



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CAMPUS CAJAZEIRAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

DEREK ALLAN OLIVEIRA E SILVA

**ESTRATÉGIAS DIVERSIFICADAS DE ENSINO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DO
DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM**

CAJAZEIRAS-PB

2022

DEREK ALLAN OLIVEIRA E SILVA

**ESTRATÉGIAS DIVERSIFICADAS DE ENSINO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DO
DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Rodiney Marcelo Braga dos Santos.

CAJAZEIRAS-PB

2022

DEREK ALLAN OLIVEIRA E SILVA

**ESTRATÉGIAS DIVERSIFICADAS DE ENSINO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DO
DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto
Federal da Paraíba, como requisito parcial à obtenção
do título de Licenciado em Matemática.

Data de aprovação: 26/09/2022

Banca Examinadora:



Prof. Dr. Rodiney Margelo Braga dos Santos
Instituto Federal da Paraíba – IFPB



Prof. Esp. Bruno Veloso de Farias Ribeiro
Instituto Federal da Paraíba – IFPB



Prof. Dra. Fernanda Andrea Fernandes Silva
Instituto Federal da Paraíba – IFPB

IFPB / Campus Cajazeiras
Coordenação de Biblioteca
Biblioteca Prof. Ribamar da Silva
Catalogação na fonte: Suellen Conceição Ribeiro CRB-2218

S586e Silva, Derek Allan Oliveira e

Estratégias diversificadas de ensino de matemática através do desenho universal para aprendizagem / Derek Allan Oliveira e Silva. – Cajazeiras/PB: IFPB, 2022.

62f.:il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-IFPB, Campus Cajazeiras. Cajazeiras, 2022.

Orientador(a): Prof. Dr. Rodney Marcelo Braga dos Santos.

1. Matemática. 2. Ensino. 3. Desenho universal. 4. Didática.

I. Silva, Derek Allan Oliveira e. II. Título

CDU: 51:37 S586e

Dedico esse trabalho aos meus pais, Eliana Matias
da Silva Oliveira e Erivando Silva de Oliveira.

AGRADECIMENTOS

Em um primeiro momento agradeço a Deus, por me dar forças e fé para continuar diante das dificuldades.

Aos meus familiares, em especial a minha mãe, Eliana Matias da Silva Oliveira, e ao meu pai, Erivando Silva de Oliveira, que apesar das dificuldades de se prover uma educação de qualidade, sendo de origens humildes, nunca deixaram de me proporcionar uma educação e uma vida de qualidade, pelo contrário, sempre me apoiaram, acreditaram e motivaram a seguir em frente.

A minha noiva, Dara Fernandes de Oliveira, que sempre me apoiou a persistir no meu sonho de me graduar no curso de Licenciatura em Matemática.

Ao meu orientador, Rodiney Marcelo Braga dos Santos, que sempre me acolheu, ensinou, persistiu e acreditou no meu trabalho.

Aos componentes da banca examinadora, que dispuseram do seu tempo e conhecimentos.

Aos docentes do curso de Licenciatura em Matemática, que sempre me ofereceram um ensino de qualidade, assistência e motivação para continuar.

Aos meus colegas de curso, em especial aos componentes do banco da amargura, que sempre estiveram comigo durante o árduo percurso de tristezas, alegrias e vitórias.

Aos colegas de PIBIC, Anderson Gonçalves, Ingrid Natália e Luciene do Carmo, por toda ajuda e apoio durante a reta final do curso.

*A inclusão acontece quando se aprende com as
diferenças e não com as igualdades.*

(Paulo Freire)

RESUMO

O ensino inclusivo deve conjugar a igualdade de oportunidades com a valorização das diferenças como condição para uma aprendizagem equitativa. Neste sentido, o Desenho Universal para Aprendizagem surge como uma abordagem metodológica potencial que pode proporcionar aos estudantes múltiplos modos de engajamento, representação e ação e expressão. Como pergunta norteadora desta pesquisa, estabelecemos: Quais estratégias diversificadas, tendo como base o Desenho Universal para Aprendizagem, podem favorecer a aprendizagem matemática na perspectiva inclusiva? Como objetivo geral, propor estratégias diversificadas de ensino de matemática tendo como base o Desenho Universal para Aprendizagem. O percurso da pesquisa é de natureza aplicada, abordagem qualitativa do tipo exploratória. Contudo, a proposta de planejamento para o ensino de figuras geométricas contemplou diversos orientadores facilitadores: para o acesso, a curiosidade, autonomia e afetividade por meio da manipulação e interação com os múltiplos materiais didáticos táteis, audiovisuais e digitais; para a construção, o relato de conhecimentos prévios, a fluência dos recursos didáticos para a exposição do objeto de conhecimento, a percepção da evolução na construção do conhecimento e para a internalização, a exposição da experiência adquirida através do diálogo, a experiência prática que otimiza as expectativas e antecipações, a autoavaliação e reflexão a partir da percepção de evolução e entre outros.

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

ABSTRACT

Inclusive education must combine equal opportunities with the appreciation of differences as a condition for equitable learning. In this sense, Universal Design for Learning emerges as a potential methodological approach that can provide students with multiple modes of engagement, representation and action and expression. As a guiding question for this research, we established: What diversified strategies, based on the Universal Design for Learning, can favor mathematical learning from an inclusive perspective? As a general objective, to propose diversified strategies for teaching mathematics based on the Universal Design for Learning. The course of the research is of an applied nature, with an exploratory qualitative approach. However, the planning proposal for the teaching of geometric figures included several facilitators: for access, curiosity, autonomy and affectivity through manipulation and interaction with the multiple tactile, audiovisual and digital didactic materials; for the construction, the report of previous knowledge, the fluency of the didactic resources for the exposition of the object of knowledge, the perception of the evolution in the construction of the knowledge and for the internalization, the exposition of the experience acquired through dialogue, the practical experience that optimizes expectations and anticipations, self-assessment and reflection based on the perception of evolution, among others.

Keywords: Universal Design for Learning; Inclusive Mathematics Education; Geometry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Sete princípios norteadores do Desenho Universal.....	16
Figura 2.	Estratégias do Desenho Universal para Aprendizagem alinhadas às redes de aprendizagem.....	17
Figura 3.	Princípios, diretrizes e orientadores facilitadores do Desenho Universal para Aprendizagem.....	21
Figura 4.	Tabuada mágica	28
Figura 5.	Bingo	30
Figura 6.	Utilização do ábaco, representando o número 3,433	32
Figura 7.	Códigos braille na base do ábaco.....	32
Figura 8.	Base do material didático com as indicações em braille.....	33
Figura 9.	Placas geométricas táteis.....	35
Figura 10.	Plataforma Hand Talk.....	36
Figura 11.	Geoplano acessível.....	37
Figura 12.	Sistema Braille.....	38
Figura 13.	Material em braille de baixo custo.....	40
Figura 14.	Programa Braille Fácil.....	40
Figura 15.	Visualização da impressão em braille.....	41
Figura 16.	Impressora em braille.....	41
Figura 17.	Materiais para escrita em braille (prancha, reglete e punção)	42
Figura 18.	Alfabeto datilológico.....	42
Figura 19.	Algumas representações das figuras geométricas em Libras.....	43
Figura 20.	Algumas representações (datilologia) das figuras geométricas em Libras...	43
Figura 21.	Recurso imagético acessível através do PowerPoint.....	44
Figura 22.	Bandeiras do Brasil e do estado da Paraíba.....	47
Figura 23.	Mapa mental com os principais aspectos da Audiodescrição Didática	48
Figura 24.	Código Feelipa.....	49
Figura 25.	Decomposição de figuras geométricas através do Código Feelipa.....	50
Figura 26.	Estratégias diversificadas para o ensino de matemática na perspectiva do Desenho Universal para Aprendizagem.....	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AD – Audiodescrição

ADD – Audiodescrição Didática

CAST – *National Center on Universal Design for Learning*

DU – Desenho Universal

DUA – Desenho Universal para Aprendizagem

LABEM – Laboratório de Ensino de Matemática

Libras – Língua Brasileira de Sinais

NAPNE – Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas

NVDA – *NonVisual Desktop Access*

NUSOEP – Números, Símbolos, Operações e Equação do Primeiro Grau

TA – Tecnologia Assistiva

TEA – Transtorno do Espectro Autista

UDL – *Universal Design Learning*

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1 O DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	13
1.1 DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM.....	13
1.2 PRINCÍPIOS NORTEADORES	16
1.2.1 O princípio de engajamento (o porquê)	18
1.2.2 O princípio da representação (o quê)	19
1.2.3 O princípio da ação e expressão (o como).....	19
1.3 DIRETRIZES E ORIENTADORES FACILITADORES.....	20
1.3.1 Diretriz: oferecer opções diferentes para a educação	21
1.3.2 Diretriz: fornecer várias opções para linguagem, expressões matemáticas e símbolos	22
1.3.3 Diretriz: oferecer opções para compreender e entender	23
1.3.4 Diretriz: fornecer opções para a interação física	24
1.3.5 Diretriz: proporcionar opções para a expressão e a comunicação.....	24
1.3.6 Diretriz: fornecer opções para funções executivas	25
1.3.7 Diretriz: proporcionar opções para promover o interesse por parte dos estudantes.....	25
1.3.8 Diretriz: proporcionar opções para manter o esforço e a persistência.....	26
1.3.9 Diretriz: proporcionar opções para a autorregulação.....	26
1.4 ALGUMAS EXPERIÊNCIAS DO DUA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	27
1.4.1 Tabuada da multiplicação: um recurso didático para uma educação matemática inclusiva.....	27
1.4.2 Bingo dos inteiros: uma proposta de jogo na concepção do desenho universal para aprendizagem	29
1.4.3 Ábaco na perspectiva do desenho universal: considerações para uma abordagem pautada no desenho universal para aprendizagem.....	31
2 ESTRATÉGIAS DIVERSIFICADAS DE ENSINO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM	34
2.1 O PORQUÊ DA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA	34
2.2 O QUÊ DA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA	37
2.3 O COMO DA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA	50
2.4 PERSPECTIVAS PARA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA	51
CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
REFERÊNCIAS	55

INTRODUÇÃO

Culturalmente, a matemática é caracterizada como um campo do conhecimento que é para poucos. Esse estigma impregnou-se de forma que a área tem assumido um caráter excludente e segregador. No tocante às pessoas com deficiência as barreiras são intensificadas. Nos espaços escolares são diversas desde as atitudinais até as pedagógicas, onde faltam recursos e acessibilidade como a oferta de materiais, por exemplo o livro didático que não atende a um estudante com deficiência visual, a videoaula que não é legendada e não atende a um aluno com deficiência auditiva e entre outras. Também, práticas de currículo "inflexível" e eventos de avaliação fixos para que todos aprendam e se expressem de maneira "homogênea".

É no sentido oposto, que situamos uma matemática na perspectiva inclusiva. Para promover o ensino de matemática inclusivo é preciso fortalecer o estreitamento entre a igualdade de oportunidades e a valorização das diferenças. Dito isso, é necessário profissionais qualificados, serviços, estratégias e recursos adequados que favoreçam e potencializem abordagens de ensino nessa perspectiva.

Destarte, citamos o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) que é uma abordagem metodológica utilizada como referência na criação de currículos diversificados, assim contribuindo para a promoção de um processo de escolarização equitativo. Pode ser entendido como um conjunto de estratégias flexíveis voltadas para diferentes áreas do cérebro que busca, através de princípios e diretrizes que orientam a construção de um planejamento, variadas formas de estimular e proporcionar a aprendizagem de todos, ou seja, propõe alcançar os objetivos estabelecidos com diferentes pessoas e suas características e singularidades, através da flexibilidade de objetivos, métodos, materiais e avaliações (SEBASTIÁN-HEDEREDO, 2020; ZERBATO; MENDES, 2018; ZERBATO, 2018).

O primeiro contato com o tema do DUA deu-se na disciplina de Pesquisa Aplicada ao Ensino de Matemática, através da elaboração e desenvolvimento de um projeto de pesquisa. Porém, a motivação em prosseguir estudando sobre o tema e realizar este Trabalho de Conclusão de Curso foi intensificada na prática profissional, ou seja, por meio da docência em uma instituição de ensino filantrópico na cidade de Sousa – PB, no corrente ano, onde na diversidade da sala de aula, temos alunos com deficiência sensoriais.

Como pergunta norteadora desta pesquisa estabelecemos: Quais estratégias diversificadas de ensino de matemática, tendo como base o Desenho Universal para

Aprendizagem, podem favorecer a aprendizagem matemática na perspectiva inclusiva? Como objetivo geral buscamos propor estratégias diversificadas de ensino de matemática tendo como base o Desenho Universal para Aprendizagem.

Temos que os objetivos específicos: contextualizar a abordagem do DUA na educação matemática e apresentar estratégias para o ensino das figuras planas com base na abordagem do DUA estão contemplados em 2 capítulos. O primeiro aborda sobre os seus princípios norteadores – engajamento, apresentação e ação e expressão, suas diretrizes e seus orientadores facilitadores (pontos de verificação), bem como ilustra algumas experiências do DUA na matemática. O segundo responde aos princípios do engajamento (o porquê), da representação (o quê) e da ação e expressão (o como) da aprendizagem matemática, através do planejamento de estratégias diversificadas para o ensino de Matemática na perspectiva do DUA.

O percurso metodológico da pesquisa é de natureza aplicada e abordagem qualitativa. Quanto aos objetivos, é do tipo exploratória visto que se pretende obter mais informações ou dados mais esclarecedores sobre a temática tendo em vista a busca de subsídios que permitam um melhor redirecionamento da pesquisa (FIORENTINI; LORENZATO, 2012).

1 O DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Neste capítulo será apresentado uma breve contextualização acerca do DUA, como abordagem metodológica para o ensino inclusivo, desde características históricas, conceituais, seus princípios – engajamento, representação, ação e expressão, suas diretrizes, seus orientadores facilitadores até uma breve ilustração (CASSANO, MUZZIO; GÓES, 2022; CAGORNI; CAMPOS, 2022; ROSOLEM; MUCBINSKI; GÓES, 2022) do DUA, mais precisamente, no campo dos processos de ensino e aprendizagem em Matemática, na educação básica.

1.1 DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM

A inclusão escolar assume agenda prioritária na educação a partir do início da última década do século passado. Em 1990, na Conferência Mundial sobre Educação para Todos, em Jomtien, Tailândia, com a *Declaração Mundial sobre Educação para Todos: Satisfação das Necessidades Básicas de Aprendizagem*, debateu-se sobre “toda pessoa tem direito à educação” e que até hoje busca proporcionar e garantir a educação para todos (ONU, 1990).

No ano de 1994, na Conferência Mundial sobre Educação Especial, em Salamanca, Espanha, com a *Declaração de Salamanca*, considerada um marco impulsionador acerca da educação inclusiva, buscou-se a garantia do direito das pessoas com necessidades educacionais especiais¹ e pessoas com deficiência, sendo abordada a ideia de que todos devem estudar juntos, independente de possuir alguma deficiência ou não, além disso, que a escola deve-se adaptar aos alunos e não os discentes a escola, às proporcionando um ensino de qualidade com profissionais preparados (UNESCO, 1994).

A *Declaração de Salamanca* mudou a concepção do ensino inclusivo no mundo, inclusive no Brasil. Apontamos a Lei nº 9.384, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional (BRASIL, 1996) e a Política Nacional da Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008). Também, a Lei Brasileira de Inclusão (BRASIL, 2015) que buscou regulamentar a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, bem como a consolidação de portarias e decretos. A referida lei é um dos documentos mais importantes do Brasil que tem o objetivo de fornecer e

¹ Termo utilizado no referido documento.

garantir a todos o acesso à educação e um ensino de qualidade que forneça acesso à educação sem distinção ou preconceito.

Nesse sentido, Zerbato e Mendes (2018, p. 148) dizem que “As modificações no ato de ensinar não são tarefas fáceis e simples de serem executadas, nem ao menos é possível que o professor do ensino comum, sozinho, as realize. [...] Inclusão escolar não se faz somente dentro da sala de aula”. Kantz (2014, p. 67) comenta sobre o ensino inclusivo e como a educação que envolve a inclusão ainda tem muito a avançar “Há muito a fazer, desde pensar políticas, ações e programas públicos, como em relação às práticas no interior da escola e da sala de aula”. Destarte, a partir da crescente preocupação em proporcionar um ensino inclusivo, indicamos a abordagem do DUA que ainda carece de pesquisas e dados sobre a sua aplicação (ZERBATO; MENDES, 2018).

Conforme Sebastián-Heredero (2020), a perspectiva do DUA foi retirada do *Universal Design*, que teve sua terminologia “criada” entre os anos 80 e 90, sendo uma concepção de que todos as pessoas deveriam ter acesso a estruturas físicas, nas projeções de edifícios e espaços públicos. Nessa perspectiva, surgiu no ano de 1999, nos Estados Unidos, o conceito de *Universal Design Learning (UDL)* que “consiste na elaboração de estratégias para acessibilidade facilitada a todos tanto em termos físicos quanto em termos de serviços, produtos e soluções educacionais para que todos possam aprender sem barreiras” (CAST UDL, 2006).

Segundo Costa (2020), o DUA originou-se através de um grupo de pesquisadores norte-americanos Anne Meyer, David Rose, Graça Meo, Skip Stahl e Linda Mensing que se juntaram e fundaram o *National Center on Universal Design for Learning (CAST)*, sustentados pelo Departamento de Educação dos Estados Unidos, no ano de 1999, em Massachusetts, uma organização de pesquisa e desenvolvimento educacional que tem o intuito de aumentar as possibilidades de ensino e aprendizagem para todos os alunos.

O grupo de pesquisadores partiram da hipótese de que várias crianças por eles atendidas não conseguiam sucesso nas atividades escolares propostas devido às barreiras impostas pelas ferramentas e atividades utilizadas. Com isso, notaram que ao diversificar a utilização de materiais e propostas de atividades mais acessíveis para sua realização as crianças exibiam melhores resultados, logo essas atividades que buscavam a acessibilidade se tornaram alvo de estudo do grupo de pesquisadores que nomearam de DUA devido a busca por um planejamento curricular adaptável que envolvesse a diversidade de alunos com suas particularidades individuais (COSTA, 2018).

Desenho Universal para a Aprendizagem (UDL) é uma abordagem flexível para a concepção e implementação do 'currículo' que oferece a todos os alunos e alunas plena igualdade de oportunidade de sucesso na aprendizagem. Baseia-se na investigação de variadas formas de aprendizagem. UDL oferece passos práticos para garantir a todos os alunos e alunas a oportunidade de sucesso. (CAST UDL 2006).

A título de ilustração, segue alguns dos trabalhos publicados pelo CAST. A obra “*Teaching Every Student in the Digital Age: Universal Design for Learning*”, publicada por Rosa e Meyer (2002), foi descrita como um guia para o desenho universal na sala e está dividido em 2 seções; a primeira, aborda o conceito de *UDL* e a segunda, aborda a aplicação prática do *UDL* em sala de aula; cada capítulo abre com um resumo das principais ideias e um organizador gráfico que ilustra como os conceitos se encaixam. Outra obra “*A Practical Reader in Universal Design for Learning*”, também, da autoria de Rose e Meyer (2006), descrita como um guia para os profissionais que buscam a realização de materiais acessíveis para todos, além disso descreve lições de oficinas de desenvolvimento profissional de professores, pesquisas em sala de aula e os próprios profissionais de *UDL*.

No Brasil, Barcelos, Machado e Martins (2021) constataram que há um vazio em relação aos trabalhos realizados sobre o DUA, além disso a uma mesclagem de temáticas que não segue um campo referencial específico, mas que se mostram promissoras e com potencialidades para a área de desenvolvimento educacional inclusivo.

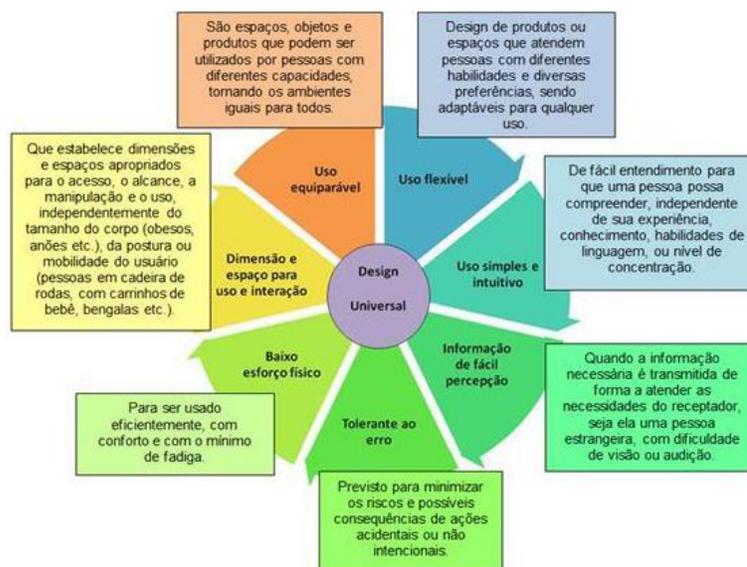
Exemplificando, Kranz (2014), em sua tese, estudou os jogos matemáticos na perspectiva do DUA para a utilização nas práticas docentes. Costa (2016), em sua dissertação, investigou a qualidade dos materiais educacionais a partir da abordagem *Design* para a Experiência e da teoria das Inteligências Múltiplas. Pacheco (2017) explorou uma sequência didática para o ensino de ciências, na Educação de Jovens e Adultos, através dos princípios da abordagem do DUA. Zerbato (2018), em sua tese, em meio a dificuldades dos docentes em lecionar a estudantes do público-alvo da Educação Especial em classes comuns, teve como objetivo investigar um programa de formação colaborativa sobre DUA. No ensino da matemática inclusiva, Caetano (2018), em sua dissertação, estudou estratégias e mediações para o ensino de conteúdos de Geometria Plana à luz da Teoria Histórico-Cultural e do Desenho Universal Pedagógico voltada para a Educação Matemática Inclusiva. Costa (2018) investigou o espaço de interação do contexto escolar em que todos possam aprender sem nenhuma discriminação, onde os alunos, com e sem deficiência, vivenciam experiências de aprendizagem na sala de ensino regular. Almeida (2018) buscou analisar a implementação de recursos de

Tecnologia Assistiva para uma aluna com paralisia cerebral na classe comum e seu uso em caráter universal.

1.2 PRINCÍPIOS NORTEADORES

Evidentemente, o DUA por ter tido o Desenho Universal (DU) como maior fonte de inspiração, também possui algumas características de seus princípios. Santos e Fernandes (2017) ilustram os 07 princípios fundamentais do DU (Figura 1), logo veremos traços nítidos dos princípios que embasam o DU durante todo o processo da abordagem metodológica do DUA.

Figura 1. Sete princípios norteadores do Desenho Universal



Fonte: Santos e Fernandes (2017, p. 06)

Juntamente com a educação inclusiva o DUA possui princípios que o guiam. Segundo Nunes e Madureira (2015), a educação inclusiva detém princípios com o objetivo de propor o direito a todos de crescerem, participarem e agregarem ativamente na sociedade, além de serem respeitados com suas singularidades, que para isso busca uma educação de qualidade, onde valorizem as características, interesses e necessidades de cada um, ou seja, procura potencializar o desenvolvimento de competências, da participação e da cidadania. O DUA possui 3 princípios norteadores que são a base para a ordenação de suas diretrizes – o princípio

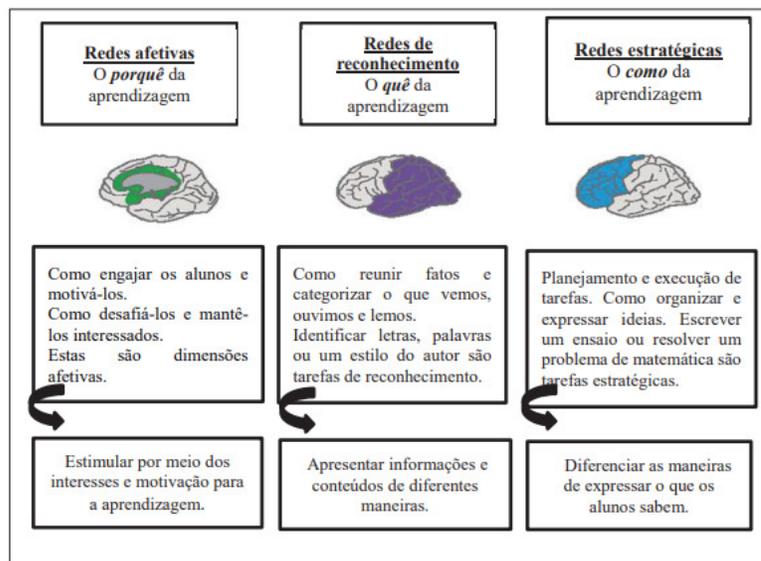
de engajamento, o princípio da representação e o princípio da ação e expressão – a soma de ambos constitui o pilar para o planejamento e implementação de sua abordagem metodológica em sala de aula.

Zerbato (2018, p. 56) acrescenta que:

O DUA consiste em um conjunto de princípios baseados na pesquisa e constitui um modelo prático que objetiva maximizar as oportunidades de aprendizagem para todos os estudantes. Desse modo, auxilia os educadores e demais profissionais na adoção de objetivos de aprendizagem adequados, escolhendo e desenvolvendo materiais e métodos eficientes para a elaboração de formas mais justas e aprimoradas de avaliar o progresso de todos os estudantes.

Na Figura 2 são apresentadas estratégias do DUA alinhadas às redes de aprendizagem, “Tais aspectos têm como premissa estudos de três grandes sistemas corticais do cérebro envolvidos durante a aprendizagem, designados de redes de reconhecimento, estratégicas e afetivas” (ROSE; MEYER, 2002 *apud* ZERBATO, 2018, p. 57).

Figura 2. Estratégias do Desenho Universal para Aprendizagem alinhadas às redes de aprendizagem



Fonte: Zerbato (2018, p. 57)

Zerbato e Mendes (2018) desatacam que os princípios do DUA devem orientar uma prática escolar inclusiva, onde cada aluno exerça o direito de manifestar-se e participar ativamente na sala de aula de forma individual e coletiva. Nesse sentido, cada princípio tem seu papel crucial e indispensável na referida abordagem sendo pensado a partir de estudos da investigação neurocientífica que tem o intuito de trazer para a sala de aula a essência da

inclusão, todos os indivíduos com suas dificuldades e características, trabalhando coletivamente em prol do desenvolvimento individual e coletivo.

1.2.1 Princípio de engajamento (o porquê)

O **princípio de engajamento** pode ser compreendido como aquele que traz a ideia de diversidade de materiais. A heterogeneidade de alunos em sala de aula faz com que haja a necessidade de que o professor tenha em mãos várias formas de abordar um mesmo conteúdo, de modo que todos possam ter o interesse mantido na atividade proposta. Segundo Zerbato (2018, p. 56):

Há várias estratégias que podem ser utilizadas para ampliar o engajamento do aluno na atividade, como i) fornecer níveis ajustáveis de desafio; ii) oferecer oportunidade de interagir em diferentes contextos de aprendizagem; iii) proporcionar opções de incentivos e recompensas na aprendizagem. Tais estratégias podem ser colocadas em prática por meio da utilização de softwares interativos, textos e/ou livros gravados, uso de jogos e/ou músicas, avaliação baseada no desempenho real do aluno, tutoria entre pares, entre outros.

Cada aluno tem suas facilidades e dificuldades a determinado material pedagógico, alguns possuem mais facilidade de trabalhar com livros; ou recursos didáticos, como o ábaco; vídeo aulas; *slides*; áudios e etc. Com isso, esse princípio busca a diversificação de materiais/recursos didáticos, que atenda a todos ou a grande maioria (SEBASTIÁN-HEDEREDO, 2020).

A utilização de níveis variados de desafio faz alusão a necessidade de entendimento da capacidade individual de cada aluno no momento da atividade. Desse modo, a cobrança exacerbada a um discente, sem que o mesmo tenha a capacidade de realização da atividade, apenas o levará ao sentimento de frustração, criando assim uma barreira psicológica sobre a dinâmica proposta, desmotivando-o, conseqüentemente, impedindo-o de realizar futuras investidas sobre o conteúdo. Para isso, saber regular o grau de dificuldade, ajustando-o para a variedade da turma é importante, além de fornecer uma crescente no grau de dificuldade durante a referida proposta (ZERBATO, 2018).

A referida autora acrescenta, à necessidade de apresentar diferentes formas incentivo e recompensas na aprendizagem, ou seja, é importante proporcionar a satisfação do aluno em participar da atividade. Com isso, deve ser pensada diferentes formas de motivar o aluno, seja através de um sentimento proporcionado pela conquista ou desafio, pois um indivíduo que tenha presenciado essa emoção tenderá a buscar mais vezes por ela. Logo, saber efetuar uma atividade

que melhor trabalhe essa variedade de “gostos” é de suma importância para o engajamento dos alunos.

1.2.2 Princípio da representação (o quê)

O **princípio da representação** aborda o processo de memória/ligação do aluno em relação ao conhecimento estudado, seja através de conhecimento prévio, ligação cultural, música, esporte e etc. Traz à tona o que o aluno tem em comum com o que está estudando, faz uso da familiaridade para o estimular a aprender. Na representação é dada ênfase em como apresentar um novo conhecimento.

De acordo com Rose e Meyer *apud* Zerbato e Mendes (2018, p. 59, grifos nossos) o princípio da representação é estruturado em torno de 3 orientações:

Dar opções para a compreensão: mobilidade entre os conhecimentos prévios até aos conceitos mais abrangentes, trabalhar com conceitos mais complexos para ganhar uma compreensão aprofundada;

Dar opções para linguagem, expressão matemática e símbolos: oferecer suporte para os estudantes em sua compreensão de textos, números, símbolos e linguagem;

Dar opções para percepção: adequação de informações auditivas, visuais e concretas.

O referido princípio faz menção as diferentes estratégias que se pode e deve apropriar para a representação do conhecimento e as ligações entre estudante e a informação a ser estudado (ZEBARTO, 2018). Ainda, segundo a autora (2018, p. 58):

Quanto maior as possibilidades de apresentar um novo conhecimento, maior 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.

Ademais, corrobora quando conclui que o referido princípio é o que dá a aprendizagem ao aluno, ou seja, se o que está sendo estudado é importante ou não para a sua aprendizagem, sendo esse um fator marcante e importante nos processos de ensino e aprendizagem e que é proporcionado pelo repertório de recursos que o docente apresenta ao aluno.

1.2.3 Princípio da ação e expressão (o como)

A forma como o aluno esboça o aprendizado, por muitas vezes, é negligenciada. O **princípio da ação e expressão** traz para o DUA a percepção e compreensão que esse processo não apenas serve para diagnosticar o quanto o aluno compreende do conteúdo, mas que também

é um alicerce para que o discente possa avançar através de seus resultados, guiando-os para a melhora de seus pontos fortes e fracos acerca do estudado.

O princípio da ação e expressão proporciona a flexibilidade de oferecer para o aluno a diversidade de como o mesmo demonstrará o seu domínio do conhecimento estudado, pois um mesmo método de avaliação pode não atender essa demanda (SEBASTIÁN-HEREDERO, 2020). Conforme Zerbato (2018, p. 152):

A diversificação de estratégias pode contribuir para que o aluno consiga demonstrar os conhecimentos aprendidos. Desse modo, é fornecido aos alunos oportunidades para que eles demonstrem o que sabem por meio de atividades diferenciadas ou criações que pode incluir ações físicas, meios de comunicações, construção de objetos, produção escrita, entre outros.

A avaliação pode ser obtida através de seminários, provas escritas, mapas mentais, softwares, recursos didáticos, debates e etc. (ZERBATO; MENDES, 2018). Além disso, o docente deve promover metas para guiar os alunos, acompanhando-os e auxiliando-os, através das recepções dos processos de avaliação utilizados (COSTA, 2018). Em síntese, a variedade de atividades e processos, com viés de avaliação, pode vir a contribuir de forma significativa para a participação e aprendizagem do aluno.

1.3 DIRETRIZES E ORIENTADORES FACILITADORES

As diretrizes são o aprofundamento dos respectivos princípios, sendo apresentadas de forma mais detalhada e específica na Figura 3. Segundo Sebastián-Heredero (2020), as diretrizes são voláteis e devem ser utilizadas de forma correta, ou seja, não são fixas para aplicação, mas são fontes de orientação para os educadores. Além disso, são utilizadas como "método" de avaliação, sendo manuseada para distinguir se os recursos a serem utilizadas no processo de ensino estão de acordo com o ensino inclusivo na perspectiva do DUA.

Figura 3. Princípios, diretrizes e orientadores facilitadores do Desenho Universal para Aprendizagem



Fonte: CAST (2011)

As diretrizes a seguir são descritas de acordo com a tradução do documento em inglês *Universal Design Learning Guidelines*, que traduzido para português, temos “Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem”, por Sebastián-Heredero (2020).

1.3.1 Diretriz: oferecer opções diferentes para a educação

Essa diretriz faz menção a forma que o docente expressa o conteúdo em sala de aula. Expor um mesmo conteúdo de várias formas facilita o entendimento da informação, ou seja, sem se restringir a uma mesma ferramenta de ensino, expor visualmente, fisicamente e auditivamente ajudará ao entendimento mútuo da sala. Oferecer opções que permitem personalização na apresentação de informações é um dos pontos dessa diretriz, que faz o uso da tecnologia, pois esse recurso é maleável e ajustável, informações no meio digital, como

slides, jogos digitais, são de maior flexibilidade de que materiais impressos, como atividades, resumos e etc. A execução dessa característica pode ocorrer por meio da estrutura, como a informação irá se apresentar desde a cor da letra apresentada em um texto, tamanho e qualidade de um áudio apresentado em sala, sua velocidade de reprodução até a instrução e ilustração em um texto e etc.

Oferecer alternativas para informações auditivas é a necessidade de fornecer algo físico, mas também deve-se prestar recursos auditivos, como videoaulas e filmes educativos para todos da sala, mas não se restringindo, pois, essa ferramenta pode não contemplar e suprir a necessidade de todos. A utilização dessa ferramenta deve possuir estratégias para a sua utilização, para que todos possam usufruir da melhor forma, como legendas em filmes, intérpretes, entre outros.

Propor alternativas para informações visuais, ou seja, junto com os recursos físicos e auditivos. As ferramentas visuais devem ser utilizadas, pois o sentido visual consegue melhor relacionar conteúdos com a sua aplicação no dia a dia do estudante, o que facilita a aprendizagem do conteúdo, mas vale ressaltar os cuidados a serem tomados, como fornecer recursos para aqueles que não são videntes, como textos com áudios e descrições de imagens através de áudios.

1.3.2 Diretriz: fornecer várias opções para linguagem, expressões matemáticas e símbolos

Essa diretriz menciona a importância de fornecer a flexibilidade na transmissão de notações para o uso da informação, ou seja, utilizar da diversidade e manusear as várias opções para uma informação de forma que todos possam entender, pois um aluno pode compreender, mas outro aluno com o mesmo recurso pode não compreender, para isso utilizar de várias ferramentas irá satisfazer as necessidades de todos. Esclarecer todas as informações repassadas é importante, pois a sala de aula aborda várias formações educacionais, algumas mais completas que outras, além disso deve-se se levar em consideração o fator cultural, pois a mesclagem de culturas está presente em todas as salas, logo expor uma informação de maneiras diferentes é de suma importância. Com isso, o docente pode fazer uso de recursos como uma tabela com as notações que irão ser utilizadas, disponibilizar símbolos e palavras equivalentes em uma explicação, além de promover a busca dos alunos ao conhecimento, por meio de material acessível a todos.

A sintaxe e a estrutura da informação devem ser bem estruturadas. Esse ponto da diretriz ressalta a importância de deixar clara a ligação entre as informações repassadas, como uma informação se interliga com outra. Para tal, fornecer exemplos e explicações variadas para suprir as dúvidas. Esse processo de explicação pode ser realizado através das ligações, evidenciando pontos principais na estrutura da informação.

Ao empregar recursos codificados como textos em braille, os alunos que não estão familiarizados podem não se sentir incluídos na atividade ou até mesmo não entender os recursos utilizados. Para isso, o professor deve fornecer recursos didáticos para que os mesmos que não tenham o conhecimento dos recursos propostos possam entender e utilizar o que está sendo manuseado em sala de aula, assim estreitando as barreiras educacionais existentes para ambos os alunos em sala.

Ao estudar diferentes idiomas em sala de aula o docente da sala deve atentar-se a utilizar estratégias para que todos possam se desenvolver, pois nem todos possuem a mesma facilidade para trabalhar mais de um idioma. Para isso, o professor deve fornecer as informações e traduções nas duas línguas (a dominante e a estudada), recursos para fonte de pesquisa e etc. Também, complementar informação de várias formas seja por meio da apresentação, pois nem todos têm a mesma facilidade de utilização de materiais textuais, logo o docente deve diversificar a utilização e representação de várias formas desde recursos imagéticos até audiovisuais e entre outros.

1.3.3 Diretriz: oferecer opções para compreender e entender

Essa diretriz faz serventia da ideia que todos aprendem de formas diferentes e que um currículo deve apresentar diferentes formas de aprendizagem ativas para o aluno, fornecendo uma aprendizagem e informação de qualidade para todos. O primeiro ponto fala da necessidade de uma aprendizagem de qualidade, o aluno deve ter uma bagagem educacional equivalente ao que está sendo estudado por ele no momento, ou seja, um histórico de conhecimentos prévios, mas muitos não possuem ou não sabem utilizar, para isso essa diretriz busca propor que a ligação dos conhecimentos seja feita estabelecendo relações entre os conteúdos, utilizar recursos didáticos, ensinar ou relembrar os conceitos anteriores a serem utilizados.

Muitos alunos têm a informação, mas não sabem utilizá-las. Essa diretriz propõe que os materiais didáticos planejados possam auxiliar na utilização da informação de forma efetiva,

para isso o docente pode propor indicações diretas para o aluno durante o processo de ensino e eliminar distrações em sala e melhor distribuir as informações.

Os estudantes devem possuir a capacidade de utilizar conceitos e informações anteriores na construção de novos saberes, para isso o uso de técnicas para salientar essa capacidade se faz importante como disponibilizar lista de exercícios, incentivar o uso de recursos didáticos, revisar assuntos, proporcionar oportunidade para reflexão e entre outros.

1.3.4 Diretriz: fornecer opções para a interação física

Todos os estudantes devem ter a oportunidade de participar fisicamente em sala de aula, para isso algumas das estratégias é oferecer diversos materiais manipuláveis para que todos tenham o acesso desde recursos tecnológicos, como o uso de softwares educacionais até a escrita tradicional, como lápis e caneta. Vale ressaltar que para fazer uso de ferramentas educacionais, as diretrizes apontam a importância da busca por informação, pois para fazer o uso efetivo de recursos não se deve apenas disponibilizá-los em sala sem a devida orientação, pois isso acarretará na ineficácia do recurso, assim tomamos os softwares como exemplo que devem proporcionar comandos para o mouse e teclados com acesso alternativos.

1.3.5 Diretriz: proporcionar opções para a expressão e a comunicação

Os alunos devem possuir alternativas variadas de expressão tanto em relação a comunicação quanto para expressar seus conhecimentos. Para isso, a diretriz faz referência a utilizar múltiplos meios de comunicação que proporcionem ao aluno a liberdade de manifestar-se através de um canal de comunicação favorável, com isso pode se fazer o uso de textos, desenhos, musica, objetivos didáticos e softwares.

O docente ao utilizar diversas ferramentas para a comunicação dos alunos não se deve prender a nenhuma em específico, pois causa uma limitação no sucesso da sala e para quem vai utilizá-las em virtude de ter facilidade em seu manuseio, logo uma das formas de implementar esse ponto da diretriz é utilizar software de reconhecimento, aplicativos *web*, recursos digitais e etc.

Durante o processo de ensino é importante traçar metas, entre elas a de construir competências, mas, para isso o professor deve auxiliá-los em seu desenvolvimento pessoal. O aluno deve dispor da oportunidade de alcançar o seu maior grau de desenvolvimento, assim o professor deve guiá-lo. Algumas ferramentas para esses fins é oferecer diferentes modelos de

estudo, fornecer suporte que possa ser retirado de acordo com o grau de evolução do discente e dar diversos exemplos de problemas usuais para o engajamento do aluno.

1.3.6 Diretriz: fornecer opções para funções executivas

Os estudantes devem possuir a capacidade de traçar suas metas para o desenvolvimento pessoal, a curto, médio e longo prazo. Para isso, essa diretriz auxilia como deve ser proposto esse desenvolvimento pessoal para os diversos alunos em sala de aula. Logo, o processo pode auxiliar na construção de metas de forma indireta, como disponibilizar lista de exercícios com acertos, dispor metas em algum local da sala para que possam visualizar, mas não os pressionando, além de fornecer tabelas ou dados com resultados que possam ser alcançados.

Outro ponto abordado na diretriz é apoiar as metas traçadas pelos alunos. O docente deve incentivá-los e auxiliá-los para que possam realizá-las e obter uma constância na evolução. Além disso, proporcioná-los momentos de reflexão em sua jornada sobre seu nível de conhecimento. As ferramentas para realização deste ponto devem contemplar o planejamento de metas, traçar objetivos, disponibilizar materiais para planejamento e etc. Vale ressaltar que alguns alunos possuem baixa capacidade de memória, seja por alguma deficiência ou não, para isso o docente deve guiá-los com ferramentas educacionais, como caderno de anotações, fichamentos, tabela com dados e entre outras ferramentas.

Como último ponto dessa diretriz é destacado sobre *feedback* dos alunos em relação a sua evolução e que sem uma forma adequada de acompanhamento de seu progresso pode ocasionar em uma estagnação. Para isso, o docente deve favorecer o processo de autoavaliação, por meio de perguntas orientadoras, revisões, atividades, debates, ou seja, momentos que leve a reflexão do discente.

1.3.7 Diretriz: proporcionar opções para promover o interesse por parte dos estudantes

O primeiro ponto dessa diretriz aborda o fato que os professores devem guiar e traçar objetivos educacionais para o aluno, onde o discente tenha sua motivação despertada. Também, faz alusão aos discentes e suas particularidades, por tanto deve-se analisar tais particularidades ao traçar tais metas. Para implementar tal ponto, pode-se utilizar de desafios, premiações, ferramentas para estudo, além de envolver os alunos no planejamento de suas próprias metas.

Outro ponto que a diretriz aborda é o fato da carência de mostrar para o aluno a importância do conteúdo estudado e utilizar de estratégias com intuito de envolver e engajar o

aluno a aprender. Para isso, pode-se utilizar de várias atividades, disponibilizar exemplos de aplicações no dia a dia, envolver diversos exemplos que envolva todas as culturas e utilizar de atividades que favoreçam o envolvimento do aluno.

Como último ponto dessa diretriz temos a busca pela retirada ou minimização de fatores que causam distrações e insegurança que pode ser ocasionado por vários fatores, como: ambiente, psicológico do aluno e pressão. Para ultrapassar as barreiras mencionadas, destacamos: criar um clima amigável, ou seja, favorável para a sala de aula, adaptar os níveis de dificuldade e estímulo e outros.

1.3.8 Diretriz: proporcionar opções para manter o esforço e a persistência

O primeiro ponto dessa diretriz traz o fato de que muitos alunos ao participar de alguma atividade perde o foco, logo, devido a essa barreira, o docente deve propor estratégias onde o discente possa recapitular seus objetivos, recuperando assim o foco e mantendo a persistência, como: dialogar com o aluno, no intuito de causar uma reflexão do seu objetivo, para a realização ou redefinição; apresentar o objetivo de várias formas e debater com a sala de aula sobre metas e objetivos, além de incentivá-los a realizarem suas metas.

O segundo ponto aborda o fato de que todos os alunos têm motivações diferentes, além de gostos e facilidades diversas. Para isso, é necessário um conjunto de materiais que possa explorar suas potencialidades, desafiando-os e motivando-os, mas, para isso, devem ter em posse uma variedade de recursos que os forneça a realização de suas atividades propostas desde estratégias como mudar o grau de desafios nas atividades, fornecendo ferramentas de ensino, até diversificar a liberdade na realização das atividades e etc.

Incentivar a colaboração e cooperação entre os alunos é um dos pontos da diretriz, pois ao participar da ação em grupo ocorre uma troca de informações que agrega aos conhecimentos de ambos os envolvidos, mas, para isso, tem-se algumas preocupações e medidas a serem tomadas na aplicação como: criar grupos com metas claras delegando a cada membro sua função, orientar aos alunos que haja a troca de informações e auxílio mútuo entre as partes e traçar expectativas e metas para o trabalho em grupo.

O último ponto dessa diretriz aborda acerca das atividades realizadas como fonte de *feedback* para a potencialidade em alguma habilidade do aluno não focando em atribuir alguma nota, mas em fornecer dados para a evolução do discente. Sua implementação deve ocorrer por

meio de atividades que influenciam a persistência e a evolução, incentiva o esforço e a evolução em alguma habilidade e orienta e dá retornos sobre a evolução e os pontos a se melhorar.

1.3.9 Diretriz: proporcionar opções para a autorregulação

A capacidade de se cobrar emocionalmente, buscando a realização de metas e envolvimento no meio externo, é a temática abordada na diretriz. O primeiro ponto dessa diretriz aborda o fato de que todos os alunos devem possuir a capacidade de traçar metas realistas, ser otimista, mas ter a compreensão e capacidade de aceitar o não resultado esperado. Logo, um currículo deve propor essa habilidade que é indispensável, mas, ainda, pouco trabalhada. Para implementar essa capacidade o docente deve fornecer lembretes, listas de autoavaliação, atividades voltadas para a reflexão, orientar sobre as metas e etc.

O segundo ponto a ser abordado pela diretriz é de propor ao aluno a capacidade de lidar com frustrações externas, como pensamentos depreciativos, pensamentos negativos e auto cobrança exagerada. Para implementar tal capacidade, o currículo deve oferecer orientação para lidar com tais sentimentos, utilizar atividades que possam auxiliar em problemas reais, além de propor a reflexão.

Ademais, desenvolver a auto-avaliação e a reflexão, pois para o convívio em sala de aula e em sociedade os discentes devem possuir a autonomia de lidarem com os próprios sentimentos, cobranças, frustrações, alegrias, além disso de possuírem a capacidade de reflexão, para através dela conseguir evoluir, mas, para isso, o ambiente escolar deve propor um currículo no qual eles possam desenvolver essas habilidades, como: propor atividades que lhes deem um retorno sobre seus pontos positivos e negativos e oferecer ferramentas educacionais que tragam a possibilidade de coletar dados, das suas escolhas e objetivos a se melhorar, além de propor a auto-reflexão.

1.4 ALGUMAS EXPERIÊNCIAS DO DUA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

Na educação básica, a Matemática é vista por muitos como uma das áreas de maior complexidade desde à sua prática de ensino até à aprendizagem dos estudantes. Destarte, ilustramos, a seguir, alguns trabalhos (CASSANO, MUZZIO; GÓES, 2022; CAGORNI; CAMPOS, 2022; ROSOLEM; MUCBINSKI; GÓES, 2022) no campo da matemática escolar que têm como referencial os princípios e objetivos embasados no DUA, na perspectiva da promoção de uma educação matemática inclusiva.

1.4.1 Tabuada da multiplicação: um recurso didático para uma educação matemática inclusiva

O trabalho realizado por Cassano, Muzzio e Góes (2022) visou elaborar e construir um material didático para o ensino da matemática, mais específico, para auxiliar no contexto dos números naturais, na resolução de problemas com cálculo e raciocínio lógico, através da multiplicação, sendo sua utilização de forma acessível a todos os discentes em sala de aula, ou seja, balizado a partir dos princípios do DUA.

A ferramenta confeccionada foi a tabuada da multiplicação que “se constitui em pré-requisito para o desenvolvimento de praticamente todos os conteúdos e faz parte da cultura escolar do ensino de Matemática” (CASSANO; MUZZIO; GÓES, 2022, p. 48). Os autores ressaltam que o estudo da tabuada, por ser muitas vezes algo mecanizado, faz-se tediosa, por isso é importante que os docentes tragam novas formas de uso, tornando seu estudo mais atrativo e envolvente aos olhos dos alunos, dentre eles, por meio da experiência adquirida pela prática.

Ademais, conforme os autores, o material em um primeiro momento não contemplou os princípios do DUA. Assim, foi necessário ajustes em sua estrutura. O material foi planejado e construído para que fornecesse através da sua estrutura física, igualdade e liberdade na sua utilização, através de uma mecânica acessível a todos. A ferramenta didática foi construída em EVA para uma maior flexibilidade, provê de seus números na escrita hindu-arábicos na cor preta, possui símbolos em braille para o uso dos alunos cegos e em Libras para os surdos, além de possuir cores fortes em roxo e amarelo, o que fornece um maior contraste de cores para os alunos com baixa visão e Transtorno do Espectro Autista (TEA), conforme ilustrada na Figura 4.

Figura 4. Tabuada mágica



Fonte: Cassano, Muzzio e Góes (2022, p. 49)

O material é de fácil manuseio:

Para a utilização, o estudante deve se orientar pelas linhas e colunas delimitadas pelo cordão branco, cuja extremidades contêm um círculo e um triângulo. Por exemplo, ao efetuar a multiplicação 5×3 ou 3×5 , é possível marcar qualquer um dos fatores tanto nas linhas quanto nas colunas. Devesse, com o cordão do triângulo, selecionar o número 5 na linha e, com o cordão do círculo, o número 3 na coluna; o resultando fica compreendido nessa delimitação, sendo possível fazer a contagem dos pontos em amarelo, que são fixos na tabuada, com altura de 0,5 cm (CASSANO; MUZZIO; GÓES, 2022, p. 50).

A tabuada da multiplicação possui um corte em sua diagonal superior direita que indica a adequada posição da tabuada para munir de um melhor manuseio para o aluno cego e surdos. O recurso é igualitário, versátil e abrangente por fornecer um material igual para todos e ao atender diversos alunos com características e habilidades distintas, sem modificação. Na estrutura, é adaptável ao usuário por dotar de um material maleável, além de possuir uma fácil mecânica, sendo a mesma simples e intuitiva, cumprindo seu papel fundamental de ensino. Apresenta diversas formas de expressão e é um recurso seguro, pois não apresenta riscos físicos aos estudantes (CASSANO; MUZZIO; GÓES, 2022).

Com base nos princípios do DUA, o recurso supracitado contempla o princípio do engajamento através de um material com estrutura simples, de fácil acesso e utilização a todos, pois proporciona uma progressão em sua utilização e captura dos conhecimentos anteriores; o princípio da representação por ser um material acessível e que utiliza dos conhecimentos prévios, ideias e conceitos anteriores e o princípio da ação e expressão através do progresso do aluno em sua busca pelo conhecimento e sua auto avaliação do conhecimento adquirido.

1.4.2 Bingo dos inteiros: uma proposta de jogo na concepção do desenho universal para aprendizagem

O trabalho realizado por Cagorni e Campos (2022) objetivou a realização de um jogo didático em um ambiente de aula mais espontâneo e que envolvesse todos os indivíduos. Segundo os autores, os jogos mudam o ambiente de aprendizado dando-o uma maior diversão e aprendizagem e acrescentam que a prática de jogar traz para o ensino da matemática um aspecto diferente do tradicional, o qual é visto como repetitivo o seu ensino. “A Matemática possui fama de ser uma disciplina séria, que envolve cálculos, fórmulas e problemas que necessitam ser resolvidos de maneira precisa. Jogar transforma o cenário e insere os alunos em uma esfera de diversão e aprendizagem” (CAGORNI; CAMPOS, 2022, p. 74).

Outrossim, apontam acerca das etapas ao explorar um jogo. A primeira etapa consiste na exploração dos materiais e a aprendizagem das regras; essa etapa dará aos alunos a oportunidade de conhecer o jogo, visualizar seu conhecimento sobre ele, além de aprender as regras. A segunda etapa compreende a prática do jogo e de construção de estratégias, os discentes desenvolvem suas habilidades acerca do jogo e formulam suas estratégias para vencer. A terceira etapa contempla o processo de construção de situações-problema, os alunos se encontram em uma situação, na qual devem tomar decisões para a saída das dificuldades. Na última etapa, os alunos devem adquirir a consciência do que foi realizado no jogo, obtendo assim a autonomia de levar suas experiências e habilidades construídas para outros ambientes que envolvem os referidos aspectos trabalhados.

Nessa perspectiva, o jogo concebido foi o Bingo dos Inteiros que busca trabalhar as operações com números inteiros, sendo direcionado para alunos com idade maior de 12 anos, preferencialmente, para discentes do 7º ano do ensino fundamental. Inicialmente, o primeiro molde passou por modificações para se encontrar na perspectiva do DUA. A cor do material utilizado na cartela do jogo foram as cores² azul, amarelo e preto com o objetivo de fornecer melhor contraste para os alunos com baixa visão, além de possuir o padrão³ de ser sem serifa, Arial e tamanho 32. A cartela também possui os números representados em braille (CAGORNI; CAMPOS, 2022).

Figura 5. Bingo



BINGO DOS INTEIROS			
-16	30	66	0
-25	6	-43	85
-6	1	27	63
21	-45	-61	4

Fonte: Cagorni e Campos (2022, p. 76)

² Manual de Acessibilidade em Documentos Digitais.

³ Manual de Apresentação Acessível.

O material construído possui um conjunto de regras que tende a promover o trabalho em equipe, mas que não descarta a possibilidade de o aluno jogar individualmente. O Bingo se distingue dos habituais ao ser necessário a realização de operações para o preenchimento das cartelas, além de possuir placas para que o aluno surdo possa expressar o preenchimento de sua cartela. O docente possui a função de instigar os alunos a jogarem e ao final da partida quando uma das equipes ou jogador completar toda a tabela o professor fica a cargo de debater as diferentes formas de se realizar as jogadas, permitindo assim a troca de informações entre os alunos (CAGORNI; CAMPOS, 2022).

Com base nos princípios do DUA, o jogo supracitado contempla o princípio do engajamento ao propor diferentes formas de exploração da motivação dos alunos a continuarem a jogar; o princípio da representação na retomada de conhecimentos dos alunos, na resolução das questões e ao possuir diferentes formas de representar suas informações, como nas cartelas, fichas e placas e o princípio da ação e expressão, através das diferentes formas dos discentes expressarem o que foi aprendido, a exemplo é sugerido ao final do jogo um diálogo coordenado pelo docente para que todos tenham a oportunidade de expressar o que foi obtido através da utilização do recurso.

1.4.3 Ábaco na perspectiva do desenho universal: considerações para uma abordagem pautada no desenho universal para aprendizagem

O ábaco é uma das mais antigas ferramentas de contagem criada no mundo, mas apesar do passar do tempo e o surgimento de novas tecnologias, essa ferramenta matemática, ainda, é muito desconhecida entre os estudantes, logo o manuseio desse recurso em sala de aula pode ainda ser muito explorado para o ensino da Matemática (ROSOLEM; MUCBINSKI; GÓES, 2022).

Nessa perspectiva, os autores realizaram uma adaptação através do ábaco aberto, baseado do ábaco de pinos (hindu), por favorecer o ensino de agrupamentos, trocas e valores posicional, utilizados no sistema numérico indo-arábico. O instrumento didático construído tem maiores dimensões do que a maioria dos ábacos. Possui a base com 1 cm de altura, 25 cm de largura e 5 cm de profundidade; cada peça, com 3,2 cm altura, 3,5 cm de diâmetro maior e 1,1 cm de diâmetro menor, para encaixe (Figura 6). Para melhor manuseio e visão dos alunos cegos e baixa visão foi construído em material de plástico e conta com o Sistema Braille na sua base, representando dezena de milhar, unidade de milhar, centena, dezena e unidade (Figura 7), com

a marcação de corte no canto superior direito, indicando que existe a representação em braille no objeto. Além disso, para um melhor sistema de comunicação foi utilizado o código Feelipa⁴ nas peças (Figura 8). As cores foram divididas em cinza para a base, as peças cilíndricas em cores azul, vermelha, verde e amarela, além disso foi utilizado cola preta para alto-relevo.

Figura 6. Utilização do ábaco, representando o número 3,433



Fonte: Rosolem, Mucbinski e Góes (2022, p. 130)

Figura 7. Códigos braille na base do ábaco

Código braille	Significado
⠠⠠⠠⠠⠠	Dezena de milhar (DM)
⠠⠠⠠⠠⠠	Unidade de milhar (UM)
⠠⠠⠠	Centena (C)
⠠⠠⠠	Dezena (D)
⠠⠠⠠	Unidade (U)

Fonte: Rosolem, Mucbinski e Góes (2022, p. 126)

⁴ É um código de cor simples, fácil de memorizar e universal, por estar associado a formas geométricas mundialmente reconhecidas. Por se apresentar em relevo, permite a todas as pessoas a sua correta identificação.

Figura 8. Base do material didático com as indicações em braille



Fonte: Rosolem, Mucbinski e Góes (2022, p. 130)

Rosolem, Mucbinski e Góes (2022) realizaram um teste de manuseio do instrumento confirmando a fácil utilidade, pois o mesmo pode ser feito apenas com uma mão, concluindo assim ser um material de fácil uso, logo dá a opção de manuseio a uma maior quantidade de pessoas. Os autores ressaltam que “fica evidente que, na perspectiva do DUA, o ábaco aberto poderia ser utilizado como recurso didático nas aulas de Matemática, por possibilitar o engajamento, múltiplos meios de representação, ação e expressão” (p. 132).

Com base nos princípios do DUA, o material supracitado contempla o princípio do engajamento ao propor diferentes formas de exploração, o que leva a ferramenta a ser considerada uma novidade, a evolução dos discentes no manuseio do recurso e o processo de adiantar os resultados pela abstração; o princípio da representação pelas diferentes formas de acesso (visual, tátil e auditivo), através das operações matemáticas e Sistema Braille e Código Feelpa e o recurso ábaco construído em material maleável e o princípio da ação e expressão por meio das múltiplas formas de construção e internalização, dado pela interação com o material em atividades, auxílio/uso em avaliações, problemas que envolvam interpretação e etc.

2 ESTRATÉGIAS DIVERSIFICADAS DE ENSINO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM

Este capítulo apresenta um planejamento para o ensino de Matemática, mais precisamente para o estudo de figuras geométricas – suas nomenclaturas, propriedades e áreas. Destarte, as subseções “O porquê da aprendizagem Matemática”, “O quê da aprendizagem Matemática” e o “Como da aprendizagem Matemática” são descritas em consonância com os princípios, diretrizes e orientadores facilitadores do DUA, abordadas no capítulo anterior.

2.1 O PORQUÊ DA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

O princípio do engajamento está ligado à rede afetiva que tem a função de manter o estudante interessado na atividade realizada, proporcionar meios de incentivo, persistência e autorregulação ao aluno com o intuito de concedê-lo a motivação necessária para realizar a atividade. Para tal, sugerimos a utilização de diversos recursos desde táteis, imagéticos, audiovisuais até digitais que deverão estar associados a singularidade de cada estudante numa perspectiva coletiva.

Nesta etapa do planejamento devemos considerar múltiplas formas para autoenvolvimento, ou seja, deve se primar pelo formato flexível. Exemplificando, através do recurso tátil, as formas planas podem ser exploradas por meio da construção de placas geométricas. Assim, pode despertar a curiosidade e a afetividade a partir da espontaneidade nos processos de escolha e relevância das relações entre os saberes e o coletivo de estudantes. As figuras planas utilizadas nesta proposta foram construídas com EVA, contornadas com palitos e/ou fixadas em pedaços de mdf e segue uma paleta de cores, conforme ilustradas na Figura 9: amarelo (triângulo) vermelho (quadrado), azul (retângulo), verde (trapézio), laranja (hexágono), roxo (pentágono), castanho (paralelogramo) e preto (losango).

Destarte, reforçamos a importância do incentivo, por meio de recompensas, nos processos de interação do aluno. Esta atividade artesanal pode favorecer à oferta de oportunidades de participação, através das orientações de metas e objetivos, do fortalecimento da ação coletiva e entre outras formas que possam potencializar o interesse do grupo partícipe.

Figura 9. Placas geométricas táteis



Fonte: Autoria própria

Na sequência, o docente pode explorar percursos de desafios através da descrição das figuras construídas, sem indicar a qual figura correspondente a sua nomenclatura. Exemplificando, “O triângulo equilátero é uma figura que apresenta 3 lados iguais, qual dessas figuras expostas apresenta essas características?”, logo, em seguida, os discentes devem apontar qual figura corresponde a descrição realizada. Após a tentativa de o aluno associar a descrição da figura ao nome correspondente, sugerimos a promoção de percursos que facilite a superação das dificuldades encontradas através da exposição da informação associada a objetos do cotidiano. Acrescentamos que o manuseio desses recursos tem como objetivo instigar a imaginação dos estudantes.

Como forma de minimizar a insegurança e ansiedade recomendamos maximizar a utilização de recursos digitais como novidade em atividades rotineiras. A exemplo o Hand Talk⁵ que é um aplicativo que fornece a tradução automática de áudios e textos para a Libras, sendo uma ferramenta robusta de inclusão, tanto por pessoas com deficiência e sem deficiência (Figura 10). O uso do aplicativo se dar por simples passos: após baixar e instalar o aplicativo, em celular ou tablet, deve-se escolher um avatar (Hugo ou Maya); na sequência o usuário é direcionado para a tela inicial do aplicativo, onde há duas possibilidades (áudio ou texto) para a tradução e, em seguida, o aplicativo apresenta a representação em Libras.

⁵ Plataforma criada por Ronaldo Tenório, Carlos Wanderlan e Thadeu Luz e lançada em julho de 2013.

Figura 10. Plataforma Hand Talk



Fonte: App Hand Talk

Para despertar a autoavaliação e reflexão a partir da percepção de evolução, sugerimos a opção do uso estratégico do material didático Geoplano com o propósito de fazer com que os alunos tenham mais contato com o assunto de modo prático, pois o recurso favorece o engajamento por grande parte do coletivo de estudantes, ou seja, com ou sem deficiência, através de sua manipulação tátil.

Segundo Ventura (2013), o Geoplano é um recurso transversal, de baixo custo e aplicação, pode fornecer aos estudantes a percepção de medidas, obtido através do estudo do cálculo da área e perímetro fornecido pelo material didático, além disso, fornece aos alunos o estudo de algumas propriedades, como vértices e lados de figuras geométricas planas.

Conforme ilustrado na Figura 11, o referido material passou por uma adaptação em virtude do alcance de sua funcionalidade, ou seja, que possa ser utilizado por uma maior parcela de usuários. O referido material é representado por pontos fixos (pinos), utilizados para formar as figuras geométricas. Logo, foi posto na lateral de sua base a numeração de 1 a 10 em braille e em Libras para que fosse melhor contando os espaços entre as estruturas metálicas (pinos). Também, conta com ligas coloridas para que os usuários possam melhor interagir com diferentes figuras expressas ao mesmo tempo.

Figura 11. Geoplano acessível

Fonte: Autorial própria

Para a construção do Geoplano foi utilizado um pedaço de madeira com dimensões de 35 cm de comprimento, 40 cm de largura e 4 cm de espessura. O suporte (tabuleiro) conta com uma superfície lisa para não oferecer risco à integridade física do usuário. Já para os pinos, foram utilizados pregos com 10 cm de comprimento, sendo eles inseridos cerca de 3 cm dentro do tabuleiro. O Geoplano possui 10 x 10 no desenho da malha quadriculada, ou seja, marca 10 pinos em cada linha horizontal e vertical. A distância entre dois pinos consecutivos é de 3 cm tanto na horizontal como na vertical, sendo 5 cm entre a malha e os lados do tabuleiro. Por fim, em um dos lados os pinos contam com a numeração de 1 a 10 em braille e no lado paralelo em Libras.

2.2 O QUE DA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

O princípio da representação dá ao DUA a funcionalidade de trazer várias formas de apresentação do conhecimento. A exemplo, no ensino da matemática, a linguagem com que apresentamos o objeto matemático, através de símbolos e expressões matemáticas, além de oferecer opções para sua compreensão. As características supracitadas fazem referência à rede de reconhecimento que busca proporcionar diferentes caminhos para a apropriação do objeto matemático, assim ampliando as oportunidades de aprendizagem para todos os alunos.

Exemplificando, por meio do Sistema Braille e da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) a nomenclatura e propriedades das figuras planas podem ser exploradas, bem como

através da associação de imagens, fornecendo o recurso falado, visual e tátil, a partir das devidas transcrições e conversões.

O Sistema Braille⁶ (Figura 12) é formado por uma escrita tátil que possui 6 pontos em relevo. Os pontos recebem o nome de “cela Braille” que são numerados de cima para baixo e da esquerda para direita. Assim, os três pontos que formam a coluna ou fila vertical esquerda possui os números (1,2,3) e aqueles que formam a coluna ou fila vertical direita possui os números (4,5,6). Temos também que a posição de início da cela é discernida por um corte na posição superior da peça no lado direito. Já para o alfabeto em braille sua estrutura é formada por combinações.

Figura 12. Sistema Braille

ALFABETO BRAILLE											
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T		
U	V	X	Y	Z	Ç e &	W					
VOGAIS ACENTUADAS											
â	á	ã	é	ê	í	ô	ó	õ	ú	ü	ã
SINAIS DE PONTUAÇÃO											
,	:	;	?	!	()					
\$	%	^	^	-	@	+++	-	-	-	-	-
INDICATIVOS											
indicativo de maiúscula		cabe alça		indicativo de número (numeros)		indicativo de abáscos					
tudo baixo em cabe alça		cabe de arde completa		numeração convencional dos pontos							

1 (número um)	⠠	6 (número seis)	⠠
2 (número dois)	⠡	7 (número sete)	⠡
3 (número três)	⠢	8 (número oito)	⠢
4 (número quatro)	⠣	9 (número nove)	⠣
5 (número cinco)	⠤	0 (número zero)	⠤

⠠	⠡	⠠	⠡
⠢	⠣	⠠	⠡
⠤	⠥	⠠	⠡

Cela Braille Localização dos pontos

Fonte: Elaborado a partir de Bock e Silva (2013)

As 10 primeiras letras do alfabeto em braille de (A-J) são formadas por combinações diferentes entre os quatro pontos superiores e as 10 letras seguintes (K-T) são formadas pelo acréscimo de um ponto inferior esquerdo às 10 anteriores. Para indicar que uma palavra se inicia com letra maiúscula é colocado na frente da palavra a cela (4,6) que indica que a próxima letra é maiúscula. Já a escrita de um número ocorre de forma similar aos das letras, para escrever um

⁶ Recebeu este nome devido ao seu criador Louis Braille (1809-1852) que perdeu a visão na infância. Em 1824, desenvolveu um código para o alfabeto francês. Em 1829, publicou o sistema que incluía a notação musical. Em 1837, publicou uma segunda revisão que foi a primeira forma binária de escrita desenvolvida na era moderna.

número faz-se o uso de duas celas; na primeira, insere-se o símbolo do número (3,4,5,6) para diferenciar das letras e na segunda, as letras de (A-J), com a letra “A” representando o “1”, a B o “2”, isso ocorre até o “J”, que representa o “0”.

Ademais, recomendamos outra forma de usar o recurso braille, através da produção de materiais táteis de baixo custo. Neste caso, a cela foi confeccionada a partir de borracha em cor preta e alfinetes coloridos para identificação dos pontos na cela, com a marcação de corte no canto superior direito indicando que existe a representação em braille no objeto. A Figura 13 representa as nomenclaturas das figuras planas, aqui abordadas, de cima para baixo, respectivamente, quadrado, losango, retângulo, trapézio, pentágono e hexágono.

Este material foi produzido no Laboratório de Matemática, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, campus Cajazeiras, sob à coordenação do professor aposentado José Aquino Nunes, que contou com a consultoria de um estudante do ensino médio e um técnico administrativo, ambos cegos, e sistematização do material didático “Números, Símbolos, Operações e Equação do Primeiro Grau” (NUSOEP) pela professora Kíssia Carvalho e professor Rodiney Marcelo Braga dos Santos e do técnico administrativo Marcos Antônio Petrucci de Assis, sendo apresentado no III Congresso Internacional de Educação Inclusiva⁷, em Campina Grande, Paraíba, pela acadêmica Luciene do Carmo Santos, do curso de Licenciatura em Matemática, todos os envolvidos são do referido campus.

⁷Disponível em:

https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/cintedi/2018/TRABALHO_EV110_MD1_SA17_ID1438_09082_018171136.pdf

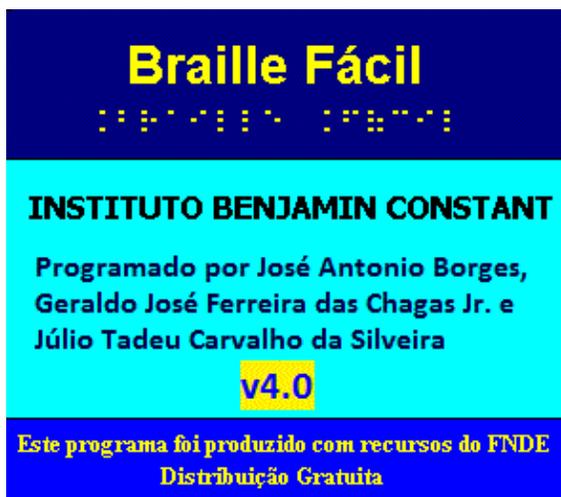
Figura 13. Material em braille de baixo custo



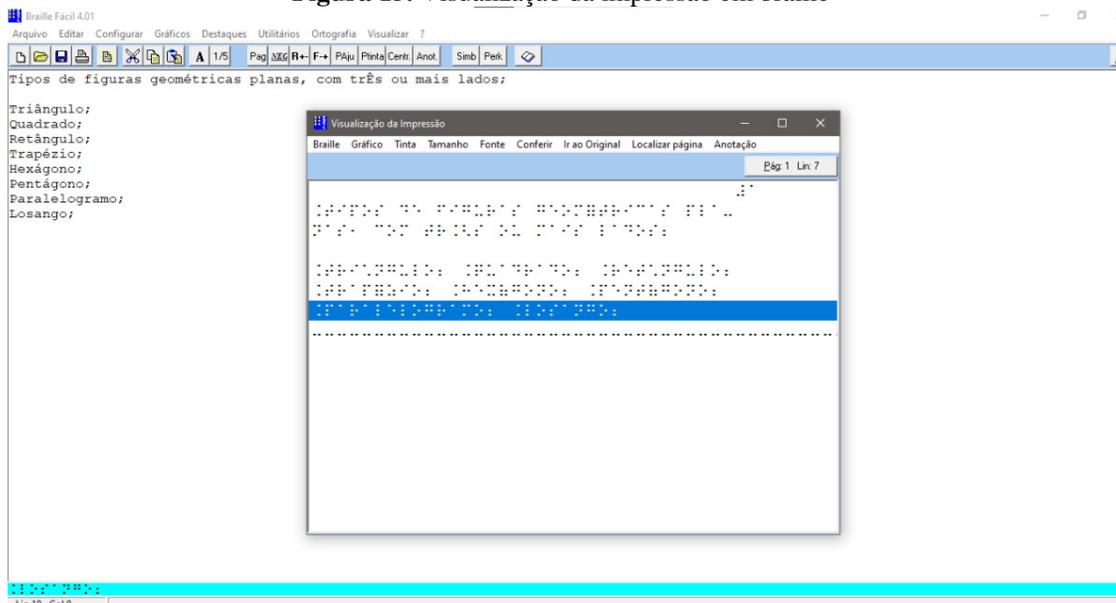
Fonte: Laboratório de Ensino de Matemática (LABEM), IFPB, campus Cajazeiras

Também, através de recursos digitais, citamos o software gratuito Braille Fácil (Figura 14) que permite ao seu usuário a criação e convenção (Figura 15) de uma vasta quantidade de possibilidades de textos e tabelas, o que fornece, neste caso, ao docente, uma maior facilidade na construção de atividades em braille, sem que haja uma grande compreensão do referido sistema. Todavia, é necessário o uso de uma impressora adequada (Figura 16) o que pode tornar a produção deste recurso mais dispendioso.

Figura 14. Programa Braille Fácil



Fonte: <http://intervox.nce.ufrj.br/brfacil/>

Figura 15. Visualização da impressão em braille

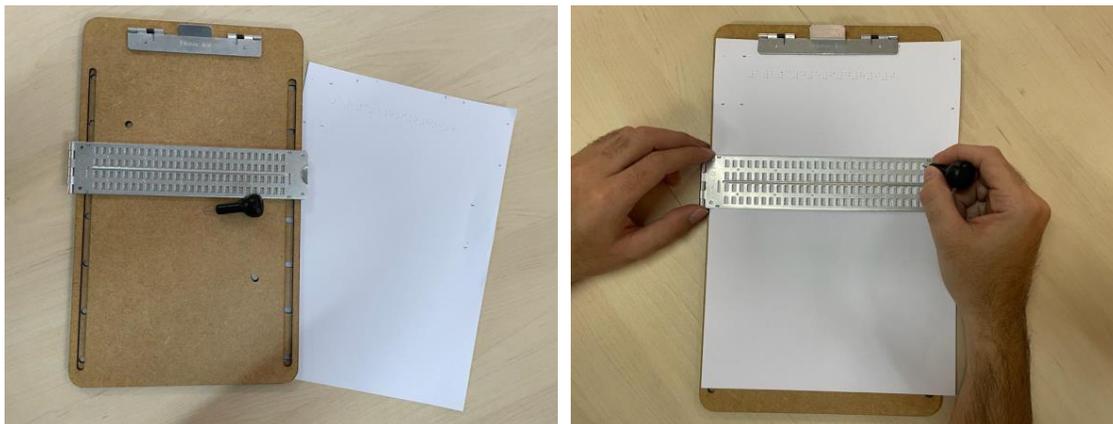
Fonte: Braille Fácil 4.0

Figura 16. Impressora em braille

Fonte: Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas (NAPNE), IFPB, campus Cajazeiras

Diferente da impressão, outra forma é por meio do uso de recursos manuais (prancha, reflete e punção). A escrita com a reglete é realizada ponto a ponto, o que leva mais esforço e tempo. Essa estratégia de escrita (Figura 17) é realizada da direita para a esquerda e ao se ler é da esquerda para a direita.

Figura 17. Materiais para escrita em braille (prancha, reglete e punção)



Fonte: Material disponibilizado por Luciene do Carmo Santos

Para representar a nomenclatura das figuras geométricas em Libras⁸ sugerimos seu alfabeto manual (Figura 18) e o aplicativo Hand Talk.

Figura 18. Alfabeto datilológico

**ALFABETO
MANUAL**

Link para download do Alfabeto Manual em alta resolução : www.libras.com.br/alfabeto-manual

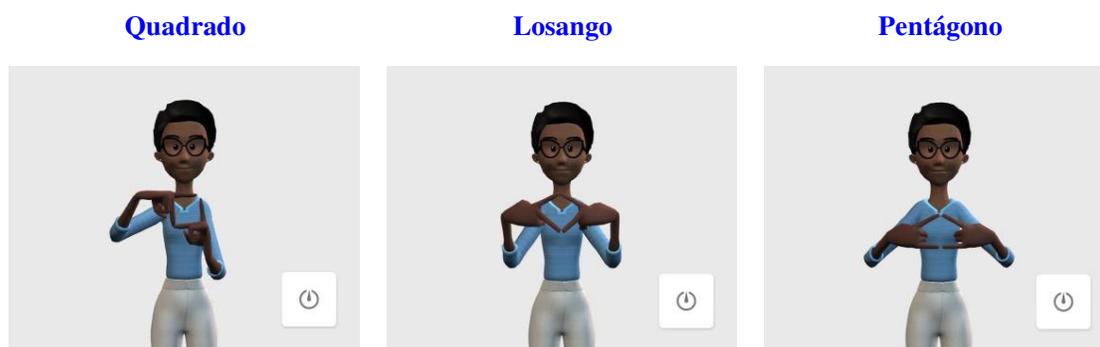
				
				
				
				
				
				

Fonte: <https://www.libras.com.br/alfabeto-manual>

⁸ Língua de modalidade gestual e visual reconhecida como meio legal de comunicação e expressão através da Lei nº 10.436 (BRASIL, 2002).

A Figura 19 ilustra uma representação única das figuras geométricas, quadrado, losango e pentágono, respectivamente, e a Figura 20 faz uso da datilologia⁹ para representar o quadrado e o losango, respectivamente.

Figura 19. Algumas representações das figuras geométricas em Libras



Fonte: App Hand Talk

Figura 20. Algumas representações (datilologia) das figuras geométricas em Libras



Fonte: App Hand Talk

Após a descrição de múltiplas opções de recursos de autodesenvolvimento, sugerimos o uso de recursos imagéticos como forma de ilustrar a associação das figuras geométricas com

⁹ Sistema de representação simbólica das letras dos alfabetos das línguas orais escritas, por meio das mãos.

imagens formadas por representações reais, apresentadas pelos alunos a partir do seu dia a dia, e como uma estratégia afetiva junto ao objeto matemático estudado. Por exemplo, um retrato no formato quadrangular ou retangular, entre outros objetos que possam exercer uma representação geométrica plana e que seja do cotidiano dos alunos.

Destarte, apontamos o PowerPoint, como uma das tecnologias bastante utilizadas em sala de aula, porém, que ainda, carece de maior atenção quanto à sua variedade de possibilidades e que pode ser explorado de forma que seus recursos de acessibilidade possam favorecer um ambiente coletivo. Exemplificando, a Figura 21 ilustra uma imagem¹⁰ que pode ser base para apresentação dos conhecimentos geométricos, através da utilização das ferramentas de acessibilidade (audiodescrição, legenda e descrição).

Figura 21. Recurso imagético acessível através do PowerPoint



Fonte: Autoria própria

A função de adicionar à imagem sua audiodescrição se dá através dos seguintes passos:

1. Após adicionar a imagem desejada, selecione a opção “inserir” na parte superior da tela de início.
2. Selecionada a opção inserir aparecerá a opção mídia na parte superior direita, selecione-a. Com isso, aparecerá algumas opções, entre elas, a opção adicionar áudio.

¹⁰ Fonte: <https://www.google.com/maps/>

3. Sendo selecionada a função áudio será sugerido duas possibilidades, adicionar “áudio em meu pc” ou “gravar áudio”; após selecionada uma das duas funções, selecione a opção alterar. Com isso, configure a reprodução de acordo com o desejado.
4. Concluído o procedimento, seguir para a opção de reprodução para que todos possam usufruir da audiodescrição fornecida.

A função legenda é adicionada através dos seguintes passos:

1. Em “Animações” selecione o menu “Apresentação de *Slides*”.
2. Clique na opção “Sempre Usar Subtítulos”.
3. Defina o idioma falado e o idioma da legenda.
4. Escolha a posição da legenda.
5. Acesse a opção “Configurações de Áudio” para selecionar o microfone.
6. Durante a apresentação de *slides* aparecerá uma opção para habilitar ou desabilitar o microfone.

A função descrição é adicionada através dos seguintes passos:

Para inserir a descrição em uma imagem podemos utilizar alguns recursos, entre eles sugerimos *NonVisual Desktop Access* (NVDA) que é um leitor de tela livre. A sua instalação se dá através dos seguintes passos:

1. Entre na página: www.nvda-project.org/snapshots para baixar uma das versões.
2. Acesse o *link* da página com nome de “installer”, logo irá baixar um instalador automático do NVDA.
3. Salve o arquivo em uma pasta do seu diretório e execute-o. Responda se quer instalá-lo.
4. Será criado na tela de trabalho, de forma automática, um ícone de atalho do NVDA. Com isso, insira o comando Control + Alt + N. Para iniciá-lo ajuste a velocidade da voz e outras funções básicas. Caso queira ver os comandos utilize o comando Insert + 1, assim irá aparecer todos os comandos do programa.
5. Após isso, é só ir no programa e configurá-lo para seu uso da melhor forma que lhe atenda.
6. Ao realizar a configuração do programa será feita a leitura do que se apresenta na tela para o usuário.

Vale ressaltar que a leitura do programa e os comandos dependerá da versão do programa e das configurações inseridas no seu menu, além disso os comandos dependerá de qual computador o usuário utilizará, como desktop ou notebook.

Para utilizar o NVDA de uma apresentação em PowerPoint, segue os seguintes passos:

1. Ao inicializar o NVDA selecione o arquivo que contém a apresentação em PowerPoint.
2. Após selecionar o arquivo e abrir a apresentação selecione o comando apresentação e aperte “F5” no teclado para o NVDA entrar em modo de leitura.
3. Após o modo de leitura ser ativado a tecla “Enter” ou a letra “P” fará a apresentação seguir para o próximo *slide* e a tecla “Backspace” ou a letra “A” a apresentação irá para o slide anterior.
4. As teclas “Cima” e “Baixo” terá a função no NVDA de realizar a leitura linha a linha da apresentação do slide atual.
5. Após ser realizado a apresentação, no último *slide* o NVDA comunicará que a apresentação foi completada.
6. A tecla “ESC” fará com que o NVDA saia do modo de leitura.

Vale destacarmos que o NVDA descreve melhor quando em um *slide* possui apenas texto, ou seja, sem imagens ou vídeos, logo sugerimos que seja feito um *slide* apenas com a descrição da imagem em texto.

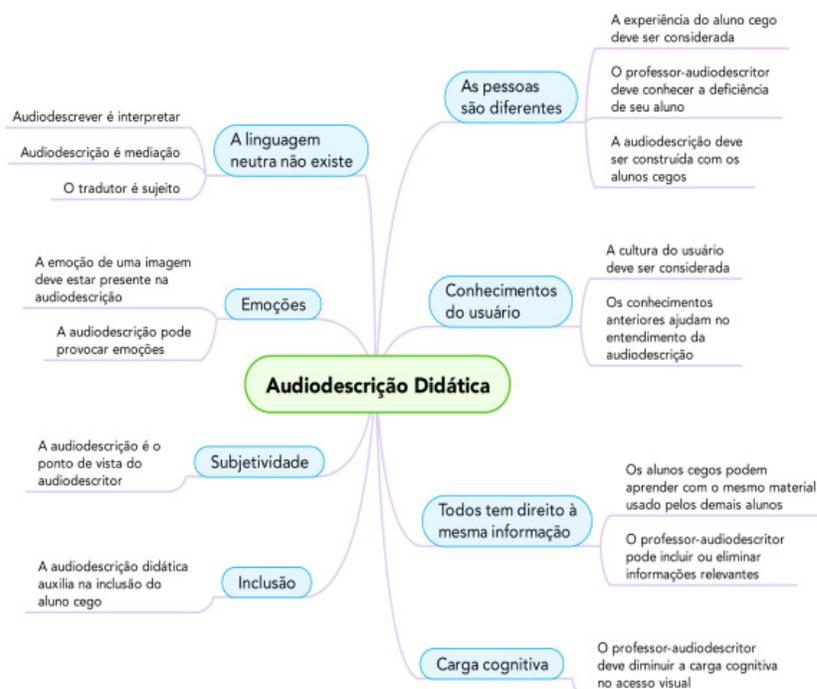
Foto da fachada do prédio da Rádio Oeste da Paraíba, situada na Rua Cel. Guimarães Manoel, 56, Centro de Cajazeiras. Prédio de dois andares, com contorno retangular em cor azul claro. No térreo, porta envidraçada larga e fumê. Na parte superior, janela envidraçada larga e fumê azul escuro com detalhes de pequenos quadrados. Sobreposta uma placa, em cor vermelha, com breve espessura, no formato de um triângulo equilátero e no centro um pequeno corte circular em amarelo, com vistas a vidraçaria. No centro, um mezanino com um letreiro em fundo branco; à direita a logo, um quadrado em cor azul, sobreposto um triângulo em cor vermelha e no centro um círculo em amarelo e à esquerda em caixa alta e em cor azul “Rádio Oeste da Paraíba”. (Descrição da imagem utilizada na Figura 21 por Luciene do Carmo Santos e Rodiney Marcelo Braga dos Santos)

O PowerPoint utilizado para a construção dos *slides* foi o do pacote *Microsoft Office Professional Plus 2019*, logo se faz necessário observar que a construção e utilização do mesmo se altera de acordo com a versão utilizada.

Complementamos com a audiodescrição (AD) que no meio educacional recebe o nome de audiodescrição didática (ADD). Segundo Zehetmeyr (2016, p. 50) “O uso da AD no

ambiente escolar converge com a função da escola em promover a educação de todos (sem distinção); à medida que se eliminam barreiras comunicacionais e se dá acesso aos conteúdos visuais aos alunos com deficiência visual”. Com isso, o professor ao utilizar a AD como recurso educacional precisa conhecer as necessidades do aluno e saber propor e direcionar o aluno a construir o conhecimento, pois cabe ao professor apresentar modelos, ampliar as informações e dar explicações. A Figura 22 apresenta um mapa mental com os principais aspectos da ADD (VERGARA-NUNES, 2016, p. 241).

Figura 22. Mapa mental com os principais aspectos da Audiodescrição Didática



Fonte: Vergara-Nunes (2016, p. 241)

A Figura 23 apresenta uma fotografia das Bandeiras do Brasil e do estado da Paraíba, em seguida seu roteiro de ADD por Luciene do Carmo Santos e Rodiney Marcelo Braga dos Santos.

Figura 23. Bandeiras do Brasil¹¹ e do estado da Paraíba¹²



Fonte: https://br.freepik.com/fotos-premium/bandeira-do-estado-da-paraiba-brasil-arte-3d_11986575.htm

Descrição: Foto colorida das bandeiras do Brasil e do estado da Paraíba hasteadas.

Roteiro de audiodescrição didática: Fotografia na horizontal intitulada “Bandeiras do Brasil e do estado da Paraíba”. Traz no primeiro plano duas bandeiras, à esquerda a Bandeira do Brasil e à direita a do estado da Paraíba, hasteadas durante o dia. No segundo plano, o céu azul com nuvens em tons branco e cinza. A ação do vento produz ondas nas duas bandeiras, que estão em alturas distintas. Da direita para a esquerda, o mastro em aço, em cor cinza, na posição vertical com formato cônico contínuo reto, com acabamento em forma de bola dourada na ponta, serve suporte para a Bandeira do Brasil. Composta por uma base retangular, em cor verde; sobreposta por um losango, em cor amarela e no centro do retângulo, um círculo, em cor azul, há 27 estrelas dispostas que possuem a mesma configuração, todas têm cinco pontas e com 5 tamanhos diferentes. O círculo está dividido por uma faixa em cor branca, com o lema em cor verde, caixa alta “ORDEM E PROGRESSO”. Na parte superior da faixa; à direita, 1 estrela e na parte inferior, 26 estrelas. 5 braçadeiras equidistantes, em cor cinza, fixam a bandeira ao mastro que está ondulada por conta da ação do vento. Ao lado direito, o mastro em aço, em cor cinza, na posição vertical, com formato cônico contínuo reto, com acabamento em forma de bola dourada na ponta, serve suporte para a Bandeira do estado da Paraíba, composta

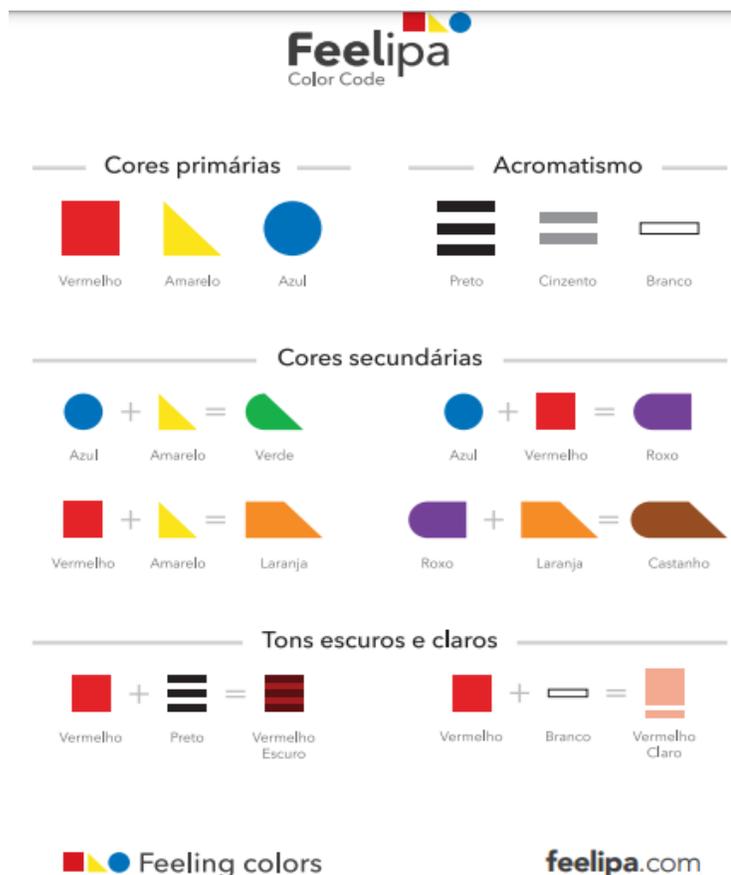
¹¹ A distribuição das estrelas na bandeira brasileira foi feita a partir das características do céu do Rio de Janeiro, no dia 15 de novembro de 1889. A estrela Spica se encontra acima da faixa, representa o Estado da Pará, que no ano de 1889 correspondia ao maior território acima do paralelo do Equador.

¹² A palavra NEGO é a conjugação do verbo negar, refere-se à decisão de João Pessoa, governador da Paraíba, em 1929, de não aceitar a sucessor indicado pelo presidente da República, Washington Luís.

por dois retângulos verticais de tamanhos distintos, em tons de preto e vermelho. O retângulo da esquerda em cor preta representa um terço. No retângulo da direita, que representa dois terços do total da bandeira, em cor vermelha, há sobreposta centralizada, em caixa alta, em cor branca “NEGO”. 5 braçadeiras equidistantes em cor cinza fixam a bandeira ao mastro que está ondulada por conta da ação do vento.

Como forma de potencializar a compreensão e visualização por parte dos alunos ao processo de construção abstrata realizada pela audiodescrição propomos a utilização do Código Feelipa (Figura 24) que é um sistema de cores tátil. O código tem como objetivo principal fornecer o acesso às cores para todas as pessoas, porém com maior foco às pessoas com deficiência visual. Cada cor é correspondente a uma figura geométrica plana. O código Feelipa tem como base as cores primárias e ao misturá-las obtém-se novas formas geométricas específicas.

Figura 24. Código Feelipa



Fonte: <https://feelipa.com/>

A título de ilustração, a Figura 25 traz uma situação de decomposição de figuras geométricas que pode ser explorada através do Código Feelipa: A soma de um quadrado (vermelho) mais um triângulo (amarelo) é igual a um trapézio (laranja). O material utilizado para confecção do painel foi o EVA.

Figura 25. Decomposição de figuras geométricas através do Código Feelipa



Fonte: Autoria própria

2.3 O COMO DA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

O princípio da ação e expressão, também conhecido por o “como” do DUA, se faz presente na abordagem por meio das redes estratégicas que são as diversas formas de como um aluno pode expressar a sua aprendizagem. Esse princípio faz menção a ideia de que são necessárias diferentes estratégias para um melhor canal de comunicação e expressão de conhecimentos entre alunos e professores, sendo cada uma delas planejada e pensada para um melhor aproveitamento da atividade. Destarte, que proporcione o relato de conhecimentos prévios, a composição de semelhança de objetos reais com as figuras geométricas, a fluência dos recursos didáticos para a exposição do objeto de conhecimento em um diálogo e entre outros.

Nessa perspectiva, é proposto pelo trabalho a realização de uma dinâmica, onde a mesma se dará através de um “debate” entre os alunos e o professor. Para tal, sugerimos o uso das placas geométricas (Figura 9). A placa deve ser acionada pelo aluno como alternativa para

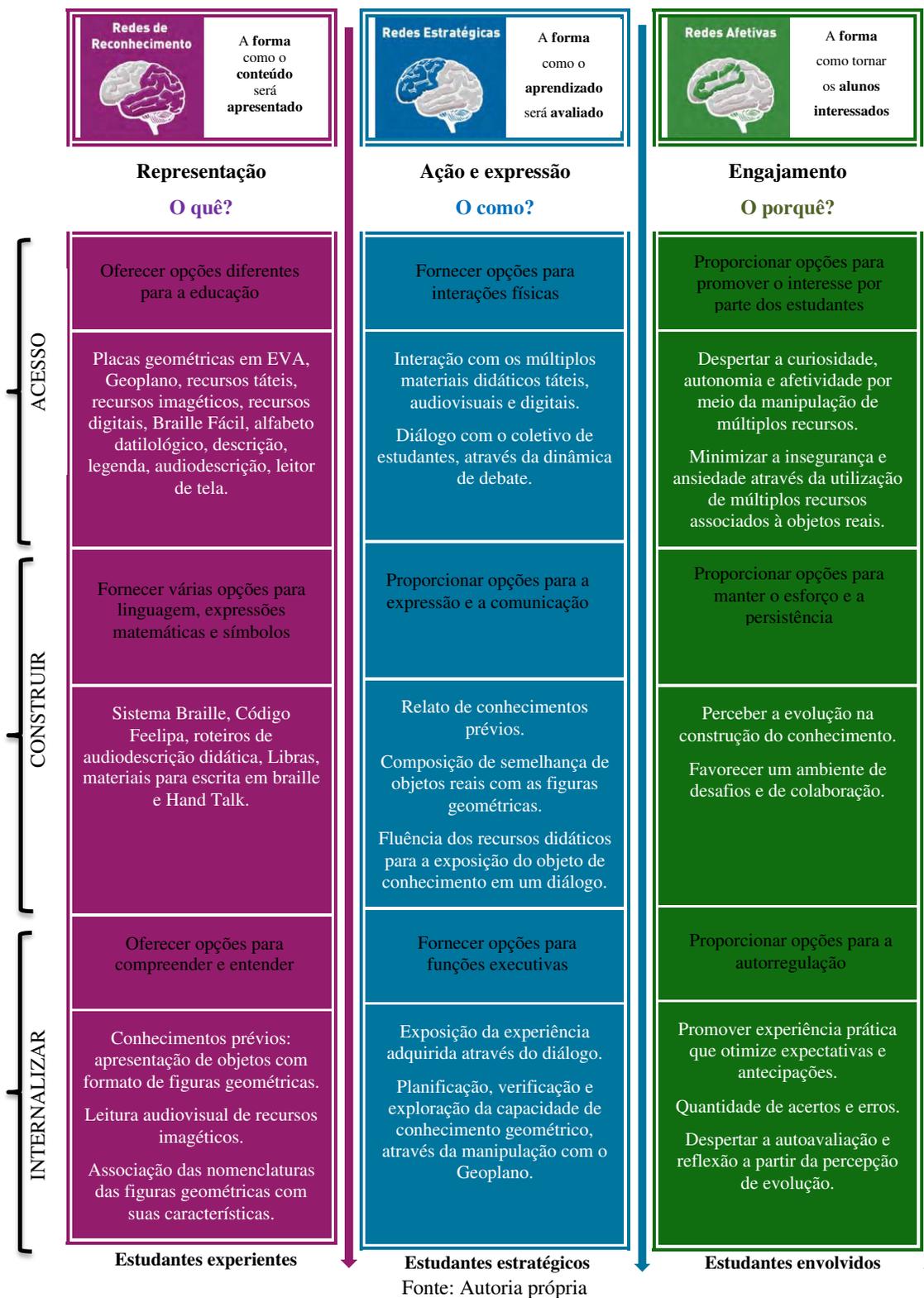
expor seu entendimento sobre os objetos matemáticos explanados pelo grupo ao longo das estratégias aplicadas entre o coletivo de estudantes. Ao docente cabe explorar ilustrações e aplicações de estruturas das figuras planas que façam parte da realidade dos alunos (Figura 21), ou seja, é sugerido a apropriação do conhecimento obtido com o convívio diário com os estudantes, assim favorecendo o estreitamento entre os saberes e sujeitos envolvidos.

Com base em ações práticas, a manipulação e interação com os múltiplos materiais didáticos táteis, audiovisuais e digitais podem proporcionar a planificação, verificação e exploração da capacidade do conhecimento geométrico construído. A exemplo do material concreto Geoplano acessível (Figura 11), o docente poderá explorar acerca do cálculo do perímetro e da área das figuras, através do esboço da figura ao manipular os espaços entre os pinos, ou seja, a abertura de um pino para o outro equivale a uma unidade “se cada lado do triângulo equilátero corresponde a 3 espaços, logo o perímetro é igual a $3 + 3 + 3 = 9$ ”. Ademais, na referida figura tem-se o registro de um quadrado (vermelho), de um triângulo (amarelo) e de um trapézio (laranja) que ilustra uma decomposição a partir do Código Feelipa que ao ser explorada pode potencializar eventos de diálogo com o coletivo de estudantes. Em síntese, o docente deve assumir o papel de mediar, instigando os alunos a se comunicarem, sem caráter de obrigatoriedade.

2.4 PERSPECTIVA PARA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

Contudo, fundamentado nos princípios, diretrizes e orientadores facilitadores do DUA e na perspectiva da educação matemática inclusiva, sintetizamos na Figura 26 um conjunto de estratégias diversificadas com uma abordagem metodológica para aprendizagem matemática que possa proporcionar ao coletivo de alunos sua participação de forma equitativa e justa.

Figura 26. Estratégias diversificadas para o ensino de Matemática na perspectiva do Desenho Universal para Aprendizagem



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O campo educacional está em constante evolução, dito isso o ensino na perspectiva inclusiva também está em progressão. Todavia, carece ser mais explorado e estudado, pois o processo de escolarização dos estudantes, por muitas vezes, não tem considerado a singularidade de cada indivíduo expressa.

O ensino inclusivo é complexo, destarte o DUA surge como uma abordagem metodológica que busca diversificar o porquê, o quê e o como da aprendizagem de forma equitativa, onde as diferenças dos estudantes sejam valorizadas. Neste sentido, este trabalho de conclusão de curso buscou planejar estratégias diversificadas de ensino de matemática através do DUA, mais precisamente para o estudo das figuras geométricas planas.

Para tal, foram descritos os princípios, as diretrizes e os orientadores facilitadores do DUA. Os princípios do engajamento, da apresentação e da ação e expressão são baseados na investigação neurocientífica e fundamentam as diretrizes, a saber: oferecer opções diferentes para a educação; fornecer várias opções para linguagem, expressões matemáticas e símbolos; oferecer opções para compreender e entender; fornecer opções para a interação física; proporcionar opções para a expressão e a comunicação; fornecer opções para funções executivas; proporcionar opções para promover o interesse por parte dos estudantes; proporcionar opções para manter o esforço e a persistência e proporcionar opções para a autorregulação. Essas possuem orientadores facilitadores (pontos de verificação) que alinhados orientam e regulam um planejamento na perspectiva da inclusão.

Ademais, foram ilustrados os seguintes casos de planejamento e aplicação do DUA no ensino da matemática: A tabuada da multiplicação: um recurso didático para uma educação matemática inclusiva (CASSANO, MUZZIO; GÓES, 2022); O bingo dos inteiros: uma proposta de jogo na concepção do desenho universal para aprendizagem (CAGORNI; CAMPOS, 2022) e o Ábaco na perspectiva do desenho universal: considerações para uma abordagem pautada no desenho universal para aprendizagem (ROSOLEM; MUCBINSKI; GÓES, 2022); dos quais verificamos um conjunto de opções que favorecem a flexibilização e adequação de múltiplos modos para o envolvimento, estratégias e experiências dos estudantes.

Por fim, foi apresentado o planejamento de estratégias diversificadas com base no DUA em matemática:

- ✚ Para o **acesso**, a curiosidade, autonomia e afetividade por meio da manipulação e interação com os múltiplos materiais didáticos táteis, audiovisuais e digitais (o uso de

placas geométricas em EVA, Geoplano, recursos táteis, recursos imagéticos, recursos digitais, Braille Fácil, alfabeto datilológico, descrição, legenda, audiodescrição, leitor de tela) associados à objetos reais e o diálogo com o coletivo de estudantes, através da dinâmica de debate.

✚ Para a **construção**, o relato de conhecimentos prévios; a composição de semelhança de objetos reais com as figuras geométricas; a fluência dos recursos didáticos (Sistema Braille, Código Feelipa, roteiros de audiodescrição didática, Libras, materiais para escrita em braille e Hand Talk) para a exposição do objeto de conhecimento em um diálogo; a percepção da evolução na construção do conhecimento e um ambiente de desafios e de colaboração.

✚ Para a **internalização**, os conhecimentos prévios: apresentação de objetos com formato de figuras geométricas; a leitura audiovisual de recursos imagéticos; a associação das nomenclaturas das figuras geométricas com suas características; a exposição da experiência adquirida através do diálogo; a planificação, verificação e exploração da capacidade de conhecimento geométrico, através da manipulação com o Geoplano; a experiência prática que otimiza as expectativas e antecipações e a autoavaliação e reflexão a partir da percepção de evolução.

Contudo, fica evidente que a questão de investigação deste trabalho “Quais estratégias diversificadas de ensino de matemática, tendo como base o Desenho Universal para Aprendizagem, podem favorecer a aprendizagem matemática na perspectiva inclusiva?” e o objetivo geral “propor estratégias diversificadas de ensino de matemática tendo como base o Desenho Universal para Aprendizagem” foram alcançados. Todavia, o referido estudo fica limitado a um ensaio propositivo, dito isso recomendamos a aplicação deste planejamento para verificação e ampliação no sentido de tornar robusto o alinhamento dos princípios, diretrizes e orientadores facilitadores aqui descritos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Rita de Cássia G. O. **Desenho universal e tecnologia assistiva: implementação de atividades pedagógicas para aluna com paralisia cerebral em classe comum.** 2018. 206 f. Dissertação (Mestrado em educação especial). São Carlos. UFSCAR, 2018

BARCELOS, Kaio S.; MACHADO, Gabriela; MARTINS, Morgana F. A. **Desenho universal para aprendizagem: levantamento das pesquisas realizadas no Brasil.** Research, Society and Development, v. 10, n. 7, e43210716942, 2021.

BRASIL. **Política Nacional De Educação Especial Na Perspectiva Da Educação Inclusiva,** [S. l.], 7 jan. 2008.

BRASIL. Estatuto da Pessoa com Deficiência nº LEI Nº 13.146, DE 6 DE JULHO DE 2015., de 6 de julho de 2015. LEI Nº 13.146, DE 6 DE JULHO DE 2015. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência: Estatuto da Pessoa com Deficiência, Planalto, 6 jul. 2015.

BRASIL. **Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002.** Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências, Brasília, DF, abril 2002. Acesso em: 24 Abril 2022.

BRASIL. Regulamento Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional nº LEI Nº 9.394, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996, de 20 de dezembro de 1996. LEI Nº 9.394, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996.

CAETANO, Danilo Borges. **Estratégias e mediações para o ensino da geometria plana à luz do desenho universal pedagógico na perspectiva da educação matemática inclusiva.** 2018. 193 p. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) - Universidade Federal De Goiás Centro De Ensino E Pesquisa Aplicada À Educação, [S. l.], 2017. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/8597> . Acesso em: 15 jul. 2022.

CAGORNI, Aline de Fátima; CAMPOS, Elisangela de. Bingo dos inteiros: uma proposta de jogo na concepção do desenho universal para aprendizagem. *In:* GÓES, Anderson Roges Teixeira; COSTA, Priscila Kabbaz Alves da. **Desenho universal e desenho universal para aprendizagem: fundamentos, práticas e propostas para educação inclusiva.** São Carlos - SP: Pedro & João Editores, 2021. v. 1, cap. 7, p. 73 - 82. ISBN 978-65-5869-750-3. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=DESENHO+UNIVERSAL+E++DESENHO+UNIVERSAL+PARA++APRENDIZAGEM%3A+FUNDAMENTOS%2C++PR%3%81TICAS+E+PROPOSTAS+PARA++EDUCA%3%87%3%83O+INCLUSIVA++%28vol.+1%29&btnG= . Acesso em: 13 set. 2022.

CASSANO, Adriana Rinaldi; MUZZIO, Andrea Lannes; GÓES, Anderson R. Teixeira. Tabuada da multiplicação: um recurso didático para uma educação matemática inclusiva. *In:* GÓES, Anderson Roges Teixeira; COSTA, Priscila Kabbaz Alves da. **Desenho universal e desenho universal para aprendizagem: fundamentos, práticas e propostas para educação inclusiva.** São Carlos - SP: Pedro & João Editores, 2021. v. 1, cap. 5, p. 45-53. ISBN 978-65-5869-750-3. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=DESENHO+UNIVERSAL+E++DESENHO+UNIVERSAL+PARA

[++APRENDIZAGEM%3A+FUNDAMENTOS%2C++PR%C3%81TICAS+E+PROPOSTAS+PARA++EDUCA%C3%87%C3%83O+INCLUSIVA++%28vol.+1%29&btnG=](#) . Acesso em: 13 set. 2022.

CAST UDL.2006. Learn About Universal Design for Learning (UDL). Disponível em: < <https://www.cast.org/impact/universal-design-for-learning-udl>. > Acesso em 20 de maio de 2022.

CAST. Center for Applied Special Technology. **Universal Design for Learning Guidelines – Desenho Universal para a Aprendizagem**. Versão 2.0, 2011.

COSTA, Débora Silveira. **Diretrizes de qualidade para materiais educacionais no contexto da educação inclusiva**. 2016. 173 f. Dissertação (Mestrado em design) - UFRGS, Porto Alegre, 2016.

COSTA, Elizangela Luz. **Desenho universal para a aprendizagem no ensino de ciências: estratégias para o estudo do sistema digestório**. 2018. 343 f. Dissertação (Mestrado profissional em ensino de ciências). Bagé. UFP, 2018.

FIorentini, D.; LOrenzato, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2009.

HEREDERO, Eladio Sebastián. **Diretrizes para o desenho universal para a aprendizagem (DUA)**. Rev. Bras. Ed. Esp., Bauru, v.26, n.4, p.733-768, 2020.

KRANZ, Cláudia Rosana. **Os jogos com regras na perspectiva do Desenho Universal: Contribuições à educação matemática inclusiva**. Orientador: Iran Abreu Mendes. 2014. 145 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, 2014.

NUNES, C., MADUREIRA, I. **Desenho Universal para a Aprendizagem: Construindo práticas pedagógicas inclusivas, Da Investigação às Práticas**, 5(2), p.126 – 143, 2015.

ONU. **Conferência Mundial Sobre Educação Para Todos**, 1990, Jomtien. Declaração Mundial sobre Educação para Todos [...]. [S. l.: s. n.], 1990. 8 p. Tema: Satisfação das Necessidades Básicas de Aprendizagem.

PACHECO, DÉBORA PIMENTEL. **O ensino de ciências a partir do desenho universal para a aprendizagem: possibilidades para a educação de jovens e adultos**. 2017. 220 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade Federal Do Pampa, Bagé, 2017. Disponível em: <https://dspace.unipampa.edu.br/handle/rii/2547> . Acesso em: 15 jul. 2022.

ROSE, David H.; MEYER, Anne. **A practical reader in universal design for learning**. Harvard Education Press. 8 Story Street First Floor, Cambridge, MA 02138, 2006. < <https://eric.ed.gov/?id=ED515447> >. Acesso em: 25 Abril 2022.

ROSE, David H.; MEYER, Anne. **A Teaching Every student in the Digital Age: Universal Design for learning**. Association for Supervision and Curriculum Development, 1703 N. Beauregard St., Alexandria, VA 22311-1714, 2002. < <https://eric.ed.gov/?id=ED466086> >. Acesso em: 25 Abril 2022.

ROSOLEM, Loretta D. Durães da Luz; MUCHINSKI, Sônia Regina; GÓES, Anderson R. Teixeira. Ábaco na perspectiva do desenho universal: considerações para uma abordagem pautada no desenho universal para aprendizagem. In: GÓES, Anderson Roges Teixeira; COSTA, Priscila Kabbaz Alves da. **Desenho Universal E Desenho Universal Para Aprendizagem: Fundamentos, Práticas E Propostas Para Educação Inclusiva**. São Carlos - SP: Pedro & João Editores, 2021. v. 1, cap. 11, p. 120 - 134. ISBN 978-65-5869-750-3. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=DESENHO+UNIVERSAL+E++DESENHO+UNIVERSAL+PARA++APRENDIZAGEM%3A+FUNDAMENTOS%2C++PR%3%81TICAS+E+PROPOSTAS+PARA++EDUCA%3%87%3%83O+INCLUSIVA++%28vol.+1%29&btnG= . Acesso em: 13 set. 2022.

SANTOS, Carlos Eduardo Rocha dos; FERNANDES, Solange H. Ahmad Ali. **Um ambiente virtual interativo de aprendizagem para usuários com/sem limitações sensoriais**. UNIAN, 2017.

UNESCO. Conferência Mundial Sobre Educação Especial, 1994, Salamanca. BR/1998/PI/H/7 **Declaração De Salamanca: Sobre Princípios, Política E Práticas Na Área Das Necessidades Educativas Especiais [...]**. [S. l.: s. n.], 1994. 4 p. Tema: Princípios, Política E Práticas Na Área Das Necessidades Educativas Especiais.

VENTURA, Sara R. R. **O Geoplano na resolução de tarefas envolvendo os conceitos de área e perímetro: um estudo no 2. Ciclo do ensino básico**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Lisboa Instituto de Educação, Lisboa, 2022.

VERGARA-NUNES, E. **Audiodescrição didática**. 2016. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022.

ZEHETMEYR, Tania R. O. **O uso da audiodescrição como tecnologia educacional para alunos com deficiência visual**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências e tecnologias na Educação) - Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal Sul- Rio Grandense, Campus Pelotas Visconde da Graça. Pelotas, 2016.

ZERBATO, Ana Paula. **Desenho universal para aprendizagem na perspectiva da inclusão escolar: potencialidades e limites de uma formação colaborativa**. 2018. 298 f. Tese (Doutorado em Educação especial) – UFSCAR, São Carlos, 2018.

ZERBATO, Ana Paula; MENDES, Enicéia Gonçalves. **Desenho universal para aprendizagem como estratégia de inclusão escolar**. São Carlos. UFSCAR, V. 22, 2018.



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA

Campus Cajazeiras

Rua José Antônio da Silva, 300, Jardim Oásis, CEP 58.900-000, Cajazeiras (PB)

CNPJ: 10.783.898/0005-07 - Telefone: (83) 3532-4100

Documento Digitalizado Restrito

Entrega de trabalho de conclusão de curso.(2)

Assunto: Entrega de trabalho de conclusão de curso.(2)
Assinado por: Derek Silva
Tipo do Documento: Tese
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Restrito
Hipótese Legal: Informação Pessoal (Art. 31 da Lei no 12.527/2011)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Derek Allan Oliveira e Silva, ALUNO (201812020036) DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA - CAJAZEIRAS**, em 07/10/2022 18:16:47.

Este documento foi armazenado no SUAP em 07/10/2022. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 644775

Código de Autenticação: 9aad7753b

