévios. Ou seja, os professores de Matemática muitas vezes afirmam que a Matemática é uma disciplina acumulativa, um discurso muito utilizado para se esquivar do fracasso dos estudantes nesta área do conhecimento, culpando o ensino da disciplina matemática nos anos anteriores.

Sabemos que existem barreiras e desigualdades quando alguns estudantes não possuem esse conhecimento preliminar, que é essencial para compreender ou usar as novas informações. Essas dificuldades podem ser reduzidas quando existe a disponibilidade de opções que apresentem as informações com o objetivo de facilitar ou permitir que outras conexões sejam feitas com as informações preliminares necessárias.

Portanto, para implementar o princípio de modos múltiplos de apresentação é preciso conectar o aprendizado, estabelecendo relações e ativando conhecimentos prévios, usando imagens visuais, utilizando materiais manipuláveis, instigando a investigação, fixando os conceitos anteriores já assimilados ou praticando rotinas para dominá-los, estabelecendo ligações entre conceitos e recorrendo também as conexões com outros temas curriculares entre as diversas áreas do conhecimento – por exemplo, contextualizando problemas matemáticos com os objetos do conhecimento das aulas de história, geografia, ou outras disciplinas.

3.2 Modos Múltiplos de Ação e Expressão

Os estudantes diferem no modo como agem e se expressam em sala de aula, podendo resolver as atividades didáticas de maneiras diferentes. Enquanto alguns são capazes de se expressar corretamente por escrito, outros são mais eficientes em utilizar a linguagem oral. Por isso, para Rose e Meyer (2002), no DUA, deve-se levar em consideração que tanto a ação quanto a expressão requerem muitas estratégias, práticas e organização, devido a capacidade dos estudantes em distinguir-se uns dos outros. Segundo as autoras, não há um único meio de ação e expressão ideal para todos os estudantes e, consequentemente, é essencial fornecer diversas alternativas que estimulem a participação do estudante para a sua ação e expressão em relação aos conhecimentos que estão sendo adquiridos.

Segundo Heredero (2020), para a implementação desse princípio é preciso fornecer opções para: a interação física, a otimização do acesso a ferramentas, a criação de produtos e tecnologias de apoio, a disponibilização de opções para a expressão e a comunicação, a definição das competências com níveis de suporte graduados para prática e execução, e fornecimento de opções para funções executivas.

6º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática / Rio de Janeiro - RJ / set. 2023

6º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática / Rio de Janeiro - RJ / set. 2023

Ao fornecer opções para a interação física com o material e a cooperação entre os estudantes, segundo Sarmento (2010), o manuseio dos materiais manipuláveis na aula de Matemática é essencial para um melhor aprendizado, possibilitando uma melhor interação entre os estudantes, sendo um estímulo para o trabalho em equipe, pois, à medida que os estudantes têm contato direto com os materiais, ora realizando medições, ora descrevendo, ou comparando com outros de mesma natureza, criam-se condições que estimulam o desenvolvimento do censo crítico e dedutivo do estudante.

Contudo, é preciso que o professor esteja atento e ofereça alternativas referentes ao ritmo, tempos, e habilidades motoras necessárias para interação com esses materiais educacionais e do domínio da tecnologia no caso da utilização de *softwares*. Pois, o grande objetivo é otimizar o acesso às ferramentas e às tecnologias de apoio.

Seguindo as diretrizes da DUA, geralmente, não basta fornecer uma ferramenta ao estudante, é necessário oferecer auxílio para que ele faça um uso efetivo dela (CAST, 2006). Muitos estudantes precisam de ajuda para navegar em seu ambiente, tanto em termos do ambiente físico quanto do currículo, e deve-se garantir que todos tenham a oportunidade de utilizarem ferramentas ou materiais que os ajudem na participação plena em sala de aula.

Diversos estudantes com deficiência precisam usar regularmente tecnologias assistivas para navegar, interagir ou escrever. Portanto, é essencial assegurar que as tecnologias e o currículo não criem barreiras na utilização dessas ferramentas. No entanto, é pertinente assegurar que, ao fazer uma lição em um formato acessível, esta não elimine o desafio necessário para aprender. Por exemplo, estudantes com paralisia cerebral, que possui deficiência física, nos membros superiores, podem se expressar oralmente, terão uma grande dificuldade em fazer avaliações escritas, mas podem responder as perguntas falando ou usando comunicação alternativa.

A tarefa do professor, nesse sentido, é proporcionar as diversas opções para a expressão e a comunicação, tanto no nível da interação entre colegas quanto para permitir que o estudante expresse facilmente os seus conhecimentos, ou seja, consiga expressar as suas ideias referentes aos objetos do conhecimento. Pois bem, é essencial fornecer meios alternativos de expressão, utilizando múltiplos meios de comunicação, pois a utilização e a existência de alternativas podem reduzir as barreiras para se expressar, baseado na especificidade de cada indivíduo em sala de aula.

Existem ferramentas mais flexíveis e acessíveis, como usar objetos físicos manipuláveis, como modelos 3D e o material dourado. Hoje em dia é possível utilizar mídias sociais, aplicativos e apresentações com animações, ferramentas e tecnologias que possibilitam apresentar ou resolver problemas usando estratégias variadas. E com elas, os estudantes podem participar do processo de aprendizagem e expressar o que sabem. Neste sentido, os estudantes devem aprender a usar ferramentas que permitam o melhor ajuste possível entre as suas habilidades e o que a tarefa didática exige.

No processo de planejamento da unidade temática, composta de objetos do conhecimento e competências a serem desenvolvidas em uma turma de Matemática, o formato de avaliação é uma das questões principais a serem trabalhadas pelo professor, pois esta é uma forma de se obter o *feedback* e aferir o desempenho do estudante e da turma. E o ato de avaliar está relacionado com a capacidade de expressão do indivíduo, e, por conseguinte, está vinculado com a ação do estudante em sala de aula.

Como já exposto, o professor, ao escolher as competências determinadas pela BNCC, deve definilas com níveis de suporte graduados, também para a sua prática e a sua execução, desenvolvidas em uma ampla variedade de formatos visuais, auditivas ou de leitura, estruturadas e sequenciadas,

6º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática / Rio de Janeiro - RJ / set. 2023

buscando a autonomia do estudante, oferecendo oportunidades de apoio para quem precisa. Neste sentido, para a acessibilidade aos objetos do conhecimento determinados pela BNCC, o professor pode oferecer alternativas e maior liberdade para quem pode fazê-lo de forma autônoma. Para Rose e Meyer (2006), é importante dar opções para que os estudantes atinjam seu nível máximo de proficiência nas diferentes competências. Contudo, frequentemente precisam de múltiplos auxílios para guiá-los tanto na prática quanto no desenvolvimento de sua autonomia.

Para Heredero (2020), uma das formas de como implementar o DUA, é oferecer diferentes modelos de simulação que utilizem distintas abordagens, estratégias e habilidades e usar mentores diferentes, como o apoio de tutores ou de grupo de estudos em sala de aula que usam abordagens diversas para motivar, orientar, dar *feedback* ou informar, pois estes servem para fornecer suportes. No entanto, à medida que se vai avançando na unidade temática, os suportes podem ser removidos gradualmente à medida que as habilidades aumentem a autonomia dos estudantes.

O professor, ao estruturar sua prática, precisa fornecer opções para funções executivas, que são a capacidade humana de agir com facilidade ou domínio, caracterizada como um sistema complexo de módulos funcionais da mente que regulam os processos de planejamento e de controle, sendo determinante na orientação da ativação e da modulação dos processos cognitivos (DESOETE; WEERDT, 2013). Essas capacidades permitem que os indivíduos ajam estabelecendo metas ou objetivos no longo prazo e são comumente utilizados no intuito de descrever o comportamento intencional direcionado para a solução de conflitos (NEUENSCHWANDER *et al.*, 2012).

Segundo Andrade *et al.* (2016), afirma-se que o funcionamento das funções executivas permite ao indivíduo emitir comportamentos direcionados a metas, motivando-o para o início da atividade, partindo assim para o ato de planejá-la, freando os comportamentos inadequados, lidando bem com os estresses da vida diária e aprendendo com os seus erros.

Porém, as funções executivas são limitadas com o excesso de informações que armazena na memória de trabalho. Isso quer dizer aulas tradicionais de Matemática onde o professor está no quadro, escrevendo e abordando muitas definições, formalizando a todo momento, e estudantes utilizando caderno de anotações, onde são mantidas as informações. Segundo Heredero (2020), esse processo é muito limitado para alguns estudantes e até severamente limitado para aqueles com deficiências cognitivas e problemas de aprendizagem. Por isso, é importante oferecer estruturas e organizadores externos, como os utilizados pelas pessoas que usam as funções executivas para manter as informações organizadas na mente. Uma boa estratégia são as salas de aula temáticas com laboratório exclusivo para o ensino da Matemática, que proporcionam a todo momento a exposição dos organizadores em formas de gráficos, modelos, lembretes e avisos para padronizar, categorizar e sistematizar.

Além disso, é sempre bom para o professor retornar a objetos usados para trabalhar conhecimentos anteriores e, ao início do assunto, trazer exemplos cotidianos para criar as diversas formas de estímulo, bem como construir pontes sobre o que aquele estudante está sentindo a respeito do que está sendo abordado em sala. Assim, para estimular as funções executivas, de uma forma mais eficiente, é preciso garantir a vivência rotineira e sistemática sobre o processo de aprendizagem. E, a todo momento é preciso estimular a ação e a expressão do estudante, sendo uma forma de *feedback* mais explícito, informativo e regular do estudante. Pois, para fornecer esses retornos é essencial como fazer perguntas para orientar sobre o próprio processo de aprendizagem, mostrando e expondo o progresso ao longo do tempo, pedindo aos estudantes que identifiquem as dificuldades, usando modelos e formatos que orien-

tem a autorreflexão e fornecendo modelos diferentes de estratégias de avaliação como contextualização, dramatização, produção de vídeos, o ensino baseado em projetos, o ensino baseado em problemas e a abordagem diferenciada.

6º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática / Rio de Janeiro - RJ / set. 2023

3.3 Modos Múltiplos de Engajamento e Envolvimento

O componente afetivo é um fator bastante importante para a aprendizagem, porém os indivíduos diferem muito na maneira como estão envolvidos ou no que os motiva a aprender. Para alguns, a novidade e a espontaneidade podem ser motivadoras, enquanto outros preferem ambientes rotineiros. Há estudantes que preferem trabalho em grupo, enquanto outros estão mais envolvidos no trabalho sozinho. Isto quer dizer que não existe uma forma única de participação ideal, sendo essencial fornecer várias opções para facilitar o engajamento e o envolvimento do estudante em sala de aula.

Segundo Heredero (2020), para proporcionar modos múltiplos de implicação, engajamento e envolvimento é necessário: proporcionar opções para promover o interesse por parte dos estudantes; otimizar a escolha individual e a autonomia; proporcionar opções para manter o esforço e a persistência; e proporcionar opções para a autorregulação.

Ao proporcionar opções para promover o interesse, o professor em sala de aula, tem que se dedicar a captar a atenção e o envolvimento dos estudantes, pois cada estudante difere significativamente no que atrai sua atenção e motiva seu interesse. Contudo, os interesses mudam à medida que novos conhecimentos e habilidades são adquiridos. Segundo Schwartz (2014), a motivação também é mutável, o que faz dela uma propriedade dinâmica à medida que o contexto situacional e o contexto cognitivo mudam. Logo, é relevante ter formas diversas e estratégias alternativas para promover o engajamento dos estudantes em sala de aula.

A busca pela participação do estudante, o que corriqueiramente os professores chamam "trazer o estudante para mim ou não quero perder o estudante", passa pela construção de um ambiente em sala de aula que maximize a satisfação com as conquistas e proporcione participação ativa do estudante na construção de suas metas, na tentativa de que se sintam vinculados ao seu próprio processo de aprendizado. Segundo Heredero (2020), este é um dos pontos principais para otimizar a escolha individual e a autonomia.

Neste sentido, Rose, Meyer e Hitchcock (2005) afirmam que um dos fatores primordiais para a implantação das diretrizes do DUA passa por discutir com a turma os caminhos traçados para atingir as metas em relação ao processo de ensino e aprendizagem. Na realidade da educação brasileira é possível apresentar a turma, as possíveis competências a serem adquiridas em relação ao ensino dos objetos do conhecimento determinados pela BNCC, para cada unidade temática, sendo interessante dessa forma apresentar e discutir com a turma o que será abordado, a forma e o que se pretende atingir.

Por outro lado, é preciso minimizar a sensação de insegurança e as distrações criando um espaço onde os estudantes sintam-se confiantes para aprender. Tal fato para Fonseca *et al.* (2016) pode ser justificado pela influência dos afetos e emoções dos estudantes direcionadas ao ambiente escolar, por meio da interação com colegas e professores para a realização das atividades, sendo mais eficiente quando está relacionado aos afetos e emoções positivas.

Vale ressaltar a necessidade em reduzir as possíveis causas de insegurança e distrações, criando um clima de apoio e aceitação na sala de aula, sendo interessante elaborar rotinas de classe, utilizando

6º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática / Rio de Janeiro - RJ / set. 2023

ferramentas que possam incrementar a previsibilidade das atividades diárias. Um grande exemplo são os ambientes próprios para cada disciplina, que criam um ambiente onde cada professor é o responsável por organizar e incrementar a sala com lembretes e pré-visualizações que permitam aos estudantes anteciparem e estarem preparados para o que está sendo apresentado em sala de aula.

Contudo, quando se trata da construção das práticas pedagógicas deve-se ter bastante cuidado com o ritmo de trabalho; em relação à duração das aulas e os dias decorridos de espera entre os encontros para a sequência das atividades, tendo em mente que na sala de aula existem estudantes que podem precisar de ajuda para as suas demandas na realização de suas tarefas.

Na interação entre o processo de planejamento e de aplicação, ou apresentação, um dos grandes objetivos dos professores é a construção e implementação de práticas que busquem o engajamento do estudante, definido por Schaufeli *et al.* (2002) como um estado de espírito positivo, gratificante e relacionado ao trabalho. Segundo os autores, o engajamento refere-se a um estado afetivo-cognitivo mais persistente e penetrante caracterizado por vigor, envolvimento e absorção, sendo o vigor caracterizado por altos níveis de energia e resiliência mental durante o trabalho, a vontade de investir esforço no próprio trabalho, e persistência mesmo diante das dificuldades. A dedicação é caracterizada por um senso de importância, entusiasmo, inspiração, orgulho e desafio. Já o termo absorção, é caracterizada por estar totalmente concentrado e atenção focada, controle completo, e prazer intrínseco.

Um dos papéis do professor em sala de aula é proporcionar opções para manter o esforço e a persistência. Quando os estudantes estão motivados, podem regular sua atenção e a parte emocional para manter o esforço e a concentração que esse aprendizado exige. Portanto, o que se pretende para garantir o resultado esperado, quando se está planejando as tarefas para a aplicação em sala de aula, são estudantes que mantenham a sua atenção e a participação nas tarefas. Assim, um dos fatores que o professor deve estar atento é ao nível e à importância do desafio percebido pelos estudantes.

Os estudantes envolvem-se mais quando as informações e as atividades que precisam realizar são relevantes para eles e têm valor para seus interesses e objetivos. Ou seja, é mais eficaz propostas de atividades relevantes para os objetivos pessoais e de aprendizagem dos estudantes. Os estudantes raramente se interessam por informações e atividades que não tenham valor para eles ou que não são relevantes, por isso, uma das maneiras mais importantes para os professores captarem seu interesse são por meio de atividades reais e significativas.

Obviamente, nem todos os estudantes consideram as mesmas atividades ou informações expressivas para seus objetivos. Segundo Heredero (2020), é preciso variar as atividades e as fontes de informação para que elas possam atingir a cada um e promovam o desenvolvimento de respostas pessoais e o interesse dos estudantes. Ou seja, o que se busca são atividades educacionais culturalmente e socialmente relevantes e significativas, que possibilitem a participação ativa, a investigação, a exploração e a experimentação por parte de cada indivíduo que compõe a sala de aula.

Além disso, a estruturação das atividades deve incentivar o uso da imaginação para resolver problemas novos e relevantes, ou que tentem dar significados a ideias complexas de maneira criativa, estimulando e fomentando a colaboração e a cooperação. Embora seja importante cuidar dos elementos extrínsecos da aprendizagem para contribuir com uma maior motivação e envolvimento, também é necessário e preciso que os estudantes desenvolvam habilidades intrínsecas para regular suas próprias emoções e motivações, denominada de capacidade de se autorregular.

A autorregulação da aprendizagem, para Ganda e Boruchovitch (2018), em seus aspectos de autorreflexão e ação, é definida como um processo no qual o estudante monitora e avalia o seu próprio aprendizado e está associada a melhor retenção do conteúdo, maior envolvimento com os estudos e melhor desempenho acadêmico. Pois, segundo as autoras, a formação da autorregulação na vida de um indivíduo é um aspecto fundamental do desenvolvimento humano, sendo caracterizada como a capacidade em modular as próprias reações emocionais ao interagir com o meio ambiente.

No entanto, os estudantes também precisam conseguir lidar com as frustrações e evitar a ansiedade, por isso a importância do conhecimento individual de cada estudante sobre o que ele considera motivador, intrinsecamente ou extrinsecamente.

Para Rose, Meyer e Hitchcock (2005), professores e escolas podem ajudar e oferecer alternativas, como o tempo e os espaços escolares. Estes trazem em seus estudos exemplos de atividades e estratégias escolares que buscam estimular e implementar o desenvolvimento da autorregulação como: conversar na tentativa de incentivar a autorreflexão sobre do que acabou de trabalhar em sala de aula, estimular no indivíduo a administração de seu tempo de concentração nas tarefas escolares, melhorar e facilitar a orientação sobre o processo a ser seguido no estabelecimento das metas, levando em conta tanto os pontos fortes quanto os fracos de cada um, identificando em cada um seus objetivos pessoais.

Além disso, é preciso que indivíduos reconheçam que estão progredindo em direção a uma maior independência e autonomia, sendo necessário que a escola tenha diversas formas de avaliação para que cada um possa identificar e escolher o melhor para cada estudante. A avaliação é mais eficaz em manter o envolvimento quando o retorno é relevante, construtivo, acessível, consistente e oportuno.

Uma proposta de autoavaliação é decisiva para ajudar os estudantes a manterem a motivação e o esforço necessários para aprender, pois um retorno bem orientado, o *feedback*, estimula os estudantes para o domínio ou a excelência nessa habilidade, em vez de uma forma fixa, de múltipla escolha, e objetiva que busca mensurar a absorção de conteúdos tecnicistas. Mas, ao avaliar como os estudantes devem ser capazes de se comunicar e colaborar efetivamente na construção de seu aprendizado, entende-se que isso é mais fácil para alguns do que para outros. Pode ser papel da escola propor esse objetivo comum na colaboração de cada um no seu processo de construção do conhecimento sempre respeitando a especificidade de cada um.

6º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática / Rio de Janeiro - RJ / set. 2023

4

Proposta de Prática de ensino de Matemática Baseado no DUA

Primeiramente, descreve-se 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).

O foco desta proposta em sala de aula consiste em desenvolver 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 com números decimais, e da multiplicação e divisão entre um número decimal e inteiro.

É importante ter em mente os princípios do ensino conforme o 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 exemplos e sugestões compartilhadas podem ser usadas como base, ideia para organização de práticas de ensino de Matemática para a diversidade, lembrando que :

> Os estudantes devem ser capazes de usar uma variedade de representações para modelar seu pensamento; múltiplas representações podem apoiar os estudantes 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 estudantes. (LAMBERT, 2020).

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 manipulável, que pode ser visto e manuseado pelos estudantes, o que sabemos que desperta o interesse deles e os ajuda a visualizar o conteúdo. Sendo assim, propomos o uso do material dourado adaptado, representado na Figura 7 como unidade e na Figura 8 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).

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 estudantes com dificuldade de concentração e/ou com deficiência que provocam déficits cognitivos.

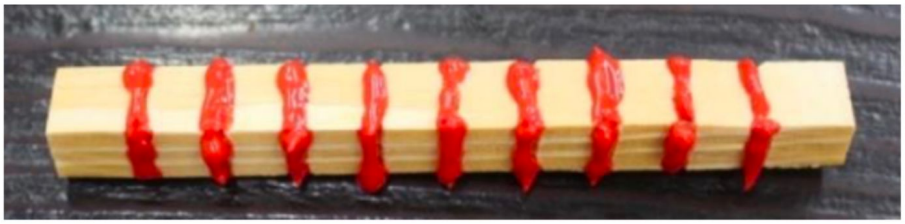


Figura 7: A unidade

Fonte: Elaborado pelos autores

A adaptação do material pode ser feita com uso de cola alto relevo em cor que se destaca, o que permite que estudantes que enxergam, estudantes cegos e estudantes com baixa visão beneficiem-se do recurso, seja pela visão, pelo contraste ou pelo tato.



Figura 8: A décima parte

Fonte: Elaborado pelos autores

Ao adaptar o material dourado com cola alto relevo, dividindo-o em dez partes iguais, pretende-se facilitar o toque, para que o estudante possa diferenciar a representação dos cubos. A escolha de cola colorida, vermelha, contribui para fixar a atenção do estudante ao material manipulável e facilitar na contagem, adaptando-o em um material para ser utilizado por diferentes estudantes: 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 o DUA e a educação inclusiva.

6º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática / Rio de Janeiro - RJ / set. 2023

Para dar sequência ao processo de ensino é importante trabalhar o reconhecimento de alguns números decimais pelos estudantes, como exemplificamos na Figura 9. 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 para embasar a escrita.

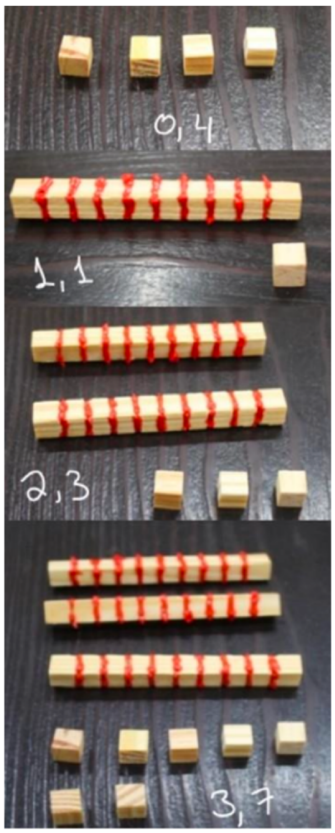


Figura 9: Atividade de Reconhecimento de cada número decimal

Fonte: Elaborado pelos autores

Após compreender a representação no material dourado, o estudante deve ser incentivado a registrar tal informação, seja de maneira escrita a tinta ou em Braille.

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, o que ajudará na concepção de uma sequência de tarefas que envolvem os estudantes no aprendizado necessário para compreender as ideias centrais, que são particularmente úteis na adaptação da instrução para os estudantes com deficiência visual, deficiência auditiva, deficiência intelectual ou dificuldades de aprendizagem decorrentes do 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 7, e a fração representada pelo cubo, na Figura 8, que é de um décimo, sendo representado na forma de fração como $\frac{1}{10}$ e em decimal igual a $0,1$.

Tal 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 estudantes entendam as relações entre a fração e os decimais.

Segundo Courey, Tappe e Siker (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. Assim, 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. Umas das estratégias necessárias pode ser 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 Courey, Tappe e Siker (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 10.

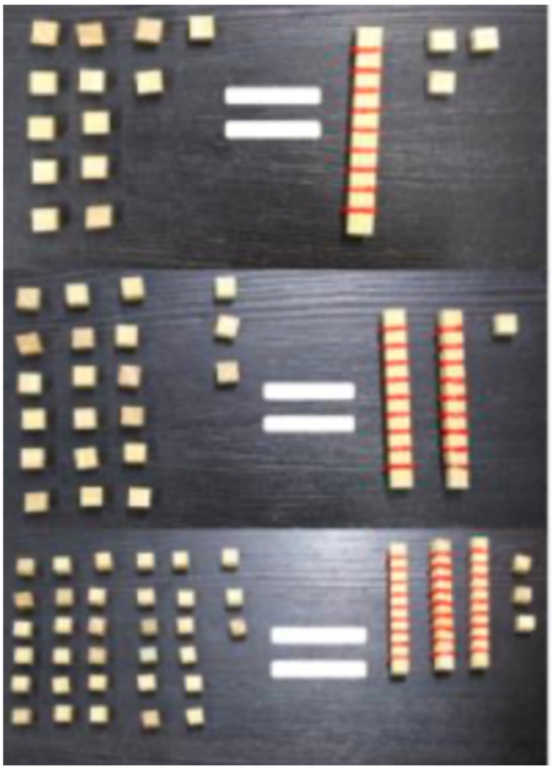


Figura 10: Representação de unidades

Fonte: Elaborado 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 consequentemente intervir. A aplicação das diretrizes e do segundo princípio do

6º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática / Rio de Janeiro - RJ / set. 2023

DUA facilitam uma maior variação de materiais e de estímulos ao aprendizado, os quais são ajustados com base no acompanhamento continuado 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, isso poderá 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 a solucionem, disponibilizando para cada estudante ou grupos organizados pelo professor o modelo manipulável supracitado do material dourado, representado pela Atividade 4.1.

Atividade 4.1

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?

Fonte: Elaborado pelos autores

Para facilitar a compreensão de todos sobre como resolver a situação-problema, oferecendo um modelo ao estudante, o professor pode resolver a situação para que todos os estudantes compreendam cada etapa, como representado na Figura 11:

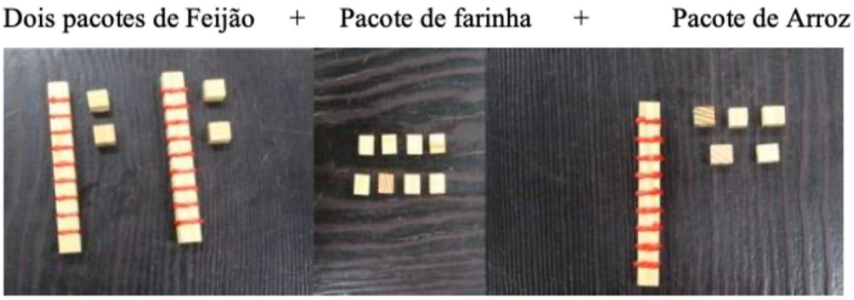


Figura 11: Resolução de Problema

Fonte: Elaborado pelos autores

Neste processo para tornar o ensino dos decimais mais acessível, além de fazer adaptações que tornem o conteúdo mais praticável para todos e para a eficácia da construção processual do conhecimento, é necessário um ambiente educacional flexível e criativo como resposta a uma ampla gama de soluções,

ferramentas, atividades e métodos, que influenciem e ampliem 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 estudante 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).

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

Buscando a participação ativa dos estudantes, pode ser bastante interessante trabalhar com moedas utilizando o método de investigação matemática, que consiste segundo Santos *et al.* (2002) em uma atividade com tarefas de natureza investigativa e exploratória, em que os estudantes vivenciam uma experiência do cotidiano.

A 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, desperte seu interesse, sugerimos que o professor comece com um bate-papo, para conhecer melhor os estudantes em relação aos hábitos alimentares ou cotidianos 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 12.

A proposta para a atividade representada na Figura 12 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 este 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 organizar 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 experiencias, ideias e consigam solucionar a situação-problema em parceria com os colegas, contribuindo com o aprendizado de todos, fazendo com que se sintam capazes.

Após a atividade de resolução do problema da Figura 12, 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 manipulável, presente no cotidiano dos estudantes, moedas de dez centavos como parte de uma unidade de real, utilizando o mesmo padrão nos exemplos das figuras 7 e 8.

6º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática / Rio de Janeiro - RJ / set. 2023

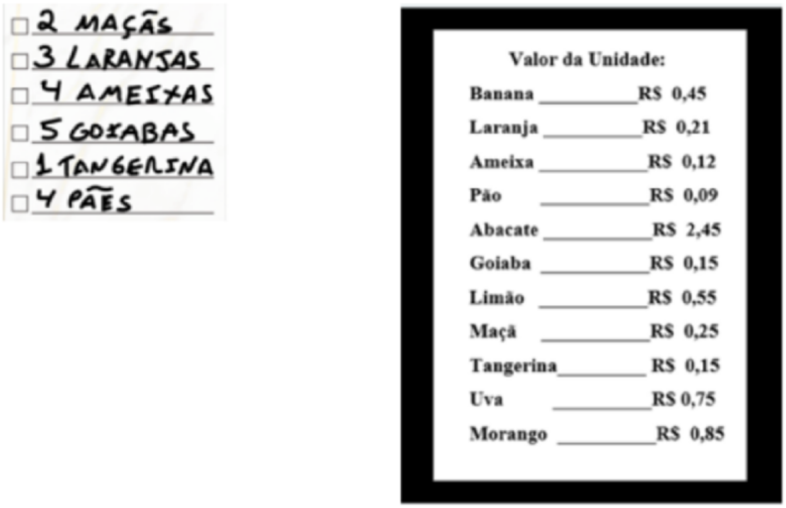


Figura 12: Lista de Compras

Fonte: Elaborado pelos autores

E, a partir do exemplo representado na Figura 13, trazendo para sala de aula as noções do sistema monetário e como este segue o mesmo padrão do sistema decimal já trabalhado em sala de aula. Neste exemplo a moeda de R$ 1 equivale ao valor de dez moedas de 10 centavos.



Figura 13: Qual décima parte de R$ 1,00?

Fonte: Elaborado pelos autores

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

As práticas construídas em torno de materiais manipuláveis e adaptados para a participação de todos deve considerar as três diferentes redes usadas no processo de aprendizagem: de reconhecimento, de estratégia e afetiva, 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 1, 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 na perspectiva do DUA é preciso diversificar. E segundo D'Ambrosio (1995), o resultado esperado a quem participa do sistema educativo é a construção do conhecimento, e esse processo dá-se 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 à 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 costas 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.

5

Considerações Finais

Ao chegar ao final desta jornada pelo universo da educação inclusiva, adaptação curricular e do Desenho Universal para Aprendizagem, espera-se ter apresentado possibilidades de práticas para o ensino de Matemática, contemplando os objetos do conhecimento previstos na Base Nacional Comum Curricular para todos os estudantes.

O ensino de Matemática, muitas vezes visto como desafiador e abstrato, revelou-se uma área rica para a aplicação do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA). Através da implementação dos princípios do DUA, os educadores podem transcender as barreiras tradicionais do ensino de Matemática, proporcionando múltiplas maneiras de representar informações, engajar os estudantes e permitir a expressão individual do aprendizado.

As adaptações curriculares neste material revelam-se como um alicerce crucial para a construção de ambientes de aprendizagem que respondam às necessidades variadas dos estudantes. A possibilidade de ajustar o currículo para atender às especificidades individuais abre portas para a verdadeira inclusão escolar, onde cada estudante é reconhecido em sua singularidade.

A aplicação prática desses conceitos, conforme apresentado ao longo deste livro, destaca a importância da participação ativa dos professores no processo de adaptação das práticas pedagógicas. Tornar o currículo acessível a todos os estudantes, incluindo aqueles do Público-alvo da Educação Especial (PAEE), é uma tarefa que exige comprometimento, flexibilidade e empatia.

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 à 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.

No âmbito da Matemática, a proposta de ensino de números decimais através do DUA fornece um exemplo palpável ou manipulável de como a abordagem inclusiva pode ser implementada em disciplinas consideradas desafiadoras. A possibilidade de organizar a prática docente de maneira alinhada aos princípios do DUA oferece uma alternativa valiosa para superar as queixas de sobrecarga e despreparo por parte dos professores.

A partir deste estudo espera-se que o professor de Matemática consiga entender que a educação inclusiva é uma realidade, e existe uma diversidade de estudantes com diferentes motivações, capacidades e dificuldades em sala, e eles podem aprender, se forem estimulados e tiverem suas necessidades e características contempladas no processo de ensino e aprendizagem.

Que as ideias aqui apresentadas inspirem e guiem educadores, gestores, e todos os envolvidos na jornada da educação a trilhar o caminho da inclusão escolar, promovendo aprendizagem significativa para todos os estudantes, sem exceção.

Obrigado por embarcar nesta jornada conosco.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, M. J. *et al.* Desempenho de escolares em testes de atenção e funções executivas: estudo comparativo. *Revista Psicopedagogia*, v. 33, n. 101, p. 123–132, 2016. 21

BARBOSA, R. S.; BUZETTI, M. C.; COSTA, M. P. R. *Educação especial, adaptações curriculares e inclusão escolar: desafios na alfabetização*. São Carlos: Pedro & João Editora, 2019. 11

BATALHA, D. V. Um breve passeio pela política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva brasileira. In: *Anais do IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE*. [S.l.]: PUCPR, 2009. p. 1065–1077. 5

BERTONI, N. E. A construção do conhecimento sobre número fracionário. *Boletim de Educação Matemática*, v. 21, n. 31, p. 209–237, 2008. 12

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988. 2

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. 1996. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996. 3

BRASIL. *Decreto n. 3.298, de 20 de dezembro de 1999. Regulamenta a Lei n. 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência*. 1999. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 dez. 1999. 3

BRASIL. *Lei n. 10.172, de 9 de janeiro de 2001. Institui o Plano Nacional de Educação e dá outras providências*. 2001. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 jan. 2001. 3

BRASIL. *Portaria MEC n. 2678, de 24 de setembro de 2002. Aprova o projeto da Grafia Braille para a Língua Portuguesa e recomenda seu uso em todo o território nacional*. 2002. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 set. 2002. 3, 4

BRASIL. *Decreto n. 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei n. 10.436, de 24 de abril de 2002, sobre a Língua Brasileira de Sinais (Libras)*. 2005. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 2005. 3

BRASIL. *Programa Educação Inclusiva: direito à diversidade*. [S.l.]: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2006. 3

BRASIL. Relatório, *Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE)*. [S.l.]: Ministério da Educação, 2007. 3

BRASIL. *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva*. [S.l.]: MEC, 2008. 2

BRASIL. *Lei n. 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)*. 2015. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 2, 7 jul. 2015. 4

CAST. *Universal Design for Learning Guidelines version*: Learn about universal design for learning (udl). 2006. Acessado em 2024. Disponível em: <https://udlguidelines.cast.org>. 20

COUREY, S. J.; TAPPE, P.; SIKER, J. Improved lesson planning with universal design for learning (udl). *Teacher Education and Special Education*, v. 36, n. 1, p. 7–27, 2013. 29

D'AMBROSIO, U. *Educação Matemática: da teoria à prática*. [S.l.]: Papirus Editora, 1995. 33

DESOETE, A.; WEERDT, F. D. Can executive functions help to understand children with mathematical learning disorders and to improve instruction? *Learning Disabilities*, v. 11, n. 2, p. 27–39, 2013. 21

FONSECA, P. N. *et al.* Engajamento escolar: explicação a partir dos valores humanos. *Psicologia Escolar e Educacional*, v. 20, p. 611–620, 2016. 22

GANDA, D. R.; BORUCHOVITCH, E. A autorregulação da aprendizagem: principais conceitos e modelos teóricos. *Psicologia da Educação*, n. 46, p. 43–53, 2018. 24

GARCIA, R. M. C.; MICHELS, M. H. A política de educação especial no brasil (1991-2011): uma análise da produção do gt15-educação especial da anped. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 17, p. 105–124, 2011. 4

GIL, A. C. *Como elaborar um projeto de pesquisa*. 6. ed. [S.l.]: Atlas, 2019. 6

GOMES, A. A. M.; NACARATO, A. M. Pistas, indícios... a comunicação de ideias matemáticas na eja. *Revista Eletrônica de Matemática*, n. 2, 2010. 30, 31

HEREDERO, E. Diretrizes para o desenho universal para a aprendizagem (dua). *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 26, p. 733–768, 2020. 17, 18, 19, 21, 22, 23, 26

LAMBERT, R. *Increasing access to universally designed mathematics classrooms*. 2020. 26, 28

LEITE, L. P.; SILVA, A. M. d. Práticas educativas: adaptações curriculares. In: CAPELLINI, V. L. M. F. (Ed.). *Práticas em educação especial e inclusiva na área da deficiência mental*. [S.l.]: MEC/FC/SEE, 2008. 9

LOPES, S. A. Adaptação curricular: o que é? por quê, para quem e como fazê-la? *Educação Básica Revista*, v. 3, n. 1, p. 3–28, 2017. 11

LORENZATO, S. (Ed.). *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. [S.l.]: Autores Associados, 2006. 9, 13

MAGALHÃES, R. C. B. P.; CARDOSO, A. P. L. B. *Educação especial e educação inclusiva: conceitos e políticas educacionais*. [S.l.]: Líber Livro, 2011. 4

MANTOAN, M. T. E. Uma escola de todos, para todos e com todos: o mote da inclusão. *Educação*, v. 49, p. 127–135, 2003. 2

MEIRIEU, P. *A pedagogia entre o dizer e o fazer: a coragem de começar*. [S.l.]: Artmed, 2002. 12

MERLINI, V. *et al.* Estrutura multiplicativa: Existe relação entre o que o professor elabora e o desempenho de seus estudantes? In: *Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática*. [S.l.: s.n.], 2016. 17

MOLLOSSI, L. F. S. B. *Educação matemática no ensino fundamental: um estudo de caso com estudante cego*. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática), 2013. 10

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. *Revista de Educação Matemática*, v. 9, n. 9-10, p. 1–6, 2005. 9

NEUENSCHWANDER, R. *et al.* How do different aspects of self-regulation predict successful adaptation to school? *Journal of Experimental Child Psychology*, v. 113, n. 3, p. 353–371, 2012. 21

POLYA, G. *A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1995. 16

RELVAS, M. P. *Fundamentos biológicos da educação: despertando inteligências e afetividade no processo de aprendizagem*. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2009. 18

ROSE, D.; MEYER, A. *Teaching every student in the digital age: universal design for learning*. [S.l.]: ASCD, 2002. 19, 31

ROSE, D.; MEYER, A. *A practical reader in universal design for learning*. [S.l.]: Harvard Education Press, 2006. 16, 18, 21

ROSE, D.; MEYER, A.; HITCHCOCK, C. *The universally designed classroom: accessible curriculum and digital technologies*. [S.l.]: Harvard Education Press, 2005. 22, 24

SANTOS, L. *et al.* Investigações matemáticas na aprendizagem do 2º ciclo do ensino básico ao ensino superior. In: *Atividades de investigação na aprendizagem da matemática e na formação de professores*. [S.l.]: SPCE, 2002. p. 83–106. 31

SARMENTO, A. K. C. A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de matemática. *Encontro de Pesquisa em Educação*, v. 6, p. 1–12, 2010. 20

SCHAUFELI, W. *et al.* The measurement of engagement and burnout: A two sample confirmatory factor analytic approach. *Journal of Happiness Studies*, v. 3, n. 1, p. 71–92, 2002. 23

SCHWARTZ, S. *Motivação para ensinar e aprender: teoria e prática*. Petrópolis: Vozes, 2014. 22

SCRUGGS, T. E. *et al.* Do special education interventions improve learning of secondary content? a meta-analysis. *Remedial and Special Education*, v. 31, n. 6, p. 437–449, 2010. 12

SKOVSMOSE, O. *Um convite à educação matemática crítica*. [S.l.]: Papirus Editora, 2015. 16, 17

UBER, A. O ensino da matemática para o educando cego. In: *Anais do V Congresso Brasileiro Multidisciplinar de Educação Especial*. [S.l.]: UEL, 2009. p. 2960–2970. 10, 12

UNESCO. *Declaração mundial sobre educação para todos e plano de ação para satisfazer as necessidades básicas de aprendizagem*. Jomtien, Tailândia: [s.n.], 1990. 2

UNESCO. *Declaração Mundial de Educação para Todos e Plano de Ação para Satisfazer as Necessidades Básicas de Aprendizagem*. [S.l.]: Unesco, 1994. 2

VERGNAUD, G. Multiplicative conceptual field: what and why. In: *The development of multiplicative reasoning in the learning of mathematics*. [S.l.: s.n.], 1994. p. 41–59. 14

VERGNAUD, G. A teoria dos campos conceituais. In: BRUN, J. (Ed.). *Didáctica das matemáticas*. [S.l.]: Instituto Piaget, 1996. p. 155–191. 14

ZERBATO, A. P.; MENDES, E. G. Desenho universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar. *Educação Unisinos*, v. 22, n. 2, p. 147–155, 2018. 26, 31



6º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática

Realização e Organização

ANPMat

Associação Nacional dos Professores de Matemática na Educação Básica

Distribuição

Editora ANPMat