

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

Diretoria de Educação Aberta e à Distância Licenciatura em Matemática

Luciana Aparecida Costa Fernandes

**PRÁTICAS ATUAIS NO DESENVOLVIMENTO DO ENSINO DE MATEMÁTICA
PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO
FUNDAMENTAL I: revisão bibliográfica dos últimos 10 anos.**

Capelinha

2025

Luciana Aparecida Costa Fernandes

**PRÁTICAS ATUAIS NO DESENVOLVIMENTO DO ENSINO DE MATEMÁTICA
PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO
FUNDAMENTAL I: revisão bibliográfica dos últimos 10 anos.**

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri como requisito parcial para obtenção do título Licenciado em Matemática.

Orientador (a): Prof (a). Maraísa Kíssila Oliveira Fernandes.

Professor da disciplina: Adriana de Assis

Capelinha

2025

Luciana Aparecida Costa Fernandes

**PRÁTICAS ATUAIS NO DESENVOLVIMENTO DO ENSINO DE MATEMÁTICA
PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO
FUNDAMENTAL I: revisão bibliográfica dos últimos 10 anos.**

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri como requisito parcial para obtenção do título
Licenciado em Matemática.

Orientador (a): Prof (a) Maraísa Kíssila Oliveira Fernandes.

Professor da disciplina: Adriana de Assis

Datada aprovação _____/_____/_____

Adriana Assis Ferreira FACET - UFVJM

Eduardo Gomes Fernandes FACET - UFVJM

Maraísa Kíssila Oliveira Fernandes (Orientadora) PRPPG - UFVJM

Capelinha

2025

DEDICATÓRIA

Ao meu esposo e meus amados filhos, pela amizade, compreensão, paciência e eterno companheirismo.

AGRADECIMENTO

Primeiramente a Deus, por me conceder o privilégio da vida e de poder vencer mais uma etapa na minha vida.

Aos meus professores coordenadores e orientadores do curso **Licenciatura em Matemática**, pela orientação segura e apoio constante durante todo o curso.

“Educar é impregnar de sentido o que fazemos a cada instante.”

Paulo Freire

RESUMO

Esta pesquisa, de abordagem qualitativa, tem como tema “Práticas atuais no desenvolvimento do ensino da Matemática para estudantes com deficiência visual no Ensino Fundamental I: revisão bibliográfica dos últimos 10 anos”. Foram analisados especificamente trabalhos acadêmicos nacionais sobre a temática em tela, publicados de 2015 a 2025, que abordam metodologias e estratégias de ensino da matemática voltadas para esse público, sendo 05 artigos, 01 dissertação e 1 tese. Com o intuito de apresentar a deficiência visual, as formas de convivência com ela e os métodos de ensino da matemática para alunos com deficiência visual. Para atingir os objetivos propostos, optamos pela realização de uma pesquisa bibliográfica por meio de trabalhos publicadas no Portal de Periódicos da CAPES, buscando destacar os recursos didáticos utilizados e as práticas atuais no desenvolvimento do ensino da matemática para estudantes com deficiência visual. Apesar do avanço da inclusão escolar, ainda há muito que ser feito, para alcançarmos uma educação inclusiva de qualidade. Foi possível verificar que há uma variedade de recursos didáticos para os professores trabalharem com seus alunos em sala de aula tais como materiais manipulativos, Quadro Valor de Lugar (QVL), fichas numéricas, tampas de garrafas plásticas, dinheiro de brinquedo, figuras geométricas espaciais e planas com números em alto-relevo, TEAs (Tecnologias Assistivas) e materiais adaptados, mas ainda há necessidade de estudos aprofundados sobre estes recursos e estratégias.

Assim, durante o curso da disciplina de estágio supervisionado em que coube a mim realizá-lo, foi possível observar professores de Matemática ministrando aulas tradicionais, ou seja, aulas em que o docente transmitia o conhecimento matemático aos alunos da Educação Inclusiva, com foco na memorização e repetição de informações. Essa observação por meio da realização do estágio supervisionado evidenciou a necessidade do uso de metodologias diferenciadas e adaptadas, uma vez que esses alunos apresentavam dificuldades para acompanhar seus colegas.

Palavras-chave: Educação Inclusiva: Deficiência Visual: Ensino da Matemática. Material didático manipulável.

SUMÁRIO

-INTRODUÇÃO	09
1-OBJETIVOS.....	12
1.1 Objetivo Geral.....	12
1.2 Objetivos Específicos.....	12
2- REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 Breve histórico sobre a Educação Inclusiva.....	13
2.2 O advento da Educação Inclusiva.....	15
2.3 Deficiência visual e o ensino da matemática na perspectiva da educação inclusiva.....	17
2.3.1-Conceito de deficiência visual	17
2.3.2 O deficiente visual e a Legislação.....	18
2.4 O Ensino da Matemática e seus Desafios.....	20
2.5 Recursos pedagógicos, tecnologias assistivas e práticas inclusivas no ensino da matemática para deficientes visuais.....	21
3- METODOLOGIA	33
4-ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	36
4.1 Análises de como o ensino da Matemática tem sido desenvolvido para estudantes com deficiência visual no ambiente da escola regular.....	36
4.2 Metodologias inclusivas mais utilizadas por professores de matemática no ensino fundamental I para alunos com deficiência visual.....	43
4.3 Recursos pedagógicos utilizados no ensino de matemática para alunos com deficiência visual no contexto do Ensino Fundamental I.....	48
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	63

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa corresponde a uma monografia de conclusão do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), no polo localizado em Capelinha, Minas Gerais.

O trabalho tem como foco “Práticas atuais no desenvolvimento do ensino da Matemática para estudantes com deficiência visual no Ensino Fundamental I: revisão bibliográfica dos últimos 10 anos”. O motivo pelo qual o tema aqui pesquisado foi escolhido está ligado a vivência com alunos da Educação Inclusiva, em especial uma aluna deficiente visual na escola estadual de Capelinha onde eu atuava como servidora pública estadual ocupando o cargo de ASB (Ajudante de Serviços Básicos). Fui despertada pelo interesse da busca de saber como trabalhar matemática com alunos com deficiência visual, problematizando quais seriam os desafios que os professores encontram quando recebem em sua sala de aula um aluno com deficiência visual e quais metodologias utilizam para ensinar, em especial a matemática considerando uma das disciplinas com mais dificuldade de aprendizagem pelos alunos de um modo geral. A escolha pelo ensino fundamental I se deve ao fato de ser a base do ensino e a base precisa ser bem feita para se ter um bom resultado. O ensino de Matemática para alunos com deficiência visual que, com base nos registros do último censo populacional do IBGE, há mais de 6,5 milhões de pessoas com deficiência visual grave no Brasil. Diante desse contexto, observa-se que o processo de ensino e aprendizagem da matemática, pode representar um desafio significativo para muitos estudantes, especialmente os com deficiência visual.

Portanto, a pesquisa aqui realizada possui grande importância acadêmica e social, uma vez que, é cada vez maior o número de alunos com deficiência que frequentam as escolas e, é preciso garantir que a inclusão não se limite apenas à inclusão física, mas uma inclusão voltada ao direito de aprender. Então é necessária a preocupação do ensino da matemática para todos os alunos.

Porém, nem sempre tais direitos são atendidos na prática do cotidiano escolar. O movimento em defesa da educação inclusiva busca promover uma ação coletiva nas áreas

política, social, cultural e pedagógica, com o objetivo de assegurar que todos os estudantes possam aprender de maneira igualitária sem discriminação de qualquer tipo (Brasil, 2008).

Este trabalho, assim como estabelece a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, compreende que a educação inclusiva integra a proposta pedagógica da escola regular, promovendo o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos com deficiência, transtornos globais de desenvolvimento e altas habilidades/superdotação. Vale ressaltar que os alunos da educação inclusiva apresentam características únicas que exigem metodologias específicas para atender às suas necessidades.

Conforme Ramos (2017, p. 4), a matemática “[...] está presente em nosso dia a dia que nem se quiséssemos, ficaríamos distantes dela”. Nesse contexto, podemos pontuar que aprender matemática, ou seja, o ensino dessa disciplina contribui para que o indivíduo desenvolva seu raciocínio lógico, sua criticidade e sua capacidade de solucionar problemas tanto matemáticos como os do dia a dia.

A BNCC (Base Nacional Comum Curricular 2018, p. 265) também reporta que: “O conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais”. Assim sendo, a matemática torna-se bem mais próxima da realidade do aluno na medida em que o ensino se torna mais significativo na vida dele. Portanto, é de extrema importância pensar em um processo formativo inclusivo para que haja a adaptação e/ou construção de materiais adequados com o intuito de garantir a equidade entre os estudantes para que a sala de aula se torne um espaço, de fato, inclusivo (Xavier 2020, p. 115).

É importante também investigar como trabalhar matemática com alunos com deficiência visual, problematizando quais seriam os desafios que os professores encontram quando recebem, em sua sala de aula, um aluno CEGO. Como as metodologias e estratégias de ensino da Matemática têm sido voltadas para alunos com deficiência visual no Ensino Fundamental I?

Pode ser necessário realizar a adequação das palavras-chaves e tempo de busca para conseguir um número de obras possível de ser analisado. Todo esse processo será minuciosamente detalhado.

A construção desta pesquisa é de extrema relevância, uma vez que, ela traz como contribuição o que a literatura científica tem apontado recentemente como estratégias para o ensino de matemática para pessoas com deficiência visual. Podendo, dessa forma, trazer um direcionamento ou reflexão para os docentes que buscam estratégias inclusivas para adotar com seus estudantes sejam em salas de aula inclusivas ou regulares.

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo Geral:

Localizar na literatura nacional publicada entre 2015 e 2025, artigos que abordam metodologias e estratégias de ensino de Matemática voltadas para alunos com deficiência visual no Ensino Fundamental I.

1.2 Objetivos Específicos:

Identificar como o ensino da Matemática tem sido desenvolvido para estudantes com deficiência visual no ambiente da escola regular.

Investigar as metodologias inclusivas mais utilizadas por professores de matemática no ensino fundamental I para alunos com deficiência visual.

Identificar recursos pedagógicos utilizados no ensino de matemática para alunos com deficiência visual no contexto do Ensino Fundamental I.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Breve histórico sobre a educação inclusiva

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (BRASIL, 1988) consagra o estado democrático de direito e explicita a política educacional a ser implementada no Brasil. Tal política educacional é amplamente comentada levando em conta os inúmeros artigos do texto educacional e seus vínculos com tratados internacionais, anteriores, contemporâneos e posteriores a ela, no campo educacional.

Além disso, a Constituição Federal reforça a tradição jurídica da educação nos textos constitucionais brasileiros, dando a ela a presunção de constitucionalidade. Na verdade, a Constituição de 1988 estabelece o regime jurídico da educação, por meio de diferentes artigos espalhados ao longo dela, convertendo-a em direito público subjetivo, o que é fundamental, porque os habitantes do Brasil têm direito de requerer ao Estado a prestação educacional, sob pena de ser responsabilizada a autoridade competente para oferecê-la.

O direito educacional não se limita à simples exposição da legislação de ensino, pois a educação é um bem jurídico, individual e coletivo, embora as determinações constitucionais nem sempre sejam cumpridas.

A educação é firmada como direitos de todos e os artigos 205 a 214 tratam dos objetivos e das diretrizes do sistema educacional brasileiro.

A Constituição (BRASIL, 1998) assegura o acesso à educação nos seus artigos 206 e 208:

Art.206. O ensino será ministrado com base nos seguintes princípios:
I - igualdade de condições para o acesso e permanência na escola; [...].

Art. 208. O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de:

I.Ensino fundamental, obrigatório e gratuito, assegurada, inclusive, sua oferta gratuita para todos os que a ele não tiveram acesso na idade própria; (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 14, de 12/09/96);

II.Progressiva universalização do ensino médio gratuito; (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 14, de 12/09/96);

III.Atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino;

IV.Educação infantil, em creche e pré-escola, às crianças até

5 (cinco) anos de idade; (Redação alterada pela Emenda Constitucional nº 53, de 19/12/2006);

V. Acesso aos níveis mais elevados do ensino, da pesquisa e da criação artística, segundo a capacidade de cada um;

VI. Oferta de ensino noturno regular, adequado às condições do educando;

VII. Atendimento ao educando, no ensino fundamental, através de programas suplementares de material didático-escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde.

§1º O acesso ao ensino obrigatório e gratuito é direito público subjetivo;

§2º O não oferecimento do ensino obrigatório pelo Poder Público, ou sua oferta irregular, importa responsabilidade da autoridade competente;

§3º “Compete ao Poder Público recensear os educandos no ensino fundamental, fazer-lhes a chamada e zelar, junto aos pais ou responsáveis, pela frequência à escola.

Esta atenção à “conscientização, cada vez maior, da importância de se respeitar as diferenças individuais e do direito à igualdade de oportunidades” garante aos cidadãos com deficiência conforme o artigo 208 - Inciso III- atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino.

Dentre os avanços significativos que a Constituição de 1988 possibilitou ao direito à educação, tais como o estabelecimento de princípios, a fixação de recursos orçamentários, a universalização do acesso, a Constituição de 1988 possibilitou outros progressos significativos para o direito à educação no Brasil que foi a implantação de mecanismos capazes de garantir esses direitos.

Da Magna Carta de 1988 emanou, conforme previsão, a Lei de Diretrizes e Bases da educação nacional, Lei nº 9.394, de 1996 (Brasil, 1996), que detalhou as disposições da Constituição e aperfeiçoou o direito à educação. Também a Lei nº 8.069, de 1990 (Brasil, 1990), Estatuto da Criança e do Adolescente, foi muitas vezes invocada para assegurar o direito à educação. E é claro que o público da deficiência visual não fica fora desse contexto.

De acordo com Ferreira e Glat (2003), o movimento pela Educação Inclusiva gerou um debate sobre o papel da Educação Inclusiva. A partir desse movimento a classificação de deficiências específicas passou a ser secundária na definição de alunos com necessidades educacionais especiais ampliando o conceito para incluir qualquer dificuldade escolar, seja ela permanente ou temporária. Nesse novo cenário, a Educação Inclusiva assume um papel diferente: em vez de impor métodos e técnicas específicas para as classes regulares, ela passa a ser uma rede de apoio contínua e eficaz, tanto para os alunos com deficiências

quanto para seus professores (Glat e Fernandes, 2005).

Assim, a Educação Inclusiva deixa de ser vista como um sistema paralelo e segregado e se estabelece como um conjunto de recursos disponíveis na escola regular com o objetivo de atender à diversidade de seus alunos. Embora a Educação Inclusiva tenha ganhado cada vez mais reconhecimento como a abordagem preferencial para atender às necessidades educacionais especiais, mas ainda não é uma prática amplamente implementada em nosso país. Apesar de algumas iniciativas promissoras, muitas redes de ensino necessitam das condições institucionais adequadas para garantir sua efetiva implementação (Glat e Fernandes, 2005).

Os autores Bergamaschi, Cruz e Reis (2012) discorrem ainda sobre a legislação e afirmam que o direito universal e irrestrito à educação é um fato, porém torna-se eminente a discussão sobre formas de garantir a participação e a construção de conhecimentos. Incluir todos no espaço escolar exige um trabalho de distinção, sempre que necessário, ou seja, não podemos negligenciar o atendimento às necessidades específicas de alguns estudantes para consolidação de aprendizagens.

2.2 O advento da educação inclusiva no Brasil

No Brasil, as pessoas com deficiência tiveram atendimento escolar especial no século XIX (Mazzotta, 2011) quando D. Pedro II fundou, no Rio de Janeiro, o Imperial Instituto dos Meninos Cegos especificamente em 12 de dezembro de 1854. Em 1857, D. Pedro também criou o Imperial Instituto dos Surdos Mudos. Tais instituições tinham a proposta de oferecer escola às crianças que apresentavam alguma dificuldade de se encaixar no processo regular de ensino. Dessa forma, essas crianças precisavam de recursos especiais além dos que já existiam para se inserirem no processo regular de ensino (Castaman, 2011).

Posterior a criação e inauguração dessas instituições foram fixadas aprendizagem de ofício por meio de oficinas. Mesmo funcionando de forma precária, a criação dessas instituições serviu de pontapé para iniciar, no Brasil, a discussão sobre a educação das pessoas com deficiência (Castaman, 2011).

Por meio da criação de Campanhas, dentre as quais podemos citar: Campanha para

a Educação do Surdo Brasileiro – CESB (1957), Campanha Nacional de Educação e Reabilitação de Deficientes da Visão (1958), e Campanha Nacional de Educação e Reabilitação De Deficientes Mentais – CADEME (1960,) foi assumido pelo governo federal o atendimento educacional aos excepcionais. Já o Centro Nacional de Educação Especial (CENESP) foi criado em 1973.

A Constituição Federal de 1988 já apresentava em seu artigo 206, inciso I, o direito à “igualdade de condições de acesso e permanência na escola” como um dos princípios para o ensino e ainda acrescenta no seu artigo 208 que é dever do Estado o oferecimento do atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino (Castaman, 2011).

“A década de 1990, conforme afirma Ferreira (2006), foi caracterizada pelo discurso da Educação para Todos trazendo consigo novas reformas educacionais e estruturais” (Ferreira, 2006, p.91). Assim sendo e mundialmente falando, a Declaração de Salamanca (1994), a Declaração Mundial sobre Educação para Todos (1990) e a Convenção sobre os Direitos da Criança (1988) estão como sendo as referências documentais mais importantes que têm como objetivo principal a inclusão social.

Após o surgimento da Declaração de Salamanca é que se inicia o processo de matricular o aluno com deficiência no ensino regular, ou seja, com esse importante documento e os demais supracitados surgiram as políticas educacionais de apoio à inclusão do indivíduo com deficiência. Além do mais, a Declaração Mundial sobre a Educação para Todos, serviu como referência para a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), para o Plano Nacional de Educação (PNE), e pautou a definição de políticas públicas no campo da educação no Brasil (Sardagna, 2007).

A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva tem como objetivo garantir o acesso, a participação e a aprendizagem de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação nas escolas regulares. Ela direciona os sistemas de ensino a desenvolver respostas adequadas às necessidades educacionais especiais desses estudantes (Brasil, 2007 a). Entretanto, as discussões apresentadas na presente pesquisa, discorreram sobre a inclusão do aluno com deficiência visual no ensino da matemática nas salas de aulas regulares.

De acordo com o documento Políticas Nacionais de Educação Especial na

Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2007) *“a deficiência visual é uma deficiência sensorial que abrange duas categorias: a de pessoas com baixa visão e a de pessoas cegas, estas últimas incluindo as pessoas com cegueira congênita e as com cegueira adquirida”*. Portanto, por causa da limitação visual, a pessoa com baixa visão pode apresentar dificuldade para realizar tarefas escolares, como: copiar da lousa, ler o livro didático, fazer provas, entre outras; e a pessoa cega precisará utilizar o Sistema Braille em suas tarefas em sala de aula (BARRAGA, 1985).

Versaremos, no capítulo a seguir, com mais propriedade sobre o ensino de matemática para alunos com deficiência visual enfatizando que esse ensino exige o uso de recursos pedagógicos adaptados, como materiais táteis e softwares específicos, e estratégias didáticas que superem a dependência do apelo visual da disciplina.

2.3 Deficiência visual e o ensino da matemática na perspectiva da educação inclusiva

2.3.1 Conceito de deficiência visual

O último Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2022 aponta que a deficiência visual atinge 7,9 milhões de pessoas da população brasileira esse percentual 0,3% apresentam deficiência visual severa com perda total da visão e 3,2% grande dificuldade de enxergar, mesmo com auxílio de óculos ou lentes de contato.

Conforme Gil, (2000), a deficiência visual pode se referir desde a cegueira total (a que impossibilita com que o aluno enxergue qualquer coisa à sua frente, pois, ele não possui as funções da visão) até a visão subnormal, ou baixa visão (a que possibilita que o aluno enxergue um pouco) e pode modificar em diferentes graus.

Segundo Conde (2004, p. 1), “o termo cegueira não é absoluto”, uma vez que, assim como afirma Gil (2000), podem existir diferentes tipos de visão. Mas, de acordo com Lourenço *et al.*, (2020, p.3) a deficiência visual é estabelecida como “perda total ou parcial da visão”. Sendo assim, a deficiência visual é definida pela “perda total ou parcial da acuidade visual dos dois ou de um dos olhos”.

Em concordância com o Ministério da Saúde, por meio da Portaria nº 3.128/2008, a

baixa visão e a cegueira, segundo alguns critérios, podem ser conceituadas como:

§ 2º Considera-se baixa visão ou visão subnormal, quando o valor da acuidade visual corrigida no melhor olho é menor do que 0,3 e maior ou igual a 0,05 ou seu campo visual é menor do que 20º no melhor olho com a melhor correção óptica (categorias 1 e 2 de graus de comprometimento visual do CID 10) e considera-se cegueira quando esses valores encontram-se abaixo de 0,05 ou o campo visual menor do que 10º (categorias 3, 4 e 5 do CID 10). (Brasil, 2008, Art. 1º).

De acordo com os autores Sá, Campos, Silva (2007, p. 15) a deficiência visual pode ser adquirida: aquela que a pessoa desenvolve quando se acidenta ou por problemas de origem física ou biológicos deficiência visual congênita: aquela pessoa que já nasce com ela.

2.3.2 O deficiente Visual e a Legislação

O deficiente visual é amparado pela Lei nº 4.169/1962, criada em 4 de dezembro de 1962, que oficializa as convenções Braille para uso na escrita e leitura por pessoas cegas. Assim sendo, foi estabelecido então o Código de Contrações e Abreviaturas Braille que é um recurso utilizado para escrever de forma abreviada, com uso de códigos especiais para cada língua. O código de contrações e abreviaturas do Braille é um recurso que permite escrever de forma abreviada, utilizando códigos especiais para cada língua sendo um recurso de escrita tátil por meio do uso de seis pontos em relevo combinados entre si, num total de 63 possibilidades para formar símbolos como os algarismos e o alfabeto (Birch, 1993 *apud* Viginheskiet AL, 2014).

O principal objetivo do Código de Contrações e Abreviaturas Braille é o de promover a acessibilidade na comunicação escrita para alunos com deficiência visual, no intuito de garantir o direito a um sistema de escrita e leitura em Braille.

No atual contexto social a educação inclusiva para os deficientes visuais no Brasil necessita de uma maior compreensão e nesse sentido é preciso entender o que é considerado como deficiência visual. E para essa compreensão partiremos do que diz (Silveira 2017, p. 27).

Para entender um pouco sobre a deficiência visual, faz-se necessário delimitar dois grupos de estudo: deficientes visuais e cegos com baixa visão. A cegueira total delimita-se como completa perda de visão sem nenhuma percepção de luz, daí ouvimos falar a expressão “visão zero”. Entende-se por perda da função visual até ausência e projeção de

luz. Quanto aos cegos com baixa visão, observamos por muito tempo em sala de aula suas limitações de leitura. A letra tinha que ser ampliada em cadernos de pautas bem destacadas, como também se notava algumas dificuldades de locomoção.

A partir do conceito de Silveira inteiramos que há indivíduos com cegueira e indivíduos que apresentam baixa visão. A diferença entre esses dois grupos é que os indivíduos que apresentam baixa visão possuem algum tipo de limitação visual, enquanto que os cegos apresentam perda total da visão (Silveira 2017, p. 27).

Além da Lei nº 4.169/1962, criada em 4 de dezembro de 1962, que oficializa as convenções Braille para uso na escrita e leitura por pessoas cegas, há também outro documento que garante os direitos e promove a inclusão da pessoa com deficiência visual, garantindo igualdade de condições em diversos aspectos da vida que é o “Estatuto da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015)”. O referido documento versa sobre os direitos na educação, transporte, acesso à saúde e à justiça, e veda a discriminação, além de propor um modelo social para a deficiência, em que as barreiras são o principal impeditivo para a plena participação social. Os direitos das pessoas com deficiência visuais garantidos no “Estatuto da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015),” incluem acesso à educação inclusiva (Lei nº 9.394/96), cota para vagas em concursos públicos (Súmula 377-STJ e Lei nº 14.126/21), isenções fiscais na compra de veículos (IPI) e na aposentadoria/reforma (Imposto de Renda), além de benefícios sociais do INSS.

A Lei de Cotas (Lei nº 12.711/2012) assegura vagas em instituições federais de ensino superior. Está incluso também o direito ao transporte versando que, veículos e instalações de transporte público (terrestre, aquaviário e aéreo) devem ser acessíveis. Empresas de táxi devem reservar 10% de sua frota para veículos acessíveis, e locadoras de veículos devem oferecer um veículo adaptado a cada 20 da sua frota. Outro direito disporido no Estatuto da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015) é o direito à isenção e benefícios. Pessoas com deficiência visual (incluindo monocular, segundo a Lei nº 14.126/2021) podem ter isenção do Imposto de Renda sobre os rendimentos da aposentadoria, pensão ou reserva/reforma.

Inclui também direitos à educação, onde a inclusão em escolas regulares é garantida, com direito a atendimento educacional especializado (complementar), professores

especializados, materiais didáticos e adaptações necessárias.

2.4 O Ensino da Matemática e seus Desafios

Ao relacionar a inclusão escolar e o ensino da matemática, diversos autores (Rossit, 2013; Zuliani, 2013; Costa, 2013) ressaltam a importância de trabalhar a disciplina de forma sólida, considerando as especificidades de cada aluno, para garantir um aprendizado eficaz e satisfatório. Nesse sentido, o professor e os materiais utilizados ocupam papel importante.

Conforme aponta Lorenzato (2009), a atuação do professor é essencial para o sucesso escolar de seus alunos. Quando se trata da escolha de materiais didáticos para o ensino de matemática, o professor deve tomar decisões cuidadosamente planejadas levando em consideração as características e necessidades específicas de cada turma e cada aluno (Lorenzato 2009).

Nesse sentido, Oliveira (2020, p. 215) corrobora ao afirmar que o “problema” da aprendizagem de conceitos matemáticos, em uma perspectiva inclusiva, não está na deficiência, mas, sim na forma de como é ensinado. Portanto, indicando a importância de buscar compreender quais são os caminhos e formas para ensinar matemática para esse alunado. Dessa forma, é possível inferir que a ênfase nos estudos voltados para esse público está diretamente relacionada às condições destes sujeitos no que diz respeito à necessidade de suporte e apoio para o seu desenvolvimento acadêmico e social.

Picharillo e Postalli (2018) destacam a limitação de estudos sobre o ensino da Matemática sob a ótica da educação inclusiva. Eles apontam que, nos 29 anos de existência da revista Interface da Educação, apenas cinco artigos abordaram essa temática, sendo o primeiro publicado somente em 2005. No que diz respeito à Revista Brasileira de Educação Especial (RBEE), as autoras destacam que, desde o início de suas publicações em 1992, período em que as discussões sobre a educação inclusiva estavam apenas começando, não foram encontrados textos sobre o ensino de Matemática nos anos seguintes. Esse fato evidencia a necessidade de aprofundamento e maior atenção à pesquisa nessa área.

Mascaro e Redig (2022) abordam sobre a carência de pesquisas relacionadas ao ensino da Matemática nos últimos anos, demonstrando a necessidade de investimentos em

estudos sobre esse tema, tanto como uma forma de proporcionar a construção desses conhecimentos para os estudantes, quanto como uma possibilidade para a formação docente neste contexto da diversidade. Ressaltam ainda que a escola contemporânea demanda novas formas de ensinar e precisa se pautar no desenvolvimento de estudos e pesquisas com esse fim.

A Matemática na BNCC tem como pressuposto pedagógico a ideia de que todos podem aprender Matemática. Assim, a Matemática na BNCC propõe o desenvolvimento de competências e habilidades que permitem ao aluno perceber a importância dessa área na vida pessoal e social, bem como ampliar as formas de pensar matematicamente para muito além dos cálculos numéricos. Nesse contexto, nota-se que o domínio das habilidades e conceitos matemáticos são importantes para todos os estudantes e necessitam de um olhar cuidadoso no que se refere às práticas escolares com aqueles que apresentam dificuldades ou necessidades específicas na aprendizagem. Dessa forma as escolas precisam ser transformadas para atender às necessidades de todos, independentemente de possuírem ou não necessidades especiais. O respeito com as diferenças é necessário, o que exige a aplicação de diferentes métodos para responder às diferentes necessidades e capacidades.

A matemática pode ser ensinada por meio de várias metodologias. Mas nem sempre essas metodologias são aplicadas no cotidiano escolar. De acordo com Paulo Freire (1996, p. 12).

É neste sentido que ensinar não é transferir conhecimentos, conteúdos nem formar é ação pela qual um sujeito criador dá forma, estilo ou alma a um corpo indeciso e acomodado. Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender.

2.5 Recursos pedagógicos, tecnologias assistivas e práticas inclusivas no ensino da matemática para deficientes visuais.

Nota-se que ao longo dos tempos o ensino da matemática foi obtendo avanços com uso de diversas metodologias de ensino em especial quando essa matemática é ensinada

para os alunos com deficiência visual, uma vez que o processo de ensino aprendizagem para esse público deve sofrer ainda mais modificações e adaptações para que seja um ensino efetivo. Um recurso bem aprovado no ensino aprendizagem para os deficientes visuais é a audiodescrição. (Freitas, 2018) conceitua “audiodescrição como sendo um recurso” que traduz imagens em palavras, deixando que os indivíduos com deficiência visual, sejam eles cego ou com baixa visão, alcancem uma compreensão dos conteúdos audiovisuais ou imagens estáticas tais como fotos, peças de teatro, filmes entre outros.

No atual contexto da tecnologia, muitos são os recursos tecnológicos que auxiliam na aprendizagem dos alunos com deficiências e os de maior destaque são as Tecnologias Assistivas (TA) consideradas como sendo um conjunto de dispositivos, processos e técnicas que melhoram as condições de aprendizagem e automaticamente de vida das pessoas com deficiências (Silva 2003, p.53).

O termo tecnologia assistiva ou tecnologia de apoio agrupa dispositivos, técnicas e processos que podem prover assistência e reabilitação e melhorar a qualidade de vida de pessoas com deficiência.

Portanto, Tecnologias Assistivas são uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. (Brasil, 2007, p. 3).

Nesse contexto, entende-se que essas tecnologias abrem caminhos para o ensino da Matemática também para os alunos com deficiência visual, permitindo que o docente use essas ferramentas na sala de aula.

Nos descritos abaixo discorreremos sobre algumas metodologias eficientes que propiciam um ensino de Matemática mais concreto e eficaz aos alunos com deficiência visual tais como o sistema de código em Braille, ábaco, soroban, multiplano, materiais concretos e táteis para o ensino das habilidades/ conhecimentos matemáticos para os alunos deficientes visuais.

Nesse sentido Mercado (2020, p. 27-28), enfatiza que:

de um lado para outro”, ou seja, da tinta para o braille ou de algum material para o alto relevo. Faz-se necessário contemplar as necessidades dos grupos para os

quais o material vai ser dirigido e que possa ser de ajuda e não de obstáculo para o desenvolvimento da atividade e mais adiante, para uma possível aprendizagem. Geralmente, o ensino da matemática é muito complexo, seja para aluno com deficiência ou não e se sugere o uso de material concreto mesmo para o estudante vidente. Agora, para o estudante cego, que usa a suas mãos para perceber o seu contexto, para ter acesso às maiorias das informações, o material escolar tem que ser um meio facilitador para esse acesso.

Nessa compreensão e de acordo com Lima e Filha (2017, p. 28) colecionamos alguns dos materiais didáticos que contribuem no ensino da matemática para os alunos com deficiência visual, a partir do levantamento de estudo bibliográfico de artigos, dissertações e teses para construção desta pesquisa.

O primeiro desses materiais didáticos a ser apresentado é o material dourado que é um material manipulável. Lima e Filha (2017, p. 28) apresentam as características dos materiais manipuláveis dizendo que:

(...) 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.

Tais materiais apontados podem ser tocados, sentidos, manipulados e movidos, o que facilita a aprendizagem do aluno com deficiência visual. Esses materiais podem ser confeccionados e/ou adaptados de acordo com as necessidades individuais apresentadas pelos discentes.

O material dourado faz parte de uma série de materiais desenvolvidos pela médica e educadora italiana Maria Montessori com a finalidade de apoiar o ensino aprendizagem das operações básicas, do sistema de numeração decimal aprimorando a ideia de divisão, multiplicação, números ímpares e pares, decomposição entre outros conteúdos matemáticos. Segundo Abreu (2013, p. 63):

O material dourado não traz restrições de uso nem necessita de adaptações, sendo um recurso muito importante no ensino da Matemática para deficientes visuais. Além de possibilitar inúmeras adequações para a realização de atividades, sua utilização é essencial para promover a compreensão dos valores assumidos pelos numerais nas trocas de posições decorrentes do sistema de numeração decimal.

Figura 01: Material dourado

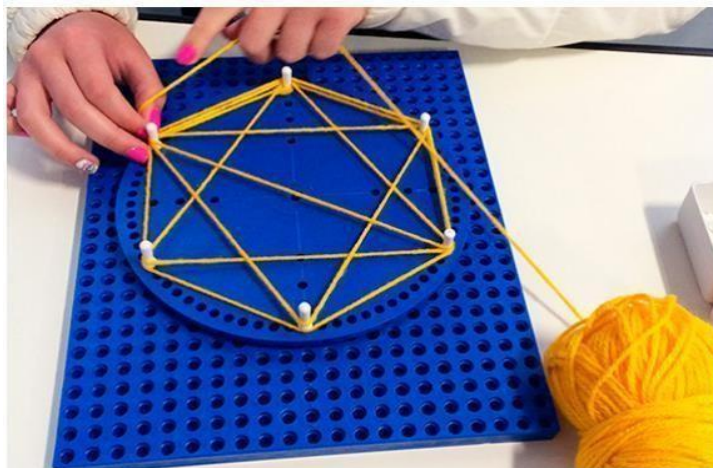
Fonte: Internet.

Disponível em: <https://www.magazineluiza.com.br/material-dourado-611-pecas-em-plastico-brink-mobil/p/be6f25e5k5/pa/doud/> > Acesso em 14 de set de 2022.

Esse material didático ainda se baseia, nos dias atuais, na missão de estudar o processo da divisão, multiplicação, trabalhando o pensamento lógico, entendendo os conjuntos, compreendendo dezenas, dentre outros.

Outro material didático apresentado aqui é o uso do multiplano idealizado pelo professor Rubens Ferronato e entendido como uma ferramenta que possibilita a aprendizagem dos conteúdos matemáticos como operações, equações, razões, funções, sistemas lineares, gráficos de funções, desigualdades, funções exponenciais e logarítmicas, trigonometria, geometria plana e espacial, estatística e muito mais, pois na concepção do idealizador:

[...] o ensino da matemática é facilitado com o uso do material, independentemente de o aluno enxergar ou não, uma vez que pode observar concretamente os fenômenos (grifo do autor) matemáticos e, por conseguinte, tem a possibilidade de realmente aprender, entendendo todo o processo e não simplesmente decorando regras isoladas e aparentemente inexplicáveis (FERRONATO, 2002, p. 61).

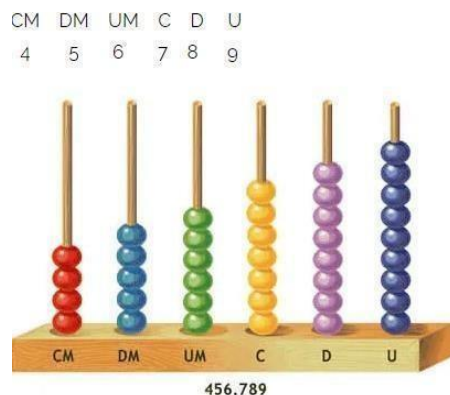
Figura 02: Multiplano

Fonte: Internet.

Disponível em:

< <https://gife.org.br/multiplano-matematica-para-deficientes-visuais/> > Acesso em 20 de out. 2022.

Outro recurso didático para o ensino da matemática é o uso do Ábaco apresentado como uma ferramenta didática para resolver situações problemas que envolva cálculos, conceito de base decimal, unidades, dezenas, adição, subtração divisão e multiplicação, além de os números naturais serem explicados de forma concreta.

Figura 03: Ábaco

Fonte: Internet. Disponível em:

[https://webpages.ciencias.ulisboa.pt/~ommartins/seminario/abaco/historia.htm#:~:text=O%20%C3%81baco%2C%20primeira%20m%C3%A1quina%20de,dinastia%20Yuan%20\(s%C3%A9culo%20XIV](https://webpages.ciencias.ulisboa.pt/~ommartins/seminario/abaco/historia.htm#:~:text=O%20%C3%81baco%2C%20primeira%20m%C3%A1quina%20de,dinastia%20Yuan%20(s%C3%A9culo%20XIV) > Acesso em 20 de out. 2022

Conforme Centurión “a disposição desse recurso didático conforme apresentada na figura 3 é propícia para a compreensão do sistema de numeração principalmente para os alunos com deficiência visual”. (2002, p.43).

Como já mencionado anteriormente, o sistema Braille é designado ao sistema de leitura e escrita dos indivíduos com deficiência visual considerado como um dos métodos/ ferramentas de inclusão mais importantes para uso em atividades na sala de aula com alunos cegos para facilitar o processo de comunicação e o desenvolvimento do ensino da matemática. De acordo com Mercado (2020, p.23).

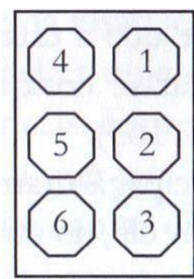
Figura 04: Alfabeto Braille

A ⠁	B ⠃	C ⠉	D ⠙	E ⠑	F ⠖	G ⠗
H ⠈	I ⠊	J ⠛	K ⠅	L ⠒	M ⠓	N ⠝
O ⠋	P ⠏	Q ⠒	R ⠞	S ⠎	T ⠞	U ⠜
V ⠥	W ⠡	X ⠭	Y ⠽	Z ⠵	É ⠠	ALFABETO LEITURA 1 ⠠ 4 2 ⠠ 5 3 ⠠ 6

Fonte: <https://www.alfabeto.net.br/alfabeto-braille/>

O sistema Braille, é composto por seis pontinhos em relevo, 96 símbolos podem ser criados, incluindo o alfabeto (Silva, 1987).

Conforme Brandão (2011), a escrita Braille acontece da direita pra esquerda, na sequência em que ocorrem as letras na palavra. “Os seis pontos formam o que convencionou chamar de "cela Braille". Para facilitar a sua identificação, os pontos são numerados da seguinte forma: Do alto para baixo, coluna da esquerda: pontos 1-2-3. Do alto para baixo, coluna da direita...: pontos 4-5-6.” (Brandão, 2011, p. 23).

Figura 05: Cella Braille

Fonte: Brandão, 2011, p. 25.

Devemos ter consciência de que apenas o sistema Braille, mesmo sendo um dos recursos mais importante na educação dos cegos, não é suficiente para garantir o ensino aprendizagem por completo. De acordo com Mercado (2020. p, 26), é necessário levar em conta outras problemáticas que diferenciadas.

Nota-se que o sistema braille objetiva-se mais para atividades que demandam o ensino da leitura e da escrita. No ensino da matemática, o professor terá que adaptar adequadamente ao conhecimento que ele quer propor ou de acordo com as necessidades individuais dos alunos. (Mercado 2020. p. 26).

No que se refere ao ensino da leitura e da escrita como redigir um texto, conforme Magalhães (2015), atualmente pode-se escrever um texto em Braille usando a reglete e o punção ou a máquina Perkins como mostra as figuras abaixo.

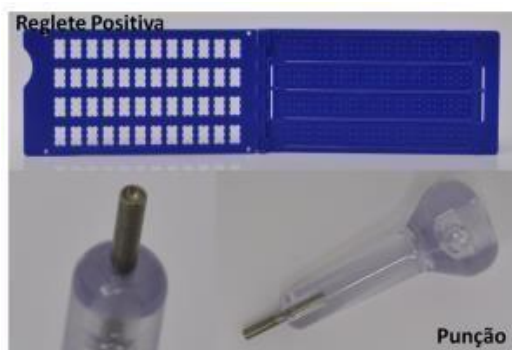
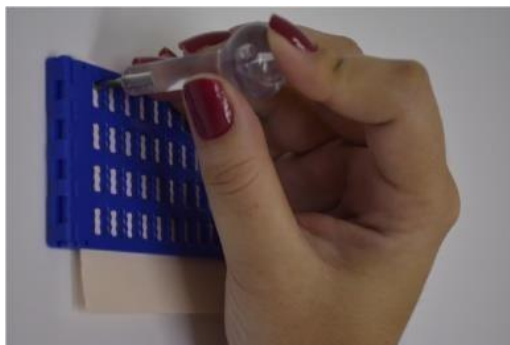
Figura 06: Reglete e punção

Figura 07: Mão escrevendo em Braille



Fonte: http://www.cienciasecognicao.org/min/?page_id=2911>

Para a escrita em Braille a Máquina Perkins é o material mais tradicional que existe.

Figura08: Máquina Perkins



Fonte: <https://tecnologiaassistiva.civiam.com.br/produto/maquina-de-escrever-braille-perkins-eletrica/>>

Segundo Sousa (2014), as pessoas com deficiência visual conseguiram ingressar na cibercultura graças ao surgimento das tecnologias da síntese de voz quanto aos computadores pessoais que podem ser conectados em computadores e celulares para leitura e escrita de mensagens conforme indica a figura abaixo:

Figura 09: Linha Braille

Fonte: <https://www.tecassistiva.com.br/catalogo/focus-40-blue-v5/>

Figura 10: Máquina de Escrever Smart Perkins Braille

Fonte: <https://tecnologiaassistiva.civiam.com.br/produto/maquina-de-escrever-smart-perkins-braille/>

Lourenço et al (2020) indica o uso dos recursos ópticos, prescritos mediante
 orientação médica e recursos não ópticos tais como as lupas para perto e tele lupas para
 longe, óculos bifocais, binoculares com prismas e esféricos monolulares para os indivíduos
 que possuem baixa visão como mostrados nas figuras abaixo:



Figura 11:Diferentes tipos de óculos



Figura 12:Diferentes lupas para perto

Fonte: <https://www.fcm.unicamp.br/fcm/auxilios-opticos/os-auxilios-opticos>

Figura 13:Tele lupas e telescópio manual



Fonte: <https://www.fcm.unicamp.br/fcm/auxilios-opticos/os-auxilios-optico>

Além dos materiais manipuláveis ou ditos concretos, temos também a tecnologia digital que está cada vez mais frequente no dia a dia do ser humano e as pessoas com deficiência visual não ficam de fora desse cenário. O avanço das tecnologias traz novas possibilidades, torna possível o que antes não o era e facilita a interação e a comunicação social. (MOURA, 2009, p. 50).

Ainda conforme (Moura 2009, p. 50), para estarem conectados e poderem usufruir do universo digital, pessoas com deficiência visual contam com: teclados com letra ampliada e contraste, software para ajuste de cores e tamanho das informações (efeito lupa), software leitores de tela, softwares de reconhecimento de voz, softwares leitores de

texto impresso (OCR)¹¹, software para impressão aumentada, impressora Braille, impressão em relevo, linha Braille 12, dentre outros. No caso dos celulares, os aparelhos de última geração, já dispõem de recursos de acessibilidade, como por exemplo: leitores de tela integrados ao sistema, o que dá a cegos e pessoas com baixa visão acesso a todas as funções do aparelho (mesmo aqueles com tecnologia touch screen) e a uma gama de aplicativos, como o Global Positioning System (GPS) para cegos, o aplicativo que faz o celular vibrar quando alguém sorri, ou aquele que reconhece imagens, fazendo uma busca na internet para identificar o objeto fotografado ou filmado pelo aparelho.

Conforme Júnior (2021, p. 68), “diversos produtos e serviços foram desenvolvidos para facilitar a quebra das barreiras que impedem a igualdade de oportunidades e, nesse contexto, inserem-se a tecnologia digital”. Um exemplo de tecnologia digital para alunos cegos é o sistema DOSVOX.

Figura 14: Dosvox



Fonte: Adaptado On-line.
Disponível em: < <https://educacao.ceie-br.org/tecnologiaassistiva/#s81> > . Acesso em 11 de set.de 2022.

Esse recurso didático foi desenvolvido desde 1993 para microcomputadores da linha PC, que se comunica como usuário por meio de síntese de fala em português, e a síntese de texto pode ser configurada para outros idiomas. Pode ser obtido gratuitamente por meio de

“download” a partir do site do projeto DOSVOX (Borges; Dias; Oliveira, 2021).

DOSVOX é um sistema computacional. Dentro dele, temos uma variedade enorme de funções. Seu uso é baseado em síntese de voz e foi desenvolvido em 1993, pelo Professor Antônio Borges na UFRJ e vem sendo atualizado desde então. Suas principais funções são leitor, editor e impressor de texto (Edivox), jogos pedagógicos (Jogavox), navegador de internet (Webvox), entre outros utilitários.

Para o uso das tecnologias digitais da informação e comunicação, o aluno precisa ser treinado a utilizar essas ferramentas. A digitação e o domínio do teclado é uma habilidade crucial para utilização dessas tecnologias, inclusive, auxiliam no desenvolvimento de habilidades que favorecem a alfabetização. O teclado é a ferramenta que permite a navegação em computadores e notebooks, visto que o mouse é um instrumento visual. O uso dos recursos da internet abre um leque de possibilidades para a leitura, como livros digitais disponíveis para leitores de tela ou já em formato de audiolivros.

Além dos materiais didáticos expostos, existem outros como as adaptações que o professor pode fazer de acordo com sua realidade buscando construir e explorar na sua prática pedagógica cotidiana, o leitor automático de texto existentes nos navegadores de internet, entre outros. Entendemos que a dificuldade e o aprendizado são contínuos na ação docente.

3. METODOLOGIA

A pesquisa qualitativa trata-se de um método voltado à compreensão de fenômenos sociais a partir da ótica dos participantes. Tem caráter interpretativo e busca analisar, de forma precisa, o processo do ensino da matemática para alunos com deficiência visual no ensino fundamental I contribuindo assim, para o desenvolvimento das capacidades de relação interpessoal de ser e estar com os outros.

O objetivo geral desta pesquisa é analisar na literatura objetivo geral analisar, na literatura nacional publicada entre 2015 e 2025, artigos que abordam metodologias e estratégias de ensino de Matemática voltadas para alunos com deficiência visual no Ensino Fundamental I. Como objetivos específicos, a pesquisa busca analisar como o ensino da Matemática tem sido desenvolvido para estudantes com deficiência visual no ambiente da escola regular, investigar as metodologias inclusivas mais utilizadas por professores de matemática no ensino fundamental I para alunos com deficiência visual e identificar recursos pedagógicos utilizados no ensino de matemática para alunos com deficiência visual no contexto do Ensino Fundamental I.

Para atingir os objetivos propostos, optamos pela realização de uma pesquisa bibliográfica. A pesquisa bibliográfica utiliza fontes constituídas por material já elaborado e que já contém um tratamento científico, como livros, artigos, dissertações e teses (Fonseca, 2002). Nesta pesquisa, utilizaremos apenas artigos científicos, dissertações.

Para o levantamento bibliográfico, na construção do Referencial Teórico, foram utilizados livros, artigos científicos, dissertações de mestrado e tese de doutorado. Para a busca dos artigos para análise e discussão dos resultados optou-se pelo Portal de Periódicos da CAPES como fonte de consulta. Para localização de obras foram utilizadas as seguintes palavras-chave: Educação Inclusiva: Deficiência Visual: Ensino da Matemática. Material didático manipulável.

Para seleção das obras, foram lidos o sumário e o resumo para verificar se a obra consultada pode trazer alguma contribuição para esta pesquisa. Foram consideradas obras dos últimos 10 anos e separados os documentos com potencial para atingir os objetivos desta pesquisa. Não houve necessidade de realizar a adequação das palavras-chaves e tempo de busca para conseguir um número de obras possível de ser analisado.

A construção desta pesquisa é de extrema relevância, uma vez que, ela traz como contribuição o que a literatura científica tem apontado recentemente como estratégias para o ensino de matemática para pessoas com deficiência visual. Podendo, dessa forma, trazer um direcionamento ou reflexão para os docentes que buscam estratégias inclusivas para adotar com seus estudantes sejam em salas de aula inclusivas ou regulares.

Nesta pesquisa foram explorados 5 artigos , uma tese e uma dissertação.

Os conectivos operadores booleanos utilizados na pesquisa foram: "Ensino de Matemática AND Deficiência Visual" "Educação Inclusiva AND Ensino de Matemática" "Deficiência Visual AND Metodologias Inclusivas AND Deficiência Visual" e "Recursos Pedagógicos AND Ensino de Matemática AND Deficiência Visual". O operador AND indica a inclusão dos termos.

A etapa seguinte constituiu na análise e discussão dos resultados considerando os documentos selecionados, na intenção de identificar respostas para o objetivo em estudo.

QUADRO 1: DOCUMENTOS SELECIONADOS

	TÍTULO	AUTORES	ANO	P1	P2	P3
A1	O uso de materiais adaptados para o ensino da matemática para estudantes com deficiência visual.	Carla Nascimento Neves Regina Maria da Costa Smith Maia	2018		X	X

A2	O ensino da matemática voltado para estudantes com deficiência visual: identificando o perfil e os conhecimentos prévios nos anos iniciais do ensino fundamental.	Maria Hosila ni Rodrigues de Assis Alves. Rosilda Santos do Nascimento. Severina Andr éa Dantas de Farias.	2024	X		
A3	Recursos e metodologias indispensáveis ao ensino de matemática para alunos com deficiência visual	Fábio Garcia Bernardo Gagner Rohr Garcez Rodrigo Cardoso dos Santos.	2019	X	X	
A4	O ensino de matemática e a diversidade: o caso de uma estudante com deficiência visual	Elsa Midorishimazaki Sani de Carvalho Rutz da Silva Lúcia Virginia Mamcaszviginheski	2016	X	X	
A5	Estudo do uso de objetos concretos e manipuláveis no ensino de Matemática com base no banco de teses e dissertações da CAPES.	Wilton Caldeiras Nunes	2025	X	X	
TESE 1	Deficiência visual e a educação matemática: estudo sobre a implementação de tecnologia assistiva	Maria Adelina Raupp Sganzerla	2020	X	X	X
DISSER TAÇÃO 1	O aluno cego no contexto da inclusão escolar: desafios no processo de ensino aprendizagem de matemática.	Edinéia Terezinha de Jesus Miranda	2016	X	X	X

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Na busca dos artigos na base de dados do Portal de Periódicos da CAPES para análise e discussão dos resultados foram encontradas 14 publicações sobre o ensino de matemática para alunos com deficiência visual, entre os anos de 2015 e 2025. Dentre eles foram analisados os resultados de 05 artigos científicos (Neves e Maia, 2018); (Alves, Nascimento e Farias 2024); (Garcia, Garcez, Santos, 2019); (Midorishimazaki, Silva e Mamcaszvigineski, 2016); (Nunes, 2025), 01 tese (Sganzerla, 2020) e 01 dissertação (Miranda, 2016), uma vez que apenas esses respondiam aos objetivos propostos da presente pesquisa.

Diante do que foi pesquisado observa-se que há várias maneiras de articular pessoas com deficiência visual e a Educação Matemática. Nesse sentido, por meio das análises realizadas podemos visualizar a importância de analisarmos tais trabalhos de modo a evidenciar suas potencialidades para a vida educacional de tais sujeitos.

Vale lembrar que algumas das pesquisas aqui mencionadas não evidenciaram apenas o como ensinar a Matemática. Destacamos que o intuito principal aqui foi buscar o ensino de matemática mais inclusivo.

4.1 Análises de como o ensino da Matemática tem sido desenvolvido para estudantes com deficiência visual no ambiente da escola regular

Ao fazer uma análise dos estudos levantados, percebe-se que o ensino de matemática para os alunos com deficiência visual na escola regular apresenta tanto avanços quanto desafios em sala de aula que interferem na aprendizagem desses estudantes.

Alves, Nascimento e Farias 2024 no A2 citado no quadro acima, destacam em seus estudos que, o uso de material concreto nas aulas de matemática com os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental é muito importante para a eficácia do processo de aprendizagem, independentemente de sua condição.

Os estudos dos referidos autores evidenciam que, tais materiais concretos estimulam a percepção tátil e auditiva favorecendo o desenvolvimento das especificidades, em

especial das crianças cegas, quando promovem a exploração numérica por meio da manipulação de objetos, uso de materiais concretos adaptados como o material dourado.

Quadro Valor de Lugar (QVL), fichas numéricas, tampas de garrafas plásticas, dinheiro de brinquedo, figuras geométricas espaciais e planas com números em alto-relevo, dentre outros objetos adaptados para aulas na realização de deslocamentos e da utilização de recursos sonoros (Farias Azeredo e Rêgo, 2016 *apud* Alves; Nascimento e Farias 2024).

Ao comparar esses achados com o A3 de Bernardo, Garcez, Santos, 2019, verifica-se que ambos enfatizam a importância do uso de materiais táteis nas aulas de matemática. Enquanto que o A2 de Alves, Nascimento e Farias 2024, destaca recursos concretos adaptados como forma de facilitar a compreensão numérica, o A3 de Bernardo, Garcez, Santos, 2019, aponta que esses materiais necessitam vir acompanhados de questionamentos que estimulem o raciocínio. Dessa forma, os dois estudos indicam que apenas disponibilizar materiais adaptados não é suficiente; é necessário que o professor conduza a atividade de modo intencional.

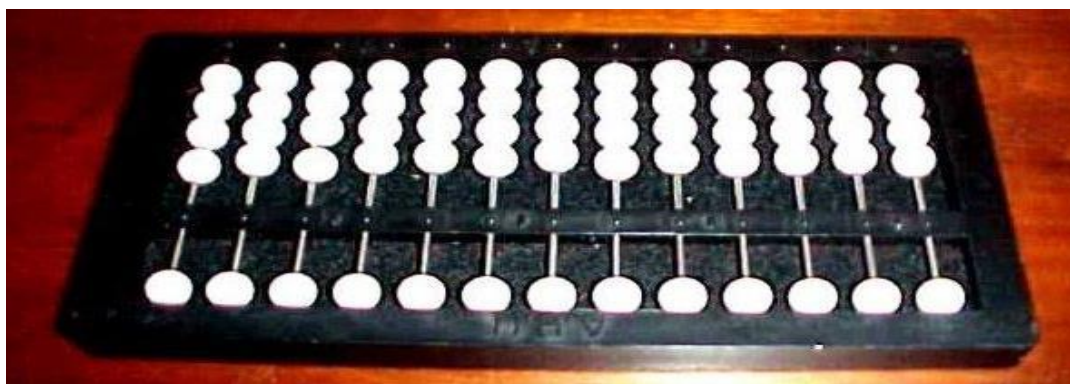
Tais dificuldades estão relacionadas diretamente com o que os autores da área da educação inclusiva defendem, pois ao aluno cego não é garantida sua aprendizagem simplesmente por apenas ele estar presente na sala de aula. Mantoan (2003) explica que a inclusão vai além da matrícula: envolve participação efetiva e acesso real ao currículo. Portanto, a falta de materiais acessíveis prejudica a construção de significados impedindo que o aluno participe das discussões. Assim sendo, é necessário que o professor planeje adaptações que propiciem a compreensão tátil e facilitem o acesso ao mesmo conteúdo trabalhado com a turma.

Ao analisar o A4 das autoras Midorishimazaki, Silva e Mamcaszvigineski, 2016, foi possível verificar em sala de aula, nas respostas de outros estudantes, dificuldades em operar com números decimais. Os alunos das séries iniciais ingressam na escola com conhecimento prévio de número, e na escola ele deve transformar esse conhecimento do cotidiano em conteúdo científico. “Apesar de ser um conteúdo de uso cotidiano, o trabalho escolar com o Sistema de Numeração Decimal, não é fácil”. “Tal dificuldade origina-se na própria gênese de sua criação, processo que a humanidade levou milhares de anos” (AMARAL, 2015, p.62, *apud* Midorishimazaki, Silva e Mamcaszvigineski, 2016). A construção do conceito de sistema de numeração posicional necessita ser bem estruturada,

pois a não compreensão deste conceito provoca dificuldades nas operações matemáticas e no raciocínio lógico-matemático.

Nesse contexto, foram utilizados materiais manipuláveis como, por exemplo, o soroban que é um instrumento de cálculo tátil, apontado como um instrumento que facilita a realização dos cálculos podendo ser usado por todas as pessoas, especialmente pelas pessoas cegas.

Figura 15: Sorobã – Ábaco Japonês



Fonte: Sobre Acessibilidade (2011)

Na sala de aula também teve o uso de jogos adaptados como, o “Prenda o rei” e o tabuleiro do xadrez: A partir dos resultados obtidos, observou-se que a utilização do jogo “Prenda o rei”, bem como o tabuleiro do xadrez, com seus acréscimos de área, constituiu-se como instrumentos mediadores para a aprendizagem não somente para os alunos cegos como também para todos os alunos da turma.

Essas dificuldades em operar com números decimais no Sistema de Numeração Decimal demonstram a importância do uso de materiais que auxiliem os alunos em especial, os cegos, a entenderem estruturas numéricas mais complexas. Nesse sentido, o soroban aparece nos estudos como um recurso pedagógico eficiente, uma vez que, ele permite a manipulação tátil dos valores e auxilia na visualização do sistema posicional, além de auxiliar no desenvolvimento de habilidades cognitivas importantes como a concentração, a memória e a capacidade de visualização espacial. Santos e Werner (2018 *apud* Midorishimazaki, Silva e Mamcaszvigheski, 2016) ressalta que tais habilidades

possuem relevância não apenas no contexto da matemática, mas também em outras áreas do conhecimento.

A análise dos resultados indica que, quando o professor usa recursos táteis e jogos adaptados em sua sala de aula, todos os alunos saem beneficiados, e não somente os alunos com deficiência visual. Dessa forma fica claro que práticas inclusivas não são exclusivas, mas aumentam o acesso ao conteúdo para todos os alunos da turma. Porém, os estudos também apontam que a utilização desses materiais exige planejamento cuidadoso e conhecimento por parte do professor. Considerando a análise da tese da autora Sganzerla, 2020, em sua tese sobre algumas das atribuições dos professores com relação aos estudantes com deficiência visual, uma das atribuições é ensinar o sistema braille, visto que na sala de aula regular os professores regentes, quase que em sua totalidade, não possuem o conhecimento do sistema e essa é a forma de registro deles.

Ainda sobre a análise da autora Sganzerla, 2020, em sua tese, ao verificar as ações das professoras durante seus atendimentos foi possível constatar que foram criadas alternativas diferenciadas para cada um dos estudantes atendidos, proporcionando materiais diversificados, adaptados de escrita e leitura como, por exemplo, a máquina de escrever. Segundo ela, esta tecnologia era mais rápida e alguns estudantes também a levaram para a sala de aula regular para seus registros.

Geller e Sganzerla 2014, *apud* Sganzerla, 2020, indicam que os educadores possuem um grande desafio “principalmente na questão dos materiais, visto que com a ausência da visão, os recursos educacionais devem ser táteis e simples”.

As dificuldades em compreender ideias e conceitos abstratos que estejam intimamente ligados a estímulos visuais reforçam que é necessário disponibilizar recursos diferenciados a estes estudantes, de tal forma que a compreensão dos conceitos seja efetivada por meio da manipulação tátil e estímulos auditivos. Conforme análise da autora, o ensino da matemática para pessoas com deficiência visual requer a utilização de vários recursos e materiais especiais adaptados e de tecnologia assistiva disponíveis para ensino de matemática.

Segundo a autora, atualmente também há diversas TAs disponíveis para pessoas com deficiência visual, com o propósito de auxiliar a autonomia em tarefas. Um exemplo é a utilização de computadores, tablets, celulares e registro fazendo uso da escrita Braille.

Para escrever em Braille usa-se a reglete e a punção ou então a máquina de escrever, chamada de perkins.

Ainda segundo a tese analisada, a TA Dosvox foi apresentado como sendo um ambiente para o sistema operacional Windows, composto por uma interface especializada que disponibiliza alguns recursos, como: sistema de síntese de fala para língua portuguesa; editor, leitor e impressor/formatador de textos; aplicações para uso geral; jogos diversos; utilitários de internet; programas multimídia; programas dirigidos à educação de crianças com deficiência visual; um sistema genérico de telemarketing, dirigido à profissionais desta

área; ampliador de tela para pessoas com baixa visão e leitores de janelas para windows. O Dosvox disponibiliza um pacote com ferramentas matemáticas, como a calculadora vocal (calcuvox), a planilha eletrônica (planivox), um editor de textos matemático que facilita a digitação no padrão Braille (transcod) e alguns jogos (nimvox – jogo dos palitinhos; contavox – jogo da tabuada; Julius, o pirata – longitude e latitude e o cassino – sistema monetário).

O uso de TA diversificada para a realização da contagem e de cálculos/operações matemáticas, como as calculadoras ampliadas e falantes, material dourado, contátil e *math touch*, foi apontado como um recurso utilizado nas aulas de matemática também.

A análise dos resultados indica que a tecnologia assistiva voltada para o ensino da matemática ainda são escassas se comparadas a outros segmentos. Em muitos casos, os professores desenvolvem/criam maneiras de adaptar materiais para suprir essas necessidades.

A dissertação da autora Miranda, 2016, busca responder ao objetivo primeiro desta pesquisa enfatizando que, ensinar a Matemática oralmente é sempre um desafio. Nem sempre conseguimos ensinar Matemática apenas falando, o apoio visual é muito importante e no caso da pessoa cega os apoios táteis, como o braille, são essenciais para o aluno cego.

Mas há de se convir que somente ouvir as aulas de Matemática faz com que o aluno cego fique desprovido de aprender com êxito o conteúdo estudado: As análises sobre a referida “MATEMÁTICA FALADA” enfatizam que somente exposição oral das aulas de matemática não garante o ensino aprendizagem do aluno cego.

No A1 os autores Neves e Maia 2018 *apud* Miranda, 2016 ressaltam que o aluno com deficiência visual precisa de outros meios de percepção para construir significados,

uma vez que, a oralidade sozinha não permite a formação de imagens mentais que sustentem a compreensão dos conceitos. Nesse sentido, a falta de recursos táteis faz com que as aulas de matemática se transformem em um processo de reprodução verbal não atendendo às especificidades do aluno cego.

Elaborar materiais táteis é um pequeno detalhe cuja simplicidade proporciona ao aluno cego a diferença entre simplesmente estar presente naquele ambiente ou poder estudar e aprender junto com seus colegas (GALVÃO FILHO, 2009 *apud* Miranda, 2016).

Esse tipo de material associado ao uso correto da linguagem, respeitando o fato daquilo ser algo novo para o aluno, contribui para o que podemos chamar de inclusão escolar.

Outra análise feita pela autora quanto às dificuldades enfrentadas por alunos com deficiência visual em sala de aula regular para aprender matemática é que a professora de Sala de Recursos tem formação em pedagogia com habilitação ou especialização em Educação Especial e não tem a formação em educação matemática, mas domina o sistema Braille, o que facilita o processo de sanar as dificuldades dos alunos com deficiência visual na aprendizagem de matemática. No entanto, dominar o conteúdo básico, principalmente de Língua Portuguesa e Matemática, contribui para o professor especializado fazer o seu trabalho de alfabetização nessas duas áreas de conhecimento.

Já o professor de matemática possui formação específica em matemática, mas não possui habilitação ou especialização em Educação Especial, portanto, não domina o sistema braille ou outras modalidades de tecnologias assistivas como por exemplo, o Soroban, a Calculadora Vocal, o Dos Vox, Notebook com sintetizador de voz, entre outros.

A análise dos resultados indica que o uso da Tecnologia Assistiva é essencial para que o aluno consiga ter acesso ao conteúdo ensinado. Seja o notebook com sintetizador de voz, o soroban, ou mesmo a calculadora vocal, contribuem significativamente para a aprendizagem do aluno.

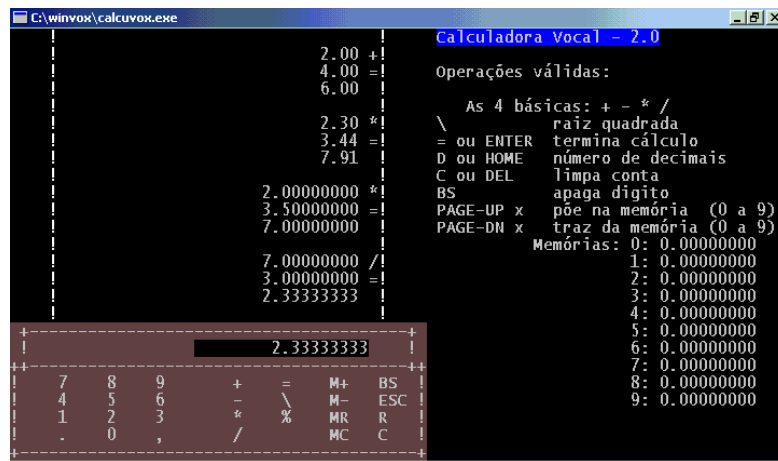
Em linhas gerais, os artigos analisados apresentam que o ensino da matemática para alunos com deficiência visual depende diretamente da capacidade do professor de adaptar recursos e estratégias. Quando há planejamento, materiais acessíveis e mediação adequada, os estudantes conseguem acompanhar os conteúdos e participar das atividades.

Portanto, quando as aulas se baseiam apenas na fala do professor ou na utilização de

materiais não adaptados, surgem barreiras. Em suma, o estudo analisado para responder como o ensino da Matemática tem sido desenvolvido para estudantes com deficiência visual no ambiente da escola regular evidenciam que, na maioria das vezes, o professor, ao se deparar com um estudante com deficiência visual em sua turma, sente-se despreparado para a função de ensinar, mas procura desenvolver suas aulas usando materiais como material dourado, ábaco, tangram, entre outros, materiais que já são de uso cotidiano do professor para alunos sem deficiência visual.

Assim, a inclusão desses estudantes no ensino regular exige do professor um planejamento das atividades que deseja desenvolver, quais recursos metodológicos serão utilizados, para que as adaptações necessárias sejam realizadas com antecedência e o estudante deficiente visual tenha o material disponível simultaneamente aos demais, participando ativamente do processo de elaboração dos conhecimentos significativos que dificultam a aprendizagem, em especial o ensino da matemática.

Figura 16: Calcuvox



Fonte: <http://intervox.nce.ufrr.br/dosvox/ferramentas.htm>

Figura 17: Calculadora Sonora e ampliada



Fonte: <http://civiam.com.br/calculadora-sonora-portugues.html>

4.2 Metodologias inclusivas mais utilizadas por professores de matemática no ensino fundamental I para alunos com deficiência visual.

Observa-se ao analisar as metodologias inclusivas utilizadas no ensino de matemática para alunos com deficiência visual que, a maioria das pesquisas realça a importância de materiais manipuláveis, Tecnologias Assistivas e práticas pedagógicas adaptadas. Tais recursos, além de permitirem o acesso ao conteúdo, favorecem também na construção de conceitos matemáticos significativamente. Diante desse contexto, esse tópico discorre sobre as estratégias identificadas nos estudos analisados e como elas contribuem para uma prática mais acessível no ensino Fundamental I.

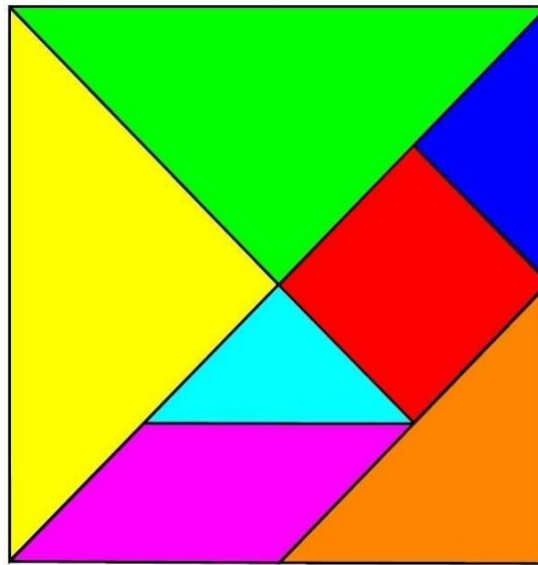
Na pesquisa realizada no A1 por Neves e Maia 2018, evidencia que o ensino da matemática para estudantes com deficiência visual é um grande desafio e o uso de materiais manipulativos adaptados se torna imprescindível, pois, estes alunos precisam usar de outros meios de percepção para abstrair a informação e construir o conhecimento.

Ainda na pesquisa das autoras supracitadas, material manipulado é um dos únicos meios possíveis de conhecimento das coisas que os cercam (Uber, 2008 *apud* Neves e Maia 2018).

Para Batista e Miranda (2015), os recursos didáticos manipulativos como o Tangram, ábaco, sólidos geométricos, Geoplano, Soroban, Multiplano e etc. adaptados para os estudantes com deficiência visual proporcionam aulas interessantes e agradáveis, tanto

para alunos cegos e de baixa visão como para os demais alunos, além de propiciar ao estudante cego “um ambiente de manipulação e investigação, dando a este educando a possibilidades de desenvolver conceitos matemáticos” (Batista e Miranda, 2015, p.5 *apud* Neves e Maia 2018).

Figura 18:Tangram



Fonte: blogspot.com, 2016

Diante dessas análises nota-se que há um consenso entre os autores de que os materiais manipulativos adaptados são o eixo central das metodologias inclusivas para alunos com deficiência visual. O fato é que tais materiais substituem a informação visual e permitem que o aluno explore conceitos de forma ativa. Assim sendo, o uso de recursos táteis é uma condição pedagógica fundamental para que o aluno construa imagens mentais e participe das atividades de resolução de problemas e não somente uma adaptação de recursos.

Em análise ao A3 de Garcia, Garcez, Santos, (2019), há um apontamento de que, em sala de aula, o uso dos variados recursos proporciona aos alunos com deficiência visual, uma aprendizagem eficaz. Segundo os autores, os materiais táteis, assim como as Tecnologias Assistivas são fundamentais para que possam ter acesso aos conteúdos,

atividades e exercícios que exigem apelo visual dos estudantes, de forma a participarem das aulas com mais autonomia. Já o Sistema Braille é o meio de comunicação que possibilita a leitura, o registro e a escrita de seus textos, ideias, reflexões e o pensamento matemático formalizado possibilitando aos alunos com deficiência visual a participação ativa das aulas de matemática.

A análise dos resultados da pesquisa do A4 das autoras Midorishimazaki, Silva e Mamcaszvigineski, (2016), apresentou resultados positivos quanto à utilização de jogos para o desenvolvimento de conceitos matemáticos com pessoas com deficiência visual incluídas no ensino regular.

Segundo App 2011 *apud* Midorishimazaki, Silva e Mamcaszvigineski, 2016, o professor, ao fazer uso de uma prática pedagógica fundamentada nos pressupostos teóricos da pedagogia histórico-crítica, precisa dar oportunidade aos alunos para o uso de instrumentos necessários tanto para assimilação do conhecimento quanto o processo da produção do mesmo.

Tais resultados reforçam que a efetividade das metodologias inclusivas depende diretamente da mediação docente. O simples fato de oferecer materiais não garante aprendizagem; é necessário que o professor organize situações didáticas a fim de orientar a exploração, incentivar o raciocínio e promover a comunicação matemática. Dessa forma, as metodologias inclusivas exigem intencionalidade pedagógica e planejamento colaborativo entre sala regular e AEE.

Já o resultado da análise do A5 de Nunes, 2025, reforça que, o ensinar matemática através de materiais manipuláveis e concretos, corrobora a teoria de pesquisadores como Montessori (1870-1952) e Decroly (1871-1932) que criaram jogos e materiais concretos e manipuláveis para o ensino de matemática.

Ao comparar os estudos dos artigos dos autores Neves e Maia 2018 (artigo 1); Garcia, Garcez, Santos, (2019 artigo 3); Midorishimazaki, Silva e Mamcaszvigineski; Nunes, 2025(artigo 4), nota-se que, embora utilizem recursos diferentes — jogos, materiais táteis ou Tecnologias Assistivas — todos reforçam que a aprendizagem acontece quando o aluno manipula objetos, experimenta, formula hipóteses e registra suas descobertas. Assim, a metodologia inclusiva não se resume ao material em si, mas ao modo como ele é incorporado à prática pedagógica, favorecendo investigação, autonomia e participação.

A tese de Sganzerla, (2020), já responde ao objetivo aqui proposto, afirmando que a utilização de materiais manipuláveis e concretos, em especial ao público com deficiência visual, tais como calculadora, tablets, celulares, computador, lupa eletrônica, calculadora ampliada e a falada, máquinas de escrever, regletes, soroban, entre outros, juntamente com os registros usando o código da escrita Braille, ajudam a adquirir mais conhecimentos e compreensão dos conceitos básicos de matemática. Os próprios PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) de Matemática afirmam que:

Pode contribuir para que o processo de ensino e aprendizagem de Matemática se torne uma atividade experimental mais rica, sem risco de impedir o desenvolvimento do pensamento, desde que os alunos sejam encorajados a desenvolver seus processos metacognitivos e sua capacidade crítica (Brasil, 1997, p.45, *apud* Sganzerla, 2020),

A tese apresenta estudos que intensificam a importância do uso das Tecnologias Assistivas para ajudar os alunos com deficiência visual no processo de ensino de conceitos matemáticos nos primeiros anos do Ensino Fundamental, fase em que é construída a compreensão do número.

Mesmo diante dos avanços relatados nas pesquisas, observa-se que a realidade escolar ainda apresenta desafios importantes. A maioria dos professores não possuem formação adequada para selecionar ou adaptar metodologias específicas para alunos com deficiência visual, e a disponibilidade de materiais acessíveis nem sempre é garantida. Nesse contexto, a implementação das metodologias inclusivas depende de condições institucionais, formação continuada e colaboração com o AEE.

A dissertação de Miranda, (2016) corrobora com a tese apresentada por Sganzerla, (2020) apresentando como resposta ao objetivo aqui proposto de que;

Com muita frequência, a disponibilização de recursos e adaptações bastante simples e artesanais, às vezes construídos por seus próprios professores, torna-se a diferença, para determinados alunos com deficiência, entre poder ou não estudar e aprender junto com seus colegas (Galvão Filho, 2009, p.208 *apud* Miranda, 2016, pag.37).

E, ainda continua sua análise afirmando que, o aprendizado do aluno cego com a utilização das Tecnologias Assistivas adequadas ao processo de ensino aprendizagem potencializa seus conhecimentos. Nesse sentido, é importante perceber que “Tecnologia Assistiva é mais do que artefatos ou produtos que ajudam a ‘função’, mas envolvem

também serviços, estratégias e práticas e acima de tudo a aplicação do conhecimento destinado a promover a autonomia e participação das pessoas com deficiência” (Brasil, 2009, p.16 *apud* Miranda, 2016, pag. 38).

As duas autoras apontam, em seus levantamentos bibliográficos de estudo que, nas aulas de Matemática, possuem várias possibilidades para a utilização das Tecnologias Assistivas ou de materiais manipuláveis como, por exemplo, o soroban e o Braille para potencializar os cálculos matemáticos e ainda, os materiais artesanais e outros mais como os softwares com sintetizadores de voz que realizam a leitura de tela para o aluno com deficiência visual.

Os estudos que investigaram metodologias voltadas às operações com números decimais demonstram que o uso combinado de softwares acessíveis, jogos táteis e materiais concretos — como o Material Dourado e a Caixa Sonora — favorecem a compreensão dos algoritmos e das relações numéricas. Esses recursos permitem que o estudante manipule representações equivalentes e visualmente inacessíveis, contribuindo para a construção do significado dos números e das operações, justificando dessa forma que atividades adaptadas e uso de materiais didáticos proporcionam um ensino inclusivo nas salas de aula regulares.

O resultado da análise aponta também que, geralmente, os professores das salas de recursos são responsáveis pela criação/desenvolvimento e adaptação dos materiais pedagógicos. Eles têm um papel fundamental dentro da escola, pois servem de apoio e elo entre o professor regente e os alunos de inclusão.

Tendo como segundo objetivo a investigação das metodologias usadas pelos professores para ensinarem conceitos matemáticos aos estudantes com deficiência visual, foi possível inferir que o ensino parte da prática expositiva no quadro e uso de alguns materiais concretos dentro da sala de aula regular. Isto acaba deixando a prática e o uso de TA e materiais adaptados para os atendimentos no AEE.

Em síntese, algumas adaptações simples, como disponibilizar o material em Braille para o aluno cego ou o material ampliado para os estudantes com baixa visão, são ações que os professores da sala de aula regular poderiam ter como prática, contando com o auxílio dos profissionais do AEE.

Nesse contexto, conclui-se que as metodologias inclusivas mais utilizadas no ensino

de matemática combinam materiais concretos, recursos táteis, tecnologias assistivas e adaptações simples de acesso ao conteúdo. Porém, a literatura comprova que o uso desses recursos necessita estar integrado ao planejamento pedagógico e ao trabalho colaborativo entre sala regular e AEE. Dessa forma, metodologias inclusivas não dependem apenas do material escolhido, mas da forma como o professor organiza, media e avalia as experiências de aprendizagem do aluno com deficiência visual.

Em suma, todos os trabalhos analisados nessa seção descreveram metodologias específicas para o ensino da matemática aos alunos cegos.

4.3 Recursos pedagógicos utilizados no ensino de matemática para alunos com deficiência visual no contexto do Ensino Fundamental I.

Os estudos analisados revelam que o uso de recursos pedagógicos acessíveis é fundamental para que o aluno com deficiência visual tenha acesso aos conceitos matemáticos. Esses recursos cumprem funções distintas: favorecem a construção de imagens mentais, permitem a exploração tátil de representações matemáticas e ampliam para avaliar a efetividade das práticas inclusivas.

Analisando o A1 das autoras Neves e Maia 2018, observa-se que os recursos pedagógicos no ensino da matemática para alunos com deficiência visual no contexto do Ensino Fundamental I, são adaptados de acordo com as características apontadas por Sá, Campos e Silva 2007 *apud* Neves e Maia 2018, pag,118).

Sá, Campos e Silva (2007 *apud* Neves e Maia 2018, pag.125), ressalta a importância da utilização dos materiais didáticos para facilitar o ensino da matemática nas salas de aulas para alunos com deficiência visual. Muitos desses materiais podem ser construídos pelo próprio professor como, por exemplo, a calculadora manual construída para ser usada como material didático nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Os estudos analisados, de modo geral, afirmam que os recursos pedagógicos utilizados no ensino de matemática para alunos com deficiência visual podem ser organizados em três eixos principais: (1) materiais manipuláveis adaptados, que permitem a exploração tátil; (2) tecnologias assistivas, que ampliam o acesso à leitura e escrita matemática; e (3) sistemas de registro, especialmente o Braille e softwares de leitura de

tela. Cada pesquisa consultada evidencia diferentes combinações desses recursos e suas contribuições para o desenvolvimento do pensamento matemático.

Analisando a tese de Sganzerla, (2020), ela responde ao objetivo aqui proposto quando a experiência relatada por Sganzerla demonstra que a variedade de recursos, quando articulada a uma proposta metodológica sólida, contribui para que o aluno cego transite entre diferentes níveis de representação matemática. A possibilidade de manipular materiais, ouvir explicações adaptadas e registrar suas respostas em Braille amplia o entendimento conceitual e fortalece a autonomia na resolução de problemas.

Nos primeiros anos do Ensino Fundamental, onde é construída a compreensão do número, é justificável a junção do uso desses materiais adaptados às Tecnologias Assistivas, no intuito de oferecer um ensino inclusivo.

O autor Cavalcante (2007, *apud* Sganzerla, 2020), esclarece que o ensino da matemática para pessoas com deficiência visual necessita da utilização de recursos e materiais especiais adaptados.

O desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas (Brasil, 2018, p.268, *apud* Sganzerla, 2020, pag.55).

A BNCC destaca competências que exigem que o aluno represente, argumente e resolva problemas. Para o estudante com deficiência visual, essas competências só se tornam exequíveis quando os recursos pedagógicos garantem acesso aos conteúdos trabalhados. Assim, o uso de materiais táteis, recursos ópticos e tecnologias assistivas deixa de ser um complemento e passa a ser uma exigência para que o letramento matemático ocorra de forma equitativa.

Já em análise da dissertação Miranda, (2016) verifica-se que há um posicionamento quanto ao uso desses materiais especiais quando afirma que, em 2002 foi instituída a Portaria nº 657 que adota algumas diretrizes e normas para o uso e o ensino do Soroban (São Paulo, 2002).

Entre os recursos pedagógicos mais citados, o Sistema Braille e o Soroban se destacam por permitirem ao aluno cego registrar seus procedimentos matemáticos e realizar

cálculos com autonomia. O Braille funciona como meio de leitura e escrita, enquanto o Soroban possibilita a exploração tátil estruturada de operações. Ambos são reconhecidos por pesquisas e legislações específicas como fundamentais no ensino de matemática para estudantes com deficiência visual.

Várias outras Tecnologias Assistivas podem ser usadas no intuito de garantir a efetivação do processo de ensino aprendizagem em matemática para o aluno cego tais como scanner com voz, computador com sintetizador de voz, etc. scanner com voz, entre outros recursos. Porém, os mais em evidência são o soroban e o Braille.

As tecnologias, de acordo com pesquisa aqui realizada, as mais adotadas foram as Tecnologias Assistivas e os Materiais Manipuláveis. O conteúdo sistematizado pode contribuir com a difusão do conhecimento, favorecendo um ensino de matemática mais igualitário aos deficientes visuais. Os trabalhos analisados referenciam diversas Tecnologias Assistivas que podem apoiar o ensino de matemática, porém a análise permite observar que apenas algumas são recorrentes: softwares leitores de tela, calculadoras adaptadas, lupas eletrônicas e recursos ampliados. Esses instrumentos têm em comum a autonomia do aluno na realização de cálculos. Por isso, compreender quais materiais são utilizados pelos professores e quais resultados eles geram para a aprendizagem é essencial objetivo de garantir acesso à informação visual e apoiar o registro escrito, aspectos essenciais na aprendizagem matemática.

Abaixo, segue a demonstração de variadas Tecnologia Assistivas como recursos pedagógicos e recursos utilizados no ensino de matemática para alunos com deficiência visual no contexto do Ensino Fundamental I e TA para fins de mobilidade e acessibilidade utilizados pelos com deficientes visuais.

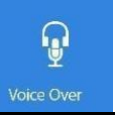
Categorias Tecnologia Assistiva

Grupo	Descrição	Exemplo
Auxílio para a vida diária e prática	Materiais e produtos que favorecem desempenho autônomo e independente em tarefas do dia a dia.	
CAA (Comunicação Aumentativa Alternativa)	Destinada a atender pessoas impossibilitadas de falar ou de escrita funcional, é até mesmo em defasagem entre sua necessidade comunicativa e sua habilidade em falar e/ou escrever.	
Recursos de Acessibilidade Computador	Conjunto de hardware e software especialmente idealizado para tornar o computador acessível, no sentido de que possa ser utilizado por pessoas com privações sensoriais e motoras.	
Sistema de Controle Ambiente	Sistema para ligar, desligar e ajustar aparelhos eletroeletrônicos como luz, som ambiente, televisores, ventiladores, executar a abertura e fechamento de portas e janelas, receber e fazer chamadas telefônicas, acionar sistemas de segurança, entre outros, localizados em seu quarto, sala, escritório, casa e arredores.	
Projetos Arquitetônicos para Acessibilidade	Projetos de edificação e urbanismo que garantem acesso, funcionalidade e mobilidade a todas as pessoas, independentemente de sua condição física e sensorial.	

Órteses e Próteses	Peças artificiais que substituem partes ausentes do corpo.	
--------------------	--	---

Grupo	Descrição	Exemplo
Adequação Postural	Diz respeito à seleção de recursos que garantam posturas alinhadas, estáveis e com boa distribuição do peso corporal, garantindo assim uma comodidade para a pessoa.	
Auxílios	Consiste no auxílio através de bengalas, muletas, andadores, carrinhos, cadeiras de rodas manuais ou elétricas, scooters e qualquer outro veículo, equipamento ou estratégia utilizada na melhoria da mobilidade pessoal.	
Auxílios para qualificação da habilidade visual e recursos que ampliam informação	Auxílio na realização de tarefas como: consultar o relógio, usar calculadora, verificar a temperatura do corpo.	
Auxílios para pessoas com surdez ou déficit auditivo	Auxílios que inclui vários equipamentos (infravermelho, FM), aparelhos para surdez, telefones com teclado-teletipo (TTY).	
Mobilidade em Veículos	Acessórios e adaptações que possibilitam uma pessoa com deficiência física dirigir um automóvel, facilitadores de embarque e desembarque como elevadores para cadeiras de rodas (utilizados nos carros particulares ou de transporte coletivo), rampas para cadeiras de rodas, serviços de autoescola para pessoas com deficiência	
Esporte e lazer	Recursos que favorecem a prática de esporte e participação em atividades de lazer. Como por exemplo, bola sonora para cegos.	

Fonte: Adaptado de Bersch, 2017.

Nome	Logo	Sistema Operacional	Descrição/Funcionalidades
Virtual Vision		Windows	Pronuncia clara e em língua portuguesa, além de ser oferecido gratuitamente aos usuários cegos. ³⁵
Jaws		Windows	Diferencial a simulação do mouse por meio do teclado (o botão esquerdo é acionado por meio da tecla barra “/” e o botão direito, por meio do asterisco “*”) possibilitando assim o acesso a programas que não possuem um botão textual. ³⁶
NVDA		Windows	Não necessita de instalação na máquina, pode ser acessado diretamente de uma pen drive ou CD. ³⁷
Orca		Linux	Software de código livre que está constantemente em desenvolvimento pela comunidade Linux. ³⁸
Talkdroid		Android	Acessibilidade por voz e vibração do dispositivo móvel com Sistema Operacional Android. ³⁹
VoiceOver		iOS	Baseado em gestos que quando habilitado permite a descrição do conteúdo da tela com um clique ou movimentos para a direita e esquerda. ⁴⁰

Recursos ópticos de óculos para baixa visão

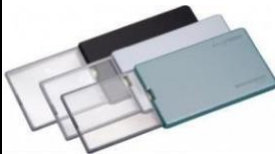
Óculos	Imagem	Uso/Correção da visão
Bifocais		Consistem em lentes para aumentar a imagem retiniana, tanto para perto como para longe.
Para perto (leitura)		Auxiliam na leitura para perto.
Binoculares		Constituídos de lentes esféricas positivas e lentes esferoprimáticas (com prisma posicionado para a base nasal em ambos os olhos). São indicados para pessoas com redução da acuidade visual para perto e próxima em ambos os olhos.

Asféricos monoculares		São lentes mais finas que reduzem as distorções nos graus elevados.
-----------------------	---	---

Fonte: Adaptado de Miziara (2015)

Recursos ópticos de lupas para baixa visão

Lupa	Imagem	Descrição
tipo pedra		Fabricadas com uma orientação de luz calculada que dirige toda a iluminação possível para o objeto ou texto.
de mão		Capacidade de aumento de 5x.
de régua		Fornecem visualização sem sombras para leitura confortável durante longos períodos de tempo.
de pescoço		Ideal para tarefas deixando as mãos livres.
A4		Com tamanho de uma folha A4 e ampliação de 3x.
Mobilux		Lupa de mão com iluminação por LED 58mm aumento 5x.
de bolso		Lente leve asférica fabricada com diâmetro óptico de 35mm.
com iluminação		Consiste em uma lupa de mesa com luminária LED e lente de aumento de 8x.

de iluminada		Em formato mouse move-se facilmente em qualquer material de leitura, apresentando uma lente esférica de 20 dioptrias (ampliação de 5x) e uma lente de 28 dioptrias (7x ampliação), com iluminação.
Easypocket		Portátil com uma lente esférica e aumento de 3x ou 4x.

Fonte: Adaptado de <https://lojaamplavisao.com.br/lupas-para-deficientes-visuais>

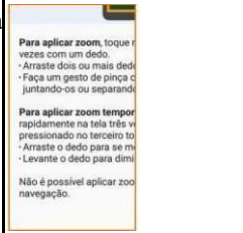
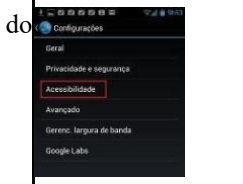
Recursos ópticos de lupas eletrônicas para baixa visão

Lupa	Imagem	Descrição
Visolux Digital 7" HD		Grande alcance de ampliação de 2x a 22x (conectado a HD TV).
Mobilux Digital 4.3" Touch HD		Portátil com ampliação de 4x a 12x (manual a uma distância de 5cm aproximadamente 1,9x a 4,5x).
Smartlux Digital 5"		Portátil a tela ⁴² LCD de 5" fornece 5x, 7x, 9x ou TFT 12x de ampliação.
Mini Pebble		Portátil oferece zoom de até 10x com alta resolução.
Aukey		Portátil com um design fino e simples, oferece até 17x de zoom e uma tecnologia <i>anti-blur</i> que evita que textos e imagens fiquem borrados.
		

Candy 5 HD II		Equipada com uma lâmpada LED e tela de 5", o aparelho conta com uma câmera HD com foco automático capaz de dar 22x de zoom, opções de ajuste de brilho, contraste e cor e possibilidade de gravação de até cinco imagens.
---------------	---	---

Fonte: Adaptado de Provista (2020); Jogandoascegas (2020)

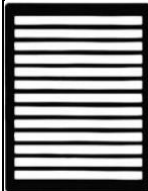
Recursos computacionais para baixa visão

Sistema Operacional	Recurso	Descrição	Exemplo
Windows	Tela	Possibilidade de aumentar o texto das telas, inclusive dos programas e aplicativos.	
	Lupa	Permite usar uma função de aumentar o zoom em cima de algum conteúdo na tela.	
	Alto contraste	Facilita a visualização de conteúdo disponível na tela.	
	Narrador	Realiza a leitura de todos os elementos disponíveis na tela, além dos textos, ícones, botões, entre outros.	
	Gesto de ampliação	É ativado com três cliques e segurar, a tela aumenta temporariamente e é possível mover a área ampliada com o dedo.	
Android	Inversor de cores	Executa o contraste das cores do dispositivo.	

	Lupa	Aplicativo de Lupa, aumenta até 5x os textos ou objetos (deve ser instalado).	
IOs	Zoom	É como uma lente de aumento na tela, sua ampliação vai de 100% a 1500% (deve ser instalado).	
	Lupa	O recurso Lupa transforma o seu iPhone em uma lupa digital, utilizando o flash para iluminar.	

Fonte: A pesquisa.

Recursos não-ópticos para baixa visão

Recurso	Imagem	Descrição
Pautas de caderno		Caderno com linhas em tamanho ampliado.
Guia de escrita		Guia em tamanho A4 para escrita.

Suporte para escrita e leitura		Possui presilhas para prender as folhas e 5 níveis de inclinação.
--------------------------------------	---	---

Fonte: A pesquisa:elaboradopela autora.

Em suma, foram apresentadas apenas algumas, incluindo as mais conhecidas e utilizadas, das TAs disponíveis para as pessoas com deficiência visual. Verifica-se que a maioria são relacionadas a escrita e leitura, dessa forma para a área da Matemática ficam os registros.

Independente da variedade de recursos disponíveis, a literatura aponta desafios importantes tais como: falta de formação docente, ausência de materiais nas escolas regulares e pouca integração entre sala de aula e AEE. Nesse sentido, a efetividade dos recursos não depende apenas de sua existência, mas da capacidade do professor de utilizá-los de forma planejada, intencional e articulada aos objetivos matemáticos.

Com o auxílio dessas TAs, a pessoa com deficiência têm maiores possibilidades de tornar-se autônoma em relação à escrita e leitura de seus registros.

De forma geral, a literatura indicou avanços significativos mas, ainda há muitos desafios. Mesmo com uma diversidade de materiais adequados, é preciso que o professor saiba como utilizá-los de maneira a proporcionar a aprendizagem do conteúdo. Necessário é ainda ter uma metodologia que atenda a todos os alunos e que o professor esteja preparado para lidar com a diversidade nas salas de aulas, permitindo assim que, na coletividade, não haja troca apenas entre professor e aluno, mas entre os próprios colegas.

Portanto, é imprescindível que se tenha cuidado com a linguagem utilizada, efetuando descrições adequadas e com riquezas de detalhes para não causar confusões na aprendizagem. Entendemos que isso facilitará para que o processo de ensino e de aprendizagem ocorra de maneira motivadora para todos, proporcionando verdadeiramente uma educação inclusiva, conforme a proposta firmada em Salamanca (BRASIL, 1994).

Em suma, os estudos analisados confirmam que os recursos pedagógicos — manipuláveis táteis e tecnológicos — são essenciais para garantir o acesso do aluno com deficiência visual à matemática. Todavia, sua eficácia depende de práticas pedagógicas que valorizem a exploração tátil, a autonomia do estudante e a adaptação contínua dos materiais.

Portanto, para que a inclusão seja efetiva, é necessário que a escola assegure formação docente e disponibilização de recursos adequados, promovendo um ambiente de aprendizagem que respeite e valorize a diversidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa propôs uma reflexão sobre práticas pedagógicas inclusivas no ensino de Matemática para alunos com deficiência visual, destacando a integração com a Arte como uma estratégia metodológica inovadora. A revisão bibliográfica revelou que a deficiência visual impõe desafios relevantes, especialmente devido ao caráter abstrato e predominantemente visual da Matemática.

Entretanto, o uso de materiais concretos, recursos táteis e abordagens multissensoriais mostraram-se essenciais para a construção de conceitos matemáticos por esses estudantes.

O desenvolvimento desta pesquisa apresentou resultados positivos quanto às Práticas atuais no desenvolvimento do ensino da Matemática para estudantes com deficiência visual no Ensino Fundamental I, inclusas no ensino regular.

Durante o curso, na disciplina de estágio supervisionado em que coube a mim realizá-lo, foi possível observar professores de Matemática ministrando aulas tradicionais, ou seja, aulas em que o docente transmitia o conhecimento matemático aos alunos da Educação Inclusiva, com foco na memorização e repetição de informações. Essa observação por meio da realização do estágio supervisionado evidenciou a necessidade do uso de metodologias diferenciadas e adaptadas, uma vez que esses alunos apresentavam dificuldades para acompanhar seus colegas.

Nesse contexto, é de grande e fundamental importância pensar no ensino aprendizagem inclusivo e, para isso, é preciso desenvolver materiais adequados, a fim de garantir a igualdade dos alunos ou fazer adaptações transformando a sala de aula em um lugar de aprendizado mais inclusivo.

Ao analisar como o ensino da Matemática tem sido desenvolvido para estudantes com deficiência visual no ambiente da escola regular, em linhas gerais, foi levantado em todos os trabalhos analisados que o uso de material concreto nas aulas de matemática tais como o material dourado Quadro Valor de Lugar (QVL), fichas numéricas, tampas de garrafas plásticas, dinheiro de brinquedo, figuras geométricas espaciais e planas com números em alto-relevo, dentre outros objetos, são bem presentes nos anos iniciais do ensino fundamental. (Farias Azeredo e Rêgo, 2016 apud Alves; Nascimento e Farias 2024).

Foram encontrados também professores utilizando materiais manipuláveis como, por exemplo, o soroban que é um instrumento de cálculo tátil, apontado como um instrumento que facilita a realização dos cálculos podendo ser usado por todas as pessoas, especialmente pelas pessoas cegas. Em contrapartida os estudos indicaram o uso da “matemática falada” como uma prática de ensino da Matemática desenvolvida para estudantes com deficiência visual no ambiente da escola regular, mas a análise dos resultados enfatiza que somente exposição oral das aulas de matemática não garante o ensino aprendizagem do aluno cego.

Portanto, quando as aulas se baseiam apenas na fala do professor ou na utilização de materiais não adaptados, surgem barreiras. Nesse sentido, o estudo analisado para responder como o ensino da Matemática tem sido desenvolvido para estudantes com deficiência visual no ambiente da escola regular evidenciam que, na maioria das vezes, o professor, ao se deparar com um estudante com deficiência visual em sua turma, sente-se despreparado para a função de ensinar, mas procura desenvolver suas aulas usando materiais como material dourado, ábaco, tangram, entre outros, materiais que já são de uso cotidiano do professor para alunos sem deficiência visual. Nesse contexto, é de grande e fundamental importância pensar no ensino aprendizagem inclusivo e, para isso, é preciso desenvolver materiais adequados, a fim de garantir a igualdade dos alunos ou fazer adaptações transformando a sala de aula em um lugar de aprendizado mais inclusivo.

Diante dos estudos para levantamento bibliográfico de Metodologias inclusivas mais utilizadas por professores de matemática no ensino fundamental I para alunos com deficiência visual, a maioria das pesquisas realça a importância de materiais manipuláveis, Tecnologias Assistivas e práticas pedagógicas adaptadas. Os recursos didáticos manipulativos como o Tangram, ábaco, sólidos geométricos, Geoplano, Soroban, Multiplano, dentre outros, foram adaptados para os estudantes com deficiência visual proporcionando aulas interessantes e agradáveis, tanto para alunos cegos e de baixa visão como para os demais alunos, além de propiciar ao estudante cego “um ambiente de manipulação e investigação, dando a este educando a possibilidades de desenvolver conceitos matemáticos” (Batista e Miranda, 2015, p.5 apud Neves e Maia 2018).

Os estudos indicaram também o uso de materiais manipuláveis e concretos, em especial ao público com deficiência visual, tais como calculadora, tablets, celulares,

computador, lupa eletrônica, calculadora ampliada e a falada, máquinas de escrever, regletes, soroban, entre outros, juntamente com os registros usando o código da escrita Braille, ajudam a adquirir mais conhecimentos e compreensão dos conceitos básicos de matemática. Os trabalhos analisados descreveram metodologias específicas para o ensino da matemática aos alunos cegos.

Os estudos analisados revelam que o uso de recursos pedagógicos acessíveis é fundamental para que o aluno com deficiência visual tenha acesso aos conceitos matemáticos. Nesse sentido os recursos pedagógicos mais utilizados conforme análise dos estudos para construção dessa pesquisa foram: a calculadora manual construída para ser usada como material didático nas séries iniciais do Ensino Fundamental I, os materiais manipuláveis adaptados, que permitem a exploração tátil; as tecnologias assistivas, que ampliam o acesso à leitura e escrita matemática; e o sistemas de registro, especialmente o Braille e softwares de leitura de tela.

Diante disso, o desenvolvimento de toda teoria desse trabalho será útil na compreensão do processo de ensino e aprendizagem matemático ao ser lido e estudado. A prática pedagógica, no dia a dia da sala de aula deve ser um espaço de aprendizado de como se aprende matemática.

O estudo reforça a necessidade de formação continuada dos professores, do investimento em recursos acessíveis e da promoção de práticas interdisciplinares, para que a inclusão se concretize de forma efetiva no cotidiano escolar. Assim, faz-se urgente uma educação matemática mais sensível às diferenças, que respeite os estilos de aprendizagem dos alunos com deficiência visual e reconheça o potencial da Arte como aliada na construção do conhecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Thaís Elisa Barcelos. O ensino de matemática para alunos com deficiência visual. Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <https://uenf.br/posgraduacao/matematica/wp-content/uploads/sites/14/2017/08/27082013Thais-Elisa-Barcelos-Abreu.pdf>. Acesso em: 27 out. 2022.

AMARAL, E. H. d. Sistema de Numeração Decimal: Conhecimentos Profissionais e Práticas Escolares de Professores do 2º e 3º Ano do 1º Ciclo do Ensino Fundamental. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Educação, Cuiabá, 2015. Disponível em: .

BORGES, José Antonio dos Santos, et.al. Deficiências e Tecnologia Assistiva: Conceitos e aplicações. Porto Alegre, 2021. Disponível em: <https://ieducacao.ceie-br.org/tecnologia-assistiva/>. Acesso em: 25 out. 2022.

BRANDÃO, Jorge Carvalho (org.). Vivências e convivências com a deficiência visual: relatos e práticas de profissionais. São Paulo: Scorteccei, 2011.

BRANCO, Cristina. Formação Continuada de professores: Focalizando a relação teoria-prática. Paraná, 2008. Disponível

BRASIL. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. De 07 de janeiro de 2008.

BRASIL. Lein. 13.146, de 6 de jul. de 2015. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. 2015. Disponível

BRASIL, Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2019. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518 Acesso em: 15 set. 2022.

_____, LEI Nº 9394 de 20 de dezembro de 1996. LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL. DA EDUCAÇÃO ESPECIAL. Disponível em:

http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn2.pdf. Acesso em: 13 jun. 2022.

_____, LEI Nº 13.146, de 6 de julho de 2015. LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL. INCLUSÃO DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm. Acesso em: 25 out. 2022.

CASTAMAN, Ana Sara. Inclusão escolar na região noroeste colonial do Rio Grande do Sul. 2011.130 f. Tese (Doutorado em Educação) –Universidade do Vale Rio dos Sinos,São Leopoldo, RS. 2011.

CONDE Antônio João Menescal. Definição de cegueira e baixa visão. Online. 2004. Disponível em http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/AREAS_ESPECIAIS/CEGU_EIRA_E_BAIXA_VISAO/ARTIGOS/Def-de-cegueira-e-baixa-viso.pdf. Acesso em 18 jan. 2023.

COSTA, Ailton Barcelos da; PICHARILLO, Alessandra Daniele Messali; ELIAS, Nassim Chamel. Habilidades Matemáticas em pessoas com deficiência intelectual: um olhar sobre os estudos experimentais. Revista Brasileira de Educação Especial. v. 22, n. 1, p. 145-160. Marília, 2016. Disponível em> <https://www.scielo.br/j/rbee/a/StLLDg9ZkD5yhFrFRJCJ8My/?format=pdf&lang=pt>Acessa do no dia 15 de junho de 2021.

CRUZ, Bergamaschi, Reis; 2012, pesquisadores da Universidade Federal de São Carlos, vinculados ao Programa de Pós-Graduação em Educação Especial, sobre estratégias de ensino de matemática para estudantes da educação especial, foi analisada a produção.

FERREIRA, J.R. Educação especial, inclusão e política educacional: notas brasileiras. In: Inclusão E Educação: Doze Olhares Sobre a Educação Inclusiva. David Rodrigues (org.). São Paulo. Editora Summus, 2006. p. 85-113.

FERRONATO, Rubens. A construção de instrumento no ensino da matemática. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)–ProgramadePós-Graduaçãoem Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

FIORENTINI, D.;LORENZATO,S.Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996 Disponível em: <https://nepegeo.paginas.ufsc.br/files/2018/11/Pedagogia-da-Autonomia-Paulo-Freire.pdf>. Acesso em: 24 out. 2022.

FREITAS, FERNADO. O que é audiodescrição?.2018..Disponível em: <https://fundacaodorina.org.br/blog/o-que-e-audiodescricao/>. Acesso em:nov.2022.

GIL, Marta (org.). Deficiência Visual. Brasília: MEC. Secretaria de Educação a Distância, 2000. 80 p. (Cadernos da TV Escola).

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas. 4º edição. 2002.

GLAT, Roberto. Educação especial e inclusão: Questões e perspectivas.Campinas:

Mercado de Letras, 2004.

GLAT, Rosana; FERNANDES, Edicléa Mascarenhas. Da Educação Segregada à Educação Inclusiva: uma Breve Reflexão sobre os Paradigmas Educacionais no Contexto da Educação

Especial Brasileira. Faculdade de Educação / Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Revista Inclusão nº1, 2005, MEC/SEESP.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro, RJ: 2010. 211 p. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd_2010_religio_deficiencia.pdf. Acesso em: 08 out. 2022.

LIBÂNEO, José Carlos. Os métodos de ensino. São Paulo: Cortez, 1994.p.149-176.
_____, José Carlos. Adeus professor, adeus professora: novas Exigências educacionais e profissão docente. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2001.

LORENZATO, Sérgio. Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2009.

LOURENÇO, E. A. G. de. et al. Acessibilidade para os Estudantes com Deficiência Visual: orientações para o Ensino Superior. 1. ed. v. 1. São Paulo: UNIFESP, 2020. Disponível em: <https://acessibilidade.unifesp.br/images/PDF/Ebook-Colecao-DV01-2020.pdf>. Acesso em: 16 out 2022.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér .A inclusão escolar: O que é? Porque é? Como fazer? São Paulo: Moderna, 2003.

MASCARO Cristina Angélica A. de C., REDIG, Annie Gomes. 2022. Interfaces da Educação, Paranaíba, V. 13, N. 38, p. 735 a 751, ano 2022 ISSN 2177-769.

MAZZOTTA, Marcos José da Silveira. Educação especial no Brasil: história e políticas públicas. 6 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MENDES, Enicéia Gonçalves; VILARONGA, Carla Ariela Rios; ZERBATO, Ana Paula. Ensino colaborativo como apoio à inclusão escolar: unindo esforços entre educação comum e especial. São Carlos: EdUFSCar, 2014.

MERCADO, Karen Paola Valencia. Análise do registro das atividades matemáticas para alunos cegos: da tinta ao Braille. Dissertação. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro – SP, 2020.

MILLI, Élcio Pasolini; CORREA, Gisély de Abreu; THIENGO, Edmar Reis. Educação Especial e Educação Matemática Inclusiva: Contribuições de pesquisas envolvendo estudantes com deficiência intelectual. *Revista Imagens da Educação*, v. 14, n. 1, p. 184-203, jan./mar. 2024.

MOURA, A. Geração Móvel: um ambiente de aprendizagem suportado por tecnologias móveis para a “Geração Polegar”. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE TIC NA EDUCAÇÃO, 6, 2009, Braga. *Anais... Portugal*, Braga: Universidade do Minho: Centro de Competência TIC (CCTIC UM), 2009. p. 49-77.

OLIVEIRA, Mariana Corrêa Pitanga. O uso da linguagem de computação em uma perspectiva inclusiva. In: PLETSCHE, Márcia Denise; ROCHA, Máira Gomes de Souza da V.; OLIVEIRA, Mariana Corrêa Pitanga de (Orgs). *Observatório de Educação Especial e Inclusão Educacional: pesquisa, extensão e formação de professores*. p. 202-227. Rio de Janeiro: NAU Editora, 2020.

PIMENTA, Selma Garrido; ANASTASIOU, Léa das Graças Camargo. *Docência no ensino superior*. São Paulo: Cortez, 2002.

RAMOS, Taurino Costa. A importância da matemática na vida cotidiana dos alunos do ensino fundamental II. Cairu em Revista, 2017. Disponível em: https://www.cairu.br/revista/arquivos/artigos/2017/11_IMPORTANCIA_MATEMATICA.pdf. Acesso em: 26 out. 2022.

ROSSIT, Rosana Aparecida Salvador; ARAUJO, Priscila Mara de; NASCIMENTO, Marisa Helena do. Matemática para deficientes mentais como objeto de pesquisa: análise e perspectivas. *Revista Brasileira de Educação Especial*. v.11, n.1, p.119-142. Marília, 2005. Disponível em <https://www.abpee.net/pdf/artigos/art-11-1-8.pdf> Acessado no dia 15 de junho de 2021.

SÁ, Elizabet Dias de; CAMPOS, Izilda Maria de; SILVA, Myriam Beatriz Campolina. *Atendimento Educacional Especializado: deficiência visual*. Brasília, DF: SEESP / SEED / MEC, 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae_e_dv.pdf. Acesso em: 08 out 2022.

SARDAGNA, Helena Venites. Políticas de educação para todos: um imperativo nos sistemas de ensino. In: LOPES, Maura Corcini; Dal'Igna, Maria Cláudia. *In/exclusão: nas tramas da escola*. Canoas: Ed. Ulbra, 2007. p. 173-188.

SILVA, Otto Marques da. *A epopeia ignorada: a pessoa deficiente na história do mundo de ontem e de hoje*. São Paulo: Cedas, 1987. Disponível em: <https://pt.scribd.com/doc/130604275/A-Epopeia-Ignorada-Oto-Marques-da-Silva-corri-gido>. Acesso em: 09 nov. 2022.

SILVEIRA, Denize Francisca Oliveira da. *Comunicação ativa na leitura e interpretação de*

situações problemas envolvendo figuras geométricas planas para crianças cegas. Dissertação. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

SOUSA, Joana Belarmino de. O Sistema Braille 200 anos depois: apontamentos sobre sua longevidade na cultura. Benjamin Constant, Rio de Janeiro, ano 20, edição especial, p. 92-103, nov. 2014.

SZESZ JUNIOR, Albino. Math2Text: ferramenta tecnológica para acessibilidade de estudantes cegos a expressões matemáticas. Tese. Universidade Tecnológica Federal do Paraná., Ponta Grossa – PR, 2021.

XAVIER, Tayná Maria Amorim Monteiro. Alunos com deficiência visual ensinando Matemática a alunos videntes: O plano cartesiano no jogo Batalha Naval. Dissertação. Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande – PB, 2020.

