



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUSURUTAÍ
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

DANILO VASCONCELOS DOS SANTOS

**RECURSOS DIDÁTICOS ADAPTADOS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA A
ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

**URUTAÍ
2023**

DANILO VASCONCEILOS DOS SANTOS

**RECURSOS DIDÁTICOS ADAPTADOS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA A
ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí como requisito parcial à obtenção do grau de licenciado em Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dra. Jackelyne de Souza Medrado

URUTAÍ

2023

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

SD724r Santos, Danilo
RECURSOS DIDÁTICOS ADAPTADOS PARA O ENSINO DE
MATEMÁTICA A ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: UMA
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA / Danilo Santos; orientadora
Jackelyne Medrado. -- Urutaí, 2023.
68 p.

TCC (Graduação em Licenciatura em Matemática) --
Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 2023.

1. Ensino de matemática. 2. Deficiência visual.
3. Revisão da literatura. 4. Educação
inclusiva. I. Medrado, Jackelyne, orient. II. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado) | <input type="checkbox"/> Artigo científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação (mestrado) | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC (graduação) | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Danilo Vasconcelos dos Santos

Matrícula:

2019101221230169

Título do trabalho:

RECURSOS DIDÁTICOS ADAPTADOS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA A ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: / /

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:


- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Urutai

15 / 12 / 2023

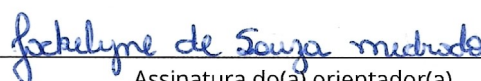
Local

Data



Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)



Ata nº 182/2023 - DE-UR/CMPURT/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Na presente data realizou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado Recursos Didáticos adaptados para o ensino de Matemática a alunos com deficiência visual: uma revisão bibliográfica, sob orientação de Jackelyne de Souza Medrado, apresentada pelo aluno Danilo Vasconcelos dos Santos (2019101221230169) do Curso Licenciatura em Matemática (Campus Urutaí). Os trabalhos foram iniciados às 9:03 horas pela Professora presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- Jackelyne de Souza Medrado (Orientadora)
- Werica Pricylla de Oliveira Valeriano Santos (Examinadora Interno)
- Eliane Fonseca Campos Mota (Examinadora Interno)

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso, passou à arguição do candidato. Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pelo aluno, tendo sido atribuído o seguinte resultado:

Aprovado Reprovado Nota: 10,0

Observação/ Apreciações:

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu Jackelyne de Souza Medrado lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

Urutaí - GO, 13/12/2023

(Assinado Eletronicamente)
Jackelyne de Souza Medrado
Orientador(a)

(Assinado Eletronicamente)
Werica Pricylla de Oliveira Valeriano Santos
Membro

(Assinado Eletronicamente)
Eliane Fonseca Campos Mota
Membro

Documento assinado eletronicamente por:

- Werica Pricylla de Oliveira Valeriano Santos, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 13/12/2023 17:02:14.
- Eliane Fonseca Campos Mota, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 13/12/2023 10:42:40.
- Jackelyne de Souza Medrado, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 13/12/2023 10:18:43.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 11/12/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 556487
Código de Autenticação: 3cd239cf63



Aos familiares, amigos e professores que me apoiaram durante toda minha caminhada.

AGRADECIMENTOS

Neste momento de realização e felicidade, quero agradecer a Deus por todas as bênçãos que recebi em minha vida. Sem a sua graça e misericórdia, nada disso seria possível. Agradeço também aos meus pais, Damião e Maria, que sempre me apoiaram em todos os meus sonhos e projetos. Eles foram a minha fonte de inspiração e motivação, e me ensinaram a valorizar o estudo e o trabalho. Sou eternamente grato pelo seu amor e dedicação.

Não posso deixar de agradecer aos meus amigos, que compartilharam comigo as alegrias e as dificuldades da vida acadêmica. Em especial, quero agradecer ao José Armando, que foi um grande parceiro e colaborador em muitos momentos durante essa intensa jornada. Sua amizade, generosidade e competência foram fundamentais para o meu crescimento pessoal e profissional. Também quero agradecer ao Westher Manricky, que me ajudou sempre que pôde e que compartilho diversos momentos de alegria e tristeza.

Agradeço também aos meus professores do Instituto Federal de Goiano Campus Urutaí, que me proporcionaram uma formação de excelência e me prepararam para os desafios do mercado de trabalho. Agradeço a todos pela paciência, pela orientação e pelo conhecimento transmitido. Vocês foram mestres que me marcaram para sempre.

Por fim, quero expressar a minha profunda gratidão à minha professora e orientadora, Jackelyne de Souza Medrado, que me acolheu como seu orientando e me guiou com sabedoria e paciência. Sua orientação foi essencial para a realização deste trabalho e para o meu desenvolvimento como pesquisador. Agradeço pela confiança, pelo apoio e pelos ensinamentos que levarei para a minha vida.

“Não me sinto particularmente orgulhoso de mim mesmo. Mas quando ando sozinho pelos bosques ou quando me deito nos prados tudo fica bem” (Kafka, 1912, p.101).

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar a literatura sobre os materiais didáticos adaptados para o ensino de matemática a alunos com deficiência visual, a fim de responder à pergunta: Quais são as ferramentas e estratégias que estão sendo usadas para ensinar matemática a alunos com deficiência visual? Para isso, seguimos o método de pesquisa bibliográfica proposto por Gil (2002). Revisamos trabalhos publicados nas plataformas Capes e Google Acadêmico, categorizando-os em materiais táteis e revisões bibliográficas. O tratamento dos dados passou por quatro etapas: leitura exploratória, seletiva, analítica e interpretativa. Os resultados mostraram as potencialidades e desafios no ensino de matemática com alunos deficientes visuais por meio dos materiais didáticos adaptados. Foi possível identificar avanços no campo da Educação Inclusiva, contudo ainda há a necessidade de mais pesquisas na área, desenvolvimento de materiais específicos ao processo de ensino e aprendizagem de matemática com alunos deficientes visuais, além da formação adequada do professor de matemática.

Palavras-chave: Educação Inclusiva Ensino de matemática, Deficiência visual, Revisão da literatura.

ABSTRACT

This work aims to analyze the literature on the adapted teaching materials for teaching mathematics to students with visual impairment, in order to answer the question: What are the tools and strategies that are being used to teach mathematics to students with visual impairment? For this, we followed the bibliographic research method proposed by Gil (2002). We reviewed works published on the Capes and Google Scholar platforms, categorizing them into tactile materials and literature reviews. The data treatment went through four stages: exploratory, selective, analytical and interpretive reading. The results showed the potentialities and challenges in teaching mathematics with visually impaired students through the adapted teaching materials. It was possible to identify advances in the field of Inclusive Education, however there is still a need for more research in the area, development of specific materials for the teaching and learning process of mathematics with visually impaired students, as well as the adequate training of the mathematics teacher.

Keywords: Inclusive Education, Mathematics Teaching, Visual Impairment, Literature Review.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1-Matrículas realizadas no período de 2018 a 2022	12
Quadro 1-Síntese do Corpus da Pesquisa: Trabalhos Seleccionados	36
Quadro 2-Modelo Ficha.....	38
Quadro 3-Trabalhos da Categoria I: Materiais táteis.....	40
Quadro 4-Trabalhos da Categoria II: Revisões Bibliográficas.....	52
Figura 1-Gráfico de matrículas	13
Figura 2-Torre de Hanói	47
Figura 3-Torre de Hanói vista de cima	48
Figura 4-Representação gráfica dos conjuntos numéricos	48
Figura 5-Gráfico adaptado.....	49
Figura 6-Construção do gráfico	50
Figura 7-Construção do gráfico	50
Figura 8-Construção do gráfico	50
Figura 9-Gráfico de bolinhas/pontos	50

LISTAS DE SIGLAS/ABREVIATURAS

CDPD	Direitos das Pessoas com Deficiência, adotada pelas Nações Unidas
CNE/CEB	Conselho Nacional de Educação/Câmara da Educação Básica
DU	Desenho Universal
DUA	Desenho Universal para a Aprendizagem
ECA	Estatuto da Criança e do Adolescente
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
JAWS	Job Access With Speech
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
NVDA	NonVisual Desktop Access
OEA	Organização dos Estados Americanos
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PDE	Plano de Desenvolvimento da Educação
PNE	Plano Nacional de Educação
PNEDH	Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos
PNEEPEI	Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva
PNLD	Programa Nacional de Livros e Material Didático
TEA	Transtorno do Espectro Autista
TVI	Professor de deficientes visuais/Teacher for thevisuallyimpaired

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
1 PANORAMA EDUCACIONAL INCLUSIVO: Marcos Legais e Históricos.....	16
1.1 Educação inclusiva e Educação especial.....	16
1.2 Marco Histórico/Legal da Educação Inclusiva.....	19
1.2.1 Marcos legais e suas Implicações Educacionais.....	21
1.3 Deficiência Visual.....	24
2 ADAPTAÇÕES PEDAGÓGICAS PARA A INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA.....	26
2.1 O que é adaptação de que estamos falando?.....	26
2.2 Formação de professores de matemática para deficiência visual.....	27
2.3 Importância dos materiais didáticos para deficientes visuais.....	29
2.4 Potencialidades/Limitações dos materiais didáticos adaptados.....	31
3 METODOLOGIA.....	34
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	40
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
REFERÊNCIAS.....	60

INTRODUÇÃO

Este documento se refere ao trabalho de conclusão do curso de Licenciatura em Matemática realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Urutaí. O foco do trabalho está na área da Educação Matemática Inclusiva, cujo objetivo é promover a inclusão social e educacional de todos os estudantes, independentemente de suas habilidades e necessidades. A escolha deste tema justifica-se pela compreensão da matemática como uma disciplina que não apenas desenvolve habilidades lógicas e analíticas, mas também é essencial para o exercício da cidadania e para a resolução de problemas cotidianos. A matemática é uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento do pensamento criativo e da capacidade de resolução de problemas, habilidades essenciais para a formação de qualquer indivíduo.

De acordo com Freire (2005), a educação é um processo que permite ao indivíduo desenvolver sua capacidade crítica e reflexiva, buscando a transformação social e a construção de uma sociedade mais justa. Nessa mesma linha, D'Ambrósio (2009) destaca que a matemática é uma ferramenta poderosa para desvendar a realidade em problemas e soluções, ajudando-nos a entender o mundo em torno de nós e a tomar decisões. A educação matemática inclusiva busca promover a inclusão social e educacional de todos os estudantes, livre de suas aptidões e necessidades, além de estimular a criatividade e a capacidade de pensar de forma lógica e sistemática.

Nossa carta magna (Brasil, 1998, p.173) diz que “A educação é direito de todos”, sendo assim temos o direito de aprender, e a educação é uma das maiores conquistas que uma sociedade pode oferecer às suas crianças e adultos. Ela é um direito inalienável de todos, pois é através dela que podemos compreender o mundo que nos cerca, adquirir conhecimentos, desenvolver habilidades e alcançar nossos objetivos. Além disso, a educação é uma ferramenta fundamental para o desenvolvimento individual e coletivo, pois permite que cada um de nós seja mais consciente de si mesmo e do mundo em que vivemos. Quando todos têm acesso a uma educação de qualidade, as oportunidades se expandem, as desigualdades diminuem e a cidadania ativa se fortalece. É por isso que a educação é vista como um pilar essencial para o desenvolvimento sustentável e equilibrado das sociedades.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), publicados pelo Ministério da Educação, estabelecem diretrizes para a educação básica no Brasil, incluindo orientações curriculares para

o ensino de matemática. Esses parâmetros destacam a importância de que o ensino de matemática seja projetado com base na compreensão das demandas e necessidades dos alunos, levando em conta suas diversidades e potencialidades (Brasil, 1998).

De acordo com os PCN, o ensino de matemática deve contribuir para o desenvolvimento das habilidades e competências dos alunos, promovendo a formação de cidadãos críticos e reflexivos. Além disso, o ensino de matemática deve estar alinhado com as demandas do mundo do trabalho e das necessidades da sociedade, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social do país.

Os PCN também destacam a importância de que o ensino seja enriquecido com a incorporação de diferentes abordagens e métodos pedagógicos, visando a diversidade dos aprendizes e a valorização de diferentes formas de aprendizagem. Além disso, é importante que o ensino de matemática seja desenvolvido de forma integrada com outras áreas do conhecimento, visando a formação de indivíduos capazes de compreender e analisar o mundo que os cerca.

Assim sendo, este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica dos últimos 10 anos para analisar a utilização de recursos didáticos adaptados para o ensino de matemática a alunos com deficiência visual.

De acordo com o último censo escolar, realizado em 2022, pode-se perceber que o acesso e a permanência de pessoas com deficiência e necessidades especiais nas escolas brasileiras têm uma evidente melhora em comparação aos últimos anos. Abaixo está uma tabela que descreve o quantitativo de matrículas de pessoas com deficiência e necessidades especiais realizadas no intervalo de 2018 a 2022.

Tabela 1-Matrículas realizadas no período de 2018 a 2022

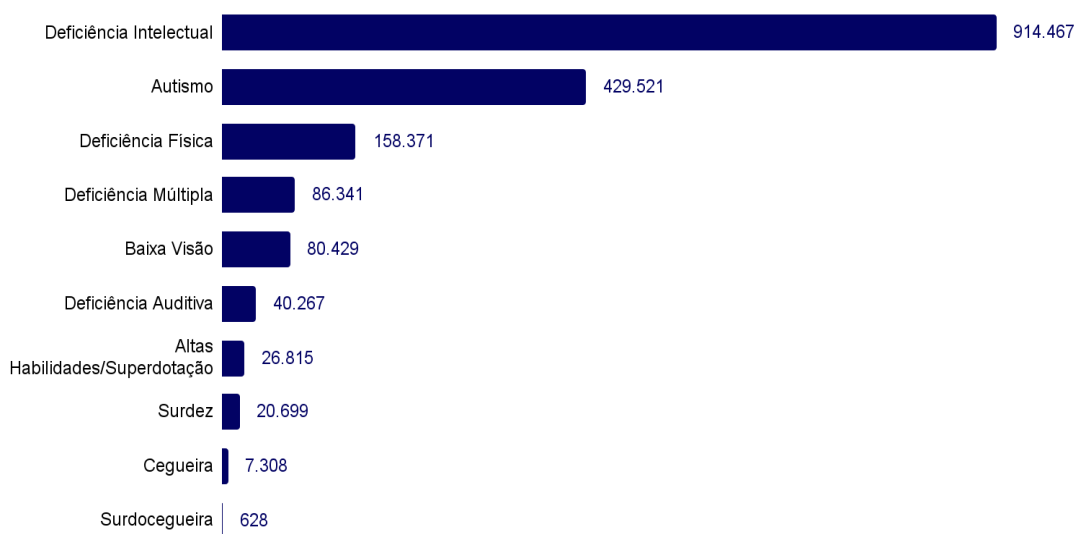
Ano	Etapa de Ensino					
	Total	Educação infantil	Ensino fundamental	Ensino médio	Educação profissional/tecnológica	Educação de jovens e adultos
2018	1.181.276	91.394	837.993	116.287	5.313	130.289
2019	1.250.967	107.955	885.761	126.029	4.784	126.438
2020	1.308.900	110.738	911.506	116.287	6.206	131.937
2021	1.350.921	114.758	928.359	126.029	6.019	127.850
2022	1.527.794	183.510	1.001.139	126.029	8.830	130.082

Fonte: Elaborado pela Dee/Inep com base nos dados censo escolar realizada (Brasil, Inep,2022c).

Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), em 2022 houve um total de 1,5 milhão de matrículas da educação especial, que é 29,3% maior que no ano de 2018. A possível justificativa para esse crescimento, pode estar relacionado às políticas públicas de inclusão, que vem garantindo cada vez mais o acesso de pessoas com deficiências à educação.

Logo abaixo temos o gráfico de matrículas destacando os tipos de deficiências, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades/superdotação - Brasil 2022.

Figura 1-Gráfico de matrículas



Fonte: Inep (2022)

O crescente aumento do público-alvo da educação especial traz novos desafios para os sistemas educacionais. A demanda por adaptações para atender as necessidades especiais de cada aluno torna-se cada vez maior. Adaptar materiais didáticos e atividades, recursos de acessibilidade para alunos com deficiência visual, auditiva, motora ou intelectual.

Nesse cenário se faz necessário pesquisas e inovações para criação de novas tecnologias assistivas que têm um papel fundamental, pois elas podem auxiliar os alunos com deficiência ou necessidades especiais a participarem plenamente do processo de ensino e aprendizagem.

Neste trabalho, a educação inclusiva é abordada com a consciência de que, apesar dos avanços, ainda há um caminho a ser percorrido para que a inclusão seja mais do que apenas uma coexistência física de alunos com e sem deficiências no mesmo ambiente escolar. A relevância social e acadêmica da pesquisa é evidenciada pelo crescente número de alunos com necessidades especiais que frequentam o espaço escolar, bem como pela necessidade de garantir uma inclusão que transcenda a presença física e se direcione ao direito de aprender.

É importante que a educação inclusiva seja entendida como um processo contínuo de adaptação e ajuste, que leva em conta as necessidades e habilidades individuais de cada aluno. A metodologia de ensino deve ser adaptada para atender às necessidades especiais de cada estudante, e isso requer uma abordagem individualizada e personalizada.

Além disso, a inclusão na educação não se limita apenas ao ambiente escolar, mas também deve ser levada em conta na sociedade em geral. É necessário que a inclusão seja valorizada e promovida em todas as esferas da vida, para que os indivíduos com deficiências possam ter acesso a todas as oportunidades e direitos.

A motivação para a escolha do tema deste trabalho surgiu a partir da experiência do autor no projeto de extensão do Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, intitulado: VI Torneio de Jogos Matemáticos, no qual foi necessário adaptar alguns jogos, tendo em vista as possíveis diversidades que nos esperavam nas escolas. Assim, surgiram as indagações: Como é ensinar matemática para esses alunos com deficiência visual? Como eles aprendem? Quais seriam os desafios enfrentados por educadores e estudantes?

Diante destas inquietações, buscamos responder à questão problema: “Quais são as ferramentas e estratégias que estão sendo usadas para ensinar matemática a alunos com deficiência visual?”. Para respondê-la, nosso trabalho consistiu na realização de uma revisão bibliográfica dos últimos anos, fundamentada nas etapas propostas por Gil (2002), focando nas pesquisas que discutem sobre materiais didáticos adaptados para o ensino de matemática a pessoas com deficiência visual.

No decorrer deste trabalho, os diferentes capítulos foram organizados com o intuito de contribuir para uma compreensão abrangente do tema abordado. O capítulo um revisita as conquistas históricas e avanços legislativos que delinearão o panorama atual da educação inclusiva, examinando como a legislação vigente respalda a inclusão e identificando conceitos-

chave orientadores da pesquisa. No capítulo dois, apresenta-se o referencial teórico, enfocando a importância das adaptações pedagógicas para alunos com deficiência visual no ensino de matemática. Destaca-se a necessidade de recursos táteis e tecnológicos, além de ressaltar a crucial formação de professores para a implementação de práticas inclusivas e efetivas. O terceiro capítulo explicita a metodologia da pesquisa, detalhando os métodos, técnicas, procedimentos e ferramentas utilizadas na coleta, tratamento e análise dos dados. Por fim, o capítulo quatro dedica-se à discussão dos resultados obtidos, proporcionando uma análise aprofundada que consolida as contribuições de cada capítulo e delinea as implicações práticas e teóricas derivadas da pesquisa.

Esperamos com este trabalho fomentar discussões acerca da Educação Especial, especificamente sobre o processo de ensino de matemática a alunos deficientes visuais, contribuindo com reflexões e apontamento de necessidades para a melhoria da qualidade do ensino para este público.

1 PANORAMA EDUCACIONAL INCLUSIVO: Marcos Legais e Históricos

Essa pesquisa tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre a produção/adaptação de materiais didáticos para o ensino de matemática destinados a alunos com deficiência visual. Para compreender a relevância desse tema é necessário fazer uma análise abrangente das ações realizadas até o momento. Nesse contexto, é imprescindível apresentar as iniciativas que contribuíram para a educação inclusiva e identificar as possibilidades que advém dessas ações.

assim sendo, este capítulo evidencia os marcos legais e históricos essenciais da educação inclusiva, os quais constituem pilares indispensáveis para a criação de materiais adaptados para educação especial. Ao abordar esse tema, torna-se possível estabelecer uma base sólida para a análise de estratégias adaptativas na instrução da matemática, especialmente destinadas a alunos com deficiência visual.

1.1 Educação inclusiva e Educação especial

A educação inclusiva visa garantir o direito de todos à educação e pode ser compreendida como uma concepção de ensino que busca incluir pessoas que, independentemente de suas habilidades (físicas, sensoriais, intelectuais) e especificidades (étnica, social, cultural, de gênero, entre outras), possam participar e aprender juntos no mesmo ambiente de educação.

A educação inclusiva é um conceito que traz consigo uma visão de como deve ser abordada a aprendizagem para os mais variados tipos de indivíduos, então é necessário, primeiro, entendermos os princípios da educação inclusiva, os quais estabelecem diretrizes fundamentais para criar ambientes de educação que atendam às necessidades individuais de cada aluno, enquanto corroboram para uma construção significativa de pertencimento e respeito mútuo. Nesse sentido, exploramos esses princípios que fundamentam essa abordagem.

[Direito à educação] A educação é um direito fundamental de todos os seres humanos, independentemente de suas características individuais e de sua condição socioeconômica, permitindo que todos desenvolvam plenamente seus potenciais

[Potencial de aprendizagem] toda pessoa é capaz de aprender e ensinar. Essa crença está baseada no reconhecimento de que cada indivíduo tem um potencial de aprendizagem único, que deve ser estimulado e desenvolvido.

[Processo de aprendizagem singular] O processo de aprendizagem é intrinsecamente único para cada pessoa. Isso ocorre porque as necessidades educacionais e trajetórias de desenvolvimento de cada indivíduo são distintas e singulares.

[Convivência no ambiente escolar comum] A convivência no ambiente escolar comum beneficia não apenas os alunos com deficiência, mas a todos. A experiência de interação entre pessoas com diferentes características é essencial para o crescimento pleno de cada indivíduo.

[Educação inclusiva como questão universal] A educação inclusiva é uma questão universal que envolve a todos. Isso ocorre porque a diversidade é uma característica intrínseca de cada ser humano, refletindo a riqueza da experiência humana. (Mendes, 2020, p. 15-16.)

Nesse cenário, embora o público da educação inclusiva englobe todas as pessoas, independentemente de suas particularidades, um dos principais focos da área tem sido as pessoas com deficiência devido ao histórico de discriminação e exclusão da participação nas redes de ensino.

A educação especial é um ramo da educação inclusiva que presta apoio especializado e suporte para alunos com deficiência, visando garantir que todos os alunos tenham a oportunidade de aprender e se desenvolver. “Assim, os alunos com deficiências, dificuldades de aprendizado ou outras necessidades especiais não são separados de seus colegas sem deficiência, mas têm a oportunidade de aprender e crescer em conjunto” (Stainback; Stainback, 1999, p. 21).

A educação especial é um sistema educacional que oferece o suporte necessário para que ocorra a aprendizagem dos alunos explorando as necessidades de cada um, assim, formulando maneiras para adaptar o ensino conforme cada necessidade, esse suporte é fornecido em uma variedade de configurações, aos alunos atendidos em classes¹ especiais devem ter garantidos:

a) professores especializados em educação especial b) organização de classes por necessidades educacionais especiais apresentadas, sem agrupar alunos com diferentes tipos de deficiências; c) equipamentos e materiais específicos; d) adaptações de acesso ao currículo e adaptações nos elementos curriculares; e) atividades da vida autônoma e social no turno inverso, quando necessário (Brasil, 2001, p. 52,53).

¹Classe especial é uma sala de aula, em escola de ensino regular, em espaço físico e modulação adequada. Nesse tipo de sala, o professor da educação especial utiliza métodos, técnicas, procedimentos didáticos e recursos pedagógicos especializados e, quando necessário, equipamentos e materiais didáticos específicos, conforme série/ciclo/etapa da educação básica, para que o aluno tenha acesso ao currículo da base nacional comum.

De acordo com o Ministério da Educação (MEC), o público-alvo da educação especial são as pessoas com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação (Brasil, 2008). Essas pessoas precisam de atendimento educacional especializado para desenvolver suas habilidades e participar da sociedade de forma plena e igualitária.

Para efeito de entendimento, pessoa com deficiência, de acordo com a Lei Brasileira da Pessoa com Deficiência, nº 13.146, de 06 de julho de 2015, também conhecida como o Estatuto da Pessoa com Deficiência, em seu artigo 2º:

[...] é aquela que possui [...] impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas (Brasil, 2015, p. 9).

A Resolução do Conselho Nacional de Educação/Câmara da Educação Básica (CNE/CEB), nº 2/2001, que institui as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica em todas as suas etapas e modalidades, em seu artigo 5º, considera estudantes com necessidades educacionais especiais aqueles que, durante o processo educacional, apresentarem:

- I - Dificuldades acentuadas de aprendizagem ou limitações no processo de desenvolvimento, que dificultem o acompanhamento das atividades curriculares, compreendidas em dois grupos:
 - a) não vinculadas a uma causa orgânica específica;
 - b) relacionadas a condições, disfunções, limitações ou deficiências;
- II - Dificuldades de comunicação e sinalização diferenciadas dos demais alunos, demandando a utilização de linguagens e códigos aplicáveis;
- III - altas habilidades/superdotação é grande facilidade de aprendizagem, que os leve a dominar rapidamente conceitos, procedimentos e atitudes. (Brasil, 2001, p. 39-40.)

Existem diversos tipos de necessidades especiais e podem variar de acordo com a deficiência. Porém, alguns dos tipos mais comuns de necessidades especiais são:

- Deficiência física: quando existe algum tipo de limitação ou dificuldades físicas que podem comprometer a locomoção, coordenação motora ou outras funções táteis.

- Deficiência intelectual: está relacionada a dificuldades de aprendizagem e desenvolvimento intelectual. Os alunos com essa deficiência podem apresentar diversas dificuldades em vários campos conceituais.

- Deficiência auditiva: quando a perda auditiva total ou parcial pode afetar a capacidade dos alunos de ouvir sons e compreender a fala. É necessário a utilização de recursos visuais e comunicação alternativa, como a Língua Brasileira de Sinais.

- Transtorno do Espectro Autista (TEA): É um transtorno que afeta a comunicação, interação social e comportamento dos indivíduos.
- Deficiência visual: quando há perda total ou parcial da visão. Os alunos com deficiência visual podem enfrentar dificuldades com a visualização de materiais visuais e dificuldades de compreensão de conceitos.

1.2 Marco histórico/Legal da educação inclusiva

Discussões referentes à necessidade de garantia ao acesso equitativo à educação para todos não é recente. Começando em 1948, a Declaração Universal dos Direitos Humanos estabeleceu os princípios fundamentais da igualdade e não discriminação, lançando as bases para futuras ações inclusivas. Contudo, somente a partir da década de 1990 observamos nos cenários internacional e nacional indicações significativas para consolidação da educação inclusiva.

No início da década de 1990, em âmbito internacional, foi aprovada pela conferência mundial (Conferência de Jomtien) a Declaração Mundial sobre educação para todos, a qual reforçou a necessidade de educação acessível a todos os cidadãos. Nessa mesma linha, ainda no cenário internacional e considerando especificamente as pessoas com deficiências, foi instituída em 1994 a Declaração de Salamanca, demandando dos estados a inclusão de alunos com necessidades especiais nas escolas regulares. A Declaração de Salamanca afirma que todas as crianças, independentemente de suas condições, têm o direito à educação. Ela defende a educação inclusiva, com foco na educação especial, ou seja, a educação de crianças com necessidades educacionais especiais nas escolas regulares, junto com crianças sem deficiência.

Após esses grandes marcos internacionais, temos a convenção interamericana para a eliminação de todas as formas de discriminação contra as pessoas portadoras de deficiência, também conhecida como convenção da Guatemala, é um tratado internacional que foi adotado pela Organização dos Estados Americanos (OEA) em 1999. A Convenção tem como objetivo prevenir e eliminar todas as formas de discriminação contra as pessoas com deficiência e garantir a sua plena integração à sociedade. A convenção da Guatemala destacou a importância da educação inclusiva para crianças com deficiência.

Esses tratados internacionais que buscavam a universalização do acesso à educação influenciaram diretamente em mudanças nas políticas públicas educacionais brasileiras. O marco inicial foi a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº

9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece que a educação deve ser inclusiva, atendendo a todos os alunos, independentemente de suas condições.

A partir da LDB nº 9.394, foram estabelecidos diretrizes, resoluções e decretos para os diferentes níveis e modalidades de ensino previstas. No que concerne à educação especial, destacam-se:

- Resolução nº 2, de 11 de setembro de 1999: estabelece as diretrizes complementares para o atendimento educacional especializado na educação regular (Brasil, 1999).
- Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999: institui a Política Nacional de Educação Especial, que tem como objetivo garantir o acesso, a permanência e a participação dos alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação nas escolas regulares (Brasil, 1999).
- Resolução nº 4, de 13 de dezembro de 2000: estabelece as diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica (Brasil, 2000).

Esses documentos consolidaram o compromisso com a educação inclusiva no Brasil.

O início dos anos 2000 foi marcado por grandes avanços na educação inclusiva. Após uma década, reafirmando a visão da Declaração Mundial de Educação para Todos estabelecida na Conferência de Jomtien, acontece a Conferência em Dakar, em que os participantes do Fórum Mundial de Educação se comprometem a alcançar os objetivos e as metas de educação para todos.

Em 2006, na Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, adotada pelas Nações Unidas (CDPD), é firmado um tratado internacional. Seu objetivo é garantir os direitos das pessoas com deficiência, proporcionando-lhes garantia de direitos humanos. Desde 2008, o governo brasileiro teve que fazer mudanças significativas nas políticas públicas relacionadas à educação especial devido ao impacto influente da CDPD. Após a ratificação do tratado, o Brasil viu-se obrigado a cumpri-lo, levando a inúmeras adequações em sua abordagem das políticas públicas.

Em 2015, foi aprovada a Lei nº 13.146, também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência, como um claro resultado dessa influente força. Essa legislação visa garantir que indivíduos com deficiência e necessidades especiais recebam seus direitos legítimos à educação, emprego, saúde e outros serviços vitais.

Vale ressaltar que outra mudança importante foi a revisão da Lei nº 9.394/96 “Lei Nacional de Educação” em 2014. A lei revisada inclui disposições destinadas a garantir educação de qualidade para alunos com deficiência. Essas disposições incluem o direito à educação pública gratuita, que deve ser assegurado a todos os alunos a serem educados no sistema escolar regular, tanto quanto possível, e a receber acomodações para garantir sua plena participação no processo educacional.

A CDPD tem influenciado consideravelmente na luta pelos direitos das pessoas com deficiência no Brasil, pois contribui com a conscientização sobre o assunto e fornece uma estrutura para o desenvolvimento de novas leis e regulamentos. Temos como último movimento internacional, em 2015, a Declaração de Incheon, que reforçou o compromisso de fornecer educação inclusiva e equitativa de qualidade, fortalecendo um compromisso mundial de educação para todos. Esses marcos norteadores e legais têm, ao longo do tempo, se conectado e reforçado a ideia que a educação é um direito de todos, moldando uma abordagem global para a educação inclusiva. Eles têm impulsionado políticas e práticas em todo o mundo, buscando criar ambientes educacionais que respeitem a diversidade e garantam o acesso de todos os alunos a uma educação de qualidade.

1.2.1 Marcos legais e suas implicações educacionais

A evolução dos marcos legais e suas implicações educacionais no Brasil ao longo das décadas reflete um compromisso crescente com a inclusão e a igualdade de oportunidades. Começando em 1988, a Constituição Federal de 1988 foi um marco importante no processo de inclusão educacional no Brasil. A constituição estabelece que a educação é um direito de todos os cidadãos, independentemente de suas condições. Ela também estabelece que o estado deve garantir o acesso à educação a todos os cidadãos, incluindo aqueles com deficiência.

O artigo 205 da Constituição Federal estabelece que a educação é um direito de todos e um dever do Estado e da família. O artigo 206 estabelece os princípios da educação brasileira, incluindo a igualdade de condições de acesso e permanência na escola. O artigo 208 estabelece que a educação básica é obrigatória e gratuita dos 4 aos 17 anos de idade, e que o Estado deve garantir o atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino (Brasil, 1988).

Na década de 1990, o Brasil testemunhou a criação de marcos importantes que revolucionaram a abordagem em relação aos direitos das crianças e adolescentes. Um desses

marcos cruciais foi a Lei nº 8.069, mais conhecida como Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) em 1990. O ECA é universalmente reconhecido como uma das legislações mais avançadas no mundo no que diz respeito aos direitos fundamentais da infância e adolescência, estabelecendo a base para uma sociedade mais justa e inclusiva. Um dos princípios fundamentais do ECA é garantir o direito à educação para todas as crianças e adolescentes. A legislação enfatiza que a educação é um direito fundamental de cada indivíduo nessa faixa etária, e o Estado é encarregado de assegurar o acesso à escola e a permanência de todos os educandos, incluindo aqueles que possuem necessidades educacionais especiais. Essa abordagem inclusiva reforça o compromisso do Brasil em proporcionar oportunidades educacionais equitativas para todos os membros da sociedade (Unesco, 2019).

Em concordância com o ECA, em 1994 foi instituída a Política Nacional de Educação Especial, que reconheceu a necessidade de uma abordagem inclusiva na educação de pessoas com deficiência e posteriormente, em 1996, a Lei nº 9.394, conhecida como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), conforme apresentado no tópico anterior, que estabeleceu princípios para uma educação de qualidade, assim pavimentando o caminho para ações de inclusão no sistema público educacional. A LDB nº 9.394/96 dedicou-se em seus artigos 58 a 60, o estabelecimento da educação especial como uma modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino para alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação.

O artigo 58 trata do atendimento educacional especializado às pessoas com deficiência, por meio de serviços de apoio especializado. Esses serviços visam garantir a inclusão dos alunos com deficiência no ensino regular, promovendo a participação nas atividades em igualdade de condições com os demais estudantes (Brasil, 1996).

O artigo 59, diz que a oferta do atendimento educacional especializado deve ocorrer de forma complementar ao ensino regular. Isso corrobora para o fato de que a educação especial não substitui, mas sim se complementam às metodologias adotadas nas escolas regulares, visando à inclusão e o desenvolvimento dos estudantes com deficiência (Brasil, 1996).

É possível perceber que, ao longo dos anos, houve de fato uma preocupação com as políticas de inclusão educacional no Brasil, podemos notar isso pela aprovação de leis e resoluções que estabelecem diretrizes e metas para a educação inclusiva, isso é evidenciado pela resolução CNE/CEB nº 2, em 2001, que estabeleceu as diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica, consolidando uma abordagem inclusiva, e pela Lei nº 10.436, de 2002, que reconheceu a Língua Brasileira de Sinais (Libras) como um meio de comunicação

essencial. Em 2003, o programa "Educação Inclusiva: Direito à Diversidade" reforçou ainda mais o compromisso com a inclusão. Posteriormente, em 2006, o Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos (PNEDH) e o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) reiteraram a importância da educação inclusiva como um direito fundamental.

Em 2008, a implementação da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (PNEEPEI) estabeleceu metas para garantir o acesso à educação de qualidade a todos os alunos, promovendo a inclusão na rede regular de ensino e capacitando os profissionais da educação para atender às necessidades dos alunos com deficiência, consolidando assim, o compromisso contínuo com a educação inclusiva no país (Brasil, 2008a).

Essa trajetória foi complementada com marcos como o Decreto nº 6.571 e o Decreto nº 7.611, ambos em 2008, que enfatizaram a importância do atendimento educacional especializado. Em 2011, o Decreto nº 7.612 estabeleceu o Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência - Plano Viver sem Limite (Brasil, 2011), e a Lei nº 13.005, de 2014, trouxe o Plano Nacional de Educação (PNE), reforçando ainda mais a necessidade de uma educação inclusiva e de qualidade. Esses avanços refletem o compromisso contínuo do Brasil em assegurar a igualdade de oportunidades na educação para todos os seus cidadãos.

O Plano Nacional de Educação (PNE), adotado em 2014, é uma política educacional abrangente que estabelece 20 metas para o sistema educacional brasileiro. Esse plano demonstra o compromisso do governo em assegurar que todos os alunos, incluindo aqueles com deficiência ou necessidades especiais, tenham acesso a uma educação de qualidade e adequada à sua idade. O PNE inclui metas específicas relacionadas à educação especial, reforçando ainda mais a importância da inclusão e da promoção da igualdade de oportunidades no sistema educacional do Brasil.

Meta 4: Universalizar, até 2016, o atendimento escolar para toda a população de 4 a 17 anos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, preferencialmente na rede regular de ensino.

Meta 5: Universalizar, para a população de 4 a 17 anos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, o acesso à educação básica e ao atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino, com a garantia de sistema educacional inclusivo, de salas de recursos multifuncionais, classes, escolas ou serviços especializados, públicos ou conveniados. (Brasil, 2014, p. 67-85.)

O PNE é um importante avanço no processo de oferta da educação especial no Brasil, ele oferece uma boa estrutura no tocante ao desenvolvimento de serviços para a educação especial e utiliza várias estratégias para que as metas sejam alcançadas. E para assegurar de

forma imprescindível o direito e manutenção dos direitos, foi promulgada, em 2015, a Lei Brasileira de Inclusão (Brasil, 2015) também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência (Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência). A lei visa promover a inclusão de pessoas com deficiência em todos os aspectos da sociedade, incluindo educação, emprego e saúde. A Lei de Inclusão brasileira possui diversos artigos relacionados à educação, como o direito a uma educação pública gratuita e adequada, todos os alunos com deficiência têm o direito de receber os serviços educacionais de que precisam para ter êxito em sua aprendizagem, independentemente de sua situação, também o direito de receber acomodações e modificações. Ou seja, os alunos com deficiência e necessidades especiais devem receber apoio e serviços necessários para permitir que possam participar completamente do processo de escolarização, o direito de ser apreciado e avaliado de forma justa e equitativa (Brasil, 2015).

1.3 Deficiência Visual

Considerando o objeto desta pesquisa –materiais didáticos adaptados para o ensino de matemática destinado a alunos com deficiência visual, cabe aqui destacar a deficiência visual em meio ao desenvolvimento histórico e legal da educação inclusiva no contexto brasileiro, com enfoque para as orientações referentes ao trato desta deficiência na educação.

De acordo com os PCN, a cegueira é definida como “[...] a perda da visão em ambos os olhos, de menos de 0,1 no melhor olho após correção, ou um campo visual não excedente a 20 graus, no maior meridiano do melhor olho” (Brasil, 1998, p.26).

Pensando sob o enfoque educacional, a deficiência visual é definida como a perda total ou o resíduo mínimo da visão que leva o indivíduo a necessitar do método Braille² como meio de leitura e escrita, além de outros recursos didáticos e equipamentos especiais para a sua educação. Nesse contexto, a Política Nacional de Educação Especial desempenha um papel fundamental, pois contempla uma seção específica referente aos materiais a serem adaptados para os deficientes e fornece orientações sobre os princípios e práticas a serem adotados no processo educacional.

Em face das condições específicas associadas à cegueira e à visão subnormal, os sistemas de ensino devem prover aos alunos cegos o material didático, inclusive provas, e o livro didático em Braille e, aos alunos com visão subnormal (baixa visão), os auxílios ópticos necessários, bem como material didático, livro didático e provas em caracteres ampliados (Brasil, 2001, p. 45).

²Braille é um sistema de escrita e leitura tátil usado por pessoas cegas ou com deficiência visual.

Dessa forma, os alunos com deficiência visual têm o apoio metodológico necessário de que precisam para aprender e se desenvolver. A disponibilidade desses recursos é essencial para garantir que eles tenham cada vez mais oportunidades de aprendizagem.

Nesse sentido, é válido mencionar o Programa Nacional de Livros e Material Didático (PNLD), que fornece livros e outros materiais didáticos para escolas de todo o país. Nos últimos anos, o PNLD tem feito esforços para tornar seus materiais acessíveis aos alunos com deficiência visual. Uma das formas de disponibilização de material acessível pelo PNLD é por meio da disponibilização de livros didáticos em Braille. O PNLD tem um programa dedicado chamado PNLD Braille, que fornece livros didáticos em Braille para escolas de todo o país. Além do Braille, o PNLD também oferece livros didáticos impressos em grande formato. Isso facilita a leitura para pessoas com deficiência visual. O PNLD também oferece livros didáticos em versões em áudio.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9.394/96, conforme dito antes, garante o direito à educação inclusiva a todos os alunos, isso inclui pessoas com deficiência visual. A lei prevê a oferta de serviços de apoio, como por exemplo, para alunos com deficiência visual se faz necessário um professor de deficientes visuais (TVI). TVI é um profissional especializado em educação de pessoas com deficiência visual, ele pode ajudar o aluno a desenvolver habilidades de leitura e escrita, a usar recursos de tecnologia assistiva e a participar de atividades escolares.

Diante dos avanços observados no contexto mundial e, especificamente, brasileiro, no que diz respeito à educação inclusiva, percebemos indicações de necessidades, tanto materiais, quanto de recursos humanos, para o apoio e garantia do acesso à educação formal aos alunos com necessidades especiais, em especial, aos deficientes visuais. Contudo, precisamos aprofundar as discussões sobre esta temática para compreender melhor as necessidades emergentes da prática escolar para fomentar a oferta à educação gratuita e de qualidade.

2 ADAPTAÇÕES PEDAGÓGICAS PARA A INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Neste capítulo, exploramos os conceitos fundamentais que sustentam as ações pedagógicas no ensino de matemática para estudantes com deficiência visual. Esta discussão se concentra na importância de abordagens inclusivas e estratégias adaptativas que promovam a aprendizagem eficaz para esse público, considerando suas necessidades especiais.

2.1 O que é adaptação de que estamos falando?

A adaptação, conforme descrita pelo Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa, é “ajustar ou adequar” (HOUAISS, 2011, p.20). Quando falamos de educação, essa definição sugere uma transformação intencional, não apenas superficial, com o objetivo de tornar o ensino mais inclusivo, ou seja, educação inclusiva, em sua essência, prioriza a adaptação como uma estratégia de ensino, garantindo que todos os alunos, com ou sem limitações, tenham acesso à educação. Como salientado por Albuquerque (2007), o processo de inclusão é muito mais do que apenas ter um aluno presente na sala de aula. É sobre incluir o aluno em todos os aspectos da experiência educacional de forma completa e integrada. Desse modo, a adaptação envolve modificações no currículo, materiais didáticos e abordagens pedagógicas, visando atender as necessidades especiais de cada aluno.

Para alunos com deficiência visual, a adaptação de materiais didáticos é fundamental para garantir uma aprendizagem eficaz, como por exemplo, uso de ferramentas táteis, como o Geoplano³, que possibilita a representação de figuras geométricas através do tato, são instrumentos valiosos nesse processo.

Para o deficiente visual a utilização de materiais concretos se torna imprescindível, haja vista que tem no concreto, no palpável, seu ponto de apoio para as abstrações. Ele tem no tato seu sentido mais precioso, pois é através da exploração tátil que lhe chega a maior parte das informações. É através dela que ele tem a possibilidade de discernir objetos e formar ideias. As mãos, dessa forma, têm um papel fundamental, pois são elas que vão suprir, de certa maneira, a “inutilidade” dos olhos (Ferronato, 2002, p. 41).

Contudo, a realidade é que nem todas as instituições de ensino possuem acesso a tais ferramentas especializadas. Diante dessa problemática, a criatividade torna-se uma saída, os

³ Geoplano é uma ferramenta de ensino de geometria que consiste em um quadro com uma grade de pontos, onde pinos são inseridos para criar figuras geométricas.

materiais do cotidiano e acessíveis, como papelão, palitos, barbantes, E.V.A.,Etc., podem ser usados para adaptar, assim, transformando-os em recursos pedagógicos táteis. Essas soluções apesar de simples, são competentes e oferecem aos alunos deficientes visuais a chance de explorar e entender conceitos de matemática, que sem essas adaptações, seria difícil compreender tais conceitos.

Os materiais concretos possibilitam ao estudante vivenciar as atividades de forma diferenciada, lúdica e palpável, além de ser fator motivador para as aulas de matemática. Se esses materiais somam no processo de ensino-aprendizagem de matemática das crianças em geral, são ainda mais importantes no ensino de conteúdos matemáticos para aprendizes sem acuidade visual (Uliana, 2012, p.43).

Assim, a adaptação no contexto da educação inclusiva é mais do que uma mera estratégia, é uma urgente necessidade, seja por meio de soluções criativas de baixo custo ou pela incorporação de tecnologias avançadas. A intenção é que os alunos com deficiência visual tenham a oportunidade de aprender em um ambiente que leve sempre em consideração suas individualidades.

2.2 Formação de professores de matemática para deficiência visual

Segundo Duval (2003), a matemática é uma disciplina que se baseia em representações gráficas e simbólicas, o que pode ser um obstáculo para alunos com deficiência visual, desse modo, é essencial que os professores estejam equipados com estratégias e ferramentas pedagógicas que possibilitem a esses alunos o acesso ao conteúdo de maneira compreensível (Andrezza, 2005).

Martins (2013) afirma que nesse processo, a formação do professor é um fator crucial para o sucesso do ensino de matemática para alunos com deficiência visual. Em sua dissertação de mestrado, ele destaca a importância da formação inicial ou continuada, permitindo que os professores trabalhem de forma efetiva com esses alunos, superando desafios relacionados à falta de recursos adequados em sala de aula e à adaptação dos conteúdos matemáticos para o Braille ou outras formas de representação tátil. Mais do que isso, a formação do professor também é fundamental para que ele compreenda as dificuldades enfrentadas pelos alunos com deficiência visual em relação às avaliações escolares e exames nacionais, desenvolvendo estratégias pedagógicas que possam ajudá-los a superar essas dificuldades. Portanto, a formação do professor é um investimento essencial para garantir a inclusão e o sucesso acadêmico dos alunos com deficiência visual na área de matemática.

A criação de objetos matemáticos táteis visa uma aprendizagem significativa sem excluir os alunos que têm dificuldade de visualizar, mesmo quando o professor desenha no quadro. Nessa perspectiva, o professor de Matemática deve focar menos na visão e explorar mais os outros sentidos dos alunos, como o tato (Rosa, 2018, p.10).

Lima (2013) também destaca a importância da formação de professores para a promoção da inclusão educativa, isso se deve ao fato de que os professores precisam estar capacitados e providos de suporte técnico, didático e pedagógico para trabalhar com as diferenças e garantir uma educação inclusiva e eficiente, outrossim, a formação de professores é fundamental para que eles possam desenvolver competências e habilidades necessárias para lidar com a diversidade de alunos em sala de aula, incluindo aqueles com deficiência e/ou necessidades especiais.

As escolas inclusivas demandam diferentes tipos de competências, infraestrutura, legislação, entre outros, assim como distintos níveis de comprometimento e colaboração entre os diversos atores educativos, cabendo ao professor apropriar-se de sua tarefa principal como responsável pelo processo de ensino-aprendizagem de todos os seus alunos, sejam eles com ou sem deficiência (Lima, 2013, p.41).

Além disso, a formação de professores é essencial para que eles compreendam as leis e políticas públicas relacionadas à inclusão educativa. Ela também se revela crucial para que possam repensar suas práticas pedagógicas e adaptá-las às necessidades especiais dos alunos.

A formação de professores deve abranger assessoria técnica personalizada e acompanhamento contínuo das equipes docentes. Esse suporte técnico pode envolver orientações específicas sobre métodos inclusivos, estratégias de ensino adaptadas e o uso eficiente de recursos de apoio. Através desse processo, os professores estarão mais bem preparados para lidar com as dificuldades de aprendizagem dos alunos e promover um ambiente educacional verdadeiramente inclusivo.

Desse modo, podemos considerar documentos oficiais, como as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Especial (Brasil, 2013) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como sinais de reforço para a necessidade de uma formação de professores que esteja alinhada com princípios inclusivos. Esses documentos fornecem diretrizes e parâmetros essenciais não apenas para a formação inicial de professores, mas também para a elaboração de currículos inclusivos, eles ressaltam a urgência e a importância de uma abordagem educacional que atenda a todos os alunos.

É crucial destacar que a formação inicial de professores não é suficiente para abarcar todas as necessidades de uma prática pedagógica inclusiva. Diante da constante evolução das demandas educacionais e da diversidade presente nas salas de aula, é preciso que os educadores continuem se atualizando por meio de formações continuadas. Dessa forma, estarão mais aptos a aplicar metodologias inclusivas e a adaptar suas práticas conforme as exigências dinâmicas do ambiente educacional, garantindo uma educação efetivamente inclusiva e alinhada aos princípios estabelecidos pelos documentos oficiais.

A Formação Continuada de Professores da Educação Básica é entendida como componente essencial da sua profissionalização, na condição de agentes formativos de conhecimentos e culturas, bem como orientadores de seus educandos nas trilhas da aprendizagem, para a constituição de competências, visando o complexo desempenho da sua prática social e da qualificação para o trabalho (Brasil, 2020 p.2).

Podemos perceber então que o professor é uma peça central para que haja de fato integração de saberes a partir de suas práticas pedagógicas inclusivas, e que nesse panorama a inclusão escolar não é uma tarefa fácil, mas é uma necessidade urgente e que não pode ser adiada, sendo assim, é preciso que os cursos de formação inicial e continuada de professores contemplem a educação especial e a inclusão escolar como temas centrais, para que os futuros professores estejam preparados para atender a todos os alunos, independentemente de suas particularidades (Mantoan, 2003).

2.3 Importância dos materiais didáticos para deficientes visuais

Vita e Kataoka (2016), têm enfatizado a relevância de estratégias pedagógicas que incorporam o *design* centrado no usuário. Tal abordagem, ao colocar o aluno no centro desse processo, não apenas busca tornar os materiais acessíveis, mas também visa garantir que sejam pedagogicamente significativos e relevantes para a aprendizagem do aluno.

Os materiais manipuláveis garantem que os conceitos sejam compreendidos, apreendidos e que a aprendizagem seja dinâmica, mantendo os alunos ativos, envolvendo-os, ajuntando e adequando aos diferentes níveis de aprendizagem, ajudando na resolução de problemas e a comunicar matematicamente. (Lima e Filha, 2017, p. 28).

Nesse sentido, ao permitir que os alunos com deficiência visual interajam com os materiais, eles podem explorar e experimentar conceitos de maneira concreta, isso acaba se tornando algo muito útil, uma vez que facilita o entendimento sobre os conceitos abstratos, que

podem ser difíceis de entender apenas através de explicações verbais ou visuais, além disso, esses materiais tornam a aprendizagem mais dinâmica, uma vez que os alunos tornam-se ativos em seu próprio processo de aprendizagem, sendo incentivados a tocar, mover e experimentar, o que pode aumentar o engajamento e a retenção de conhecimento (Andrezza, 2005; Ferronato, 2002; Uliana, 2012).

Outro benefício dos materiais manipuláveis é sua capacidade de serem adaptados para diferentes níveis de aprendizagem, ou seja, os materiais manipuláveis oferecem essa flexibilidade, então, dentro de uma sala de aula com uma variedade de habilidades e conhecimentos, é essencial que os professores tenham ferramentas que possam ser ajustadas para atender às necessidades de cada aluno (Serrazina, 1991).

Nesse contexto, a importância dos materiais didáticos adaptados transcende a mera questão da acessibilidade. Vita *et al.* (2012) falam que o uso de materiais manipuláveis, como exemplo o uso de maquetes táteis, evidenciam a relevância de adaptar-se às especificidades dos alunos, tornando possível proporcionar um aprendizado mais interessante para as necessidades individuais.

Além disso, conforme relatado por Campos (2008), os materiais adaptados não beneficiam apenas alunos cegos, mas também indivíduos com visão. Esses recursos têm o potencial de enriquecer a experiência de ensino e aprendizagem, promovendo uma compreensão mais profunda e integrada dos conceitos matemáticos. Dessa forma, a adaptação de materiais didáticos não só atende à diversidade de alunos com deficiência visual, mas também se revela como uma estratégia enriquecedora para toda a classe, estimulando a compreensão global dos conteúdos matemáticos.

Assim, os materiais didáticos adaptados desempenham um papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem, disto, esses recursos não apenas proporcionam acesso ao currículo, mas também estimulam a percepção tátil, engajam os alunos em uma aprendizagem ativa e dinâmica e facilitam a construção de conceitos matemáticos. Além disso, como destacado por Ferronato (2002), a construção de instrumentos de inclusão no ensino da matemática é uma estratégia pedagógica que visa não apenas a inclusão, mas também a excelência no ensino-aprendizagem. Portanto, é válido ressaltar que os profissionais de educação em matemática reconheçam e valorizem a relevância dos materiais didáticos adaptados, não apenas como ferramentas de acessibilidade, mas como instrumentos pedagógicos poderosos que podem transformar a experiência educacional de todos os alunos.

2.4 Potencialidades/Limitações dos materiais didáticos adaptados

A busca por uma solução para ensinar matemática para alunos cegos levou inúmeros pesquisadores e professores a explorarem novas formas de abordagens e ferramentas pedagógicas. Nesse cenário, os materiais didáticos adaptados surgem como uma resposta promissora, mas que também apresenta seus desafios. Portanto, faz-se necessário a compreensão dessas potencialidades limitações que esses recursos trazem, sendo essenciais para a implementação de práticas educacionais inclusivas.

Segundo Andrezzo (2005), os materiais didáticos adaptados, com o uso de padrões figurativos na aprendizagem de matemática, têm o potencial de transformar a experiência escolar de alunos sem acuidade visual. Esses recursos, quando bem elaborados, podem proporcionar uma compreensão mais profunda e intuitiva de conceitos matemáticos complexos.

Essa perspectiva ressalta a capacidade dos materiais adaptados de ir além da mera transmissão de conteúdo, atuando como ferramentas que facilitam a construção do conhecimento, porém, é necessário reconhecer que a adaptação de materiais didáticos não é isenta de desafios. Desse modo, a construção de instrumentos de inclusão, embora essencial, exige uma compreensão clara das necessidades dos alunos, não se trata apenas de tornar os materiais acessíveis, mas de garantir que sejam pedagogicamente relevantes para o ensino (Ferronato, 2002).

De acordo com Coelho (2010), os jogos também representam uma ferramenta valiosa no ensino de matemática para deficientes visuais. Eles oferecem uma abordagem que vai além do visual, explorando sentidos como o tato e a audição, facilitando a compreensão de conceitos matemáticos.

A importância dos jogos como prática pedagógica na educação inclusiva evidencia sua função como estimulador e motivador do processo de aquisição de novos conhecimentos propiciando um ambiente favorável e atrativo para os alunos portadores de necessidades especiais (Coelho, 2010, p.21).

Como já destacado, a matemática é frequentemente associada à visualização e pode apresentar muitos desafios para deficientes visuais, e nessa abordagem de explorar as possibilidades que os materiais para ensino oferecem se torna algo necessário, então podemos considerar que os jogos podem minimizar essas barreiras, tornando o aprendizado mais acessível. Coelho (2010, p.21) também ressalta que “a aprendizagem não se resume a procedimentos mecânicos, sem a compreensão das regras aplicadas”. Nessa perspectiva, torna-se evidente que o processo de aprendizagem exige mais do que apenas a execução rotineira de

tarefas, é preciso que os alunos compreendam profundamente os princípios e as regras subjacentes ao conteúdo que estão aprendendo, tal compreensão não apenas fixa o conhecimento, mas também permite uma aplicação mais flexível e adaptativa em diferentes contextos e situações. Portanto, métodos pedagógicos devem ser estruturados de forma a promover tal entendimento, em vez de focar exclusivamente na repetição e memorização. Dessa forma, ao considerar o ensino de matemática para deficientes visuais, é essencial reconhecer o potencial dos jogos como uma estratégia de ensino.

Até agora falamos apenas de recursos táteis, mas devemos considerar também que muitos deficientes visuais têm não somente senso de tato, mas também a audição aguçada e esse sentido também deve ser explorado, a fim de que possa ser aproveitado para facilitar o aprendizado, pensando nisso, Brim (2018, p.52) fala que:

Existem algumas ferramentas que contribuem para o acesso e a apropriação do conhecimento das pessoas com deficiência visual que podem e devem ser utilizados nas aulas de matemática, pois irão colaborar para a compreensão de conceitos matemáticos.

De acordo com Brim (2018,p.52) “os avanços tecnológicos possibilitaram às pessoas com deficiência visual acesso a diversos softwares, que são tecnologias assistivas, desenvolvidas para promover a acessibilidade e inclusão digital dela”, assim, os softwares são uma das principais ferramentas da tecnologia assistiva para o ensino de matemática de alunos sem acuidade visual, esses softwares são programas de computador desenvolvidos com o objetivo de auxiliar no aprendizado de conceitos matemáticos básicos, como números, operações, geometria e horas. Alguns softwares utilizam tecnologias como telas sensíveis ao toque, áudio e vídeo para tornar o aprendizado mais interativo e dinâmico.

Brim et al. (2018) destacam que os principais softwares frequentemente utilizados para o auxílio do ensino da matemática para alunos com deficiência visual são: JAWS - Job Access With Speech (JAWS, 2008), NVDA - NonVisual Desktop Access (NVDA, 2008) Virtual Vision (2008) e DOSVOX (2002).

- AWS - Job Access With Speech (JAWS, 2008): JAWS é um software de leitura de tela que converte informações visuais em saídas de voz ou Braille. Ele permite que usuários com deficiência visual tenham acesso a informações em formatos digitais, possibilitando a leitura de documentos, navegação na *internet* e interação com softwares.

- NVDA - NonVisual Desktop Access (NVDA, 2008): Semelhante ao JAWS, o NVDA é um leitor de tela de código aberto. Ele oferece funcionalidades de leitura de texto em voz alta, permitindo que pessoas com deficiência visual acessem e interajam com conteúdos digitais, incluindo materiais educacionais.
- Virtual Vision (2008): O Virtual Vision é um *software* que proporciona uma experiência virtual do ambiente de trabalho, facilitando a interação de usuários com deficiência visual. Ele oferece suporte para leitura de texto, navegação na *internet* e utilização de aplicativos, sendo útil no contexto educacional.
- DOSVOX (2002): Desenvolvido no Brasil, o DOSVOX é um sistema para microcomputadores que converte texto em voz. Ele é especialmente projetado para facilitar o acesso à informação para pessoas com deficiência visual, sendo utilizado em diversas atividades, inclusive no ensino de disciplinas como matemática.

Temos então, que o potencial dos *softwares* de tecnologia assistiva no ensino de matemática está relacionado a sua capacidade de tornar o aprendizado mais acessível e inclusivo para alunos com deficiência visual. No momento em que se utiliza recursos tecnológicos para auxiliar no ensino de matemática, é possível proporcionar uma experiência de aprendizado mais personalizada e adaptada às necessidades desses alunos.

Quando pensamos nos materiais didáticos adaptados e nos recursos pedagógicos, percebemos várias possibilidades, mas é importante lembrar que a verdadeira relevância desses materiais não está apenas em tornar o conteúdo acessível. O que realmente faz a diferença é quando esses recursos se conectam com a realidade do aluno, quando têm um significado pedagógico profundo. Nesse sentido, os materiais didáticos adaptados não são apenas ferramentas, eles são pontes que ligam os alunos a um mundo de aprendizado, especialmente em um ambiente de educação inclusiva.

3 METODOLOGIA

Conforme Gil (2002), a pesquisa bibliográfica baseia-se em materiais encontrados em bibliotecas e bancos de dados, assim, esta pesquisa é de cunho qualitativo, classifica-se como exploratória, delineada pelo método de pesquisa bibliográfica. A escolha deste método se justifica pela necessidade de compreender a produção acadêmica recente sobre o tema e identificar as principais tendências, desafios e soluções propostas na literatura. Através desta metodologia, busca-se contribuir para o campo de estudo, fornecendo uma visão abrangente e atualizada sobre os materiais didáticos adaptados para o ensino da matemática a alunos com deficiência visual.

Desta forma, a pesquisa em questão visa realizar uma revisão bibliográfica, concentrando-se em pesquisas que abordam os materiais didáticos adaptados para o ensino de matemática para pessoas com deficiência visual. Para atingir esse propósito, busca-se verificar quais modelos e tipos de materiais adaptados são mencionados nas publicações pesquisadas, proporcionando uma compreensão abrangente das opções disponíveis. Em seguida, concentra-se na análise das potencialidades específicas desses materiais no contexto do ensino da matemática considerando as necessidades e desafios únicos enfrentados pelos alunos com deficiência visual.

Inicialmente definimos as plataformas de busca e os critérios de seleção, para a coleta de dados, foram definidas duas bases de dados: o site de buscas Google Acadêmico e; a base de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. As palavras-chaves escolhidas foram: educação inclusiva, matemática e cegos. Na plataforma da CAPES, utilizamos os operadores booleanos AND para combinar as palavras-chaves em qualquer campo, da seguinte forma: (educação inclusiva) AND (matemática) AND (cegos). No Google Acadêmico, digitamos as palavras-chaves na barra de busca, separadas por espaços, sem usar operadores booleanos.

A escolha das plataformas foi baseada na eficiência e na disponibilidade dos trabalhos. Outras plataformas apresentaram resultados insatisfatórios ou instabilidade no acesso. O Periódico Capes foi eficaz na filtragem dos trabalhos, mas apresentou um erro ao tentar acessá-los nos servidores. O Google Acadêmico foi eficiente na busca e no acesso aos trabalhos.

Para realizar esta pesquisa, definimos algumas limitações, como o uso do idioma português e a seleção de textos publicados nos últimos 10 anos, compreendidos entre os anos de 2013 a 2023. Optamos pelo português porque temos dificuldades com outras línguas e porque

levaríamos muito tempo para analisar textos em outros idiomas. Escolhemos os textos mais recentes para ver as novas práticas e tecnologias na área de educação inclusiva. Essa limitação também possibilitou a redução da quantidade de dados, tendo em vista a realização de uma análise mais detalhada e concentrada.

A coleta e análise dos dados foram feitas seguindo quatro etapas sugeridas por Gil (2002). A princípio, foi realizada uma leitura exploratória com o objetivo de coletar dados preliminares dos estudos. Em seguida, procedeu-se a uma leitura seletiva, na qual se buscou identificar informações relevantes que pudessem responder às questões centrais da pesquisa, como os conteúdos matemáticos abordados e as metodologias de ensino empregadas nos estudos analisados. A terceira etapa envolveu uma leitura analítica, que permitiu uma avaliação mais detalhada dos trabalhos e a subsequente categorização dos dados coletados. Por fim, na quarta etapa, foi realizada uma leitura interpretativa, estabelecendo uma conexão entre as observações feitas a partir dos estudos e o referencial teórico adotado na pesquisa. Desta forma, buscou-se uma compreensão aprofundada sobre as práticas e recursos voltados para a inclusão no ensino de matemática para alunos com deficiência visual.

A leitura exploratória é uma abordagem inicial e superficial a um texto ou material de estudo, com o objetivo de obter uma visão geral do conteúdo, identificar os principais tópicos e estrutura, e determinar a relevância ou pertinência do material para a pesquisa (Gil, 2002). Assim, a leitura exploratória foi conduzida da seguinte maneira: ao analisar as palavras-chave, identificamos os principais termos utilizados no trabalho para verificar se estavam alinhados com o tema da pesquisa. Dessa forma, selecionamos 21 artigos relacionados ao assunto.

Após a leitura exploratória, procedeu-se à leitura seletiva. A leitura seletiva refere-se a um tipo de leitura em que o leitor busca e seleciona informações específicas dentro de um texto ou conjunto de textos, com base em critérios ou objetivos pré-determinados. Em vez de ler um documento do início ao fim, o leitor foca em partes específicas que são relevantes para sua necessidade ou propósito de pesquisa. (Gil, 2002). Nesta etapa, foram analisados temas, subtemas, objetivos do trabalho e resultados para verificar se estavam alinhados ao escopo da pesquisa. Com base nessa análise, selecionou-se o material que era relevante para o estudo. Como resultado desta etapa, escolhemos apenas 13 trabalhos (Quadro 1) considerados pertinentes para o estudo. Os demais, apesar de estarem relacionados à inclusão, não abordaram explicitamente o uso de materiais didáticos e, portanto, foram descartados.

Quadro 1-Síntese do Corpus da Pesquisa: Trabalhos Seleccionados

Ano	Título	Autor(es)	Base de dados
2014	O soroban na formação inicial do professor de matemática	VIGINHESKI, Lucia Virginia Mamcasz; SILVA, Sani de Carvalho Rutz da; SHIMAZA KI, Elsa Midori.	Periódicos CAPES
2016	Os materiais didáticos no ensino de matemática para estudantes com deficiência visual	KOEPSEL, Ana Paula Poffo.	Google Acadêmico
2016	Mapeamento de trabalhos acadêmicos sobre os materiais didáticos de matemática direcionados a alunos com deficiência visual: uma análise a partir dos anais do ENEM e CIAEM dos anos de 2010 a 2015.	SILVA, Jaqueline Maria da.	Google Acadêmico
2017	Práticas inclusivas em um curso de licenciatura em matemática: um estudante cego e a visão de suas duas tutoras	CAMELO, Franksilane Gonçalves; SILVA, Maria de Fátima Dias da	Periódicos CAPES
2017	Ferramentas tácteis no ensino de matemática para um estudante cego: uma experiência no IF Sudeste MG	MELLO, Felipe A. de; CAETANO, Jaciene L. de P.; MIRANDA , Paula R. de	Periódicos CAPES

2018	O uso de materiais adaptados para o ensino da matemática para estudantes com deficiência visual	NEVES, Carla Nascimento; MAIA, Regina Maria da Costa Smith.	Periódicos CAPES
2018	Os recursos pedagógicos adaptados no ensino de geometria para uma estudante com deficiência visual no município de Formosa - GO	MELO, Sabrina Soares Dias de; SILVA, Wesley Pereira da.	Google Acadêmico
2019	A deficiência visual em foco: estratégias lúdicas na educação matemática inclusiva	NERY, Érica Santana Silveira; SÁ, Antônio	Periódicos CAPES
2021	Tecnologias assistivas no ensino e aprendizagem de matemática para estudante cego: investigando a presença do desenho universal e do desenho universal para aprendizagem	JEREMIAS, Sandra Maria; GÓES, Ferreira Anderson Roges Teixeira ; HARACEMIV, Sonia Maria Chaves	Periódicos CAPES
2021	Jogos matemáticos: análise de propostas inclusivas para potencializar o cálculo mental	CRUZ, Amanda Pasinato; PANOSSIAN, Maria Lucia.	Periódicos CAPES
2021	Metodologias de ensino de matemática inclusivas para alunos com deficiência visual: contribuições das pesquisas em educação matemática	MESQUITA, Bruna da Costa	Google Acadêmico

2021	A deficiência visual e baixa visão: estado da arte das pesquisas acadêmicas em educação matemática	MENDES, Rosana Maria. GOMES, AdriellyAntonia Santos. CAPORALE, Silvia Maria Medeiros.	Google Acadêmico
2022	O ensino de matemática para deficientes visuais: um olhar na BDTD de 2017 a 2022	CARVALHO, Lenice da Silva Campos.	Google Acadêmico

Fonte: Próprio autor

Após a realização da leitura seletiva, avançamos para a etapa da leitura analítica. A leitura analítica envolve uma análise profunda e detalhada do conteúdo de um texto, buscando compreender, interpretar e avaliar o material em sua totalidade (Gil, 2002). Nesta fase específica tivemos como foco os textos previamente selecionados, o principal objetivo dessa leitura analítica foi organizar e sintetizar as informações extraídas dos textos. Para facilitar esse processo, optamos por elaborar uma ficha, na qual discriminamos algumas informações sobre os trabalhos analisados, conforme modelo apresentado no quadro 2.

Quadro 2-Modelo Ficha

Tópicos	Descrição
Autor(es)	Nome do autor ou autores do trabalho
Resumo	Resumo na íntegra que consta no trabalho
Descrição	Objetivos do trabalho e a problemática
Metodologia/método	Metodologia e métodos utilizados
Resultados	Resultados obtidos ao fim do trabalho
Referências	Referências que foram utilizadas ao longo do trabalho.
Referência do trabalho	Referência do trabalho em formato ABNT

Fonte: Próprio Autor

Esta organização nos auxiliou a compreender e estruturar os dados de maneira mais nítida. Em seguida, identificamos elementos de correspondência entre os trabalhos analisados e os dividimos em duas categorias. A primeira categoria, intitulada *Materiais Táteis*, inclui 8 trabalhos que lidam com objetos físicos que permitem interação tátil e exploram o processo de construção e aplicação desses objetos no ensino de conceitos matemáticos. A segunda categoria, denominada *Revisões Bibliográficas*, engloba 5 estudos que analisam e discutem a literatura existente.

Na última etapa foi realizada uma leitura interpretativa, segundo Gil (2002, p.79) “a interpretação se faz pela ligação dos dados com conhecimentos significativos, originados de pesquisas empíricas ou de teorias comprovadas”. Nesse sentido, fizemos a conexão do nosso referencial teórico com a interpretação feita dos dados. Daí foram feitas as discussões sobre cada classificação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, realizou-se uma análise abrangente de 13 estudos de variadas naturezas, obtidos das plataformas Google Acadêmico e da base de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no período de 2013 a 2023. Estes estudos concentram-se na temática da inclusão no ensino de matemática para indivíduos com deficiência visual. Dentre os trabalhos identificados nas referidas plataformas, foram selecionados aqueles que abordavam a produção de materiais adaptados e recursos didáticos voltados para o ensino de matemática a este público.

Com a leitura analítica e interpretativa (Gil, 2002), identificamos elementos comuns aos trabalhos analisados, nos possibilitando a delimitação de duas categorias de análises, a saber: I) Materiais táteis - que abarcam os trabalhos de Camelo e Silva (2017); Cruz e Panossian (2021); Koespsel (2016); Mello, Caetano e Miranda (2017); Neves e Maia (2018); Nery e Sá (2019); Melo e Silva (2018); Viginheski, Silva Shimazaki (2014), os quais apresentam objetos físicos com possibilidade de interação tátil e exploram o processo de construção, e aplicação dos mesmos ao ensino de conceitos matemáticos; II) Revisão da literatura - englobando os trabalhos de Carvalho (2022); Mesquita(2021); Mendes, Gomes e Caporale (2021); Silva(2016);Jeremias, Góes e Haracemiv (2021), os quais buscaram analisar e discutir a literatura existente com o mesmo foco temático adotado nesta pesquisa, oferecendo uma visão aprofundada, examinando as repercussões dos materiais e práticas no âmbito educacional.

4.1 Materiais táteis

Neste subtópico apresentamos as análises a respeito das pesquisas categorizadas com trabalhos que abordam discussões sobre materiais táteis (Quadro 3).

Quadro 3-Trabalhos da Categoria I: Materiais táteis

Autores	Títulos	Objetivos	Materiais utilizados
CAMELO, Franksilane Gonçalves; SILVA, Maria de Fátima Dias da.	Práticas inclusivas em um curso de licenciatura em Matemática: um estudante cego e a visão de suas duas tutoras	Relatar a experiência de duas tutoras em auxiliar um estudante cego em um curso de Licenciatura em Matemática, buscando reflexões sobre a Educação Matemática Inclusiva.	cartas de potencias, octaedro e icosaedro, canudo, barbante, papel, multiplano, kit de polinômios adaptados com placas e EVA, prancha para gráficos, ciclo trigonométrico.

MELLO, Felipe A. de; CAETANO, Jaciene L. de P.; MIRANDA, Paula R. de.	Ferramentas tácteis no ensino de Matemática para um estudante cego: uma experiência no IF Sudeste MG	Destacar o uso e as possibilidades das ferramentas educacionais táteis no ensino de Cálculo, a fim de incentivar um ensino mais inclusivo e tátil.	Reglete, Puncção, Multiplano, ficha de triângulos com palitos, ficha em alto relevo e Dosvox.
VIGINHESKI, Lucia Virginia Mamcasz; SILVA, Sani de Carvalho Rutz da; SHIMAZAKI, Elsa Midori.	O Soroban Na Formação Inicial Do Professor De Matemática	O objetivo geral do trabalho é refletir sobre a proposta de inserção de conteúdos acerca da operacionalização do soroban nos cursos de Licenciatura em Matemática, na busca por uma formação teórico-metodológica aos futuros professores.	Soroban, material dourado (jogo nunca dezoito).
NERY, Érica Santana Silveira; SÁ, Antônio Villar Marques de.	A deficiência visual em foco: estratégias lúdicas na Educação Matemática Inclusiva	Discutir estratégias lúdicas na Educação Matemática Inclusiva para alunos com deficiência visual, com foco no desenvolvimento do sistema háptico e na potencialização da aprendizagem matemática.	Mosaico geométrico, Tangran, cubo da soma, cubo da soma adaptado, torre de Hanói, torre de Hanói para deficientes visuais, cubo mágico, cubo mágico adaptado, Dosvox, Jogavox.
CRUZ, Amanda Pasinato; PANOSSIAN, Maria Lucia.	Jogos matemáticos: análise de propostas inclusivas para potencializar o cálculo mental	Investigar como jogos matemáticos adaptados podem ser utilizados para potencializar o cálculo mental de estudantes com deficiência visual.	Baralhos com números, tabuleiro com indicações dos níveis e etapas.
KOEPSEL, Ana Paula Poffo.	Materiais Didáticos no ensino de Matemática para estudantes com deficiência visual	Analisar as contribuições dos materiais didáticos no ensino de Matemática para estudantes com deficiência visual.	Jogos de encaixe, Ábaco, Caixa de números, Geoplano, Domínó com texturas e numerais, Discos de frações, Material Dourado, Régua e transferidor adaptados.
NEVES, Carla Nascimento; MAIA, Regina Maria da Costa Smith.	O uso de materiais adaptados para o ensino da matemática para estudantes com deficiência visual	Apresentar um material adaptado para aulas de matemática com pessoas com deficiência visual que pode ser construído pelo professor.	Soroban, Multiplano, calculadora manual, tampinhas de garrafa pet, círculos com EVA, elásticos.
MELO, Sabrina Soares Dias de;	Os recursos pedagógicos adaptados	Verificar como é o atendimento aos	Material manipulável destinado ao ensino de

SILVA, Wesley Pereira da.	no ensino de geometria para uma estudante com deficiência visual no município de Formosa - GO	educandos público da Educação Especial, em destaque o estudante com deficiência visual no município de Formosa-GO.	geometria, geoplano circular com 20 pinos, bambolê e uma bicicleta
---------------------------	---	--	--

Fonte: Próprio autor

O ensino de Matemática para estudantes com deficiência visual demanda a utilização de recursos pedagógicos adaptados que viabilizem a exploração tátil dos conceitos matemáticos. Nesse contexto, o estudo de Camelo e Silva (2017) relata uma experiência de práticas inclusivas em um curso de licenciatura em matemática, envolvendo um aluno cego e suas duas tutoras, que são também as autoras do texto. Elas detalham os materiais e ferramentas empregados para apoiar o estudante com deficiência visual, incluindo mesas, régua, compassos, transferidores, técnica de escrita em Braille, leitura em voz alta, kit de polinômios, jogo de potências, prancha para gráficos, ciclo trigonométrico e funções trigonométricas. Esses recursos foram elaborados com materiais de fácil acesso e baixo custo, seguindo a proposta de Uliana (2012), que destaca a transformação de objetos do cotidiano em recursos pedagógicos táteis. As autoras enfatizam o tato como o sentido mais valioso para o estudante com deficiência visual, uma vez que é por meio dele que o aluno pode “visualizar” as coisas, conforme argumenta Ferronato (2002).

De acordo com Camelo e Silva (2017), o estudante cego conseguiu acompanhar as aulas e realizar as atividades propostas, evidenciando interesse e participação. Dessa forma, os materiais não apenas facilitaram o processo de ensino, mas também integraram o aluno plenamente no processo de aprendizagem, equiparando sua participação à de qualquer outro estudante. Assim, o trabalho de Camelo e Silva (2017) alinha-se à abordagem do *design* centrado no usuário, preconizado por Vita e Kataoka (2016), assegurando que esses materiais cumpram eficientemente seu propósito de ensinar Matemática de forma competente.

O trabalho de Mello, Caetano e Miranda (2017), fala sobre uma experiência de ensino de matemática para um aluno cego em um curso de licenciatura em matemática no IF Sudeste MG. Ele conta como os professores usaram ferramentas táteis para ajudar o aluno cego a aprender melhor os conteúdos de cálculo. Essas ferramentas eram objetos que o aluno podia tocar e sentir, como: reglete, punção, textos em Braille, cubos, esferas, cilindros, cones, prismas, régua tátil, compasso tátil, papel alumínio, papelão, EVA, gravador de áudio e câmera digital. Com elas, o aluno cego podia imaginar e mexer nas formas geométricas e conceitos

matemáticos, o que facilitava o seu entendimento. Isso era importante porque a matemática tem muitos símbolos e ideias abstratas, e por isso é preciso usar métodos de ensino com recursos táteis, como sugere Andrezzo (2003).

Mello, Caetano e Miranda (2017), trazem como resultado dessa experiência que o aluno cego melhorou muito no aprendizado de cálculo, e também ficou mais animado e participativo nas aulas. Esses resultados indicam que as ferramentas táteis podem ser uma boa estratégia para tornar o ensino de matemática mais acessível e inclusivo para alunos cegos, concordando com as ideias de Ferronato (2002), que fala da construção de meios para a inclusão no ensino da matemática.

O trabalho de Viginheski, Silva e Shimazaki (2014), faz referência a dois materiais utilizados na formação teórico-metodológica sobre o soroban: o Material Dourado ⁴e o próprio soroban. O material dourado foi utilizado na primeira atividade desenvolvida com os acadêmicos, que consistiu no jogo Nunca dez solto 4, já o soroban⁵ foi utilizado como objeto de estudo na formação teórico-metodológica dos acadêmicos, que buscaram compreender sua operacionalização e sua utilização como ferramenta pedagógica para o ensino de Matemática para pessoas cegas.

Viginheski, Silva Shimazaki (2014), apontam que, após a leitura e análise dos relatórios produzidos pelos acadêmicos, foi possível observar o entendimento que eles conceberam sobre a operacionalização do soroban, sendo constatado que houve a apropriação dos conteúdos abordados. Além disso, a proposta de formação teórico-metodológica sobre o soroban contribuiu para reflexões sobre a compreensão dos conhecimentos deles sobre o conteúdo, números e operações. Portanto, os resultados indicam que a proposta de formação teórico-metodológica sobre o soroban foi bem-sucedida em contribuir para a apropriação dos conteúdos pelos acadêmicos e para reflexões sobre a compreensão dos conhecimentos deles sobre o conteúdo, números e operações.

Podemos considerar que os professores, em particular, desempenham um papel fundamental na promoção da inclusão. Eles são responsáveis por criar um ambiente de aprendizagem que seja acessível e desafiador para todos os alunos. Isso requer uma série de

⁴O material dourado é um conjunto de peças que inclui pequenos cubos, barras, placas e um cubo maior. Cada um desses elementos tem um significado específico: os pequenos cubos representam as unidades, as barras representam as dezenas, as placas representam as centenas e o cubo maior representa a unidade de milhar

⁵O soroban é um ábaco japonês usado para realizar cálculos matemáticos, empregando contas deslizantes em hastes

competências específicas, então é de suma necessidade que compreendam como utilizar ferramentas pedagógicas para ensinar de forma correta e eficiente (Lima,2013).

A inclusão de alunos com deficiência visual no ensino de matemática é um tema de grande relevância no ambiente acadêmico. Nery e Sá (2019), abordaram essa questão em seu trabalho, destacando a importância de uma variedade de materiais para facilitar o aprendizado desses alunos. Eles mencionam jogos pedagógicos táteis e digitais, como xadrez, dominó, jogo da memória e quebra-cabeça, todos adaptados para uso tátil. Além disso, enfatizam a importância de materiais adaptados, como livros em braile, mapas e gráficos táteis, para auxiliar no ensino de matemática para alunos com deficiência visual.

Nery e Sá (2019) focam na aplicação de jogos como estratégia de ensino, pois acreditam que o aprendizado deve ser baseado na compreensão. A compreensão permite que os alunos apliquem o que aprenderam de maneira criativa e adequada a cada situação. Torna-se interessante para o ensino matemático utilizar métodos que estimulem a entender, e não apenas a repetir e decorar destacado por Coelho (2010).

Além disso, Nery e Sá (2019) apontam a necessidade de explorar outras alternativas lúdicas para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos que são pouco contemplados em tais materiais ou jogos. A maioria das atividades aborda conceitos de função, geometria, progressão geométrica, as quatro operações básicas e o reconhecimento dos símbolos que representam os números. No entanto, muitos outros conteúdos matemáticos ainda são trabalhados em sala de aula com um forte apelo visual, o que exige outras estratégias que favoreçam a inclusão e aprendizagem de pessoas com deficiência visual.

O estudo de Cruz e Panossian (2021) sobre a utilização de jogos matemáticos para aprimorar o cálculo mental em alunos com deficiência visual é um exemplo notável de inclusão educacional. Eles investigaram dois jogos específicos, “O Produto É” e “Torre do Cálculo”, que foram adaptados para uso em sala de aula regular e na Sala de Recursos Multifuncionais do Tipo II, respectivamente. Os jogos foram adaptados com materiais de fácil manuseio e de tamanho grande, com cortes diagonais para indicar o posicionamento correto, além do uso de velcro e ímãs para fixação em tabuleiros e cartelas.

Os resultados do estudo indicaram que os jogos matemáticos podem ser uma estratégia eficaz para o desenvolvimento do cálculo mental em estudantes com deficiência visual. Além disso, esses jogos promovem a inclusão e a participação ativa desses estudantes nas atividades

escolares, criando um ambiente favorável ao desenvolvimento do aluno, conforme destacado por Coelho (2010).

No entanto, o estudo também revelou algumas dificuldades, especialmente no que diz respeito à compreensão das regras de um dos jogos por parte de um dos estudantes. Isso ressalta a importância de adaptar não apenas os materiais, mas também as instruções e regras dos jogos para garantir a acessibilidade e a compreensão por parte de todos os alunos.

Neves e Maia (2018) realizaram um estudo inovador sobre o uso de materiais adaptados para o ensino de matemática a estudantes com deficiência visual. Eles criaram materiais educativos adaptados utilizando recursos simples como papel cartão, EVA, tampinhas e cola quente. Os círculos de EVA foram colados nas tampinhas, que foram então marcados com os números que representariam, tanto em Braille quanto em algarismos arábicos. Diferentes relevos e texturas foram escolhidos para esses materiais, levando em consideração as características necessárias para a adaptação de materiais educativos.

Além disso, eles apresentaram um material educativo adaptado, um modelo de multiplicação em Braille, que pode ser utilizado tanto por estudantes cegos quanto por estudantes normovisuais⁶, promovendo a interação entre eles. O material é composto por elásticos que guiam o estudante à intersecção formada, onde se encontra o resultado da multiplicação entre os números previamente escolhidos. Quando os alunos usam materiais para resolver problemas, eles são capazes de visualizar as etapas do problema e de compreender melhor as relações entre os conceitos envolvidos, conforme destacado por Lima e Filha (2017).

O estudo de Neves e Maia (2018) resultou na construção de um material educativo adaptado e na apresentação de informações importantes sobre a importância dos materiais adaptados no ensino da matemática para estudantes com deficiência visual. Esses materiais concretos possibilitam ao estudante vivenciar as atividades de forma diferenciada, lúdica e palpável, além de ser um fator motivador para as aulas de matemática. Dessa forma, esses métodos e técnicas vão se agregando e construindo o ambiente no qual o aluno consegue interagir com esse universo escolar, conforme apontado por Uliana (2012).

O ensino de geometria para estudantes com deficiência visual é um desafio que requer o uso de recursos pedagógicos adaptados que possam facilitar a compreensão dos conceitos e das representações gráficas e simbólicas da matemática. Nesse sentido, o trabalho de Melo e Silva (2018) apresenta uma experiência de ensino de geometria para uma estudante cega no município de Formosa – GO, utilizando diferentes materiais táteis que foram construídos em

⁶Normovisuais são pessoas que têm o sentido da visão sem deficiência, ou seja, que enxergam normalmente.

parceria com a estudante. Entre os materiais utilizados, destacam-se o Geoplano circular com 20 pinos, o bambolê, a bicicleta, o modelo de círculo e circunferência em relevo, o modelo de triângulo em relevo, entre outros. Esses materiais permitiram que a estudante pudesse explorar os conceitos de círculo, circunferência, raio, diâmetro e triângulo, realizando atividades práticas e lúdicas que favoreceram a sua aprendizagem significativa.

Os resultados da utilização desses recursos mostraram que a estudante conseguiu assimilar melhor os conceitos matemáticos, assim conseguindo participar ativamente das aulas, além disso, a construção dos materiais em parceria com a estudante possibilitou que ela se sentisse valorizada e incluída no processo de ensino e aprendizagem. O trabalho também ressalta a importância da formação continuada dos professores para o uso adequado dos recursos pedagógicos adaptados e para a promoção de uma educação inclusiva e de qualidade.

Nessa mesma perspectiva Rosa (2018) e Lima (2013), também ressaltam que os professores de matemática precisam estar familiarizados com os recursos e estratégias disponíveis para apoiar a inclusão. Eles precisam saber como usar materiais didáticos adaptados, como adaptar o currículo e como modificar suas abordagens pedagógicas para atender às necessidades dos alunos.

A pesquisa de Koespsel (2016), destaca o uso de materiais manipuláveis no ensino de matemática para alunos com deficiência visual. Diversos recursos podem ser utilizados, como jogos de encaixe para explorar diferentes formas e tamanhos, ábaco para representar números e realizar operações, caixa de números para associar quantidades, Geoplano para trabalhar conceitos geométricos, dominó com texturas e numerais para estimular a percepção tátil, discos de frações para representar frações geometricamente, material dourado para desenvolver o raciocínio lógico, e régua e transferidor adaptados para auxiliar na identificação dos sistemas de medidas.

No entanto, a pesquisa também ressalta a ausência de materiais didáticos desenvolvidos especificamente para alunos com deficiência visual, sendo a maioria adaptações de materiais originalmente projetados para pessoas sem deficiência visual. Essa falta de materiais didáticos exclusivos é um desafio para o ensino de matemática inclusiva.

Nota-se que os trabalhos de Camelo e Silva (2017); Cruz e Panossian (2021); Jeremias, Góes e Haracemiv (2021); Koespsel (2016); Mello, Caetano e Miranda (2017); Neves e Maia (2018); Nery e Sá (2019); Viginheski, Silva Shimazaki (2014), cujo objeto central de estudo são os materiais manipuláveis, evidenciam que existem materiais elaborados que podem ser utilizados para o ensino da matemática a alunos com deficiência visual, como o Sorobane o

Multiplano. Esses dois recursos acabam sendo muito utilizados para o ensino de conteúdo de matemática; porém, tornam-se limitados, pois a matemática possui uma gama enorme de conteúdo. Por mais que esse material tenha apresentado muitas possibilidades de ensino, por conta dessa alta demanda de tópicos esse recurso acaba sendo insuficiente.

É nesse momento que vemos como as oportunidades surgem, trazendo questões inovadoras os materiais didáticos adaptados são essenciais para a inclusão de alunos com deficiência visual no ensino de matemática, pois permitem que eles explorem e experimentem conceitos de forma concreta e dinâmica. Por exemplo, para ensinar sobre as formas geométricas, pode-se usar blocos de madeira ou plástico com diferentes formas e tamanhos, que os alunos podem tocar e mover para entender o que significam termos como “ângulo”, “reta” e “plano”. Esses materiais facilitam o entendimento sobre conceitos abstratos e incentivam os alunos a serem ativos em seu próprio processo de aprendizagem, aumentando o engajamento e a retenção de conhecimento (Andrezza, 2005; Ferronato, 2002; Uliana, 2012).

Todos esses trabalhos mencionados destacam a importância de explorar o tato dos alunos com deficiência visual, criando materiais concretos que permitem que eles “vejam” através do toque. Isso envolve o uso de objetos do dia a dia, como um lápis, EVA, palitos, cordas, tampinhas de garrafa PET, entre outros, para ensinar matemática de forma acessível. No entanto, é importante perceber que a adaptação envolve a transformação de propósito. Por exemplo, o trabalho de Nery e Sá (2019) utiliza a Torre de Hanói⁷, que pode ser um jogo divertido para o público em geral, mas que também pode ser usado para representar conjuntos numéricos no contexto da educação especial, como exemplificado logo abaixo.

Figura 2-Torre de Hanói



⁷ Torre de Hanói é um quebra-cabeça simples com três pinos presos numa base e um conjunto de discos que estão enfiados em um dos pinos, ordenados do menor para o maior de cima para baixo.

Fonte: Próprio Autor

Cada disco pode ser considerado um conjunto numérico, onde o maior representa o conjunto dos números reais e o menor, o conjunto dos números naturais. Claro que não estamos falando da cardinalidade dos conjuntos, mas sim da representação dos diagramas que usamos para explicar o que são os outros conjuntos.

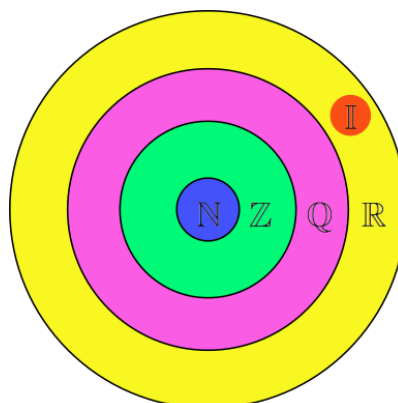
Figura 3-Torre de Hanói vista de cima



Fonte: Próprio autor

Como podemos perceber na imagem abaixo, o diagrama de conjuntos numéricos é uma representação visual que mostra como diferentes tipos de números estão relacionados uns com os outros.

Figura 4-Representação gráfica dos conjuntos numéricos



Fonte: Próprio autor

Houve uma adaptação feita nesse objeto material, como concebido por (Andrezza, 2005, p.181) “constituindo um sentido para o material concreto”. É aqui fica ainda mais claro essa gama de possibilidades. Então, sob essa prerrogativa, é necessário ir além do básico. Sendo assim, o papel do professor no ensino de alunos cegos vai além da simples transmissão de conhecimento, ele deve ser capaz de construir um caminho, um meio de comunicação entre o que está sendo ensinado e como isso será compreendido pelo aluno. Além disso, é importante ressaltar que não se trata apenas de uma questão de criatividade. A formação adequada do professor é fundamental.

Ao planejar uma aula, é crucial que os professores se perguntem: O que eu quero ensinar? O que eu preciso ensinar? por exemplo, imagine um professor do ensino básico de uma escola pública que está ensinando funções e tem um aluno cego em sua sala, um estudante que não possui um profissional para auxiliá-lo diretamente. Em determinado momento, o professor precisa explicar sobre o gráfico de funções. Nesse momento, ele pensa em criar algo para ajudar o aluno a entender o que está sendo apresentado no quadro. Com dois palitos e um barbante como recursos, ele constrói um plano, onde o eixo Y e o X são representados pelos palitos e o “desenho do gráfico” é representado pelo barbante. Essa ideia pode ser melhor visualizada na imagem abaixo.

Figura 5-Gráfico adaptado

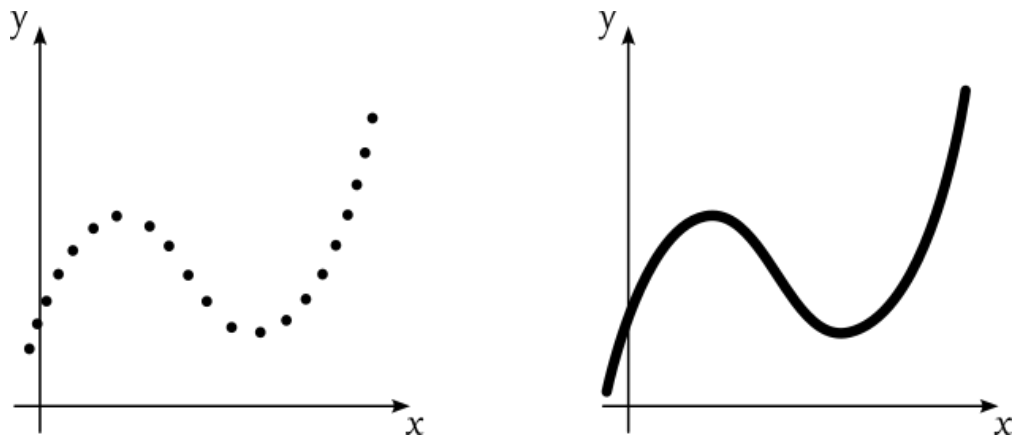


Fonte: Próprio autor

Dessa forma, o professor explica ao aluno que "é assim que se representa um gráfico de função". Porém, percebe que isso não é tão simples. Um gráfico, o caminho /desenho de uma

função, é a trajetória formada ao conectar todos os pontos dessa função, como ilustrado na imagem abaixo.

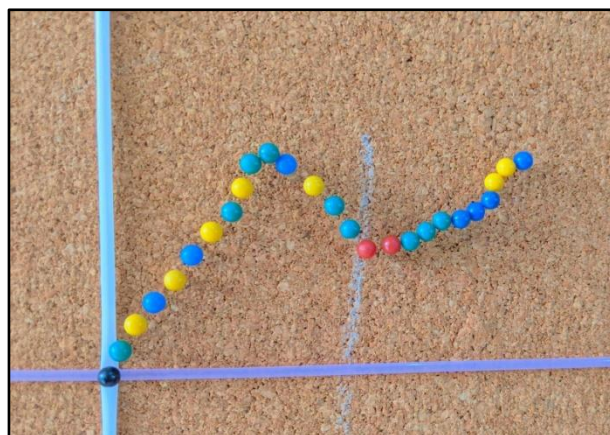
Figura 6-Construção do gráfico



Fonte: Próprio Autor

Veja que faltou algo nessa adaptação feita pelo professor, pois pode não ter ficado claro para o aluno o que de fato é o gráfico. Sendo assim, o professor deveria ter explorado melhor essa construção, pensando um pouco mais, como por exemplo:

Figura 7-Gráfico de bolinhas/pontos



Fonte: Próprio autor

O professor poderia ter pensado em representar a trajetória de pontos em um gráfico, que poderia ser feita com bolinhas de papel, por exemplo. Após essa construção, o professor poderia mostrar ao aluno como fica o gráfico como mostrado na figura 5.

No entanto, como destacado nos trabalhos de Mello, Caetano e Miranda (2017), Camelo e Silva (2017); Melo e Silva (2018) que relatam experiências diretas com alunos e práticas para facilitar a comunicação, nem sempre é fácil criar esses materiais. Nem todos os materiais conseguem transmitir o conceito matemático de forma clara. Portanto, os professores devem ter cuidado ao criar essas ferramentas de inclusão (Ferronato, 2002). Essas práticas exigem uma formação sólida, pensada nas diversidades de uma sala de aula, pois essa necessidade está intimamente ligada às suas práticas de ensino.

Com essa exploração dos sentidos, outro ponto notável a ser destacado são os jogos. Como bem utilizados nos trabalhos de Nery e Sá (2019), Cruz e Panossian (2021), Viginheski, Silva e Shimazaki (2014), Claro que, ao falarmos de jogos, referimo-nos a algo divertido e lúdico. No entanto, no contexto do ensino da matemática, não se trata apenas de jogar por jogar, mas sim de utilizar o jogo como um caminho para ensinar um conteúdo específico. O aluno vai se divertir, mas também vai aprender; é uma forma de instigar o pensamento e iniciar a construção e assimilação de um certo conhecimento.

O caráter lúdico, bem como a possibilidade de atuação crítica, proporciona ao aluno uma participação efetiva no processo de ensino aprendizagem, se tornando um momento ímpar de crescimento pessoal e coletivo. A educação inclusiva figura como um processo de valorização do aluno enquanto indivíduo inserido no mundo, possibilitando uma prática pedagógica comprometida com a educação do cidadão. (Coelho, 2010, p.9).

Essa proposta se torna muito interessante pelo seguinte motivo: podemos pensar que existe uma "dupla inclusão". Além de ser um meio para o processo de ensino-aprendizagem, distanciando-se dos métodos tradicionais de repetição e memorização forçada, o aluno cego vai interagir com seus colegas sem perda alguma, e isso é muito benéfico, pois cria uma ponte perfeita entre o ensino e a inclusão.

4.2 Revisões bibliográficas

Nesta seção, discutiremos as contribuições e resultados de textos que abordam revisões da literatura, destacando a importância desses estudos para a comunidade acadêmica. Abaixo está o quadro com os trabalhos que foram utilizados como referência para esta discussão.

Quadro 4-Trabalhos da Categoria II: Revisões Bibliográficas

Autores	Títulos	Objetivos	Materiais utilizados
SILVA, Jaqueline Maria da.	Mapeamento De Trabalhos Acadêmicos Sobre Os Materiais Didáticos De Matemática Direcionados A Alunos Com Deficiência Visual: Uma Análise A Partir Dos Anais Do Enem E Ciaem Dos Anos De 2010 A 2015.	Analisar a abordagem dos materiais didáticos de matemática direcionados a alunos com deficiência visual nas produções do ENEM e CIAEM dos anos de 2010 a 2015	29 trabalhos dos Anais do ENEM e CIAEM dos anos de 2010 a 2015.
MESQUITA, Bruna da Costa.	Metodologias De Ensino De Matemática Inclusivas Para Alunos Com Deficiência Visual: Contribuições Das Pesquisas Em Educação Matemática	Investigar metodologias de ensino de matemática inclusivas para alunos com deficiência visual, sobre os conteúdos relacionados ao estudo de funções	16 teses e dissertações nos anos de 2016 a 2019, retiradas do periódico CAPES
CARVALHO, Lenice da Silva Campos.	O Ensino De Matemática Para Deficientes Visuais: Um Olhar Na Bdtd De 2017 A 2021	Analisar como os trabalhos publicados na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) no período de 2017 a 2021 podem auxiliar o ensino de matemática para deficientes visuais	14 dissertações e teses retiradas da plataforma Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)

MENDES, Rosana Maria. GOMES, AdriellyAntoni a Santos. CAPORALE, Silvia Maria Medeiros.	A Deficiência Visual E A Baixa Visão: Estado Da Arte Das Pesquisas Acadêmicas Em Educação Matemática	Realizar uma análise do estado da arte das pesquisas acadêmicas em Educação Matemática relacionadas à deficiência visual e baixa visão, buscando compreender quais conteúdos matemáticos vêm sendo desenvolvidos no processo de ensino e de aprendizagem de estudantes cegos ou com baixa visão.	107 trabalhos retirados do Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES no período de 2017 à 2020
S. M. F. Jeremias, A. R. T. Góes, S. M. C. Haracemiv	Tecnologias assistivas no ensino e aprendizagem de matemática para estudante cego: investigando a presença do desenho universal e do desenho universal para aprendizagem	Investigar a presença do Desenho Universal e do Desenho Universal para Aprendizagem no uso de tecnologias assistivas no ensino e aprendizagem de matemática para estudantes cegos.	Maquete tátil, placas algébricas, Soroban, Reglete, Punção e Máquina Perkins. Dosvox

Fonte: Próprio autor

Explorando as contribuições de Jeremias, Góes e Haracemiv (2021), O estudo destaca a eficácia de tecnologias assistivas, como Multiplano, Placas Algébricas, Maquete Tátil, Soroban, Livro Audível e Calculadora Sonora, no ensino de matemática para estudantes cegos. Esses recursos, analisados em pesquisas específicas, seguem os princípios do Desenho Universal (DU)⁸ e do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA⁹), promovendo uma abordagem inclusiva.

Jeremias, Góes e Haracemiv (2021), falam das limitações de recursos tradicionais, como reglete e punção, máquina Perkins, impressora braille, linha/display braille e livro com leitura tátil. Esses recursos, embora úteis, não abrangem completamente os princípios do Desenho Universal, muitas vezes se limitando aos alunos cegos ou proficientes em Braille.

⁸Desenho Universal (DU) é um conceito que se refere ao design de ambientes e produtos que possam ser usados pelo maior número possível de pessoas, sem a necessidade de adaptações posteriores

⁹Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) é um modelo educacional que se baseia no DU e busca ampliar as oportunidades de desenvolvimento de cada estudante, por meio de um planejamento pedagógico flexível, diversificado e acessível.

Considerando essas perspectivas, percebe-se que o uso de recursos adaptados, alinhados ao Desenho Universal e à formação adequada de professores, desempenha um papel crucial no avanço do ensino de matemática para estudantes com deficiência visual, proporcionando uma educação inclusiva e de qualidade. Martins (2013) também destaca a importância da formação dos professores para a inclusão. Os professores precisam estar capacitados para usar recursos adaptados e para atender às necessidades especiais dos alunos com deficiência visual

O trabalho realizado por Silva (2016) teve como objetivo investigar e analisar os materiais didáticos de matemática voltados para alunos com deficiência visual, presentes nos anos do ENEM e CIAEM entre os anos de 2010 a 2015. Os trabalhos foram organizados de acordo com os blocos de conteúdo propostos e analisados em relação à sua contribuição para a inclusão dos alunos com deficiência visual no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

O estudo categorizou os materiais em relação ao ensino Médio e/ou Fundamental e classificou-os de acordo com o bloco de conteúdo proposto para o Ensino Médio e Fundamental. Além disso, o estudo destacou as contribuições que os materiais didáticos trazem para a inclusão dos alunos com deficiência visual no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Como resultado, o estudo de Silva (2016) concluiu que é possível ensinar Matemática para alunos com deficiência visual, por meio da interação de materiais didáticos que visam motivar, assegurar, estimular e garantir a esses alunos a aprendizagem de conceitos matemáticos.

O estudo bibliográfico conduzido por Mesquita (2021), teve como objetivo identificar metodologias de ensino inclusivas para alunos com deficiência visual no ensino de matemática. A pesquisa exploratória envolveu um levantamento bibliográfico e análise de teses e dissertações defendidas em um período de 2016 a 2019. Os trabalhos foram categorizados e analisados com foco naqueles que se referiam ao ensino e aprendizagem de matemática para alunos com deficiência visual.

Os resultados obtidos destacaram a importância das pesquisas em educação matemática para o ensino inclusivo. Foram identificadas metodologias de ensino inclusivas para alunos com deficiência visual, como o uso de materiais táteis e tecnologias assistivas. Esses resultados ressaltam a relevância do trabalho para a área de educação matemática e para a inclusão de alunos com deficiência visual no ensino de matemática.

A pesquisa de Carvalho (2022) tem como objetivo investigar as práticas pedagógicas inclusivas de matemática voltadas para alunos com deficiência visual, enfatizando os conteúdos matemáticos abordados e os materiais didáticos empregados, a partir das pesquisas disponíveis na plataforma da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) no período de 2017 a 2021.

A análise dos trabalhos revelou que o assunto principal abordado em cada trabalho é a inclusão e o ensino de matemática para deficientes visuais, o método usado para ensino da matemática e se o trabalho aborda a formação de professores. Foram encontrados 14 trabalhos que falam sobre deficiência visual.

Carvalho (2022), conclui que é necessário investir na formação docente e no desenvolvimento de metodologias e materiais didáticos adequados para o ensino de matemática para alunos cegos. Também é importante garantir a inclusão escolar desses alunos, tanto na estrutura física das instituições quanto no direito de aprender.

O estudo feito por Mendes, Gomes e Caporale (2021) analisa as pesquisas acadêmicas em educação matemática relacionadas à deficiência visual e baixa visão, buscando compreender os conteúdos matemáticos que estão sendo desenvolvidos no processo de ensino e aprendizagem de estudantes cegos ou com baixa visão.

Mendes, Gomes e Caporale (2021) ressaltam a importância da formação de professores para a inclusão de estudantes com deficiência visual na educação matemática. Destaca a necessidade de entender os aspectos característicos da deficiência visual, como ocorre o desenvolvimento da aprendizagem desses estudantes e quais recursos estão disponíveis para o ensino.

Os trabalhos de Carvalho (2022); Mesquita (2021); Mendes, Gomes e Caporale (2021); Silva(2016);Jeremias, Góes e Haracemiv (2021)que tem como princípio uma revisão da literatura sobre os materiais adaptados para o ensino da matemática de deficientes visuais, o que ficou evidenciado quando analisamos esses trabalhos é que estão convergindo para o mesmo ponto, ou seja, os resultados são análogos, a característica principal destacada pelos autores é que de fato as contribuições de pesquisas a respeito dessa temática tem ajudado muito a perspectiva desse cenário, vários estudos, incluindo os de Carvalho (2022), Mesquita (2021), Mendes, Gomes e Caporale (2021) e Silva (2016), destacam diferentes estratégias para a inclusão de alunos com deficiência visual no ensino de matemática. Essas estratégias incluem o uso de recursos táteis, como materiais em relevo para representar figuras geométricas e gráficos, *softwares* específicos para a produção de materiais didáticos acessíveis, áudio

descrição para descrever imagens e gráficos, e materiais didáticos que promovem a participação ativa do aluno, como jogos e atividades. Essas abordagens já se mostraram benéficas, conforme evidenciado por (Andrezza, 2005; Coelho, 2010; Ferronato, 2002; Uliana, 2012.)

No entanto, esses estudos também ressaltam a falta de materiais específicos para esse público. Embora existam possibilidades de “improviso”, ainda há uma necessidade de formalização de objetos de ensino, como um tipo de manual para orientar os professores na utilização desses recursos, semelhante aos livros didáticos fornecidos nas escolas.

Com a formação adequada, os professores estarão equipados para assegurar que os alunos com deficiência visual recebam uma educação de qualidade. Isso evita a necessidade de tentativas frustradas de adaptação do material didático, pois os professores estarão preparados para criar e utilizar recursos que atendam às necessidades especiais desses alunos desde o início (Mello, 2013).

É importante reconhecer que as ferramentas digitais representam um campo cada vez mais explorado na educação. Embora não sejam objetos táteis, essas tecnologias desempenham um papel crucial no apoio ao aprendizado. Em uma sociedade onde os recursos tecnológicos estão em constante expansão, eles podem ser considerados instrumentos significativos de inclusão, apesar de suas limitações.

No tocante dessa integração digital no processo educativo, *softwares* especializados ganham destaque. Um exemplo notável apresentado em Carvalho (2022); Mesquita (2021); Silva (2016) é o DOSVOX, um sistema operacional que inclui jogos e outros recursos valiosos, projetado especificamente para pessoas com deficiência visual. Este *software* não só facilita o acesso ao conteúdo educacional, mas também oferece uma plataforma interativa que pode enriquecer significativamente o ensino da matemática.

Assim, ao considerarmos o papel das ferramentas digitais na educação, devemos reconhecer seu potencial de transformar o ensino e a aprendizagem. Ao mesmo tempo, é essencial que os educadores estejam preparados para integrar essas tecnologias de forma eficaz em suas práticas pedagógicas, garantindo que todos os alunos, independentemente de suas habilidades visuais, tenham oportunidades iguais de desenvolver suas competências matemáticas (Brim, 2018).

Por fim ao entender como o cenário da educação inclusiva em matemática se desenvolveu ao longo dos anos, os educadores e formuladores de políticas podem ser mais estratégicos ao implementar mudanças ou introduzir novos recursos. Além disso, essas pesquisas fornecem uma base para futuros estudos, permitindo que novas investigações sejam

construídas sobre o conhecimento existente, promovendo assim um ciclo contínuo de melhoria e inovação na educação inclusiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão na literatura para identificar quais são as ferramentas e estratégias que estão sendo usadas para ensinar matemática a alunos com deficiência visual. Para isso, analisamos diferentes trabalhos acadêmicos que abordaram o tema, buscando verificar quais modelos e tipos de materiais adaptados foram utilizados no ensino de matemática nas publicações pesquisadas. Além disso, analisamos as potencialidades dos materiais didáticos adaptados para o ensino da matemática para deficiente visual, considerando os benefícios e os desafios que eles apresentam.

Os resultados da nossa pesquisa mostraram que existem diversas possibilidades de criar e utilizar materiais adaptados para o ensino de matemática para estudantes com deficiência visual, tais como objetos do cotidiano, jogos, tecnologias assistivas e outros recursos que estimulam a compreensão e o interesse dos estudantes pelos conteúdos matemáticos. Além disso, verificamos que os materiais adaptados não apenas facilitam o processo de ensino e aprendizagem, mas também integram os estudantes com deficiência visual no ambiente escolar, favorecendo a interação com os colegas, os professores e os conhecimentos matemáticos.

No entanto, também identificamos algumas lacunas que ainda existem na educação inclusiva em matemática, como a falta de materiais específicos para cada ano escolar, a necessidade de adaptação das regras e instruções dos jogos para torná-los acessíveis, a ausência de formação docente para o uso adequado dos materiais adaptados e a escassez de pesquisas na área que possam ampliar o conhecimento teórico e prático sobre adaptação.

A educação é um direito humano fundamental e um bem público que beneficia toda a sociedade. Por meio da educação, as pessoas podem desenvolver suas capacidades, ampliar seus horizontes, participar da vida cívica e cultural, e contribuir para o progresso econômico e social. Por isso, a educação deve ser universal, inclusiva e de qualidade, garantindo que todas as pessoas tenham oportunidades iguais de aprender e se desenvolver plenamente.

No entanto, sabemos que ainda existem muitos desafios e barreiras para tornar a educação acessível a todos, especialmente para as pessoas com deficiência visual, que representam uma população de 506 mil pessoas cegas no Brasil, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Essas pessoas enfrentam diversas dificuldades para acessar os conteúdos, os recursos, os métodos e as estratégias de ensino e aprendizagem que atendam às suas necessidades especiais. Por isso, é fundamental que a educação seja adaptada e

diversificada, utilizando materiais e tecnologias que facilitem a comunicação, a interação e a compreensão dos conteúdos por parte das pessoas com deficiência visual. Dessa forma, podemos contribuir para o desenvolvimento das suas capacidades, a ampliação dos seus horizontes, a participação na vida cívica e cultural, e o progresso econômico e social.

Nesse sentido, entendemos que o conhecimento é muito mais do que o acúmulo de informações. É uma questão de atitude, de respeito, de valorização e de emancipação das pessoas. É uma forma de construir uma sociedade mais justa, igualitária e progressista, que reconheça e celebre a diversidade humana como um tesouro e não como um problema (Brasil, 2005).

A aprendizagem é uma luz que brilha em todos os seres humanos, mas a educação ainda não encontrou a forma de acendê-la em todos os lugares (Lima, 2011).

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Ednea Rodrigues de; MACHADO, Laêda Bezerra. **Inclusão de Alunos com Deficiência nas Representações Sociais de seus Professores**. 2007. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

ANA, L.; MANRIQUE. **A Formação De Professores Que Ensinam Matemática E A Educação Especial**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emd/article/download/21710/15993/55707>. Acesso em: 11 nov. 2023.

ANDREZZO, K. I. **Um Estudo do Uso de Padrões Figurativos na Aprendizagem de Álgebra por Alunos Sem Acuidade Visual**. 2005. 230f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo: PUC/SP, 2005. *Ciência & Educação* (Bauru). Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, campus de Bauru., v. 23, n. 1, p. 1-6, 2017.

BARBOSA, Vânia Benvenuti; CARVALHO, Marcos Pavani de. **Conhecimentos necessários para elaborar o Plano Educacional Individualizado (PEI)**. *Revista Brasileira de Educação Especial*, Marília, v. 18, n. 2, p. 297-314, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Educação como exercício de diversidade**. Brasília: UNESCO, MEC, ANPEd, 2005. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000147760_por. Acesso em: 05 abr. 2023.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL, Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral, 2013

BRASIL, **Secretaria de Educação Especial** - SEESP. Portaria nº 1.010/2006, de 11 de maio de 2006.

BRASIL. **Constituição Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, 1988.

BRASIL. Constituição República Federativa do Brasil. Brasília, 1988. Disponível em: Acesso em 05 de novembro de 2015. BRASIL. **Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica** (Mec./2000). Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/diretrizes.pdf> > Acesso em 25 de Novembro de 2015.

BRASIL. **Decreto nº 3298, de 20 de dezembro de 1990**, que dispõe sobre a Política Nacional da pessoa portadora de deficiência, consolida as normas de proteção e dá outras providências. Disponível em: Acesso em 12 de Dezembro de 2015.

BRASIL. **Lei 7853 de 24 de outubro de 1989**, Art. 2º Disponível em: < <http://www.ufjf.br/hu/files/2010/06/ acessibilidade2005.pdf>. > Acesso em 05 de novembro de 2015.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência** (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, 2015..

BRASIL. Lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996. **Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 30 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental:introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998. Disponível em:< <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>>. Acesso em 15 de Dezembro de 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional da Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CEB Nº2/2001. **Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica**. 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Marcos Político-Legais da Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC, 2010.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. 3. vol. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Acesso em 15 de Dezembro de 2015.

BRASIL. **Estatuto da Criança e do Adolescente**: Lei federal nº 8069, de 13 de julho de 1990. Rio de Janeiro: Imprensa Oficial, 2002.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Plano Nacional de Educação PNE 2014-2024 : Linha de Base**. – Brasília, DF : Inep, 2015.

BRASIL. Secretaria Especial dos Direitos Humanos. **A Convenção sobre Direitos das Pessoas com Deficiência comentada**. Coordenação de Ana Paula Crosara de Resende e Flavia Maria de Paiva Vital. Brasília, 2008.

BRIM, Juliana de Fatima Holm. **O ensino de funções do 2º grau para alunos com deficiência visual: uma abordagem para a educação matemática inclusiva**. 2018. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

CAMELO, Franksilane Gonçalves; SILVA, Maria de Fátima Dias da. **Práticas inclusivas em um curso de licenciatura em Matemática: um estudante cego e a visão de suas duas tutoras**. Com a Palavra o Professor, Vitória da Conquista (BA), v. 1, n. 1, jan. - abr./ 2017. ISSN 2526-2882. Disponível em: DOI 10.23864/cpp-v2-n1-151. Acesso em: data de acesso.

CAMPOS, P. C.; GODOY, M. A. B. **O aluno cego, a escola e o ensino da matemática: preparando caminhos para a inclusão com responsabilidade.** 2008. 23f. Artigo Final (Programa de Desenvolvimento Educacional). Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Reserva/PR.

CARVALHO, Lenice da Silva Campos. **O ensino de matemática para deficientes visuais: um olhar na BDTD de 2017 a 2021.** 2022. Monografia (Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Goiânia, 2022.

Ciência & Educação (Bauru). Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, campus de Bauru., v. 23, n. 1, p. 1-6, 2017.

COELHO, V. universidade federal de santa maria curso de especialização em educação especial - **déficit cognitivo e educação de surdos o jogo como prática pedagógica na escola** inclusiva artigo monográfico. [s.l: s.n.]. Disponível em:
<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/1485/Coelho_Vania_Maria.pdf?sequence=1>.

CRUZ, A. P., PANOSSIAN, M. L. (2021). **Jogos matemáticos: análise de propostas inclusivas para potencializar o cálculo mental.** Revista Educação Especial, 34, e23/1–22. <https://doi.org/10.5902/1984686X63445>

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática.** 17. ed. Campinas- SP: Papirus Editora, 2009.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática.** 23. ed. Campinas-SP: Papirus Editora, 2012.

DUVAL, R. **Registros de Representações Semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática.** In: MACHADO, S. (ORG). **Aprendizagem em Matemática: registros de representação semiótica.** São Paulo: Papirus, 2003.

FERRONATO, R. **A Construção de Instrumento de inclusão no Ensino da Matemática.** 2002. 126f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis: UFSC, 2002.

FISCHER BRENDLER, C. et al. **Recursos didáticos táteis para auxiliar a aprendizagem de deficientes visuais.** [s.l: s.n.]. Disponível em:
<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/148932/000953276.pdf?sequence>. Acesso em: 11 nov. 2023.

FREIRE, P. **A educação na cidade.** São Paulo: Editora Cortez, 2001.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 44. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GENZ, Felipe Klein; SILVA, Laís Dias da; SILVA, Daniel Fernandes da. **Ensino de matemática para alunos com deficiência visual: uma proposta para o estudo dos números complexos.** Caminhos da educação matemática em revista (online), [S.l.], v. 11, n. 2, p. 139-148, 2021. ISSN 2358-4750.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. Atlas, São Paulo, 2002. Disponível em:

<https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf>. Acesso em: 12 out. 2022.

Houaiss, A. (2011). **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Editora Objetiva.

Instituto Nacional De Estudos E Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Censo Escolar da Educação Básica 2022**: Resumo Técnico. Brasília: INEP, 2023.

JEREMIAS, S. M. F.; GÓES, A. R. T.; HARACEMIV, S. M. C. **Tecnologias assistivas no ensino e aprendizagem de matemática para estudante cego: investigando a presença do desenho universal e do desenho universal para aprendizagem**. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Araraquara, v. 16, n. esp.4, p. 3005–3019, 2021. DOI: 10.21723/riaee.v16iesp.4.16064. Disponível em:

<https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/16064>. Acesso em: 21 nov. 2023.

KATAOKA, V.Y. **Construção de maquete tátil para a aprendizagem de probabilidade por alunos cegos baseada no design centrado no usuário**. Revista Paranaense de Educação Matemática (RPEM). Campo Mourão, Pr, v.5, n.9, p.147-175, 2016. VITA, A. C. et al. **Uso de uma maquete tátil na aprendizagem de probabilidade por alunos cegos e videntes de escolas públicas baianas de Itabuna e Ilhéus**. Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus, 2012.

KOEPSEL, A. P. P. **Materiais didáticos no ensino de Matemática para estudantes com deficiência visual**. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2016, São Paulo. Anais... São Paulo: SBEM, 2016. p. 1-12. Disponível em: link do pdf. Acesso em: 21 nov. 2023.

LIMA, Elvira Souza apud CHAGAS, Eva. Cavasotto, Eva Alda. **Intervenções psicopedagógicas e os avanços das neurociências**, p. 170. In: Ramos, Ma. Beatriz Jaques FARIA, Elaine Turk.Org. Aprender e ensinar. Diferentes olhares e práticas. Porto Alegre: ediPUCRS, 2011

LIMA, C. A. R. **Formação de professores que ensinam Matemática para uma educação inclusiva**. tede2.pucsp.br, 6 fev. 2014.

LIMA, Gabriel; FILHA Maria Neide. **Materiais manipuláveis para o ensino de Matemática: apoio ao Deficiente Visual**. UFG. Goiânia, GO, 2017.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão escolar- O que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Editora Moderna, 2003. Disponível em: <<https://www.google.com.br/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF8#q=mantoan+2003>> Acesso em 16 de Agosto de 2015.

MARIANI BRAZ, R. M. et al. **Desenvolvimento de materiais didáticos para a educação inclusiva**. Conhecimento & Diversidade, v. 13, n. 29, p. 22, 30 abr. 2021.

MARTINS, D. S. Educação especial :**oficina de capacitação para professores de matemática na área da deficiência visual**. lume.ufrgs.br, 2013.

MEIRA, J. N. B. et al. **Uma Ferramenta de Autoria de Materiais Instrucionais com Símbolos Matemáticos Acessíveis a Deficientes Visuais**. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), v. 1, n. 1, p. 756–765, 1 nov. 2008.

MELLO, E. M. **O Professor, alunos Cegos e a Linguagem Matemática**. Revista Paranaense de Educação Matemática, Campo Mourão, v. 2, n. 2, p. 132- 143, 2013.

MELLO, Felipe Almeida de; CAETANO, Jaciene Lara de Paula; MIRANDA, Paula Reis de. **Ferramentas tácteis no ensino de Matemática para um estudante cego: uma experiência no IF Sudeste MG**. REMAT, Bento Gonçalves, RS, Brasil, v. 3, n. 1, p. 11-25, julho de 2017. Disponível em: link do artigo. Acesso em: 21 nov. 2023.

MELO, Sabrina Soares Dias De, SILVA, Wesley Pereira da, **Os recursos pedagógicos adaptados no ensino de geometria para uma estudante com deficiência visual no município de Formosa - GO**. Anais V CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/48493>>. Acesso em: 22/11/2023 08:17

MENDES, R. M.; GOMES, A. A. S.; CAPORALE, S. M. M. **A deficiência visual e a baixa visão: estado da arte das pesquisas acadêmicas em Educação Matemática**. Bolema, Rio Claro (SP), v. 35, n. 69, p. 413-431, abr. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v35n69a19>

MENDES, Rodrigo Hübner (Organização). **Educação inclusiva na prática: experiências que ilustram como podemos acolher todos e perseguir altas expectativas para cada um**. São Paulo: Fundação Santillana, 2020.

MESQUITA, Bruna da Costa¹. **Metodologias de ensino de matemática inclusivas para alunos com deficiência visual: contribuições das pesquisas em Educação Matemática**. Valparaíso de Goiás: 76 f3. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação - Licenciatura em Matemática) Instituto Federal de Goiás - IFG, Campus Valparaíso de Goiás, 2021.

Ministério Da Educação **Conselho Nacional De Educação Conselho Pleno Resolução Cne/Cp No 1, De 27 De Outubro De 2020**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/outubro-2020-pdf/164841-rcp001-20/file>>.

Ministério da Educação. **Política Nacional da Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, 2008. BRASIL.

Ministério da Educação. Resolução CNE/CEB Nº2/2001. **Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica**. 2001. Disponível em: Acesso em: 11 jun. 2017

Ministério Da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Marcos Político-Legais da Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC, 2010. BRASIL.

MIRANDA, T. G.; GALVÃO FILHO, T. A. (Org.) **O professor e a educação inclusiva: formação, práticas e lugares**. Salvador: EDUFBA, 491 p., 2012.

NASCIMENTO, W., CAMARGO, E., & CORREIA, E. (2020). **A entrada em atividade no ensino de física para estudantes com deficiência visual por meio da prática esportiva do goalball.** Pesquisas E Práticas Educativas, <https://doi.org/10.47321/PePE.2675-5149.2020.1.e202008>

NERY, Érica Santana. **Estratégias lúdicas na Educação Matemática Inclusiva para alunos com deficiência visual.** Revista Educação Especial, Santa Maria, v. 32, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/35402>>. Acesso em: (data de acesso).

NEVES, Carla Nascimento; MAIA, Regina Maria da Costa Smith. **O uso de materiais adaptados para o ensino da matemática para estudantes com deficiência visual.** Revista BOEM, Florianópolis, v. 6, n. 11, p. 119–137, 2018. DOI: 10.5965/2357724X06112018119. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/boem/article/view/11862>. Acesso em: 21 nov. 2023.

RODRIGUES, J. M.; SALES, E. R. **Educação Matemática em uma Perspectiva Inclusiva: percepções de professores e alunos deficientes visuais.** Educação Matemática em Revista, Brasília, v. 23, n. 58, p. 23-33, abr./jun. 2018.

ROSA, F.M.C. **Professores de Matemática e a Educação Inclusiva: análises de memoriais de formação.** 2013. 271f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013.

ROSA, Fernanda Malinosky Coelho da. **História de vida de alunos com deficiência visual e de suas mães: um estudo em educação matemática inclusiva.** 2017. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Unesp, Rio Claro, 2017.

SERRAZINA, L. **Aprendizagem da Matemática: A importância da utilização de materiais.** Noesis, v. 37-38, 1991.

SGANZERLA, M. A. R.; GELLER, M. **Tecnologias Assistivas e Educação Matemática: um Estudo Envolvendo Alunos com Deficiência Visual no AEE.** Acta Scientiae, v. 20, n. 1, 16 abr. 2018.

SILVA, Ana Maria. **Ensino de ciências e matemática para deficientes visuais: um levantamento bibliográfico.** Revista Brasileira de Educação Especial, v. 25, n. 2, p. 123-136, jul./dez. 2019.

SILVA, Davi César da; LEIVAS, José Carlos da Silva. **Inclusão no ensino médio: geometria para deficiente visual.** Educação Matemática em Revista, Sociedade Brasileira de Educação Matemática, [S.l.], v. 21, p. 1-10, 2016.

SILVA, Jaqueline Maria da¹². **Mapeamento de trabalhos acadêmicos sobre os materiais didáticos de matemática direcionados a alunos com deficiência visual: uma análise a partir dos anais do ENEM e CIAEM dos anos de 2010 a 2015.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2016

SILVEIRA, Érica S., & SÁ, A. V. M. de. (2019). **A deficiência visual em foco: estratégias lúdicas na Educação Matemática Inclusiva.** Revista Educação Especial, 32, e100/ 1–26. <https://doi.org/10.5902/1984686X35402>

SOUZA, M. J. A. **Informática Educativa na Educação Matemática: Estudo de geometria no ambiente do Software Cabri-Géomètre**. 2001. 154 f. Dissertação (Pós Graduação em Educação Brasileira) – Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará – UFC. Fortaleza, 2001.

STAINBACK S.; STAINBACK W. **Inclusão: Um guia para Educadores**. Porto Alegre: Artmed, 1999 A Convenção sobre Direitos das Pessoas com Deficiência comentada / Coordenação de Ana Paula Crosara de Resende e Flavia Maria de Paiva Vital . _ Brasília : Secretaria Especial dos Direitos Humanos, 2008.

ULIANA, M. R. **Formação de professores de matemática, física e química na perspectiva da inclusão de estudantes com deficiência: análise de uma intervenção realizada em Rondônia**. 2015. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2015.

ULIANA, M. R. **Inclusão de estudantes cegos nas aulas de matemática: a construção de um kit pedagógico**. Bolema: Boletim de Educação Matemática, v. 27, n. 46, p. 597–612, ago. 2013.

UNESCO, **Manual para garantir inclusão e equidade na educação**. – Brasília, 2019.

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

VELEIDA ANAHI DA SILVA. **Por que e para que aprender matemática? a relação com a matemática dos alunos de séries iniciais**. São Paulo: Cortez, 2009

VIGINHESKI, Lucia Virginia Mamcasz; SILVA, Sani de Carvalho Rutz da; SHIMAZAKI, Elsa Midori. **O Soroban na formação inicial do professor de Matemática**. Imagens da Educação, v. 4, n. 1, p. 19-26, 2014

VOTTO, Bárbara Gomes. **Uma aplicação de materiais didáticos no ensino de geometria para deficientes visuais**. In: Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática. Salvador: SBEM, 2010. p. 1-6.