



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
Programa de Pós - Graduação em Educação
Mestrado em Educação

ANGÉLICA SILVA DE SOUSA

SABERES TEÓRICOS E PRÁTICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA
PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

UBERLÂNDIA- MG

2021

ANGÉLICA SILVA DE SOUSA

**SABERES TEÓRICOS E PRÁTICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA
PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia, como exigência parcial para a obtenção do Título de Mestre em Educação..

Linha de Pesquisa: Educação em Ciências e Matemática

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Saramago de Oliveira

UBERLÂNDIA- MG

2021

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

S725 Sousa, Angélica Silva de, 1983-
2021 SABERES TEÓRICOS E PRÁTICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA
PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL [recurso eletrônico]
/ Angélica Silva de Sousa. - 2021.

Orientador: Guilherme Saramago de Oliveira.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de
Uberlândia, Pós-graduação em Educação.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2022.39>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Educação. I. Oliveira, Guilherme Saramago de, 1962-,
(Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Pós-
graduação em Educação. III. Título.

CDU: 37

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:

Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
 Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Educação
 Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 1G, Sala 156 - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902
 Telefone: (34) 3239-4212 - www.ppged.faced.ufu.br - ppged@faced.ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Educação				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico, 38/2021/789, PPGED				
Data:	Vinte e dois de dezembro de dois mil e vinte e um	Hora de início:	09:00	Hora de encerramento:	10:45
Matrícula do Discente:	12012EDU004				
Nome do Discente:	ANGÉLICA SILVA DE SOUSA				
Título do Trabalho:	"SABERES TEÓRICOS E PRÁTICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL"				
Área de concentração:	Educação				
Linha de pesquisa:	Educação em Ciência e Matemática				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	"Saberes teóricos e práticos de professores que ensinam conteúdos de Matemática a pessoas com o Transtorno do Espectro Autista (TEA) na Educação Superior"				

Reuniu-se, através serviço de Conferência Web da Rede Nacional de Pesquisa - RNP, da Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Educação, assim composta: Professores Doutores: Tania Nunes Davi - UNIFUCAMP; Fernanda Duarte Araújo Silva - UFU e Guilherme Saramago de Oliveira - UFU, orientador(a) do(a) candidato(a).

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da mesa, Dr(a). Guilherme Saramago de Oliveira, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato(a), agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(às) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovado(a).

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Guilherme Saramago de Oliveira, Professor(a) do Magistério Superior**, em 22/12/2021, às 10:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Fernanda Duarte Araujo Silva, Professor(a) do Magistério Superior**, em 22/12/2021, às 11:00, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Tania Nunes Davi, Usuário Externo**, em 23/12/2021, às 14:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3268459** e o código CRC **172AF415**.

A Deus, que sempre esteve presente na minha vida. Aos meus pais, que me incentivaram e me mostraram o valor dos estudos. Ao meu esposo, Luiz, que acreditou na realização do meu sonho. E aos meus filhos, Vinícius e Vitória, que compreenderam os momentos nos quais estive ausente.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre estar presente na minha vida e permitir a caminhada nos estudos até aqui, sendo sempre meu porto seguro e meu refúgio.

Aos meus pais, que me apoiaram nos estudos, me orientaram a trilhar o caminho para crescer sem perder o amor ao próximo e me ajudaram a cuidar dos meus filhos durante os estudos e o trabalho.

Ao meu sogro e à minha sogra, que me incentivaram a continuar os estudos e também cuidaram dos meus filhos, sobretudo quando Vitória ainda era bebê e no momento em que comecei o curso de mestrado.

Aos meus filhos, que tiveram paciência e compreensão nos momentos em que estive ausente.

Ao meu esposo, amigo e companheiro, que me incentivou a evoluir nos estudos e no trabalho e me ajudou com as crianças.

Ao Prof. Dr. Guilherme Saramago de Oliveira, meu orientador, que foi atencioso, paciente e com quem aprendi bastante. Gratidão pela dedicação e pelos ensinamentos!

Aos demais professores do Programa de Pós-graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Uberlândia (PPGED/FACED/UFU), que me acolheram e contribuíram no processo das reflexões, nos conhecimentos compartilhados e no crescimento como pesquisadora.

Aos colegas do curso, que compartilharam seus saberes pelo momento da convivência e pela amizade.

Às Profas. Dras. Silvana Malusá e Tânia Nunes Davi, pelas valiosas contribuições no exame de qualificação, com as quais pude enriquecer a pesquisa.

À UFU, à FACED e ao PPGED, por abrirem caminhos na continuidade dos estudos com qualidade.

E a todos que me incentivaram e me deram força para realizar este sonho.

Gratidão!

RESUMO

A presente pesquisa teve como metodologia de estudo na abordagem qualitativa, por meio da pesquisa bibliográfica em trabalhos científicos, ao possibilitar a constituição de uma meta-análise baseada no contraste entre as investigações independentes. Para isso, a pesquisa analisou as dimensões históricas e o ensino de Matemática no Brasil, a inclusão das pessoas com deficiência na sociedade e na educação, os procedimentos de ensino e prática docente e a formação continuada. A diversidade está presente em nosso cotidiano, mas, no passado, havia preconceitos com as Pessoas com Deficiência, em que muitas ficavam isoladas e não conseguiam conquistar espaço na sociedade. Com várias discussões e lutas, esse cenário tem sido modificado, sobretudo por meio de leis para assegurar os direitos de tais indivíduos. No âmbito da educação, as pessoas com deficiência visual têm barreiras a superar devido às angústias e incertezas em estar em um ambiente novo e no que tange ao processo de aprendizagem, o que leva as escolas a adequarem o espaço físico e a comunidade escolar a acolher esses alunos. Diante disso, esta pesquisa aborda o ensino de Matemática para pessoas com deficiência visual, com os saberes pedagógicos, teóricos e práticos necessários. Na referida disciplina, questiona-se: quais saberes teóricos e práticos precisam ser conhecidos pelos professores dessa matéria para atuar de forma mais adequada com os educandos com deficiência visual? Assim, a presente investigação objetivou em estudar, identificar, analisar e descrever os saberes teóricos e práticos que possibilitam o ensino e a aprendizagem da Matemática aos discentes com deficiência visual nos Ensinos Fundamental e Médio. Com o estudo realizado, observa-se que os professores precisam entender os saberes práticos e teóricos para atuar de forma mais adequada com os estudantes com deficiência visual, o que é complexo e envolve saberes profissionais, disciplinares, curriculares, experienciais na pesquisa constante de aspectos relacionados à sua prática pedagógica, na autonomia para aprender, no respeito entre aluno e professor, no comprometimento profissional, na interação entre ambos. O professor deve conhecer o contexto de inclusão das pessoas com deficiência visual, as necessidades e dificuldades de cada uma, além de estudar e aplicar metodologias condizentes ao processo de ensino e aprendizagem; no acolhimento do aluno ; respeitar a diversidade dos alunos; adotar uma aprendizagem de maneira mediada; e trabalhar em conjunto com o profissional do AEE.

Palavras-chave: Matemática; Deficiência Visual; Saberes Teóricos e Práticos.

ABSTRACT

The present research had as study methodology the qualitative approach, through bibliographical research of scientific works, by enabling the constitution of a meta-analysis based on the contrast between independent investigations. In order to achieve this, the research analyzed the historical dimensions and the teaching of Mathematics in Brazil, the inclusion of people with disabilities in society and in education, the teaching procedures and practice, and continuing education. Diversity is present in our daily lives, but, in the past, there was prejudice against disabled people, which isolated and made many of them unable to gain space in society. This scenario has been modified with several discussions and struggles, especially through laws to ensure the rights of such individuals. In the education context, people with visual impairments have barriers to overcome due to the anxieties and uncertainties of being in a new environment and regarding the learning process, which leads schools to adapt the physical space and their community to welcome those students. Therefore, this research approaches the Mathematics teaching to visually impaired people with the necessary pedagogical, theoretical and practical knowledge. This subject question is: what theoretical and practical knowledge are required to be known by this subject teachers to they act more appropriately with those visually impaired students? Thus, the present investigation aimed to study, identify, analyze and describe the theoretical and practical knowledge that enable the teaching and learning of Mathematics by students with visual impairments at Elementary and High Schools. The carried out study led to perception that teachers need to understand practical and theoretical knowledge to act more appropriately with students with visual impairment, which is complex and involves professional, disciplinary, curricular and experience knowledge in the constant research of aspects related to their pedagogical practice, learning autonomy, mutual respect between student and teacher, professional commitment, and interaction between them. Teacher must know the inclusion context of people with visual impairment, the needs and difficulties of each one, besides studying and applying consistent methodologies of teaching and learning process, in the welcoming of the students, respecting their diversity, adopting mediated learning, and working together with the specialized educational service professional.

Keywords: Mathematics; Visual impairment; Theoretical and Practical Knowledge.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Papiro de Rhind	22
FIGURA 2	Desenhos de sequências simples.....	23
FIGURA 3	Matemática: curso ginásial da 2ª série.....	28
FIGURA 4	Saber docente.....	41
FIGURA 5	Reglete positiva.....	67
FIGURA 6	Reglete.....	67
FIGURA 7	Dominó em braille.....	68
FIGURA 8	Máquina de escrever em braille.....	68
FIGURA 9	Impressora em braille.....	69
FIGURA 10	Livro em Libras.....	70
FIGURA 11	Soroban adaptado para cegos.....	71
FIGURA 12	Ábaco japonês.....	72
FIGURA 13	Editor de texto.....	74
FIGURA 14	Teorema de Pitágoras no multiplano.....	76
FIGURA 15	Gráfico de uma função do 2º grau no multiplano.....	76
FIGURA 16	Gráfico estatístico no multiplano.....	77
FIGURA 17	Poliedro no multiplano.....	77
FIGURA 18	Gráfico de uma função.....	78
FIGURA 19	Material dourado.....	80
FIGURA 20	Milhar, centena, dezenas e unidades	80
FIGURA 21	Adição das unidades.....	81
FIGURA 22	Dezenas e unidades.....	81
FIGURA 23	Disco de frações.....	82
FIGURA 24	Geoplano.....	82
FIGURA 25	Resta um.....	83
FIGURA 26	Dominó com textura e numerais.....	84
FIGURA 27	Interface de Física do Math Trax.....	85
FIGURA 28	Opções gerais do JAWS.....	86
FIGURA 29	Apresentação do Braille Fácil.....	87
FIGURA 30	Configuração do Braille Fácil.....	87

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	Categorias do saber docente (por autor)	40
QUADRO 2	Matrículas de alunos com deficiência em cursos de graduação no Brasil	48
QUADRO 3	Ambiente físico das escolas	49

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	Número de estudantes de Matemática na UFU	30
GRÁFICO 2	Total de matrículas de graduação - tipo de deficiência - Censo 2019	48
GRÁFICO 3	Matrículas na Educação Especial por tipo de deficiência, transtorno de desenvolvimento ou altas habilidades/superdotação em 2020 no Brasil	54
GRÁFICO 4	Alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades/superdotação que frequentam as classes comuns (com e sem AEE) ou classes especiais exclusivas.....	58
GRÁFICO 5	Docentes com formação continuada de 2016 a 2020 no Brasil	93

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

a.C. - Antes de Cristo

AEE - Atendimento Educacional Especializado

BM - Banco Mundial

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CADES - Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CRFB - Constituição da República Federativa do Brasil

d.C. - Depois de Cristo

DIB - Divisão de Imprensa Braille

ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio

EVA - Etil, Vinil e Acetato (EVA)

FACED - Faculdade de Educação

FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

GEEM - Grupo de Estudo do Ensino de Matemática

IBC - Instituto Benjamim Constant

IMPA - Instituto de Matemática Pura e Aplicada

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

JAWS - *Job Access With Speech* (Acesso ao Trabalho com Fala)

LDB - Lei de Diretrizes e Bases

LIBRAS - Língua Brasileira de Sinais

MDF - *Medium Density Fiberboard* (fibra de média densidade)

MEC - Ministério da Educação

MS-DOS - *Microsoft Disk Operating System* (Sistema Operacional de Disco da Microsoft)

NASA - *National Aeronautics and Space Administration* (Administração Nacional Aeronáutica e Espacial)

OCR - *Optical Character Recognition* (Reconhecimento Ótico de Caracteres)

PcD - Pessoa com Deficiência

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

PIPE - Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas

PNE - Plano Nacional de Educação

PNLD/Acessível - Programa Nacional do Livro Didático Acessível

PPGED - Programa de Pós-graduação em Educação

SEE/MG - Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais

TEA - Transtorno do Espectro Autista

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFU - Universidade Federal de Uberlândia

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

UNICEF - Fundo de Emergência Internacional das Nações Unidas para a Infância

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	DIMENSÕES HISTÓRICAS E O ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL	21
2.1	O ensino da Matemática e sua história	31
2.2	Saberes docentes necessários à formação e à prática do professor	35
2.2.1	Saberes docentes no ensino de Matemática	42
3	A INCLUSÃO DAS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA: SOCIEDADE E EDUCAÇÃO	45
3.1	Inclusão dos alunos com deficiência visual no âmbito educacional	51
3.2	Atendimento educacional especializado e sala de recursos	55
4	PROCEDIMENTOS DE ENSINO E PRÁTICA DOCENTE	59
4.1	Recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem das pessoas com deficiência visual	61
4.1.1	Soroban ou ábaco japonês	70
4.1.2	Sistema DOSVOX	72
4.1.3	Multipiano	74
4.1.4	Multipiano virtual	78
4.1.5	Material dourado	79
4.1.6	Disco de fração	81
4.1.7	Geoplano	82
4.1.8	Resta um	83
4.1.9	Dominó em braille	84
4.1.10	Software Math Trax	84
4.1.11	Software JAWS	85
4.1.12	Virtual Vision	86
4.1.13	Braille Fácil	86
4.2	Formação Continuada	88
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	94
6	REFERÊNCIAS.....	97

1 INTRODUÇÃO

A Educação Especial é um processo educacional definido por propostas pedagógicas que atendem às necessidades de aprendizagem dos alunos por meio da flexibilização do currículo de políticas de inclusão. Isso inclui recursos e serviços educacionais especializados, organizados institucionalmente para apoiar o estudante com necessidades cognitivas e/ou físicas, o que garante o desenvolvimento da aprendizagem e a qualidade de ensino nas etapas da educação básica. Nesses termos:

[...] o papel das escolas, a atuação do professor e conseqüentemente a sua formação devem ser repensados para um novo modelo de Educação que tem como premissa básica incluir e ofertar uma pedagogia comum e ao mesmo tempo válida para todos os educandos, ressaltando os saberes teóricos e práticos oriundos principalmente dos cursos de formação inicial de professores (CASTRO; ALVES, 2018, p. 6).

Diante disso, a inclusão do aluno com deficiência nas escolas parte da reflexão e da consequente elaboração de saberes teóricos e práticos viabilizadores de uma aprendizagem significativa para os estudantes, seja qual for a diversidade observada.

Na inclusão dos alunos com deficiência visual nas escolas públicas, existem várias dificuldades a serem resolvidas, tais como a falta de infraestrutura/acessibilidade dos prédios e o despreparo dos professores (formação docente especializada), que geralmente não dominam o braille. Há também a questão da qualidade da inclusão, sobretudo no tocante à lotação das turmas (30 ou mais educandos) e a necessidade de uma atenção especial ao aluno deficiente visual – no caso da Matemática, há ainda a problemática relacionada à demanda da disciplina pelas figuras visuais. Logo, a presente pesquisa abordará as dificuldades citadas anteriormente, como a falta de preparo docente, a qualidade da inclusão e a atenção ao estudante com deficiência visual. A necessidade de entender e refletir sobre esse contexto parte também das inquietações sobre as dificuldades encontradas pela pesquisadora em ministrar aulas de Matemática para alunos com deficiência visual. Após a conclusão do curso de Licenciatura do curso de Matemática, começa-se a ministrar aulas de Matemática em uma escola pública do estado de Minas Gerais na Cidade de Uberlândia, que geralmente há alunos com deficiência. Assim sempre surgia indagações da pesquisadora como poderia ministrar aulas de Matemática com todos os alunos (com deficiência e sem deficiência). Já que a formação inicial ficou limitado no quesito em trabalhar das práticas pedagógicas com os alunos com deficiência. Ministrando aulas de Matemática para alunos com deficiências, o que chamou mais a atenção foi a dificuldade de ministrar aulas de Matemática para os alunos com deficiência visual. Deparando-se em um desafio, pesquisar práticas de ensino que colaborem no processo de ensino e aprendizagem que o aluno com deficiência visual obtenha um

aprendizagem significativa.

O aluno com aprendizagem atípica demanda outras formas de interação do professor que, no cotidiano das salas de aula lotadas, podem ser supridas apenas por um apoio exclusivo. Contudo, nas redes públicas de ensino, há o direito a um profissional especializado para até três estudantes matriculados no mesmo ano de escolaridade e frequentes na mesma turma, somente se apresentarem mais de uma deficiência com disfunção neuromotora grave ou Transtorno do Espectro Autista (TEA), matriculados na escola comum, de acordo com a Resolução da Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (SEE/MG) n. 4.256 (MINAS GERAIS, 2020).

De fato, essa restrição compromete a presença do profissional de apoio na sala de aula para acompanhar o aluno sem deficiência múltipla. Ademais, a maior parte dos professores do currículo básico não possui formação condizente ou mesmo condição física para atender adequadamente às necessidades de apenas um estudante, em razão das turmas com mais de 30 discentes. De acordo com Martins (2017), a inclusão não é responsabilidade somente do docente, mas de todos os atores envolvidos – pais, gestão escolar, família, órgãos governamentais etc. –, tendo em vista que esse profissional se encontra com sobrecarga de trabalho, recursos pedagógicos limitados e outros elementos dificultadores. Assim, os educadores sofrem pelos desafios inerentes ao próprio ensino inclusivo, que abarcam a adaptação de materiais e a didática específica para auxiliar o educando deficiente visual.

Ainda de acordo com a Resolução SEE n. 4.256 (MINAS GERAIS, 2020), o Atendimento Educacional Especializado (AEE) é um direito de todos os alunos com deficiência, independentemente do grau ou de apresentarem uma ou múltiplas deficiências. Nas redes públicas de ensino existem as salas de recursos, onde são realizados atendimentos dos educandos matriculados na instituição de ensino e que podem ser referência para estudantes de outras escolas. Como há diversos atendimentos, cada aluno tem agendada a assistência do profissional especializado uma vez por semana e no contraturno, conforme a especificidade da deficiência. Porém, um dos maiores problemas do AEE no contraturno é o fato de os docentes e dos referidos profissionais atuarem em turnos diferentes, o que dificulta a criação conjunta de estratégias para o desenvolvimento da aprendizagem dos discentes com deficiência visual. Dessa forma, muitos professores não conseguem agregar saberes que auxiliam sobremaneira no ensino a esse grupo estudantil.

Ao refletir sobre tais nuances, surge a questão norteadora desta pesquisa: Quais os saberes teóricos e práticos que os professores de Matemática precisam conhecer para atuar de forma mais adequada com os alunos com deficiência visual nos Ensinos Fundamental e Médio? Para respondê-la, é preciso compreender o contexto em que tais estudantes foram

inseridos nas políticas de educação no Brasil.

Nesses termos, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) – Lei n. 9.394 (BRASIL, 1996, [n.p.]) definiu, em consonância aos princípios básicos da educação, “[...] a igualdade e condições para acesso e permanência na escola”, além de adotar a modalidade de educação para “educandos com necessidades especiais”. Já de acordo com a Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994), cuja diretriz é a inclusão dos alunos com deficiência nas escolas regulares, há o cenário de uma educação inclusiva que abrange diversas pessoas, independentemente da classe social, econômica e das particularidades de cada deficiência, com vistas a oportunidades iguais de desenvolvimento e condições necessárias para o exercício da cidadania.

Sob esse viés, torna-se importante compreender o conceito de deficiência que, segundo a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (ONU, 2007, [n.p.]), se encontra em construção e “[...] resulta da interação entre pessoas com deficiência e as barreiras devidas às atitudes e ao ambiente que impedem a plena e efetiva participação dessas pessoas na sociedade em igualdade de oportunidades com as demais pessoas”.

Carvalho (2013) informa sobre o universo das pessoas com deficiência e o uso dos termos que podem ser inapropriados, de acordo com as seguintes explicações:

- Pessoas com deficiência: a palavra “deficiente” está relacionada a uma negativa, em virtude da incapacidade perante a sociedade – nesse caso, a pessoa possui deficiência, mas não é deficiente. A terminologia mais apropriada a ser utilizada nos dias atuais, em 2021, é “pessoa(s) com deficiência”, a qual foi aprovada pela Convenção Internacional para Proteção e Promoção dos Direitos e Dignidades das Pessoas com Deficiência em 2006 (ONU, 2007).
- Necessidades especiais: precisa-se nos opor a expressões que atenuam as diferenças, como “pessoas com capacidades especiais”, “pessoas especiais” ou “pessoas com necessidades especiais”, pois cada sujeito deve ter as “diferenças” respeitadas e valorizadas.
- Portador: a pessoa não porta a deficiência, e sim “possui deficiência”.

E, a respeito da especificidade de cada tipo de deficiência, são indicados os seguintes aspectos:

- Deficiência física: diversos tipos de limitações motoras.
- Deficiência intelectual: limitações no funcionamento intelectual e no comportamento adaptativo que surgem antes dos 18 anos de idade. Utiliza-se o termo “pessoa com deficiência intelectual”.
- Deficiência auditiva: redução ou ausência de ouvir sons. A utilização do termo surdo-

mudo não é correta, pois a pessoa apresenta redução ou ausência de ouvir sons, mas pode desenvolver a fala oral em alguns casos (com terapia fonoaudiológica) e possui formas próprias de comunicação por meio da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS).

- Deficiência visual: redução ou ausência total da visão, que se divide em baixa visão ou cegueira. O vocábulo “cego” pode ser utilizado sem nenhum problema.
- Surdo-cegueira: deficiência em que há a perda da visão e da audição em diferentes graus.
- Deficiência múltipla: compreende mais de uma deficiência.

Atualmente, o termo mais correto a ser empregado é “Pessoa com Deficiência (PcD)”, nesta pesquisa não utilizarei de siglas para seres humanos; logo, os termos empregados nesta pesquisa serão “pessoas com deficiência” e “pessoas com deficiência visual” sem a sigla.

Além disso, outro ponto a ser observado é a especificidade da deficiência visual. De acordo com a Cartilha de Atendimento ao Estudante com Deficiência Visual e Surdocegueira do Estado de Minas Gerais (2016).

A deficiência visual é definida como a perda total ou parcial, congênita ou adquirida, da visão.

- Cegueira - há perda total da visão ou pouquíssima capacidade de enxergar, o que leva a pessoa a necessitar do Sistema Braille como principal meio de leitura e escrita. Para o estudante com cegueira, o processo de aprendizagem se fará através dos sentidos remanescentes (tato, audição, olfato, paladar) e do Sistema Braille.
- Baixa visão ou visão subnormal - caracteriza-se pelo comprometimento do funcionamento visual dos olhos, mesmo após tratamento ou correção. As pessoas com baixa visão apresentam diferentes condições visuais e peculiaridades de cada caso. A utilização de recursos ópticos e a iluminação colaboram de maneira variável no enxergar de cada pessoa. Algumas enxergam bem de perto, outras veem fragmentado ou de forma embaçada. Não é uma pessoa cega, pois possui resíduo visual, percebe luz, cores e vultos. Para o estudante com baixa visão é importante o laudo oftalmológico e avaliação funcional da visão para direcionarem o trabalho pedagógico, pois é através deles que o professor irá conhecer a patologia, saber quais são as necessidades desse estudante e os recursos a serem utilizados no processo ensino aprendizagem.
- Surdocegueira - A pessoa surdocega é aquela que tem perda da visão e da audição, de tal forma que a combinação das duas deficiências cause grande dificuldade social e de aprendizagem (MINAS GERAIS, 2016, p. 6).

Posto isso, apesar de promover a inclusão e o atendimento especializado, o sistema organizacional das escolas públicas ainda enfrenta dificuldades para a inclusão, seja pela infraestrutura de prédios antigos sem acessibilidade ou falta de cursos destinados a todos os profissionais da educação, já que vários deles se formaram em um currículo que não previa a didática para alunos com deficiência. Além disso, a gestão pedagógica enfrenta problemas no tocante à a promoção e integração de atividades promotoras da inclusão dos alunos com deficiência junto àqueles sem deficiência. Nesse entremeio, Libâneo (2010, p. 195) sublinha

que “[...] a escola, precisa reciclar-se para assumir seu papel nesse contexto como agente de mudanças, geradora de conhecimento, formadora de sujeitos capacitados a intervir e atuar na sociedade de forma crítica e criativa”.

De acordo com o censo de 2019 (BRASIL, 2019), os recursos relacionados à infraestrutura nas escolas públicas que declararam possuir algum recurso de acessibilidade para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida nas vias de circulação internas (corrimão, elevador, pisos táteis, vão livre, rampas, salas acessíveis, sinalização sonora, tátil ou visual) de Ensino Médio é de 62,8%, e de 58%, do Fundamental. Mas, na maioria das vezes, há professores que não estão preparados para ministrar aulas a alunos com deficiência, como se verifica na pesquisa “O aluno cego no contexto da inclusão escolar: desafios no processo de ensino e de aprendizagem de matemática”, de Miranda (2016, p. 137): “[...] como pudemos observar na pesquisa aqui apresentada, na maioria das vezes, os professores e a equipe escolar não estão preparados para receber os alunos que são público alvo da Educação Especial”. Conforme os dados apresentados, nota-se que nem todas as escolas possuem prédio com infraestrutura completamente acessível, pois algumas delas declararam algum recurso de mobilidade.

Quando a deficiência em questão é a visual, o cenário não contempla apenas a estrutura física sem acessibilidade, como caminhos/obstáculos (escadas, rampas, entradas de elevadores) sem identificação podotátil (piso tátil) ou placas em braille. Isso torna a vida do estudante difícil e limitada, por sempre precisar de auxílio de outrem para se locomover no ambiente escolar ou identificar espaços, além das dificuldades em sala de aula, com professores sem domínio do braille e materiais sem as devidas adaptações, a exemplo do livro didático utilizado por todos os discentes, o que denota uma diferenciação no tocante ao conteúdo ensinado. Sem o profissional especializado em sala, o estudante, muitas vezes, se vê dependente de outro aluno para auxiliá-lo em relação à matéria, às atividades e à locomoção.

Diante do exposto e a fim de diminuir o distanciamento entre a deficiência visual e a relação com a disciplina de Matemática, esta pesquisa tem o objetivo geral de estudar, identificar, analisar e descrever os saberes teóricos e práticos que possibilitam o ensino e a aprendizagem da Matemática aos alunos com deficiência visual nos Ensinos Fundamental e Médio. Os objetivos específicos são:

- Analisar e sistematizar o contexto do ensino e da aprendizagem de Matemática nos dias atuais.
- Compreender o papel do contexto histórico no processo de ensino e aprendizagem dos alunos com deficiência.
- Descrever o processo de ensino e aprendizagem dos alunos com deficiência visual no

ensino da Matemática.

- Apresentar recursos pedagógicos que contribuam para o processo de ensino e aprendizagem das pessoas com deficiência visual.

O intuito da pesquisa consiste em estudar, identificar, analisar e descrever os saberes práticos e teóricos a serem adquiridos pelos docentes de Matemática para a prática pedagógica em relação aos alunos com deficiência visual. Para tanto, pauta-se em dois principais procedimentos metodológicos: observação de trabalhos já publicados, provenientes de um filtro de coleta, e interpretação dos dados, a partir de fundamentação teórica sólida, com vistas a elucidar as dificuldades encontradas.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa que visa abordar a problemática a partir de dados brutos humanísticos não passíveis de quantificação. Para Minayo (1994),

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (MINAYO, 1994, p. 21-22).

A presente pesquisa teve como características uma abordagem qualitativa, em que o estudo desenvolvido não considerou dados quantitativos, mas se preocupou no levantamento e interpretação de dados e estudos no desenvolvimento da pesquisa. Na busca do contexto da pesquisa que proporciona possibilidades em um entendimento do objeto de estudo e no seu desenvolvimento.

Os parâmetros analíticos utilizados na abordagem qualitativa provieram de pesquisa bibliográfica em trabalhos científicos já publicados. O que proporciona um estudo investigativo no conhecimento do tema da pesquisa desenvolvida, através de trabalhos científicos já publicados sobre o objeto de estudo. Como esclarece Boccato (2006),

[...] a pesquisa bibliográfica busca a resolução de um problema (hipótese) por meio de referenciais teóricos publicados, analisando e discutindo as várias contribuições científicas. Esse tipo de pesquisa trará subsídios para o conhecimento sobre o que foi pesquisado, como e sob que enfoque e/ou perspectivas foi tratado o assunto apresentado na literatura científica. Para tanto, é de suma importância que o pesquisador realize um planejamento sistemático do processo de pesquisa, compreendendo desde a definição temática, passando pela construção lógica do trabalho até a decisão da sua forma de comunicação e divulgação (BOCCATO, 2006, p. 266).

Ademais, o levantamento bibliográfico possibilitou a constituição de uma meta-análise, baseada no contraste entre investigações independentes. Esse tipo de verificação visa, conforme Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 103), “[...] produzir novos resultados ou sínteses a partir do confronto desses estudos, transcendendo aqueles anteriormente obtidos”.

Na definição pioneira de Glass (1976)

A análise primária é a análise original de dados em um estudo de pesquisa [...] A análise secundária é a reanálise de dados com o propósito de responder à questão original da pesquisa com melhores técnicas estatísticas, ou responder novas questões com dados antigos [...] Meta-análise refere-se à análise de análises [...] a análise estatística de uma grande coleção de resultados de análises de estudos individuais com o objetivo de integrar os resultados. Ela conota uma alternativa rigorosa para as discussões narrativas casuais de estudos de pesquisa que tipificam nossas tentativas de dar sentido à literatura de pesquisa em rápida expansão (tradução nossa) (GLASS, 1976, p.3).

Assim a pesquisa foi desenvolvida através de artigos, teses, dissertações, livros e pesquisas no site Instituto Benjamin Constant (IBC), produzidos nos últimos 10 anos (2010-2020) no levantamento e interpretação de obras que se relacionam com o tema da pesquisa desenvolvida. Na coleta dos dados, pesquisou-se: no Google Acadêmico, no Banco da Capes e nas leis de inclusão. Utilizou as palavras-chaves com os seguintes termos de busca: Saberes docente e ensino de Matemática, Saberes docente e deficiência visual, Ensino de Matemática e a inclusão de pessoas com deficiência, Aprendizagem Matemática e deficiência visual, Aprendizagem e deficiência visual, Práticas pedagógicas e aprendizagem visual, Deficiência visual e aprendizagem Matemática e Matemática e deficiência visual. Realizou-se a leitura e o fichamento das obras que contribuíram no aprofundamento da base teórica do objeto de pesquisa o que proporcionou a redigir a redação da dissertação apresentada. Com a coleta de vários resultados de pesquisas já publicados, possibilitou-se em estudar, identificar, analisar e descrever os saberes práticos e teóricos a serem adquiridos pelos docentes de Matemática para a prática pedagógica em relação aos alunos com deficiência visual.

A pesquisa apresenta na primeira seção a Introdução, definindo: o tema da pesquisa, a questão norteadora, os objetivos geral e específico, os procedimentos metodológicos e a estrutura da pesquisa.

A segunda seção, intitulada “Dimensões históricas e o ensino da Matemática no Brasil” é definido no estudo e na descrição da História da Matemática e o desenvolvimento do ensino no Brasil; no estudo do ensino de Matemática para pessoas com deficiência visual e nos saberes docente no ensino de Matemática.

Na terceira seção, intitulada “A inclusão das pessoas com deficiência: sociedade e educação” é descrito o processo e marcos legais da educação na inclusão das pessoas com deficiência no Brasil e como ocorre o atendimento especializado e a sala de recursos das pessoas com deficiência visual.

Na quarta seção, intitulada “Procedimentos de ensino e prática docente”, descreve metodologias de ensino que colaboram com a prática pedagógica do ensino de Matemática

para os alunos com deficiência visual; ferramentas que auxiliam no processo de ensino e aprendizagem das pessoas com deficiência visual; recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem e contribuições da formação continuada para o docente em sua prática pedagógica.

Já na quinta seção são as considerações finais sendo os resultados obtidos através das ideias principais desenvolvidas na pesquisa, agregado a pergunta norteadora e os objetivos alcançados.

2 DIMENSÕES HISTÓRICAS E O ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL

Conhecer a história da Matemática é importante para entender a origem dessa ciência e o conhecimento matemático. O ensino de tal disciplina perpassou algumas transformações com o passar dos anos, no intuito de formular novas práticas de ensino direcionadas à construção dos saberes. Em virtude da tradição propriamente dita, a Matemática busca estruturas que facilitem o processo de ensino e aprendizagem aos alunos.

Santos, Oliveira e Borges (2020) entendem que a Matemática é:

[...] um saber gerado pela sociedade humana e, por consequência, possui uma história e uma evolução. Todavia, esse conhecimento se amplia em conteúdo, em escrita e em simbologia ao longo dos anos, de forma não linear, porém, orquestrada por controvérsias, debates, divergências, renovações e atualizações incessantes. Assim, a produção de conhecimento matemático no decurso do seu desenvolvimento construtivo (sua história) caracteriza-se por uma permanente elaboração e organização formal de códigos representativos da interpretação de situações cotidianas (modelos), tornando-se um saber de fato (SANTOS; OLIVEIRA; BORGES, 2020, p. 59).

Sendo assim, a presente seção apresenta a História da Matemática e o ensino no Brasil, com o escopo de descrever o respectivo desenvolvimento desde a origem e o ensino da referida disciplina em nosso país.

A Matemática surgiu em virtude das necessidades do cotidiano e se desenvolveu à medida que elas apareciam, o que evidencia a presença dessa ciência na sociedade. No começo, ela era percebida pelos sentidos do homem no mundo, que parecia fazer uma certa relação de quantidade pelos sentidos ao observar as semelhanças dos seres e objetos presentes no mundo em que viviam. Por conseguinte, faziam a diferença entre uma ovelha e o rebanho, uma árvore e a floresta, em que exemplificavam comumente a quantidade unitária (número 1), o que denota certa ideia de abstração dos elementos em comum.

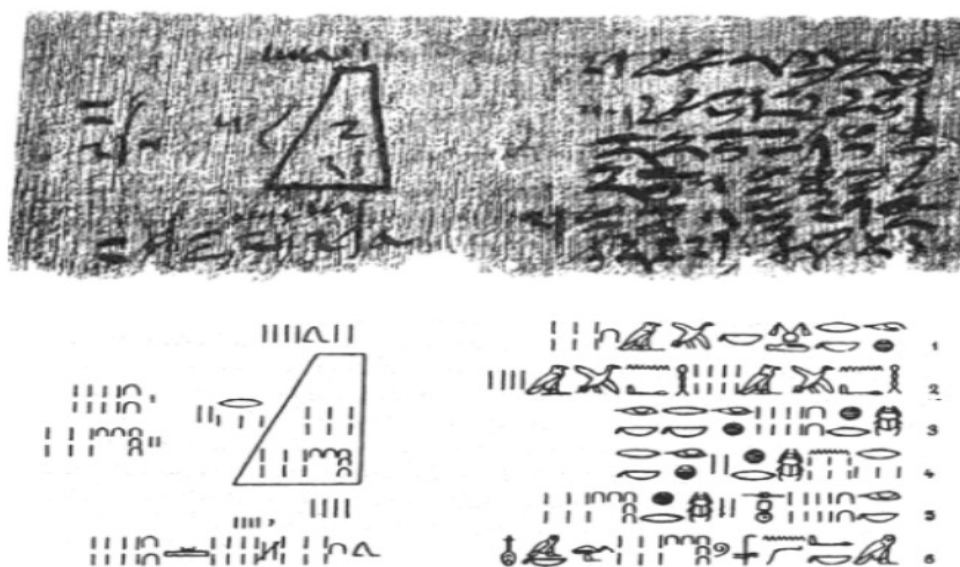
De acordo com Boyer e Merzbach (2019), a percepção de propriedades abstratas são comuns a certos grupos, em que o “número” tenha sido observado de maneira gradual. Os dedos das mãos e dos pés eram utilizados para representar conjuntos, com a possibilidade de chegar a até 20 elementos. Usava-se também um monte de cinco pedras em cada grupo para representar os elementos, pelo fato de cada mão e pé humano ter cinco dedos – esse método era utilizado pelo homem primitivo.

Na pré-história, há o registro de alguns objetos e documentos das civilizações antigas, em que a Matemática se insere no campo da contagem, de cálculos e da Física. Na arte de contar e enumerar, por exemplo, os povos faziam riscos para representar uma contagem. Santos (2013, p. 55) assevera que o “[...] primeiro objeto conhecido que atesta a habilidade de cálculo é o osso de Ishango do Congo, uma fíbula de babuíno com riscos que indicam uma

contagem, que data de 20.000 anos atrás”. Ele tem sido interpretado pelos cientistas como um dispositivo contabilístico rudimentar que provavelmente explica as origens da Matemática simbólica.

O papiro de Rhind (conhecido também como papiro de Ahmes) possui esse nome em virtude do escocês Henry Rhind, que comprou o papiro, enquanto Ahmes foi o escriba que o copiou em 1650 a.C. Esse documento foi elaborado à época do antigo Egito, possui 0,30 m de altura por 5 m de comprimento e cálculos de áreas, volumes, trigonometria, aritmética, equações e progressões. Para Santos (2013), é o mais importante artefato relacionado ao conhecimento da Matemática, mas não se sabe se existia alguma finalidade na área pedagógica ou somente para anotações. Vale ressaltar que, na Figura 1 a seguir, há um problema relativo ao volume do tronco de uma pirâmide de base quadrada.

Figura 1- Papiro de Rhind.



Fonte: Boyer e Merzbach (2019, p. 35).

Outro papiro a ser citado é o de Golenishchev. Também denominado como papiro de Moscou, foi escrito por um escriba desconhecido em 1890 a.C., com 0,075 m de altura e 5 m de comprimento. Contém 25 exemplos em que grande parte provém das necessidades práticas do cotidiano daquela época.

Evidentemente, o desenvolvimento da linguagem contribuiu com o aparecimento do pensamento matemático, em que os números foram representados primeiramente na linguagem dos sinais. A base cinco aparecia com frequência na escrita palpável, ao passo que, no surgimento da linguagem formal, a base 10 quase sempre está presente. De acordo com Boyer e Merzbach (2019), houve avanços da fração e de seu domínio decimal como um produto da idade moderna.

No período neolítico, foram encontrados desenhos e figuras que se relacionam ao

espacial e iniciam o caminho para a geometria, a exemplo dos cestos e potes confeccionados nesse período que continham desenhos de simetria e congruência. Foram observados desenhos (figuras) que dispõem uma sequência simples que sugere, para Boyer e Merzbach (2019, p. 26), “[...] uma espécie de teoria dos grupos aplicada, bem como proposições geométricas e aritmética”.

Figura 2- Desenhos de sequências simples.



Fonte: Boyer e Merzbach (2019, p. 27).

Em consonância à Figura 2, tem as seguintes relações:

1. As áreas do triângulo com os quadrados dos lados estão entre si.
2. Na contagem, a soma dos números ímpares positivos se refere a quadrados perfeitos.

Não se sabe ao certo se o desenvolvimento da geometria surgiu pela necessidade da vida cotidiana e/ou estática. Nas palavras de Boyer e Merzbach (2019, p. 27): “O desenvolvimento da geometria pode muito bem ter sido estimulado pela necessidade prática de construção e de demarcação de terras, ou pelo sentimento estético por *design* e ordem”.

Na civilização antiga da Mesopotâmia, os registros do conteúdo de Matemática eram entalhados em tábuas de barro de escrita cuneiforme. Segundo Boyer e Merzbach (2019), na maior parte das civilizações se utilizava o sistema decimal fundamental na base sessenta, sem ter o símbolo para o número zero – às vezes, deixava-se um espaço vazio para representar o zero. Ademais, tinham o domínio da notação do decimal para a fração, conseguiam resolver o valor de um número de raiz quadrada até três casas sexagesimal. Foram encontradas tábuas cuneiformes sob a forma de “textos-tabelas”, multiplicação, recíprocos de quadrados, cubos e raízes quadrada e cúbica. Havia problemas, inclusive, nos quais se utilizavam a resolução de equação quadrática e as tabelas que envolviam problemas de triângulo retângulo (Teorema de Pitágoras), em que há de três números inteiros sexagenais a serem expressos pela dimensão do triângulo para obter uma terna pitagórica.

O matemático Euclides de Alexandria se destacou com “Os elementos” (Stoichia) há 300 a.C., que compõe a Matemática Elementar, mas foram perdidas várias obras de Matemática. O referido livro didático é formado por conceitos, proposições e postulados e dividido em 13 capítulos: seis sobre a geometria plana elementar, três relacionados à teoria

dos números, um acerca de incomensuráveis e três sobre a geometria no espaço.

Arquimedes de Siracusa foi considerado o maior matemático em 214 a.C., por ter criado a máquina de guerra (catapulta) para não se aproximar do inimigo e deixá-lo a uma certa distância. Desenvolveu a Matemática semelhante à geometria de Euclides, tendo descoberto o tratado sobre o equilíbrio de dois planos e sobre corpos flutuantes por meio de postulados simples para chegar a resultados profundos. Mostrava habilidades no campo da computação e calculou o perímetro de polígonos inscrito em um hexágono regular, além de ter contribuído na resolução de problemas que envolviam espirais na geometria e que levaram a elaboração de uma das suas principais obras: “Sobre espirais”.

Cláudio Ptolomeu (90-168 d.C.) escreveu sobre o tratado do movimento estelar e planetário conhecido como Almagesto, o que auxiliou sobremaneira a geometria na antiguidade. Já Diofanto viveu no século III d.C. e teve contribuições relacionadas ao campo da aritmética.

Na civilização chinesa, segundo Boyer (2011), a numeração era decimal, com símbolos distintos para os dígitos de um a dez – na potência de dez, havia símbolos adicionais, e os princípios multiplicativo e posicional eram predominantes. Nesse contexto, a obra “Ssu-yü-chien” (precioso espelho dos quatro elementos) foi publicada em 1303 a.C., e os quatro elementos (céu, terra, homem e matéria) representam a álgebra chinesa por meio de equações até o 14º grau. Como instrumento da astronomia, a trigonometria hindu e as raízes irracionais eram considerados números.

Especificamente no Oriente Médio, o matemático e astrônomo árabe Al-khwarizmi elaborou dois livros sobre aritmética e álgebra. De acordo com Boyer (2011), a história da Matemática na idade antiga é encerrada no ano 524, e a idade medieval vai até 1436. No século XIII, por exemplo, foi estudado o “algorismo”, obra clássica Liber Abaci escrita por Leonardo de Pisa, conhecido como Fibonacci, que registra métodos e problemas algébricos com o frequente uso de números indoarábicos.

No início do período renascentista, a maior parte dos matemáticos se origina da Alemanha e da Itália. Boyer (2011) explica que, na primeira metade do século XVI, surgiu uma importante obra da álgebra – a “Aritmética Inteira” –, com destaque para o triângulo de Pascal, o tratamento dos números negativos, as potências e os radicais do Michael Stifel. Cardano e Tartaglia desenvolveram estudos relativos à álgebra, com resoluções de equações cúbicas e quadráticas. Vale ressaltar que, entre a Renascença e a Matemática Moderna, se evidenciaram os matemáticos Galileu Galilei, Cavalieri, Stevin, Qirard, John Napier, Johann Kepler e François Viète. As contribuições deste último se aproximaram das ideias modernas, em que a Matemática se apresenta como uma forma de raciocínio, além de ter criado uma

álgebra literal e utilizado a trigonometria como ferramenta para a álgebra.

Ainda no século XVII, a França teve René Descartes, Pierre de Fermat como autores mais relevantes no campo da Matemática. O primeiro se sobressaiu na geometria analítica por meio da obra “La Géométrie”, que aborda a aplicação da álgebra à geometria e vice-versa; e o segundo contribuiu nos aspectos da análise infinitesimal – tangentes, quadraturas, volumes, comprimentos de curvas e centros de gravidade (BOYER, 2011).

Por seu turno, Newton fez descobertas em meados de 1665 e 1666, como o teorema binomial, o cálculo, a lei da gravitação e a natureza das cores. Leibniz corroborou o cálculo e a lógica, e Bernoulli escreveu um tratado clássico sobre a Teoria das Probabilidades, além de pequenos textos sobre os cálculos diferencial e integral. No século XIX, Gauss era considerado o maior matemático, ao provar que toda equação polinomial $f(x) = 0$, possui pelo menos uma raiz, sejam os coeficientes reais ou imaginários, conforme o Teorema Fundamental da Álgebra (BOYER, 2011).

Assim, a Matemática surgiu e se desenvolveu por meio de diversas contribuições do homem na criação de sua intelectualidade. Depois de descrever tais aspectos relativos ao surgimento dessa ciência, questiona-se: como é o ensino de Matemática no Brasil?

De 1500 a 1820 no Brasil colonial, o ensino se dava por intermédio dos jesuítas, quando o ensino do Latim era tido como mais importante que o da Matemática. Em 1759, o Marquês de Pombal, com pensamento direcionado ao enciclopedismo, expulsou os jesuítas das colônias do país:

Após a saída dos jesuítas do Brasil, o sistema educacional brasileiro praticamente desmoronou, pois esses padres eram os responsáveis pela maior parte das instituições educacionais no Brasil, restando apenas alguns poucos centros educacionais por outras ordens religiosas, instituições de ensino militar e poucos padres-professores, formados pelas escolas jesuíticas. Esses padres-professores ‘compuseram também o maior contingente de professores recrutados para as chamadas aulas introduzidas com a reforma pombalina’ (ROMANELLI, 1995, p. 36).

Naquele período, a disciplina de Matemática se dividia em três – aritmética, álgebra e geometria –, com número reduzido de aulas e baixa frequência dos alunos. A quantidade de professores capacitados no processo de ensino e aprendizagem também era menor, pois, conforme Gomes (2012)

A chegada de D. João VI e da corte portuguesa ao Brasil, em 1808, trouxe mudanças em muitos campos, entre os quais é preciso enfatizar os ligados à educação e à cultura em geral. Muitas instituições culturais e educacionais foram implantadas, como a Academia Real de Marinha (1808), no Rio de Janeiro, a Academia Real Militar (1810), também no Rio, destinadas a formar engenheiros civis e militares; cursos de cirurgia, agricultura e química, a Escola Real de Ciências, Artes e Ofícios (1816), o Museu Nacional, no Rio de Janeiro, entre outras (GOMES, 2012, p. 15).

Com a chegada de D. João VI ao Brasil, várias instituições culturais e educacionais foram direcionadas à formação de engenheiros e cursos de cirurgia, agricultura e química. Por conseguinte, o ensino de Matemática passou a ser relevante nesse contexto.

No Brasil Império, Dom Pedro I decretou a Lei de 15 de outubro de 1827, que estabelecia a criação de escolas de primeiras letras em todas as cidades, vilas e lugares mais populosos (BRASIL, 1827). A Matemática foi inserida no currículo do curso de primeiras letras, composto pelos conhecimentos básicos de ler, escrever e contar. No mesmo ano, foi estabelecida a lei de separação entre escolas para meninos, em que o conteúdo envolvia as quatro operações, o estudo de frações, decimais e proporções e os conceitos básicos da geometria; e meninas, com um ensino era voltado ao âmbito doméstico, sem aspectos relacionados a frações e geometria. Em 1834, o ensino das primeiras letras alcançou as províncias, onde o ensino secundário visava à preparação dos estudantes para a academia militar e as escolas de nível superior.

Após a Proclamação da República, o ensino no Brasil sofreu algumas transformações por meio do Decreto n. 981 (BRASIL, 1890), quando surgiu a preocupação no campo da didática, especialmente no que concerne à adoção dos livros didáticos. Mesmo com as transformações, o ensino secundário não alcançou o sucesso de aprendizagem, por ter se voltado à memorização de fórmulas, o que resultou na mecanização do ensino. Naquela época, o professor Euclides de Medeiros Guimarães Roxo propôs a unificação dos conteúdos de Matemática (aritmética, álgebra, geometria e trigonometria) no ensino secundário, bem como o ensino da geometria na aplicação prática.

Aproximadamente em 1921, o professor Júlio César de Mello e Souza, conhecido como Malba Tahan, começou a lecionar a disciplina de Matemática como ciência que auxilia o homem a criar e resolver os problemas encontrados no cotidiano. As aulas eram atraentes e dispunham de diversas metodologias, como a formulação de problemas interessantes, os materiais concretos, o laboratório de matemática e os jogos.

O governo Getúlio Vargas inseriu a reforma Francisco Campos em 1931 que estabeleceu, por meio de decretos, algumas ideias modernizadoras do ensino secundário. Assim, as práticas pedagógicas se voltaram à arte de descobrir o conhecimento, ou seja, o aluno sai do processo de aprendizagem passivo para uma perspectiva ativa na transformação de metodologias de ensino e na didática. O ensino era estruturado no curso primário após o curso fundamental de cinco anos, no qual a Matemática estava presente em todas as séries. Nesse contexto, ainda se presenciavam práticas tradicionais de ensino, o que fez Malba Tahan lançar o livro “Didática na Matemática”, em 1961, com diversas metodologias que colaboram no processo de ensino da referida disciplina:

Já há 50 anos, em seu livro “Didática da Matemática”, o professor Júlio César Malba Tahan recomendava: o jogo como situação de aprendizagem (vol. II, p. 151); a montagem do Laboratório de Ensino de Matemática, e fornecia mais de 70 sugestões de materiais didáticos (vol. II, p. 61); a utilização de paradoxos, falácias e recreações nas salas de aula, com apresentações de problemas interessantes e a narração de história (vol. II, p. 209); a integração da língua materna com (a) linguagem matemática (vol. II, p. 209) (LORENZATO, 2004, p. 65).

No livro “Didática na Matemática”, Malba Tahan faz críticas ao ensino do “algebrismo”, baseado em cálculos complicados e que não contribui no processo de ensino e aprendizagem:

A meu ver, a desestima que há, pela nobre ciência dedutiva, é obra de um inimigo roaz e pernicioso; um inimigo que é para a matemática o que a broca é para o café, a lagarta para o algodão, e a saúva para todo o Brasil. Esse inimigo perigoso e implacável é o “algebrista”. A denominação de “algebrista” é dada, em sentido pejorativo, a todo aquele que vive possuído da preocupação mórbida de complicar, enegrecer e lacerar a matemática (TAHAN, 1961, p. 59).

Após isso, ocorreram novas reformas: em 1945, por exemplo, foi fundada a Sociedade Matemática de São Paulo e, em 1952, criou-se o Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) por intermédio do Conselho Nacional de Pesquisas (atual Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq). A partir da década de 1950, se iniciaram as discussões sobre o ensino da Matemática no âmbito das práticas pedagógicas, o que incluiu o currículo e a formação dos professores em um Movimento da Matemática Moderna, cuja característica principal foi a introdução da teoria dos conjuntos no ensino secundário.

O primeiro Congresso Nacional de Ensino da Matemática no curso secundário ocorreu em Salvador/BA em 1955 e contou com a participação de instituições de ensino e professores da disciplina que abordaram assuntos como currículo, livros didáticos e cursos para docentes. Também foi discutido o ensino de Matemática na escola secundária, em que se percebia a insatisfação das aulas tradicionais no que tange ao campo de ação das práticas pedagógicas do professor. No congresso foi decidido o aumento da carga horária semanal dessa disciplina nos cursos secundário, ginasial e colegial, assim como a recomendação de práticas de ensino interligadas a outras áreas, nas quais o docente se torna mediador e o aluno assume a “ação” do conhecimento. Também se decidiu que o livro didático desempenharia o papel de “guia” do professor no ensino da referida matéria.

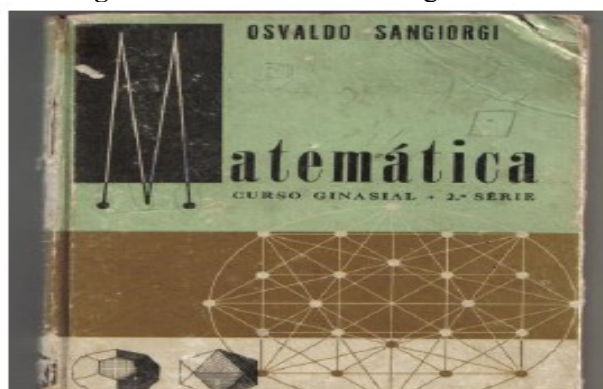
O II Congresso Nacional de Matemática aconteceu em Porto Alegre/RS, em 1957, e abordou o processo de ensino e aprendizagem de Matemática e a relação dessa disciplina com outras ciências, de acordo com os seguintes temas:

1. Evolução da aprendizagem da Matemática na infância e na adolescência.
2. Direção da aprendizagem da Matemática na escola moderna.
3. Programas:
 - a) Princípios fundamentais para a elaboração dos programas, segundo o aspecto científico, social e psicológico do ensino da Matemática.
 - b) Condições para execução dos programas.
 - c) Avaliação da aprendizagem e consequentes critérios de promoção de alunos.
 - d) Articulação da escola primária com os diversos cursos de ensino médio.
 - e) Articulação coerente dos programas de Matemática e matérias afins.
4. A Matemática na escola e suas relações com a comunidade.
5. A Matemática e suas relações com as demais disciplinas.
6. Formação científica e didática do professor.
7. Material didático (CONGRESSO NACIONAL DE MATEMÁTICA, 1957, p. 32).

Nota-se, nesse segundo congresso, as discussões se mantiveram em torno da educação matemática, do processo de ensino e aprendizagem, da didática, da metodologia e da relação da Matemática com outras disciplinas.

Em 1959, no Rio de Janeiro/RJ, foi realizado o III Congresso Nacional de Matemática, com a participação de 500 professores dos ensinos primário, secundário, normal, comercial, industrial e superior. Patrocinado pela Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário (CADES), o objetivo do encontro foi discutir os problemas apontados pelo ensino da referida disciplina nos cursos secundário, comercial, industrial, primário e normal, além dos cursos de aperfeiçoamento para docentes. Diversos professores estavam presentes nesse congresso, como Elon Lages de Lima, Martha Maria de Souza Dantas, Manoel Bezerra, Osvaldo Sangiorgi, José Carlos de Mello, entre outros. Naquele período, surgiram grupos de professores voltados ao estudo das novas propostas do Movimento da Matemática Moderna, como o Grupo de Estudo do Ensino de Matemática (GEEM), liderado por Sangiorgi, que ministrou cursos para professores e publicou livros didáticos relativos à difusão da Matemática Moderna, em razão do despreparo docente para ministrar aulas com base nas novas propostas.

Figura 3 - Matemática: curso ginásial da 2ª série.



Fonte: Marques (2005, p. 86).

Nas palavras de Sangiorgi (1962):

Nos dois primeiros Congressos, o problema da Introdução da Matemática Moderna foi tratado com simples aceno traduzido em algumas resoluções aprovadas em plenário e no penúltimo [o terceiro], realizado no Rio de Janeiro, foram aprovadas decisões no sentido de serem experimentadas estas novas áreas da Matemática e os resultados apresentados no Congresso seguinte (SANGIORGI, 1962, p. 10).

No encontro, os participantes do III Congresso Nacional de Ensino da Matemática (1959, p. 214) aprovaram, *in verbis*: “Solicitar aos Srs. Professores que realizem experiências no Curso Secundário sobre a introdução de noções de Matemática Moderna e levem ao 4º Congresso Brasileiro do Ensino da Matemática o resultado das mesmas [*sic*]”.

Já o IV Congresso Nacional de Matemática aconteceu na cidade de Belém/PA, em 1962. Com vistas a tratar sobre a introdução da Matemática Moderna, o GEEM ministrou algumas aulas por meio do ensino moderno como demonstração da proposta:

O GEEM de São Paulo, apresentando ao IV Congresso Brasileiro do Ensino de Matemática, a contribuição de sua equipe acerca do atual problema da modernização do ensino da Matemática no curso médio, almejou, ir ao encontro do que é possibilitado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, na certeza de que dessa Assembleia máxima – dos professores de matemática do Brasil, reunida em Belém do Pará, surgirão reais diretrizes para um verdadeiro norte do ensino da Matemática nas escolas secundárias do país (GEEM, 1962, p. 83).

Em 1966, na cidade de São José dos Campos/SP, realizou-se a V Conferência Nacional de Ensino de Matemática com 350 participantes, incluindo matemáticos estrangeiros, e o tema foi relacionado à Matemática Moderna na escola secundária e a articulações com os ensinos primário e universitário. Houve também discussões sobre os problemas da Teoria dos Conjuntos e de Lógica Matemática aplicada ao ensino; tópicos de Álgebra Moderna e Espaços Vetoriais (para os iniciados em Matemática) e problemas de tratamento moderno da Geometria e Lógica Matemática.

O Movimento da Matemática Moderna se propagou entre 1950 e 1980, mas, a partir de 1970, passou a se enfraquecer por conta das críticas. Devido ao fracasso do grupo em não solucionar os problemas de ensino e aprendizagem, ainda eram notáveis as aulas tradicionais de ensino tecnicista dadas por professores que não tinham preparação para seguir os livros didáticos. Ressalta que tal movimento se destacou naquele período e foi divulgado na mídia, além da promoção de vários encontros para discutir o ensino de Matemática e a publicação de diversos livros da disciplina.

Nesse sentido, Carvalho (1988) assevera que o movimento:

[...] marcou indelevelmente o ensino de matemática elementar. [...] O movimento da matemática moderna foi o maior experimento já feito em

educação matemática. Assim, qualquer pessoa que se interesse pelo ensino da matemática, quer do ponto de vista acadêmico, de pesquisa, quer do ponto de vista histórico, quer como professor de matemática engajado pessoalmente no ensino, deveria tomar conhecimento desse assunto. Sua compreensão é essencial para entender por que se ensina matemática como hoje em dia (CARVALHO , 1988, p. 15).

De fato, o Movimento da Matemática Moderna impulsionou as discussões sobre práticas de ensino de Matemática e proporcionou encontros de profissionais da área de todo o Brasil, o que provocou reflexões sobre o ensino da disciplina. Para D’Ambrósio (1998):

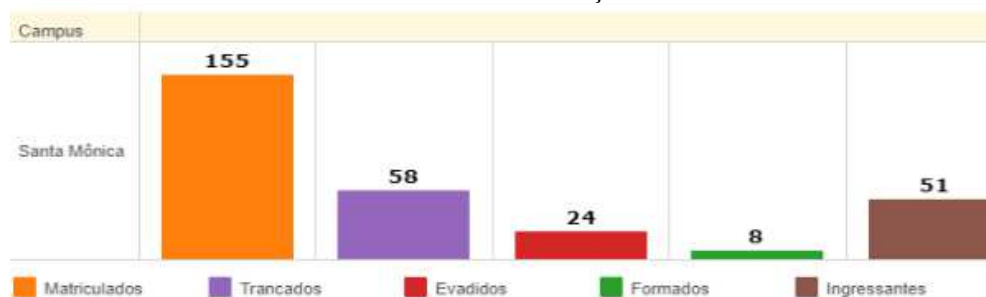
Se a Matemática Moderna não produziu os resultados pretendidos, o movimento serviu para desmistificar muito do que se fazia no ensino da Matemática e mudar – sem dúvida para melhor – o estilo das aulas e das provas e para introduzir muitas coisas novas, sobretudo a linguagem moderna de conjuntos. Claro que houve exageros e incompetência, como em todas as inovações. Mas o salto foi altamente positivo. Isso se passou, com essas mesmas características em todo o mundo (D’AMBRÓSIO, 1998, p. 57-59).

Reitera que tal movimento foi bastante divulgado nas mídias, período no qual mais se discutiu sobre o ensino de Matemática. Aqui pode se distinguir pontos positivos, como a busca de novas práticas de ensino por meio dos grupos de estudos dos professores e a alteração do currículo; e negativos, como a carência da geometria no ensino de Matemática e os livros didáticos que, naquele momento, não apresentavam atividades que relacionavam a referida disciplina ao cotidiano dos estudantes.

Desde o Movimento da Matemática Moderna, os professores têm buscado novas práticas de ensino. Atualmente, há discussões sobre metodologias que podem colaborar no processo de ensino e aprendizagem e na transformação do currículo, além da falta de investimentos no campo da educação, de valorização dos professores e de recursos destinados a materiais concretos, jogos e salas de informática.

Diante da desvalorização docente, constata uma queda na procura dos cursos de graduação em licenciatura. O Portal de Notícias da UFU, por exemplo, informa o número de alunos na graduação em Matemática no ano de 2015 (Gráfico 1):

Gráfico 1 - Número de estudantes Graduação de Matemática na UFU.



Fonte: Alvarenga (2015, [n.p.]).

Ao analisar o Gráfico 1, observa uma quantidade baixa de graduandos formados, além de mais de 50% das matrículas terem sido trancadas e/ou houve evasão. Assim, pode-se afirmar que a desvalorização do professor reflete na queda da procura por cursos de licenciatura em Uberlândia/MG. Na subseção seguinte, descreve-se a contextualização e práticas do ensino de Matemática no processo de ensino e aprendizagem.

2.1 O ensino da Matemática e sua história

A Matemática começou a ser notada na resolução de problemas da vida cotidiana por meio de deduções e demonstrações. É uma ciência composta por conceitos, teoremas e definições que podem ser trabalhados na álgebra, geometria, aritmética, trigonometria, estatística e cálculo. No site do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) Brasil (2017), tal área é descrita como:

[...] a ciência do raciocínio lógico e abstrato. A matemática estuda quantidades, medidas, espaços, estruturas e variações. Um trabalho matemático consiste em procurar por padrões, formular conjecturas e, por meio de deduções rigorosas a partir de axiomas e definições, estabelecer novos resultados (BRASIL, 2017, [n.p.]).

O ensino de Matemática é a junção entre a ciência matemática e as práticas pedagógicas, as quais devem ser utilizadas pelo docente para elaborar estratégias e metodologias que propiciem a aprendizagem matemática. De acordo com o Ministério da Educação (MEC), na Base Nacional Comum Curricular (BNCC):

Apesar de a Matemática ser, por excelência, uma ciência hipotético-dedutiva, porque suas demonstrações se apoiam sobre um sistema de axiomas e postulados, é de fundamental importância também considerar o papel heurístico das experimentações na aprendizagem da Matemática. [...] Essa área, por meio da articulação de seus diversos campos – Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade – precisa garantir que os alunos relacionem observações empíricas do mundo real a representações (tabelas, figuras e esquemas) e associem essas representações a uma atividade matemática (conceitos e propriedades), fazendo induções e conjecturas (BRASIL, 2018, p. 265).

Apesar de a Matemática ser uma ciência hipotético-dedutiva, o método heurístico colabora para a aprendizagem e, por meio dele, o aluno procura estratégias e soluções para resolver um problema, mas sem utilizar axiomas e postulados; assim, cria o caminho a ser percorrido para chegar à solução. Como mediador, o professor cria condições para o estudante se tornar o protagonista da aprendizagem a partir de relações da Matemática com o cotidiano deste último que, nesse caso, inicia o processo de aprendizagem por indução para, em seguida, alcançar o raciocínio dedutivo e compreender todos os passos para solucionar o problema. Vale reiterar que o método heurístico leva a descobrir o aprendizado para ser aplicado na

diversidade de discentes da sala de aula, pois o próprio aluno cria estratégias e métodos a serem utilizados na resolução dos problemas.

De acordo com Tahan (1961), o método heurístico:

- 1) Torna a aula movimentada e alegre;
- 2) Desperta grande interesse nos alunos;
- 3) Torna a aprendizagem viva, ativa e segura;
- 4) Orienta o raciocínio do aluno;
- 5) Atrai para a Matemática a simpatia do educando;
- 6) Estabelece laços de amizade entre o professor e o aluno;
- 7) Desperta entre os alunos, o espírito de cooperação;
- 8) Põe em relevo as qualidades didáticas do professor;
- 9) Serve de modo notável para a verificação da aprendizagem (TAHAN 1961, p. 242).

Outras metodologias ainda devem ser consideradas para atender as pessoas com deficiência visual, como recursos para contribuir com a compreensão dos conceitos abstratos nas representações da álgebra, geometria, trigonometria, estatística e cálculo. No ensino de Matemática aos alunos cegos e com baixa visão, os materiais concretos são importantes, uma vez que o sentido a ser utilizado é o tato. Sá, Campos e Silva (2007) citam que:

As informações tátil, auditiva, sinestésica e olfativa são mais desenvolvidas pelas pessoas cegas porque elas recorrem a esses sentidos com mais frequência para decodificar e guardar na memória as informações. Sem a visão, os outros sentidos passam a receber a informação de forma intermitente, fugidia e fragmentária (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007, p. 15).

Segundo Miranda (2016), o tato e a memorização propiciam a construção de uma formação/imagem mental. Já Berbetz (2019), Martins (2017), Moura (2015), Palmeira (2012), Silveira (2010) e Tavares (2018) evidenciam a importância de recursos pedagógicos táteis no ensino e na aprendizagem da Matemática para todos os alunos, especialmente àqueles com deficiência visual, com vistas à construção de conceitos matemáticos na geometria e álgebra.

A formação de grupos de alunos na sala de aula auxilia a aprendizagem Matemática, pois os estudantes são motivados a discutir as diversas linhas de raciocínio elaboradas por eles, o que leva à construção do conhecimento. É fundamental diversificar os educandos (com visão e com deficiência visual) no mesmo grupo, para evitar a separação em detrimento da diversidade.

Na aprendizagem Matemática para os alunos com deficiência visual, o docente deve fornecer condições adequadas ao processo de ensino e aprendizagem. Por intermédio da leitura e da escrita, os sujeitos acessam a cultura, o conhecimento e os acontecimentos presentes da humanidade. A aquisição das habilidades do letramento em braille é fundamental para o desenvolvimento em todas as áreas do saber, haja vista que, pela leitura, conhece e interpreta -se o mundo. Assim, o braille é um recurso para as pessoas cegas se apropriarem da

leitura e da escrita, ao passo que os indivíduos com baixa visão necessitam de material ampliado.

Luvison (2013) demonstra a existência da relação entre a leitura e a compreensão da Matemática da seguinte forma:

Ler para mera resolução de exercícios não garante ao aluno sua apropriação da linguagem ou dos conceitos matemáticos. Compreendo que ler e escrever estão além de uma relação entre leitura e respostas, tradicionalmente ligada ao fazer matemático. Apropriar-se da linguagem é proporcionar momentos em que os alunos comuniquem suas ideias, levantem hipóteses e, ao mesmo tempo, relacionem-se com o texto (LUVISON, 2013, p. 62).

Aprender Matemática não é uma mera resolução de problemas por meio de fórmulas, pois isso não resulta no conhecimento de conceitos matemáticos. Nesse caso, Berbetz (2019) pontua que o ensino inclusivo ainda é refletido em uma aprendizagem que não se preocupa com as particularidades dos discentes, o que remete a uma deficiência de aprendizagem Matemática não só dos alunos com deficiência visual, mas também daqueles que possuem alguma deficiência em relação aos pré-requisitos do conteúdo.

A Matemática é uma disciplina na qual é necessário ler e compreender o que está escrito para criar analogias entre o abstrato e o concreto na resolução de problemas, mas essas ações são essenciais para chegar aos saberes de qualquer disciplina, sobretudo para a formação de cidadãos críticos na sociedade. Diante disso, o aluno com deficiência visual deve se apropriar primeiramente do braille para construir o conhecimento matemático ou de qualquer matéria. De acordo com Smole e Diniz (2001),

Todas as pesquisas desenvolvidas ao longo dos últimos tempos sobre como tornar os alunos leitores competentes têm sido unânimes em afirmar que o ato de ler está alicerçado na capacidade humana de compreender, transformar e interpretar o mundo. Ler é um ato de conhecimento, uma ação de compreender, transformar e interpretar o que o texto escrito apresenta. [...] os alunos devem aprender matemática durante as aulas desta disciplina, pois para interpretar um texto matemático, o leitor precisa familiarizar-se com a linguagem e os símbolos próprios desse componente curricular, encontrando sentido no que lê, compreendendo o significado das formas de escritas que são inerentes ao texto matemático, percebendo como ele se articula e expressa conhecimentos (SMOLE; DINIZ, 2001, p. 70-71).

Como visto, a leitura é primordial para a apreensão dos saberes de qualquer disciplina, pois permite a transformação, a crítica e a autonomia perante a sociedade. A Matemática não foge a esses critérios e precisa ser lida e interpretada de modo que os estudantes entendam os símbolos e conceitos na construção do conhecimento. Além disso, conhecer a história da Matemática também é importante, pois, a partir dela, o educando passa a compreender como eram os matemáticos, de onde surgiram e porque criaram determinada teoria ou fórmula. Geralmente, os alunos utilizam fórmulas e teoremas dos quais desconhecem a origem e a

autoria.

Para confeccionar ou adquirir recursos pedagógicos que contribuam para o processo de ensino e aprendizagem, o docente deve entender as necessidades dos alunos cegos ou de baixa visão, o que o leva a buscar materiais concretos para instigar a aprendizagem desse público. Silveira (2010) pondera que tal profissional deve se apropriar dos conceitos matemáticos de forma clara e instigar a fácil compreensão na explicação oral ao comunicar de forma detalhada e utilizar materiais que colaborem para essa compreensão, além de dominar novas práticas de ensino, saberes e didática na efetivação do referido processo. O conteúdo a ser mediado aos discentes precisa ser o mesmo para o estudante com deficiência visual, com diferenças apenas quanto ao modo de ser mediado (materiais concretos). Nessa situação, o contato do docente com o professor do atendimento especializado é imprescindível para conhecer as necessidades do aluno e confeccionar o material concreto.

A interação entre docente e aluno é extremamente significativa no processo de ensino e aprendizagem, no sentido de fazer com que este último se sinta acolhido em um ambiente de afetividade. O educando necessita de recursos materiais como pranchas, lupas, materiais ampliados, livros em braille, computador com o programa que atenda às suas necessidades e a acessibilidade para se locomover. Rosa (2013) pondera que a:

[...] adaptação recomendada pelo MEC, para alunos com deficiência visual, que dispõe sobre a criação de condições físicas, ambientais e materiais para o aluno, como posicionar o mobiliário para facilitar a locomoção, descrever todo o material usado em sala de aula, bem como ler o que escreveu na lousa, oferecer suporte físico, verbal e instrucional no que se refere à orientação e mobilidade e disponibilizar recursos materiais como pranchas, lupa, material didático ampliado, livro falado, equipamento de informática etc. Essas ações contribuem no processo de ensino e aprendizagem, auxiliando na abstração da matemática e os materiais têm a possibilidade de ajudar alunos com ou sem necessidades educacionais, dependendo da adaptação que necessitem (ROSA, 2013, p. 138).

Evidentemente, os docentes devem adaptar, ampliar e saber utilizar os recursos didáticos em braille. Ribeiro e Almeida (2013) consideram que:

No caso específico dos deficientes visuais, cabe à escola e seus professores desenvolverem condições de acesso aos saberes considerados essenciais para que este aluno avance na construção dos conhecimentos. A utilização do material didático tem se revelado como um diferencial no processo de escolarização dos alunos com deficiência visual (RIBEIRO; ALMEIDA, 2013, p. 1).

Um ensino de Matemática que objetiva a resultados de aprendizagem deve contextualizá-la como parte integrante do mundo em que o aluno está inserido. Entre alguns exemplos de conteúdos que podem ser contextualizados estão as operações como medição de área e volume, confecção e interpretação de gráficos. De acordo com Morais (2008):

[...] contextualizar refere-se ao maior número de relações e conexões que se pode fazer ao ensinar um novo conteúdo. Quando maiores forem essas relações e mais forte as conexões, sejam elas dentro da Matemática ou fora dela, mais significativa será a aprendizagem. [...] A constante relação estabelecida entre os conceitos que a criança já sabe e o novo conteúdo tornará a aprendizagem mais efetiva (MORAIS, 2008, p. 33).

A contextualização da Matemática colabora para o processo de aprendizagem de todos os alunos, para eles perceberem que tal disciplina faz parte do cotidiano, dentro e fora do ambiente escolar. Relacionar os conceitos matemáticos ao dia a dia facilita a construção do conhecimento na área, com a abordagem o ensino por meio de estratégias e caminhos para a resolução de problemas, de forma que os alunos interajam com o mundo. Para Tahan (1961):

Cabe, ao professor, essa delicada e importante tarefa de despertar em seus alunos o gosto, o interesse, pela Matemática. Formulará problemas interessantes, artifícios curiosos; apresentará problemas relacionados com os fatos da vida corrente do aluno; chamará a atenção para a fecundidade de certos raciocínios; para uma figura notável; para uma aplicação prática engenhosa. O professor, bem orientado, encaixado por um caráter firme e sadio, não deverá descuidar-se de seus gravíssimos deveres em relação ao ensino da Matemática. Esses deveres são os seguintes:

- 1) ensinar o aluno a gostar e a interessar-se pela Matemática;
- 2) ensinar o aluno a formular com clareza suas dúvidas;
- 3) ensinar o aluno a encaminhar com lógica o raciocínio;
- 4) ensinar o aluno a ser cuidadoso nos cálculos e na elaboração do caderno;
- 5) ensinar o aluno a ser correto na sua linguagem;
- 6) ensinar o aluno a ser sincero e leal em seus trabalhos e dispensar a maior atenção a seus colegas (TAHAN, 1961, p. 167-168).

É importante o docente trabalhar não apenas com o livro didático, pois nem todas as escolas possuem obras em braille ou ampliadas à disposição para as pessoas com deficiência visual. Tal ação pode privar o aluno de utilizar recursos pedagógicos que poderiam colaborar de forma significativa para a aprendizagem.

Verdadeiramente, a aprendizagem matemática se efetiva quando os alunos conseguem compreender e construir os conceitos matemáticos. Ela estabelece a relação do conhecimento matemático com o cotidiano e em diversos setores como tecnologia, música e Física, ou seja, está interligado a diversas práticas do dia a dia. Na subseção seguinte, faz a relação entre os saberes docentes necessários à formação e à prática do professor que colaboram na prática pedagógica do professor e numa aprendizagem significativa dos educandos.

2.2 Saberes docentes necessários à formação e à prática do professor

O saber docente está relacionado ao conjunto de conhecimentos necessários para realizar o trabalho no âmbito profissional. São observados diversos saberes relacionados à prática, como a didática, o currículo de ensino, o domínio da disciplina e a experiência do

professor. Mas, afinal, o que é um saber?

O saber pode ser definido como um conjunto de conhecimentos específicos ou o conhecimento sobre algo, em que exige vários saberes para o aluno alcançar uma aprendizagem significativa. Está relacionado ao conhecimento da disciplina trabalhada pelo docente, às práticas pedagógicas, ao currículo e às experiências adquiridas na flexibilização do currículo e de acordo com cotidiano do contexto escolar. Assim, cada professor constrói sua identidade ao iniciar a formação que passa por diversas transformações por meio das experiências vivenciadas na prática de ensino que atenda às necessidades do educando. Segundo Nóvoa (1995):

A identidade não é um dado adquirido, não é uma propriedade, não é um produto. A identidade é um lugar de lutas e de conflitos, é um espaço de construção e de maneiras de ser e de estar na profissão. Por isso, é mais adequado falar em processo identitário, realçando a mescla dinâmica que caracteriza a maneira como cada um se sente e se diz professor. [...] É um processo que necessita de tempo. Um tempo para refazer identidades, para acomodar inovações, para assimilar mudanças (NÓVOA, 1995, p. 16).

A identidade docente é construída paulatinamente e perpassa ressignificações para progredir na carreira, ao buscar inovações e mudanças direcionadas a evoluir na profissão. Para Fiorentino, Nacarato e Pinto (1999, p. 55), o conhecimento profissional do professor é um:

[...] saber reflexivo, plural e complexo porque histórico, provisório, contextual, afetivo, cultural, formando uma teia, mais ou menos coerente e imbricada, de saberes científicos – oriundos das ciências da educação, dos saberes das disciplinas, dos currículos – e de saberes da experiência e da tradição pedagógica (FIORENTINO; NACARATO; PINTO, 1999, p. 55).

O conhecimento docente, segundo Fiorentini, Nacarato e Pinto (1999), é complexo, provisório, afetivo e cultural. Esses saberes são transmitidos pelas instituições de ensino, mas precisam ser aplicados em um ambiente afetivo, por meio da investigação da prática e da reflexão no contexto histórico-cultural, no ambiente escolar e no cotidiano do aluno.

Além disso, os saberes docentes são temporais na trajetória pré-profissional até na carreira em si, pois são utilizados e desenvolvidos nesse período. Nesse percurso se inserem a identidade e o processo de socialização profissional, as mudanças e fases, em que é imprescindível saber conviver na escola em relação ao modo de ensinar. Isso exige que os professores assimilem os conhecimentos práticos específicos ao ambiente de trabalho, à rotina, aos valores e a outras situações (TARDIF, 2002).

Ainda de acordo com Tardif (2002), os conhecimentos docentes são constituídos e refletidos pelos seguintes saberes:

- **Saberes profissionais:** transmitidos pelas instituições de ensino (das ciências da

educação e pedagógicos), em que o ensino das ciências é constituído por meio do conhecimento e da prática docente. Com esta última, chega-se aos saberes pedagógicos (saber-fazer), relativos à reflexão sobre a prática em si. Em suma, são saberes pedagógicos transmitidos pelas instituições de ensino.

- **Saberes curriculares:** se referem à forma de gestão das instituições de ensino em relação aos conhecimentos socialmente produzidos. Devem ser transmitidos aos estudantes (saberes disciplinares), apresentados na forma de programas escolares e devem ser aprendidos e aplicados pelos professores.
- **Saberes disciplinares:** se relacionam a vários campos do conhecimento, ou seja, saberes das disciplinas que compõem qualquer curso de uma instituição de ensino, como Matemática, Geografia e outros. São administrados pela comunidade científica e o acesso é realizado por meio das referidas instituições.
- **Saberes experienciais:** adquiridos a partir da prática de ensino e do cotidiano, são produzidos na vivência do espaço escolar, dos alunos e dos colegas da profissão, o que resulta em habilidades no saber-fazer e saber ser.

Assim, para ser um profissional competente, o professor deve se apropriar dos conhecimentos do seu currículo, da disciplina, do conteúdo, da pedagogia e do desenvolvimento, em que o saber prático é obtido a partir das experiências no contexto escolar.

Já para Gauthier (2013), os saberes docentes se referem à compreensão da prática pedagógica. Nesse caso, os conhecimentos da experiência surgem por meio da validação do ensino científico:

- **Saberes disciplinares:** disciplinas advindas das pesquisas científicas e relacionadas à teoria. Gauthier (2013, p. 29) se refere “[...] aos saberes produzidos pelos os pesquisadores e cientistas nas diversas disciplinas científicas [...] integrados à universidade sob forma de disciplina no âmbito de faculdades e cursos distintos”. O autor explana que uma das funções do professor é extrair saberes importantes a serem ensinados.
- **Saberes curriculares:** exigências do conteúdo a ser ensinado pelas instituições de ensino. São organizados no ambiente escolar, onde os professores devem ter o conhecimento do programa de ensino.
- **Saberes experienciais:** adquiridos ao longo da carreira docente pela experiência, em um processo particular ao longo da carreira docente.
- **Saberes da tradição pedagógica:** relacionados à metodologia ou ao modo de ensinar na sala de aula, em que são herdados da própria tradição. Compreendem os conhecimentos de representação de professores, alunos e colegas da carreira docente, além do processo de ensino e aprendizagem condizente à sua vivência de estudante.
- **Saberes da ação pedagógica ou repertório de saberes:** experiências que se tornam públicas e validadas cientificamente, ao constituírem saberes importantes na formação do ensino, o que contribui com a construção de teorias pedagógicas.
- **Saberes das ciências da educação:** relativos à aprendizagem e à didática, ou seja, são construídos na formação do docente. Segundo Gauthier (2013), são relacionados à organização e ao funcionamento da escola, assim como à formação profissional dos

professores.

Pimenta (1995) defende o saber docente em torno da formação e da captação desse profissional, em que os saberes do conhecimento, da experiência e pedagógicos estão interligados para consolidar o processo de ensino e aprendizagem:

- **Saberes do conhecimento:** oriundos do conhecimento da disciplina ministrada pelo docente que, por sua vez, advém da formação acadêmica. Para ser um professor, ele precisa entender o significado do conhecimento, seu papel perante a sociedade, o mundo e si mesmo, além de verificar se o conhecimento tem o mesmo significado de informação (o primeiro se relaciona ao ato de apreender, de ser capaz de entender algo, enquanto a segunda confere vantagem e nem todos cidadãos têm acesso a ela). Ao docente não basta produzir conhecimento e passar como informação, e sim atuar como mediador dos saberes.
- **Saberes da experiência:** advêm da prática docente cotidiana. Quando os alunos iniciam a formação inicial, conhecem aspectos sobre o que é ser professor, os saberes da experiência de ser aluno com diferentes docentes com os quais passou durante a vida escolar, desde os bons professores até os conteúdos apropriados. Apesar disso, não conhecem a didática e o modo de ensinar. Por meio da experiência socialmente acumulada, sabem também sobre ser professor, as mudanças históricas da profissão, a falta de valorização social e financeira, bem como as dificuldades de estar à frente de crianças e adolescentes em salas lotadas. Existem estudantes que já atuam na área por meio do Magistério junto ao Ensino Médio, mas não se identificam como docentes. Assim, os cursos de formação visam colaborar na criação da identidade do professor, cujos saberes da experiência são adquiridos ao longo da profissão e pelas reflexões sobre a própria prática.
- **Saberes pedagógicos:** estão interligados à prática do ensino, ao buscar transformação, novos métodos e currículo do ensino. Os alunos da graduação descrevem que os professores sabem o conteúdo, contudo não sabem ensinar; logo, percebem que a didática é ensinar. De um lado, professores ministram aulas há um bom tempo, mas não sabem ensinar, mesmo com a experiência que adquiriu por esse tempo; logo, para ensinar, não bastam os saberes da experiência e o da disciplina, pois são necessários os saberes pedagógicos e da didática.

Saviani (1996) constata que, para o professor ser um educador, ele precisa ser formado e dominar os saberes implicados na ação de educar. Segundo o autor, o saber docente representa o domínio dos conjuntos de conhecimentos descritos abaixo:

- **Saberes específicos:** compreendem as disciplinas relacionadas ao conhecimento socialmente produzido e integrado nos currículos escolares. Esses saberes devem integrar o processo de sua formação.
- **Saberes pedagógicos:** incluem os conhecimentos produzidos pela ciência da educação e substanciados nas teorias educacionais. Esse saber contribui na definição da identidade profissional do docente.

- **Saber atitudinal:** está ligado a comportamentos e vivências relativos ao trabalho educativo que abrange a postura constituída ao papel do educador, como: disciplina, pontualidade, clareza, justiça, diálogo, respeito às pessoas etc. São competências interligadas à identidade e correspondentes à personalidade do educador.
- **Saber didático curricular:** se refere ao processo da prática docente, ao “saber-fazer”, em que relaciona os procedimentos técnicos metodológicos à prática pedagógica; logo, é o domínio do “saber-fazer” a ser adquirido por todo educador.
- **Saber crítico contextual:** advém do contexto sócio-histórico, com delimitações na educação direcionada à preparação dos alunos, o que reflete no desempenho do papel deles na sociedade. Dessa maneira, o trabalho do educador se desenvolve de acordo com um saber crítico-contextual.

Segundo Freire (2002), o saber docente não se origina somente dos conhecimentos da formação inicial, pois é constituído também ao longo da formação docente e é apropriado por meio da reflexão crítica da teoria. A prática é a fonte dos saberes e, por meio dela, o professor aplica a teoria e escolhe as tarefas pedagógicas. Vale ressaltar que, na obra “Pedagogia da Autonomia”, o referido autor destaca três categorias na estruturação dos saberes necessários à prática docente:

- **Não há docência sem discência:** ensinar exige rigorosidade metódica, que se relaciona ao trabalho do professor na capacidade crítica do aluno para instigar sua curiosidade; se refere ao fato de não haver ensino sem pesquisa, com vistas a agregar conhecimento e práticas de ensino; compreende o respeito aos saberes dos educandos e outros constituídos pela cultura à qual eles pertencem; relaciona os conteúdos a serem ensinados com a realidade vivenciada pelo estudante; demonstra que o professor precisa realizar uma reflexão crítica sobre a prática docente e incentivar os alunos a utilizá-la de fato; aplica a estética e a ética com a corporificação das palavras, o que exige risco de aceitação de novas práticas de ensino; e reconhecimento e assunção da identidade cultural, para criar situações nas quais alunos e docentes assumem uma identidade cultural, comunicativa, crítica e pensante.
- **Ensinar não é transferir conhecimento:** deve-se criar condições ao educando para construir saberes, em que o professor se abre a indagações e curiosidades do seu público-alvo. Ensinar exige ações como a consciência do inacabado, em que tal profissional precisa estar predisposto a mudanças para evidenciar o inacabado, como o conhecimento e a nossa cultura; o reconhecimento de ser condicionado, em que alunos e professores são capazes de aprender e ensinar; o respeito à autonomia do ser do educando, no tocante a inquietudes, indagações, bom senso, apreensão da realidade e curiosidades dos alunos; a esperança e a alegria, com o intuito de criar um ambiente adequado aos discentes; a convicção de que a mudança é possível, como no projeto de ensino pedagógico e nas práticas de ensino; e a curiosidade que, juntamente à crítica, nos leva a construir o conhecimento com a liberdade de criar um diálogo entre os educandos e o professor.
- **Ensinar é uma especificidade humana:** está relacionado à competência profissional, à generosidade e à segurança. O professor deve valorizar a sua formação e estudar para realizar suas tarefas, ao considerar a autonomia dos educandos, o respeito entre os

participantes das aulas e o comprometimento com a educação.

Na sequência, o Quadro 1 sintetiza as categorias do saber docente relacionadas aos autores abordados nesta seção:

Quadro 1- Categorias do saber docente (por autor).

AUTORES	CATEGORIA	CONSTITUIÇÃO DAS CATEGORIAS
Tardif	Saber docente	Saberes profissionais (saberes das ciências e educação e práticas pedagógicas) Saberes curriculares Saberes experienciais Saberes disciplinares
Gauthier	Saber docente	Saberes das ciências da educação Saberes da tradição pedagógica Saberes da ação pedagógica ou repertório de saberes Saberes experienciais Saberes curriculares Saberes disciplinares
Pimenta	Saber docente	Saberes do conhecimento; Saberes da experiência e Saberes pedagógicos
Saviani	Saber docente	Saberes específicos; Saberes pedagógicos Saber atitudinal Saber didático curricular Saber crítico contextual
Fiorentini, Nacarato e Pinto	Conhecimento profissional do professor	Saberes científicos (contexto afetivo, cultural e histórico) Saberes das disciplinas Saberes dos currículos Saberes da experiência Saberes da tradição pedagógica
Freire	Saber docente	Não há docência sem discência • rigorosidade metódica; • pesquisa; • respeito aos saberes dos educandos; • criticidade; • estética e ética; • corporificação da palavra pelo exemplo; • risco, aceitação do novo e rejeição a qualquer forma de discriminação; • reflexão crítica sobre a prática; • reconhecimento e assunção da identidade cultural. Ensinar não é transferir conhecimento • inacabado; • reconhecimento de ser condicionado; • respeito à autonomia do ser do educando; • bom senso; • humildade, tolerância e luta em defesa dos direitos dos educadores; • apreensão da realidade; • alegria e esperança; • convicção de que a mudança é possível; • curiosidade. Ensinar é uma especificidade humana • segurança, competência profissional e generosidade; • comprometimento;

		<ul style="list-style-type: none"> • compreensão de que a educação é uma forma de intervenção no mundo; • liberdade e autoridade; • tomada consciente de decisões; • saber escutar.
--	--	---

Fonte: Autoria própria, com base em Freire (2002), Gauthier (2013), Fiorentini, Nacarato e Pinto (1999), Pimenta (1995), Saviani (1996) e Tardif (2002).

Pode-se destacar algumas semelhanças de categorização entre os autores, no que diz respeito ao saber docente. Gauthier (2013), Tardif (2002) e Pimenta (1995) têm em comum os saberes experienciais, em que o docente é protagonista na construção desses conhecimentos. O saber disciplinar é comum em Tardif (2002) e Gauthier (2013), enquanto Pimenta (1995) o denomina como “saberes do conhecimento”, e Saviani (1996), como “saberes específicos”.

Também observa que o saber profissional de Tardif (2002) se assemelha aos saberes das ciências da educação de Gauthier (2013) e ao saber crítico contextual de Pimenta (1995), os quais se relacionam aos conhecimentos da formação docente como organização escolar e didática.

O saber docente é complexo e amplo, pois engloba as competências, as habilidades e o conhecimento do professor. Para os docentes de Matemática que ensinam os alunos com deficiência visual, ele deve estar bem elaborado, além da necessária formação continuada para adquirir informações relativas às novas transformações das práticas pedagógicas analisadas na seção 2.2.1. Evidentemente, o docente precisa ter o conhecimento da disciplina e dominar os conceitos matemáticos, além de apresentar didática e práticas pedagógicas que evoluam de acordo com o desenvolvimento do mundo.

Figura 4- Saber docente.



Fonte: Autoria própria.

Entre as teorias do saber docente, defino que o saber docente é aquele que não há docência sem discência; ensinar não é transferir conhecimento; ensinar é uma especificidade humana (FREIRE, 2002). O saber docente envolve o respeito aos educandos, a pesquisa na busca do conhecimento; aprender com os educandos; a ter criticidade; a aceitar novas práticas de ensino; respeitar os alunos no seu contexto cultural; é refletir sobre a prática de ensino; em que o conhecimento não é acabado; é dar condições para o educando na autonomia dos estudos; é ter comprometimento com a educação; e possibilitar aos educandos a tomada de decisões consciente; é saber escutar; criar curiosidades na busca do conhecimento, enfim são múltiplos saberes.

A investigação da prática profissional propicia ao docente a reflexão sobre os alcances da sua prática pedagógica e os resultados obtidos. O resultado satisfatório ocorre quando os alunos apresentam uma melhoria significativa no aprendizado, em que a prática de ensino é efetiva conforme as particularidades de cada educando. Na próxima subseção, aborda-se os saberes docentes que contribuem no processo de ensino de Matemática para os alunos com deficiência visual.

2.2.1 Saberes docentes no ensino de Matemática

Na seção anterior, foi abordado sobre os saberes docentes. Mas, questiona-se: quais são eles em relação aos alunos com deficiência visual?

Como mencionado anteriormente, aulas tradicionais não são atrativas e significativas para nenhum aluno. De acordo com Martins (2017), a aprendizagem dos estudantes com deficiência visual necessita de transformações nas práticas pedagógicas que propiciem a aprendizagem de Matemática, com um viés inclusivo e diretamente ligado aos saberes disciplinares – aqui, o professor deve ter o domínio da disciplina e dos conceitos matemáticos.

O ensino ausente de práticas inclusivas desmotiva o aluno e pode fazê-lo interpretar a disciplina da Matemática como “difícil”. Assim, o professor deve investigar as práticas pedagógicas que propiciam a aprendizagem matemática de acordo com as particularidades de cada estudante e, em uma investigação de práticas inclusivas, precisa explorar ferramentas que utilizam o tato e colaboram na abstração do conhecimento matemático. Ele também precisa conhecer ferramentas adequadas sobre o conteúdo trabalhado na sala de aula, com materiais adaptados e de alto relevo para facilitar a aprendizagem.

Aulas que envolvem o diálogo com recursos pedagógicos são importantes na construção do conhecimento, o que evidencia a interação entre aluno e professor, isto é, o docente deve utilizar os saberes curriculares, ministrar as aulas adequadamente e planejar o conteúdo a ser abordado. Também deve ensinar Matemática por meio da contextualização,

com destaque à relação entre ela e o cotidiano do educando, ao se apropriar dos saberes profissionais (saberes das ciências e educação e práticas pedagógicas).

Ensinar Matemática é compreender as necessidades de cada aluno, transformar práticas pedagógicas, utilizar metodologias direcionadas à aprendizagem de todos os estudantes, refletir sobre as práticas pedagógicas, buscar estratégias que propiciem a construção do conhecimento matemático, saber improvisar e possuir saberes experienciais. Essa é a investigação e a reflexão de práticas de ensino no ambiente colaborativo dos professores, na busca do conhecimento e da troca de saberes na formação contínua docente.

Segundo Berdnarz e Proulx (2009):

Entendemos que saber ensinar Matemática para alunos com deficiência visual, assim como para os demais alunos, envolve as dimensões didática, matemática, pedagógica e institucional. Nesse sentido, defendemos que saber ensinar Matemática num contexto inclusivo não se configura num saber puramente matemático, mas assume uma perspectiva mais ampla e variada. Entendemos que significa compreender a classe para além do conhecimento específico e, assim, adequar os conteúdos à aprendizagem e dificuldades dos alunos. Dessa maneira, envolve, então, saber improvisar na ação a partir das respostas dadas, valorizar seus raciocínios e estratégias, saber escolher e adequar uma tarefa para aquele contexto, discutir as soluções dos alunos, conduzindo-os e possibilitando que construam seu conhecimento, incentivar a negociação, o trabalho coletivo, promover reflexão sobre as soluções, criar dúvidas levando-os a perceber o erro, bem como conhecer bem sobre Matemática (BERDNARZ; PROULX, 2009, *apud* MARTINS, 2017, p. 51-52).

Assim, os saberes de um professor de Matemática que ensina a alunos com deficiência visual são múltiplos – curriculares, disciplinares, experienciais com investigação e reflexão da prática, pedagógicos –, que atuam em uma sala de aula onde se inserem a afetividade e a interação com a diversidade de alunos. São saberes contínuos que contribuem sobremaneira para o respeito e a construção do conhecimento de todos.

De acordo com Moura (2015), é importante que o professor tenha o domínio em braille permitindo o conhecimento na leitura e escrita do aluno com deficiência visual. Obter os saberes teóricos segundo Tardif (2002), saberes: profissional, disciplinar, curricular e experiencial. Assim o professor com o domínio do braille entende o caminho percorrido do raciocínio do aluno em sua escrita. O professor deve ter o domínio em seu conteúdo, para que possa mediar o conhecimento de forma clara com o aluno com deficiência visual. Em que se presencia-se sempre o planejamento de aulas e que atendam todos alunos alunos, no trabalho coletivo com diálogos com os demais professores, com o uso de materiais adaptados e manipulados, com material ampliados numa aprendizagem igualitária. Trabalhar o conteúdo em que se obtenha uma aprendizagem significativa. É importante que o professor realize uma reflexão sobre sua prática em que se avalie se sua prática está sendo inclusiva ou não e assim

melhorar sua prática. O professor deve criar estratégias pedagógicas em sua prática de ensino, utilizar materiais manipulados, criar material adaptável para que os alunos consigam alcançar uma aprendizagem significativa.

Assim os saberes docentes no ensino da Matemática são múltiplos: saberes profissionais, experienciais, disciplinares que atendam todos os alunos para que se alcance uma aprendizagem significativa. A utilização de materiais manipuláveis é importante na formação dos conceitos, o domínio do braille para conhecer o raciocínio do aluno. Conhecer as dificuldades de cada aluno e a interação entre aluno e professor colaboram no processo de aprendizagem significativa. No processo de ensino e aprendizagem das pessoas com deficiência visual é importante que o professor conheça o processo de inclusão das pessoas com deficiência que é abordado na próxima seção.

3 A INCLUSÃO DAS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA: SOCIEDADE E EDUCAÇÃO

Nos últimos anos, a temática da inclusão das pessoas com deficiência tem gerado debates na sociedade, sobretudo no meio acadêmico. Além da questão da deficiência, a diversidade está presente em classes sociais, culturas etc., cujo desafio contemporâneo é a inclusão cidadã de tais formas. Diante disso, o Dicionário Online de Português (2019, [n.p.]), traz as seguintes acepções para o termo “inclusão”: “Integração absoluta de pessoas que possuem necessidades especiais ou específicas numa sociedade: políticas de inclusão; introdução de algo em; ação de acrescentar, de adicionar algo no interior de; inserção”. Nesse contexto, deriva-se a ideia da integração de pessoas com deficiência na sociedade por meio de políticas de acesso. Apesar de ser uma discussão de grande relevância, ainda é considerada recente, já que houve um tempo no qual a deficiência era sinônimo de exclusão.

Muitos deficientes foram considerados incapazes de pensar e de exercer alguma atividade de relevância social. Silveira (2010) e Moura (2015) elucidam que sociedades antigas consideravam a deficiência um castigo divino, e aqueles que manifestavam alguma deficiência eram penalizados com castigos físicos e até mesmo com a morte, sendo desprezados pelos familiares e invisíveis em quaisquer formas de direito e apoio para sobreviver e conquistar o próprio espaço.

De acordo com Ferreira e Guimarães (2003):

No Brasil, algumas tribos do Alto Xingu, no Mato Grosso, até hoje exterminam bebês que nasciam com deficiência, enterrando-os vivos, por acreditarem que a criança nascida com deficiência não tem condições de ir para a selva, de trabalhar, de garantir seu sustento, de se defender. Como são considerados incapazes de construir uma vida independente. Como são considerados incapazes de construir uma vida natural, “um costume do índio”, conforme informou o cacique Jakalo, da tribo Kuikuru, ao ser entrevistado durante uma visita a Toca da Raposa, em São Paulo, no dia 14 de abril de 2001 (FERREIRA; GUIMARÃES, 2003, p. 67).

Os autores supramencionados evidenciam que a deficiência era condição determinante para a exclusão, o isolamento social e o infanticídio. Durante muito tempo, inclusive, foi uma prática cultural de vários povos.

Com o avanço da ciência, começaram os estudos sobre as causas que poderiam levar um indivíduo a nascer ou adquirir determinada deficiência. Por meio de investigações em diversas áreas de saber, as sociedades contemporâneas passaram a compreender e desmitificar a condição deficiente; e com os movimentos sociais, as pessoas com deficiência lutaram e conquistaram direitos básicos como acesso à saúde, educação e segurança. No Brasil, leis foram criadas para elas terem os direitos resguardados e garantidos, principalmente quanto à

saúde, à educação e ao transporte.

Para Bulos (2012), os direitos fundamentais:

[...] são o conjunto de normas, princípios, prerrogativas, deveres e institutos, inerentes à soberania popular, que garantem a convivência pacífica, digna, livre e igualitária, independentemente de credo, raça, origem, cor, condição econômica ou status social. Sem os direitos fundamentais o homem não vive, não convive, e, em alguns casos, não sobrevive. Os direitos fundamentais são conhecidos sob os mais diferentes rótulos, tais como direitos humanos fundamentais, direitos humanos, direitos do homem, direitos individuais, direitos públicos subjetivos, direitos naturais, liberdades fundamentais, liberdades públicas etc (BULOS, 2012, p. 522).

Por meio das leis, podem ser assegurados os direitos humanos para uma vida digna, com igualdade de acesso à educação, saúde e a outros serviços, além da legitimação de um lugar social. Cumpre afirmar que o artigo 20 do capítulo III, seção I (da educação) da Constituição da República Federativa do Brasil (CRFB) (BRASIL, 1988, [n.p.]) dispõe sobre os direitos e o acesso à educação: “A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”.

Já o artigo 205 da Carta Magna (BRASIL, 1988) define a igualdade de direito no âmbito educacional, ao promulgar que todas as pessoas possuem direito à educação, com as devidas condições de acesso e desenvolvimento da vida escolar. Para tanto, no caso das pessoas com deficiência, é primordial o AEE, cujo objetivo é trabalhar estratégias especializadas de ensino e aprendizagem com o aluno.

De acordo com o artigo 2º da Lei n. 7.853, de 24 de outubro de 1989 (BRASIL, 1989), é assegurado às pessoas com deficiência o direito à educação, saúde, trabalho, lazer e previdência social. A lei prevê todos os serviços essenciais para o exercício da cidadania:

Ao Poder Público e seus órgãos cabe assegurar às pessoas portadoras de deficiência o pleno exercício de seus direitos básicos, inclusive dos direitos à educação, à saúde, ao trabalho, ao lazer, à previdência social, ao amparo à infância e à maternidade, e de outros que, decorrentes da Constituição e das leis, propiciem seu bem-estar pessoal, social e econômico (BRASIL, 1989, [n.p.]).

Ainda no parágrafo único do referido artigo, fica estabelecido, *ipsis litteris*:

Para o fim estabelecido no caput deste artigo, os órgãos e entidades da administração direta e indireta devem dispensar, no âmbito de sua competência e finalidade, aos assuntos objetos esta Lei, tratamento prioritário e adequado, tendente a viabilizar, sem prejuízo de outras, as seguintes medidas:

I - na área da educação:

- a) a inclusão, no sistema educacional, da Educação Especial como modalidade educativa que abranja a educação precoce, a pré-escolar, as de 1º e 2º graus, a supletiva, a habilitação e reabilitação profissionais, com currículos, etapas e exigências de diplomação próprios;
- b) a inserção, no referido sistema educacional, das escolas especiais, privadas e públicas;
- c) a oferta, obrigatória e gratuita, da Educação Especial em estabelecimento público de ensino (BRASIL, 1989, [n.p.]).

No excerto acima se explicitam a inclusão das pessoas com deficiência na educação e a oferta obrigatória da Educação Especial no atendimento público de ensino, o que inclui a formação e capacitação dos professores e/ou profissionais educadores por meio do referido componente. Cita-se ainda o Decreto n. 5.296 (BRASIL, 2004), que regulamenta a Lei n. 10.048 (BRASIL, 2000), que assegura a prioridade no atendimento e os critérios para promoção da acessibilidade às pessoas com deficiência.

Em se tratando do âmbito internacional, dois eventos foram determinantes para a institucionalização da Educação Especial. Em 1990, realizou-se a Conferência Mundial sobre a Educação para Todos, na cidade de Jomtien, na Tailândia, com o objetivo de definir os direitos básicos da educação, cujos participantes foram a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e o Fundo de Emergência Internacional das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), com o apoio do Banco Mundial (BM) e de vários órgãos interessados no assunto. O resultado da conferência foi um documento deliberativo de novas abordagens de ensino e de metas para a educação básica a serem cumpridas pelas nações participantes, a saber: satisfazer as necessidades básicas de aprendizagem; expandir o foco; universalizar o acesso à educação e promover a equidade; concentrar a atenção na aprendizagem, ampliar os meios e o raio de ação da educação básica; e propiciar um ambiente adequado à aprendizagem e mobilizar recursos (UNESCO, 1990).

Quatro anos depois foi realizada a Conferência Mundial sobre Necessidades Educacionais Especiais em Salamanca, na Espanha, com 88 governos e 25 organizações internacionais. Esse evento objetivou a reformulação de políticas e sistemas de inclusão social no âmbito da educação e originou a Declaração de Salamanca, conjunto de orientações e propostas para a educação inclusiva. Dentre os princípios, mencionam-se a dificuldade de aprendizagem atípica como critério para classificação do aluno especial, a necessidade da adaptação da escola às especificidades do alunado e a necessidade do ensino diversificado e em espaço comum a todos (UNESCO, 1994).

Com os movimentos e as conquistas nacionais e internacionais em prol da Educação Especial, no Brasil, observa-se o aumento de matrículas de pessoas com deficiência em

escolas e faculdades. Na sequência, a Tabela 1 retrata o número crescente de alunos com deficiência, ingressantes nos cursos de graduação no país:

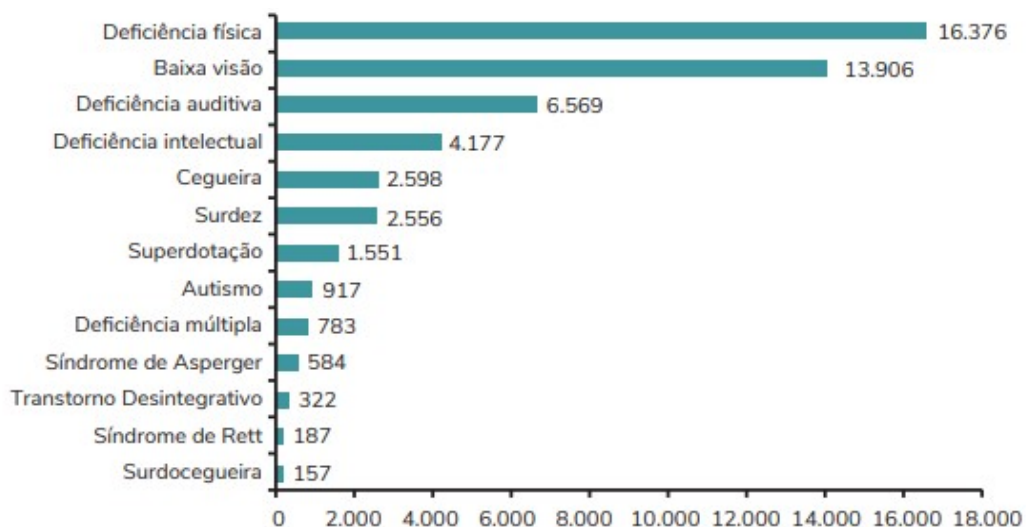
Quadro 2-Matrículas de alunos com deficiência em cursos de graduação no Brasil.

Ano	Número de Matrículas de Alunos com Deficiência, Transtornos Globais do Desenvolvimento ou Altas Habilidades/Superdotação	Percentual em Relação ao Total de Matrículas em Cursos de Graduação
2009	20.530	0,34%
2010	19.869	0,31%
2011	22.455	0,33%
2012	26.663	0,38%
2013	29.221	0,40%
2014	33.475	0,43%
2015	37.986	0,47%
2016	35.891	0,45%
2017	38.272	0,46%
2018	43.633	0,52%

Fonte: Brasil (2018, p. 61).

Na análise do quadro 2, nota-se o crescimento da quantidade de matrículas, mas sem ser 1% do total, mesmo que 6,2% da população tenha algum tipo de deficiência, como indica o censo da educação superior (2018), ou seja, o crescimento de ingressantes com deficiência visual nas universidades é mínimo. De acordo com Martins, Leite e Ciantelli (2018), o número de matrículas realizadas por deficientes ainda é pequeno nos cursos de graduação. Já Murça (2020) destaca o aumento dessa quantidade, apesar de não chegar a 1% do total, como dito anteriormente.

Gráfico 2 - Total de matrículas de graduação - tipo de deficiência - Censo 2019.



Fonte: Brasil (2021, p. 37).

De acordo com o gráfico acima, referente ao censo da educação superior, em 2019 foram registradas 50.683 matrículas de graduação de pessoas declaradas com alguma deficiência, o que equivale a 0,6% do total de número de matrículas realizadas naquele ano. Assim, de 2018 para 2019, houve um aumento de 7.050 matrículas no referido nível de ensino, no que tange às pessoas com deficiência.

Tokarnia (2019) declara que o censo escolar 2018, divulgado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), apresenta um número crescente de matrículas de estudantes com necessidades especiais no período de 2014 (86.815 matriculados) a 2018 (aproximadamente 1,2 milhão de matriculados), o que corresponde a um aumento de 10,8% de matrículas. Desse total, 97,3% estão incluídos nas escolas públicas e 51,8%, na rede particular, mas estudam em salas comuns.

O mesmo censo também revela a porcentagem de banheiros adaptados e dependências adequadas nas escolas públicas e particulares destinado às pessoas com deficiência (Quadro 3):

Quadro 3-Ambiente físico das escolas.

Ensino Fundamental - Escolas Públicas	Ensino Fundamental - Escolas Particulares
Banheiros Adaptados - 38,6%	Banheiros Adaptados - 55,6%
Dependências Adequadas - 28%	Dependências Adequadas - 44,7%
Ensino Médio - Escolas Públicas	Ensino Médio - Escolas Particulares
Banheiros Adaptados - 60%	Banheiros Adaptados - 68,7%
Dependências Adequadas - 44,3%	Dependências Adequadas - 52,7%

Fonte: Silva (2019, [n.p.]).

Conforme os dados do quadro 3, a infraestrutura das escolas, tanto no Ensino Fundamental quanto no Médio, de modo geral, não está apropriada para receber alunos com deficiência visual – o maior percentual de adequação é das instituições particulares, com quase 70%. Ainda assim, a exclusão desse grupo estudantil é significativa, sobretudo no âmbito público, pois menos de 60% dos estabelecimentos de ensino se encontram estruturalmente adequados. Consequentemente, permanece o desafio da acessibilização do ambiente escolar, que inclui rampas ou elevadores, piso tátil, atendimento especializado e sala

de recursos.

Além dos recursos físicos, a inclusão exige preparo humano. Será que os gestores, professores e funcionários das escolas, mesmo onde se encontram estruturalmente acessíveis, possuem compreensão de sua função social e estratégias para haver uma inclusão real? A inclusão ocorrerá de forma significativa nesses espaços a partir da conjugação harmoniosa entre gestão escolar e acessibilidade física. Portanto, tais instituições devem transformar o espaço físico juntamente a gestores, professores, funcionários gerais, a fim de mitigar as barreiras pelas quais um aluno com deficiência pode enfrentar no processo de ensino e aprendizagem.

Respeitar as diferenças das pessoas inclui prevê-las em espaços, métodos, didáticas e práticas de ensino. Segundo Rodrigues (2006):

O conceito de inclusão no âmbito específico da educação implica inicialmente rejeitar a exclusão (presencial ou acadêmica) de qualquer aluno na comunidade escolar. Para isso, a escola que pretende seguir uma política de educação inclusiva deve desenvolver práticas que valorizem a participação de cada aluno (RODRIGUES, 2006, p. 302).

Presencia a inclusão na educação quando não há exclusão de nenhum aluno, em que a participação de todos é essencial no processo de ensino e aprendizagem. As práticas de ensino presentes no âmbito escolar englobam a interação dos estudantes, e a efetivação da inclusão também depende da ação de acolhimento das pessoas envolvidas com o aluno. Nesse contexto, a inclusão dos educandos com deficiência está relacionada a ações políticas, pedagógicas, didáticas, gestões culturais e sociais. Mediante a funcionalidade e integração desses elementos, presencia a interação entre discentes com deficiência e sem deficiência, profissionais escolares e famílias, para contemplar as nuances de aprendizagem de cada aluno e sua forma particular de apropriação no processo de construção do conhecimento.

A inclusão dos alunos com deficiência é uma discussão pertinente e que permite a reflexão e a transformação das práticas de ensino e didática escolares, por abrir espaço para o reconhecimento das necessidades desses indivíduos. A legislação brasileira garante a inclusão de tal público, mas ainda há barreiras para isso ocorrer de maneira significativa. Gradativamente, a inclusão se efetiva por meio de mudanças no âmbito das políticas públicas, da acessibilidade, da flexibilização do currículo e das práticas de ensino, mas ainda há muito a ser melhorado. Na subseção seguinte, descreve-se o contexto da inclusão dos alunos com deficiência visual no âmbito da educação.

3.1 Inclusão dos alunos com deficiência visual no âmbito educacional

Para compreender a inclusão das pessoas com deficiência visual, é importante nos deter-se ao contexto em que estão inseridas e aos avanços históricos de seus direitos. Sendo assim, a abordagem dos aparatos legislativos se faz necessária nesse contexto.

A princípio, convém determinar os critérios para o diagnóstico da deficiência visual. O Artigo 5º do Decreto n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004, que regulamenta a Lei n. 10.048 de 2000 (BRASIL, 2000), dispõe, *in verbis*:

Os órgãos da administração pública direta, indireta e fundacional, as empresas prestadoras de serviços públicos e as instituições financeiras deverão dispensar atendimento prioritário às pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida. [...] c) deficiência visual: cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores (BRASIL, 2004, [n.p.]).

Já no que tange ao Artigo 1º da Portaria n. 3.128, de 24 de dezembro de 2008, observa que:

[...] as Redes Estaduais de Atenção à Pessoa com Deficiência Visual sejam compostas por ações na atenção básica e Serviços de Reabilitação Visual. § 1º Considera-se pessoa com deficiência visual aquela que apresenta baixa visão ou cegueira. § 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, [n.p.]).

Indivíduos com deficiência visual são divididos em dois grupos: cegueira, que contempla as pessoas que não enxergam nada ou percebem vultos e luzes; e baixa visão, relativo àquelas que possuem 30% da visão. Ambos classificam como deficiência visual, mas a diferença se refere ao fato de indivíduos cegos necessitarem do braille para ler e escrever, enquanto os com baixa visão utilizam materiais ampliados, lupa e/ou material óptico.

Segundo Motta (2004):

A cegueira total pressupõe completa perda de visão. A visão é nula, isto é, nem a percepção luminosa está presente. No jargão oftalmológico, usa-se a expressão 'visão zero'. São também chamados de cegos os indivíduos que só percebem vultos e outros que têm percepção da luz, com distinção de claro e escuro. Por baixa visão, entende-se a visão reduzida, uma condição intermediária entre a visão normal e a cegueira. As pessoas que possuem até 30% da visão normal são consideradas Pessoas com Deficiência de baixa

visão. Essas pessoas representam significativos 75% da população com deficiência visual no Brasil e têm os mesmos direitos que os cegos. Educacionalmente, delimita-se como cego aquele que necessita de instrução em braile, e com baixa visão, aquele que lê tipos impressos ampliados com ou sem o auxílio de potentes recursos ópticos (MOTTA, 2004, p. 56).

Diante de tais peculiaridades e necessidades, a inclusão dos alunos com deficiência visual na educação escolar reflete na busca por políticas públicas que visem à qualificação da comunidade escolar (professores, supervisores, gestores, funcionários); com o objetivo de criar habilidades e agregar conhecimentos que colaborem para uma educação especial de qualidade.

A esse respeito, Paulon, Freitas e Pinho (2005) afirmam que:

Um pressuposto frequente nas políticas relativas à inclusão supõe um processo sustentado unicamente pelo professor, no qual o trabalho do mesmo é concebido como o responsável pelo seu sucesso ou fracasso [...]. Porém, acreditar que este objetivo possa ser alcançado apenas com a modificação destas práticas é uma simplificação que não dá conta da realidade de nossas escolas. [...] A preparação adequada de todo pessoal da educação constitui um fator-chave na promoção do progresso em direção às escolas inclusivas (PAULON; FREITAS; PINHO, 2005, p. 9).

Ademais, Jesus *et al.* (2012) corroboram o compromisso coletivo em prol da inclusão:

A inclusão escolar e seus pressupostos têm apontado uma educação mais democrática, na qual a diversidade e a diferença se tornam questões comuns dentro da sala de aula e não mais questões de discriminação e exclusão. O professor é a peça chave nesse movimento, mas não é o único. Outros atores devem participar do processo de inclusão e da ação coletiva. Nesse sentido, Ainscow (1997) indica o trabalho colaborativo ou em parceria como uma estratégia de reflexão e ação em que os membros da escola passem a ser uma equipe, apoiando-se mutuamente, ajudando na experimentação de ações que venham a favorecer a atuação na educação inclusiva (JESUS *et al.*, 2012, p. 170).

Desse modo, a inclusão dos alunos com deficiência visual deve ser pautada no comprometimento da comunidade escolar pela transformação de práticas pedagógicas e o respeito à diversidade. O professor é o responsável por práticas pedagógicas que colaboram diretamente com o processo de aprendizagem das pessoas com deficiência visual, mas o restante da comunidade precisa criar ações de acessibilidade e de respeito às diversidades para promover a interação de todos. A educação será efetiva apenas se os profissionais se engajarem na inclusão dos discentes com deficiência visual, ao propiciar um ambiente escolar adequado às necessidades desses estudantes.

Historicamente, a educação dos deficientes visuais não tem sido praticada de acordo com as suas necessidades, posto que o conteúdo curricular segue praticamente os mesmos

pressupostos destinados ao aluno que não possui nenhuma deficiência, com aulas tradicionais e sem recurso pedagógico especializado. Diante disso, compreender e abordar as atribuições e recomendações da legislação é primordial para a real inclusão.

Com esse propósito, Gil (2005) apresenta algumas sugestões para desenvolver um trabalho com bons resultados na inclusão dos alunos com deficiência visual no âmbito educacional, citadas no livro “Educação Inclusiva: O que o professor tem a ver com isso?”:

- Leia ou peça para alguém ler o que está na lousa;
- Sempre que possível, passe a mesma lição que foi dada para a classe;
- Procure o apoio do professor especializado, que ensinará à criança o sistema Braille e acompanhará o processo de aprendizagem;
- Busca de recursos pedagógicos para o aluno com deficiência é um direito dele;
- Disponibilize com antecedência os textos e livros para o curso;
- Se possível, o material de estudo deve ser fornecido sob forma de textos ampliados, textos e aulas gravadas em áudio ou em disquete, de acordo com as necessidades do aluno e a possibilidade da escola. O aluno poderá, ainda, precisar utilizar auxílios ópticos e computadores com programas adaptados, assim com o apoio para trabalho de laboratório e do pessoal da biblioteca;
- Durante as aulas, é útil identificar os conteúdos de uma figura e descrever a imagem e sua posição;
- Substitua os gráficos e tabelas por outras questões ou utilize gráficos simples em relevo;
- Possibilite usar formas alternativas nas provas: o aluno pode ler o que escreveu em Braille; fazer gravações em fita K-7 ou escrever com tipos ampliados;
- Amplie o tempo disponível para a realização das provas;
- Evite dar um exemplo diferente, pois isso pode ser considerado discriminatório e dificulta a avaliação comparativa com os outros estudantes;
- Ajude só na medida do necessário;
- Tenha um comportamento o mais natural possível, sem superproteção, ou pelo contrário, ignorá-lo (GIL, 2005, p. 105).

O conteúdo e a abordagem a serem trabalhados em sala de aula devem ser os mesmos para os alunos com deficiência visual, pois eles também possuem a capacidade de aprender em relação ao aluno sem deficiência – o que difere é apenas a visão. O estudante com esse tipo de deficiência necessita de recursos pedagógicos que o auxiliem na elaboração da formação mental da imagem. Portanto, desde o ensino infantil, é de extrema importância aprender o braille, pois ele se alfabetizará por meio desse sistema, considerado o primeiro contato da criança cega.

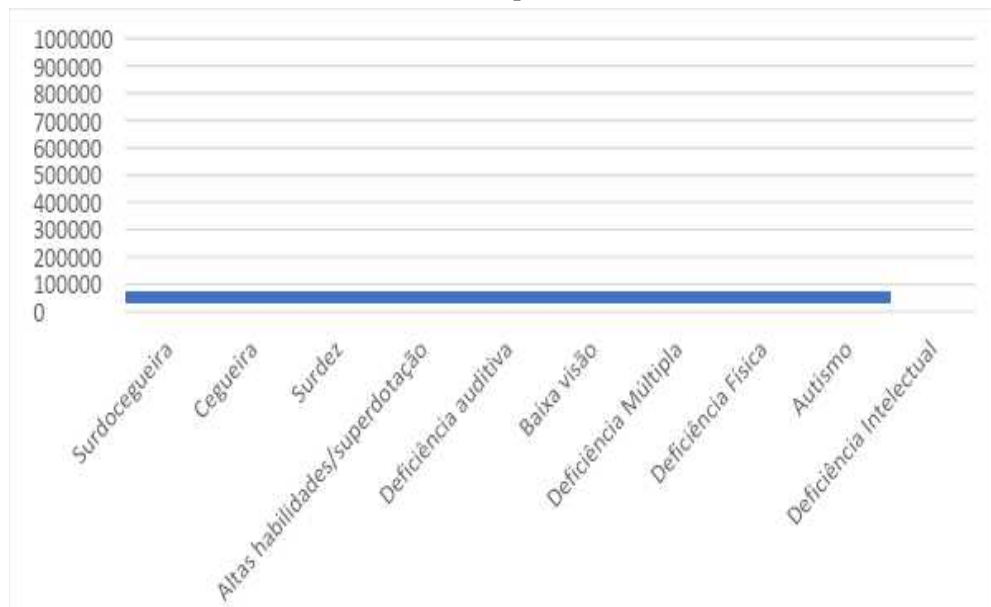
Nesse contexto, é essencial o papel do professor de apoio na sala de aula junto ao aluno com deficiência visual, pois o auxílio dele facilita a aprendizagem do braille. Por intermédio desse profissional, o estudante tem acesso ao conteúdo da lousa, quando realiza a leitura do que está sendo escrito para o discente que, por sua vez, pode transcrever o conteúdo

em um computador, máquina de escrever ou por meio da reglete. Se o docente disponibilizar o conteúdo no computador e a escola dispor da impressora em braille, o material pode ser impresso para os educandos cegos – para aqueles com baixa visão, a impressão comum deve ser ampliada. Ademais, na explicação do conteúdo, o professor precisa expor o conteúdo de maneira clara e amplamente descritiva, com o maior número possível de detalhes.

Outro fator importante é aumentar o período de realização das atividades avaliativas e habituais em sala de aula. Esse reajuste prevê o fato de que a escrita em braille leva mais tempo para ser feita e ocupa mais espaço que a convencional, assim como a impressão ampliada de uma atividade de três laudas pode se tornar uma tarefa de seis ou mais laudas. Cumpre afirmar que o professor de apoio tem papel fundamental como mediador da aprendizagem, pois promove o acesso contra a exclusão e evasão escolar.

Com os avanços na legislação e na implementação das tecnologias assistivas na educação, o ingresso educacional de pessoas com diversas deficiências tem crescido nos últimos anos. O Gráfico 3 revela os tipos de deficiência dos alunos de 4 a 17 anos de idade matriculados em 2020, segundo o censo escolar realizado pelo Inep:

Gráfico 3- Matrículas na educação especial por tipo de deficiência, transtorno de desenvolvimento ou altas habilidades/superdotação em 2020 no Brasil.



Fonte: Brasil (2020, p. 31).

Ao analisar o Gráfico 3, constata-se um número menor que 200.000 matrículas de pessoas com baixa visão e cegos. Enquanto isso, a quantidade de matrículas na educação especial tem crescido a cada ano.

O aumento do ingresso dos deficientes visuais no ensino básico também reflete no

acréscimo da quantidade de matrículas desse grupo estudantil no Ensino Superior. O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), principal processo seletivo para ingressar nas universidades, se empenha em buscar formas de incluir as pessoas com deficiência visual, e algumas medidas de novas acessibilidades foram implantadas nas provas 2020:

Atendimentos específicos agora fazem parte do atendimento especializado. Participantes com cegueira, surdocegueira, baixa visão ou visão monocular poderão solicitar recurso para uso de leitor de tela. Três guias-intérpretes farão atendimento ao participante surdocego. Participantes autistas e surdocegos terão banca especial para correção de suas provas. O participante que escrever sua redação em braile terá suas provas corrigidas no Sistema Braile (TOKARNIA, 2021, [n.p.]).

Diante do exposto, observa-se com otimismo os movimentos institucionais de implementação de recursos de acessibilidade. Isso demonstra que, por mera obrigação legal, há um crescimento na preocupação com a inclusão dos deficientes visuais nos espaços formais de educação no Brasil. Na subseção seguinte, descreve-se o atendimento educacional especializado e a sala de recursos.

3.2 Atendimento educacional especializado e sala de recursos

O AEE é destinado aos alunos com deficiência, inclusive os cegos e com baixa visão. É feito por profissionais da educação qualificados na educação especial, isto é, que possuem cursos de formação na área. Alunos cegos e com baixa visão são atendidos por especialistas na sala de recursos – em geral, os encontros duram menos duas horas semanais no contraturno (período antes ou após as aulas que ocorrem no ensino regular).

Para Ropoli *et al.* (2010):

Uma das inovações trazidas pela política de educação Especial na perspectiva de Educação Inclusiva (2008) é o Atendimento Educacional Especializado - AEE, um serviço da educação especial que [...] identifica, elabora e organiza recursos pedagógicos e de acessibilidade, que eliminam barreiras para a plena participação dos alunos. O AEE complementa e/ou suplementa a formação do aluno, visando a sua autonomia na escola e fora dela, constituindo oferta obrigatória pelos sistemas de ensino (ROPOLI *et al.*, 2010, p. 17).

O AEE ocorre na sala de recursos que, segundo a Cartilha de Atendimento ao Estudante com Deficiência Visual e Surdocegueira do Estado de Minas Gerais (2016), é:

[...] um espaço de oferta de complementação do atendimento educacional comum, no turno inverso ao da escolarização, para atender estudantes com deficiência, Transtornos Globais de Desenvolvimento e Altas Habilidades/Superdotação, matriculados em escolas comuns, em quaisquer etapas e níveis de ensino da Educação Básica. [...] professor da sala de recursos, é o responsável por ensinar as Técnicas de Orientação e Mobilidade, uso das tecnologias assistivas, auxiliar o aprendizado pelo

Sistema Braille, o uso do Soroban, o apoio à alfabetização, assim como preparar e adaptar o material diário, fazer a transcrição do material Braille/tinta, tinta/Braille e dar as orientações necessárias para o seu desenvolvimento e a sua participação no processo educacional (MINAS GERAIS, 2016, p. 11).

O AEE auxilia o aluno com deficiência ao confeccionar materiais pedagógicos e realizar outras ações que promovem a acessibilidade. Trabalha-se com esse público conforme as necessidades específicas de sua deficiência, recurso educacional garantido pelos Artigos 2º e 3º do Decreto n. 7.611, de 17 de novembro de 2011, relativos à Educação Especial:

Art. 2º. A educação especial deve garantir os serviços de apoio especializado voltados a eliminar as barreiras que possam obstruir o processo de escolarização de estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação.

§ 1º Para fins deste Decreto, os serviços de que trata o *caput* serão denominados atendimento educacional especializado, compreendido como o conjunto de atividades, recursos de acessibilidade e pedagógicos organizados institucional e continuamente, prestado das seguintes formas:

I - complementar à formação dos estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento, como apoio permanente e limitado no tempo e na frequência dos estudantes às salas de recursos multifuncionais;

ou

II - suplementar à formação de estudantes com altas habilidades ou superdotação.

§ 2º O atendimento educacional especializado deve integrar a proposta pedagógica da escola, envolver a participação da família para garantir pleno acesso e participação dos estudantes, atender às necessidades específicas das pessoas público-alvo da educação especial, e ser realizado em articulação com as demais políticas públicas.

Art. 3º. São objetivos do atendimento educacional especializado:

I - prover condições de acesso, participação e aprendizagem no ensino regular e garantir serviços de apoio especializados de acordo com as necessidades individuais dos estudantes;

II - garantir a transversalidade das ações da educação especial no ensino regular;

III - fomentar o desenvolvimento de recursos didáticos e pedagógicos que eliminem as barreiras no processo de ensino e aprendizagem; e

IV - assegurar condições para a continuidade de estudos nos níveis, etapas e modalidades de ensino (BRASIL, 2011, [n.p.]).

No estado de Minas Gerais, as escolas estaduais recebem materiais próprios e adaptados, além de objetos pedagógicos:

Kit cegueira: 1 pasta contendo: 250 folhas de papel gramatura 40 kg; 1 guia de assinatura; 1 bengala; 1 soroban; 1 punção e 1 reglete de mesa. **Kit baixa visão:** 1 pasta contendo: 6 lápis 6B; 3 borrachas; 1 caixa de caneta hidrocor com 12 cores; 2 canetas pilot de cor preta; 2 pincéis atômicos de cor preta; 4 cadernos de capa dura e pautas ampliadas; 1 plano inclinado e 1 caixa de lápis de cor com 12 cores.

Recursos tecnológicos: Os recursos tecnológicos são essenciais para que os estudantes cegos tenham uma melhor inserção nos processos educacionais, no mundo digital globalizado e no mercado de trabalho (MINAS GERAIS, 2016, p. 8).

De fato, o AEE leva o aluno com deficiência a quebrar as barreiras do ensino, as angústias e as incertezas sentidas ao ingressar na escola. Ademais, ajuda na identificação do estudante e de suas necessidades e está sempre em contato com a família, cuja participação na vida escolar é determinante para o sucesso do educando.

Como dito anteriormente, os alunos com necessidades especiais da rede pública de ensino possuem atendimento individual no contraturno em que estão matriculados. Tal assistência estimula o desenvolvimento escolar, pois viabiliza o uso das estruturas deficientes essenciais à aprendizagem, a partir de recursos pedagógicos como material concreto e/ou adaptado.

Embora ocorra em horário diferente do turno de matrícula, o AEE incentiva o acolhimento dos estudantes pelo restante da escola, ajuda o professor a compreender a condição física e/ou cognitiva desse público e, assim, empreende as devidas flexibilizações curriculares e adaptações metodológicas da prática docente.

É importante salientar que o AEE não é um reforço das disciplinas, mas trabalha com o aluno as habilidades motoras, psicomotoras e de raciocínio lógico, com o objetivo de desenvolver e/ou adaptar as limitações para a finalidade da educação formal. O profissional do AEE tem a formação para atender o discente em sua deficiência a partir do emprego de estratégias e recursos condizentes a esse propósito. Para tanto, tal profissional deve ter um ambiente de trabalho adequado, ou seja, a sala de recursos. Como destacam Alves e Guareschi (2011):

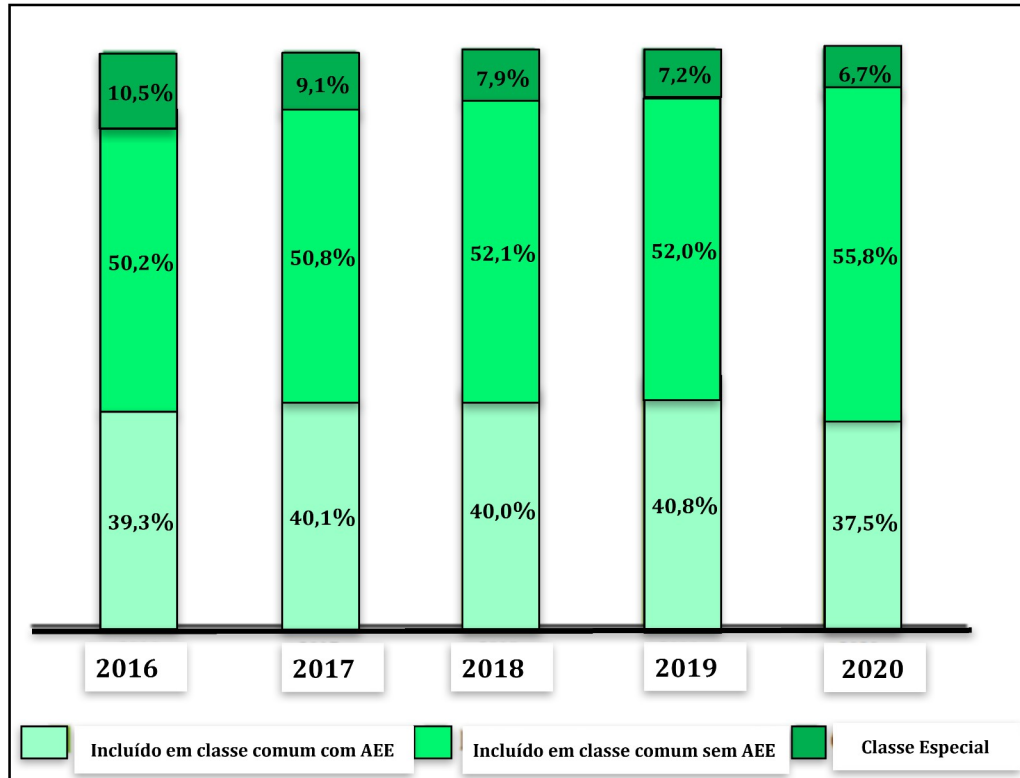
O Atendimento Educacional Especializado deve ser oferecido no turno inverso ao do ensino regular para que o aluno não tenha dificultado ou impedido seu acesso ao ensino comum. Esse atendimento deve ser realizado, preferencialmente, na Sala de Recursos Multifuncionais da própria escola ou, caso a escola não tenha a sala e o professor especializado em AEE, pode ser realizado em outra escola do ensino regular ou, ainda, em Centros Educacionais Especializados (ALVES; GUARESCHI, 2011, p. 38).

Ainda no âmbito da educação, o atendimento especializado não está presente apenas no AEE. Na aplicação de provas de concursos e outros processos seletivos (como Enem e vestibulares), as pessoas com deficiência têm o direito ao atendimento especializado para auxiliá-las na realização da prova.

O censo de 2020 da educação básica traz informações sobre o número percentual de

alunos matriculados na faixa dos quatro até os 17 anos de idade com deficiência, como demonstrado no Gráfico 4:

Gráfico 4- Alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades/superdotação que frequentam as classes comuns (com e sem AEE) ou classes especiais exclusivas.



Fonte: Brasil (2020, p. 36).

De acordo com o Gráfico 4, pode observar que teve um aumento de 3,8% no número de matrículas de inclusão entre 2016 (89,5%) e 2020 (93,3%). No entanto, houve uma baixa percentual de 1,8% de alunos atendidos no AEE e aumento na quantidade de alunos incluídos sem o atendimento especializado. Destaca-se que houve uma inclusão parcial, em que a maior parte dos estudantes está sem o direito adquirido por lei, relativo ao atendimento especializado, o qual auxilia o discente a quebrar as barreiras do ensino e da aprendizagem.

A prova do Enem de 2020 registrou por volta de 47 mil solicitações de atendimento especializado de pessoas com alguma deficiência ou transtorno global (BRASIL, 2021). Assim, o AEE é fundamental para as pessoas com deficiência terem o direito de ingressar em uma instituição, além do acesso ao trabalho. Na próxima seção, aborda-se metodologias de ensino no ensino de Matemática e recursos didáticos que colaboram na aprendizagem dos alunos com deficiência visual.

4 PROCEDIMENTOS DE ENSINO E PRÁTICA DOCENTE

Os jogos são grandes aliados e facilitadores na aprendizagem Matemática, pois permitem trabalhar os bloqueios de alguns alunos nos conceitos da área de forma divertida e interativa. Assim, os jogos matemáticos são amplamente aplicados na prática pedagógica do ensino dessa disciplina, ao colaborar na aprendizagem dos alunos com deficiência visual. Evidentemente, os jogos permitem a assimilação do conteúdo de matemática aos alunos com deficiência visual por meio da percepção do tato.

Nesta seção, pretende-se apresentar metodologias de ensino que colaborem com a prática pedagógica do ensino de Matemática para os alunos com deficiência visual. Assim, os jogos matemáticos, materiais concretos e *softwares* serão apresentados como ferramentas que auxiliam no processo de ensino e aprendizagem desse público.

A metodologia é fundamental no processo de ensino e aprendizagem, para o conhecimento da Matemática chegar ao discente. Ela ganha ainda mais importância quando existem alunos com deficiência visual, com o objetivo de criar/transformar meios, recursos e conceitos para adquirirem os saberes escolares.

Uma metodologia é constituída por planejamento, domínio da didática e manipulação de materiais concretos, os quais devem atender a todos os alunos presentes na sala de aula e repercutir na flexibilização do currículo. No tocante ao ensino de Matemática, a metodologia para as pessoas com deficiência deve ser planejada e conter estratégias que abarquem esse conteúdo e os materiais concretos. Por conseguinte, os professores devem se apropriar dos conceitos circunscritos à educação inclusiva, de competências e habilidades que espelhem suas práticas pedagógicas.

O aperfeiçoamento metodológico do professor faz parte da profissão, visto que, de acordo com Ferreira (2003):

Os professores mudam continuamente por meio de suas carreiras, e que, embora esse processo possa, visto de fora (e usualmente também pelos próprios professores), parecer um crescimento uniformemente contínuo, na realidade, tanto seu ritmo e seu sentido variam de professor para professor quanto existem diversas variáveis que o influenciam. Esse processo depende do tempo, das experiências vividas, das oportunidades e do apoio de outros, da forma pessoal de reagir e lidar com obstáculos etc. Cada professor cresce profissionalmente a seu modo: avançando e recuando, arriscando-se em novas estratégias ou deixando-se levar pelos modismos ou conveniências, refletindo conscientemente sobre sua prática pedagógica ou desenvolvendo-a mecanicamente (FERREIRA, 2003, p. 36).

Para o profissional desempenhar um trabalho satisfatório, ele necessita se atualizar e progredir conforme os avanços da própria área – a progressão, nesse caso, é empregada nesta

pesquisa no sentido de se modificar, sair do lugar, para o profissional não ficar inerte. Tais mudanças incluem um curso de formação continuada, as leituras de práticas pedagógicas, a participação em grupos de estudos etc., com a finalidade de adquirir novos saberes e desenvolver projetos.

Se o professor possuir alunos deficientes, os conhecimentos sobre educação inclusiva precisam ser consistentes e absorvidos em sua metodologia, a qual deve estar atenta à vida escolar do aluno na sala de recursos e no atendimento especializado. A associação entre o docente da sala comum e o profissional do AEE é fundamental para os educandos e muito oportuna nesse contexto, por haver o auxílio ao estudante por meio de atividades que estimulam suas limitações e a confecção de materiais pedagógicos.

Em parceria com os profissionais do AEE, o docente deve também assumir um papel investigativo, ao pesquisar e avaliar a apropriação dos materiais concretos, além de buscar estratégias que levam os alunos ao desenvolvimento de habilidades e conhecimentos necessários à aprendizagem. De acordo com Sousa e Oliveira (2010):

Conscientes de que o professor deve assumir a postura de professor-pesquisador e estudar para explorar as potencialidades do uso de materiais manipuláveis e jogos, tentamos mostrar ainda como deve dar-se o uso destes recursos em sala de aula, enfatizando que o professor deve ser um mediador, facilitador do uso de materiais didáticos, mostrando como podemos aprender Matemática com a manipulação de objetos, proporcionando aos alunos a visão de que a Matemática não se resume apenas aos conceitos mostrados no quadro, mas vai além e está no cotidiano do aluno (SOUSA; OLIVEIRA, 2010, p. 9).

Aulas expositivas de Matemática, com transmissão do conhecimento, pouco contribuem para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, pois se caracterizam por um ensino mecânico, marcado pela ausência de diálogos e ideias a serem construídas e pela resolução de atividades matemáticas com superficialidade de base teórica e conceitos. Em contrapartida, a aprendizagem matemática deve ser construída pelo educando, de modo que o professor seja o mediador do conhecimento em um ambiente aberto para discussões sobre as ideias a serem construídas.

Para Grandó (2013):

A comunicação matemática é possível em situações problemáticas, nas quais os alunos tenham a oportunidade de ler, escrever discutir ideias, em que o uso da linguagem matemática seja apropriado, tornando-se social. Os alunos ao se comunicarem as suas ideias, aprendem a argumentar, depurar, validar e consolidar um pensamento (GRANDO, 2013, p. 35).

Ainda de acordo com Grandó (2013), a comunicação matemática se evidencia quando

o professor abre espaço para os alunos lerem, escreverem, discutirem ideias, o que propicia a construção coletiva do conhecimento, o aperfeiçoamento da argumentação e a validação de uma linguagem matemática apropriada. Por meio da comunicação Matemática, forma-se cidadãos capazes de argumentar, validar e consolidar pensamento.

Nesse prisma, o docente de Matemática precisa levar o aluno a ler e interpretar o conteúdo trabalhado. Essa disciplina é composta também de leitura e debate, no sentido de conter informações não matemáticas essenciais, como o contexto do surgimento de uma fórmula, sua importância para a área e a relação com a realidade, sem ser apenas o aprendizado de sua aplicação direcionada à resolução pontual de uma questão do livro didático.

Conforme D'Ambrósio (1993), o professor que:

[...] insistir no seu papel de fonte e transmissor de conhecimento está fadado a ser dispensado pelos alunos, pela escola, pela sociedade em geral. O novo papel do professor será o de gerenciar, de facilitar o processo de ensino aprendizagem e, naturalmente, de interagir com o aluno na produção e crítica de novos conhecimentos (D'AMBRÓSIO, 1993, p. 79-80).

No processo de ensino, o docente deve conhecer os alunos de maneira individual e observar suas dificuldades. Para os estudantes com deficiência visual, o professor precisa ser criativo com todos os alunos, buscar metodologias e recursos alternativos, como materiais manipulados em alto relevo e exploração tátil, para se sentirem acolhidos pela comunidade escolar. Nesse contexto, a prática docente necessita promover a interação deles com os educandos da sala comum, por meio de grupos de trabalho em um ambiente de respeito à diversidade. A convivência do alunado pode propiciar um ambiente de aprendizagem com mais significados.

Em suma, a metodologia deve dispor ao docente o papel de mediador da aprendizagem e instigar nos alunos o protagonismo na construção do conhecimento no contexto da ação pedagógica. A metodologia também determina os espaços e as situações de interação entre o estudante e o professor, ao disponibilizar um ambiente de aprendizagem dinâmico, estimulante de habilidades e competências, o que afasta o discente do estigma passivo. Na metodologia de ensino podem ser usados recursos didáticos na aprendizagem das pessoas com deficiência visual que é abordado nas subseções de 4.1 à 4.1.13.

4.1 Recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem das pessoas com deficiência visual

As pessoas com deficiência visual utilizam os sentidos de audição, olfato e tátil para

realizar as atividades. De acordo com Cerqueira e Ferreira (1996):

A aprendizagem do aluno deficiente visual é mediada, essencialmente, pelo tato, juntamente com os demais sentidos remanescentes (audição, paladar e olfato) [...]. Essa característica de aprendizagem faz com que o aluno utilize esses sentidos na transformação do abstrato em conceito concreto, que deverá ser incorporado no seu desenvolvimento cognitivo (CERQUEIRA; FERREIRA, 1996, p. 24-29).

Para ocorrer a transformação do abstrato em concreto, Souza (2007) adverte:

O uso de materiais didáticos no ensino escolar deve ser sempre acompanhado de uma reflexão pedagógica quanto a sua verdadeira utilidade no processo de ensino e aprendizagem, para que se alcance o objetivo proposto. Não se pode perder em teorias, mas também não se deve utilizar qualquer recurso didático por si só sem objetivos claros (SOUZA, 2007, p. 113).

Recursos didáticos que estimulam o tato na formulação da imagem mental do objeto e no desenvolvimento do raciocínio lógico levam o aluno a aprender conceitos e a refletir sobre o conteúdo ensinado. Desse modo:

[...] o professor poderá concluir juntamente com seus alunos que o uso dos recursos didáticos é muito importante para uma melhor aplicação do conteúdo, e que, uma maneira de verificar isso é na aplicação das aulas, onde poderá ser verificada a interação do aluno com o conteúdo. Os educadores devem concluir que o uso de recursos didáticos deve servir de auxílio para que no futuro seus alunos aprofundem e ampliem seus conhecimentos e produzam outros conhecimentos a partir desses. Ao professor cabe, portanto, saber que o material mais adequado deve ser construído, sendo assim, o aluno terá oportunidade de aprender de forma mais efetiva e dinâmica (SOUZA, 2007, p. 110).

Para fazer uso de materiais didáticos, o professor deve conhecer o material adequado para utilizar no conteúdo trabalhado em sala de aula, como materiais concretos, jogos e *softwares*. No caso dos alunos com necessidades visuais, os recursos devem atender a algumas particularidades, a saber:

O relevo deve ser facilmente percebido pelo tato e, sempre que possível, constituir-se de diferentes texturas para melhor destacar as partes componentes do todo. Contrastes do tipo liso/áspero, fino/espesso, permitem distinções adequadas. O material não deve provocar rejeição ao manuseio e ser resistente para que não se estrague com facilidade e resista à exploração tátil e ao manuseio constante. Deve ser simples e de manuseio fácil, proporcionando uma prática utilização e não deve oferecer perigo para os alunos (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007, p. 27).

Os materiais didáticos podem ser confeccionados, adaptados ou prontos. De acordo com Cerqueira e Ferreira (2016, [n.p.]), na elaboração ou adaptação dos materiais aos alunos

de baixa visão e cegos, o docente deve se informar sobre alguns critérios:

1. tamanho: os materiais devem ser confeccionados ou selecionados em tamanho adequado às condições dos alunos. Materiais excessivamente pequenos não ressaltam detalhes de suas partes componentes ou perdem-se com facilidade. O exagero no tamanho pode prejudicar a apreensão da totalidade (visão global);
2. significação Tátil: o material precisa possuir um relevo perceptível e, tanto quanto possível, constituir-se de diferentes texturas para melhor destacar as partes componentes. Contrastes do tipo: liso/áspero, fino/espesso, permitem distinções adequadas;
3. aceitação – o material não deve provocar rejeição ao manuseio, fato que ocorre com os que ferem ou irritam a pele, provocando reações de desagrado;
4. estimulação visual – o material deve ter cores fortes e contrastantes para melhor estimular a visão funcional do aluno deficiente visual;
5. fidelidade – o material deve ter sua representação tão exata quanto possível do modelo original;
6. facilidade de manuseio – os materiais devem ser simples e de manuseio fácil, proporcionando ao aluno uma prática utilização;
7. resistência – os recursos didáticos devem ser confeccionados com materiais que não se estraguem com facilidade, considerando o frequente manuseio pelos alunos;
8. segurança – os materiais não devem oferecer perigo para os educandos;
9. recursos didáticos específicos (CERQUEIRA; FERREIRA, 2016, [n.p.]).

Sendo assim, os materiais confeccionados ou adaptados devem ter a representação o mais próximo possível do original, ser duráveis e não oferecer perigo no manuseio. Já o tamanho precisa estar de acordo com a necessidade do aluno e possuir relevo e textura para a percepção tátil.

O ensino de Matemática nos remete à percepção da visão; logo, o material concreto é fundamental no processo de ensino das pessoas com deficiência visual, pois o tato auxilia o aluno a “ver” os objetos. Na aprendizagem em geometria, são indispensáveis os materiais concretos de figuras geométricas tanto para o estudante com deficiência visual, quanto àqueles sem deficiência, com o fito de proporcionar a abstração das formas. O professor pode fazer uma aula dialógica com os discentes e indagar sobre os elementos de determinada figura geométrica para interligá-los com os conceitos matemáticos, questioná-los sobre calcular o perímetro da área e qual sistema de medidas a ser adotado, dentre outras atividades relativas ao saber matemático.

Nesse ínterim, Sá, Campos e Silva (2007) postulam que:

O sistema háptico é o tato ativo, constituído por componentes cutâneos e sinestésicos, através dos quais impressões, sensações e vibrações detectadas pelo indivíduo são interpretadas pelo cérebro e constituem fontes valiosas de informação. As retas, as curvas, o volume, a rugosidade, a textura, a densidade, as oscilações térmicas e dolorosas, entre outras, são propriedades

que geram sensações táteis e imagens mentais importantes para a comunicação, a estética, a formação de conceitos e de representações mentais (Sá; Campos; Silva, 2007, p. 16).

Conforme esse excerto, percebe que o tato media a percepção de sensações geradas pelo material concreto, o que propicia uma rica fonte de informações.

Outro recurso pedagógico interessante para os alunos com deficiência visual são os jogos que trabalham com o lúdico e nos quais a situação vivenciada conduz à imaginação. Por meio deles, o aluno cria estratégias para alcançar as soluções do problema. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) afirmam que:

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações (BRASIL, 1998, p. 42).

Nesses termos, o jogo leva o usuário a fazer suposições de jogadas para vencê-lo e, ao criar suposições, desenvolve a capacidade de abstração, levantamento e verificação das hipóteses. O jogo pode levar o aluno em sua imaginação a criatividade, pois a imaginação remete ideias e pensamentos que não estão presente na realidade, a criatividade pode transformar a imaginação em realidade. Segundo Moura (1995, p. 22): “A imaginação é a base de toda a atividade criadora, aquela que possibilita a criação artística, científica e técnica. Neste sentido, tudo o que nos rodeia e que não é natureza é fruto da imaginação humana”.

No ensino de Matemática, o jogo precisa ter relação com o conteúdo lecionado para levar o discente a construir estratégias para resolver o problema apresentado, em que propicia a concentração, o raciocínio, o levantamento de hipóteses (e sua verificação) e a criação de estratégias. O uso desse artefato contribui para a resolução dos problemas matemáticos e a consolidação de conceitos abstratos – especificamente para os alunos com deficiência visual, pode ser adaptado com a presença de relevo e braille, se houver necessidade.

Conforme Silva (2004):

Ensinar por meio de jogos é um caminho para o educador desenvolver aulas mais interessantes, descontraídas e dinâmicas, podendo competir, em igualdade de condições, com os inúmeros recursos a que o aluno tem acesso fora da escola, despertando ou estimulando sua vontade de frequentar com assiduidade a sala de aula e incentivando seu envolvimento no processo de ensino-aprendizagem, já que aprende e se diverte, simultaneamente (SILVA, 2004, p. 26).

Softwares também são recursos importantes no ensino. Com o desenvolvimento

tecnológico, o computador se tornou uma ferramenta essencial para o processo de ensino e aprendizagem. Programas direcionados às aulas de Matemática estimulam no aluno a ter criatividade e a apropriar o conhecimento de forma tão atrativa quanto os jogos não virtuais.

A absorção da tecnologia digital na educação é um desdobramento do próprio currículo de Matemática que, há décadas, abarca a utilização de computadores e outras tecnologias:

A matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimento científico e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar. E ainda algumas competências e habilidades, sendo: utilizar as tecnologias básicas, como computadores, desenvolver modelos explicativos para sistemas tecnológicos e naturais e articular o conhecimento científico e tecnológico numa perspectiva interdisciplinar (BRASIL, 1997, p. 19).

Nesses termos, os *softwares* educativos apresentam diversas possibilidades e permitem a experimentação prática do conteúdo curricular. Assim como os jogos não virtuais, os programas demonstram caminhos para a resolução de um problema e possuem alta carga interdisciplinar e de divulgação científica e cultural. No caso dos alunos com deficiência visual, os *softwares* devem ser acessados com o apoio de áudio e teclados adaptados.

Por meio dos recursos didáticos, o professor oferta ao aluno uma forma alternativa de contatar o (e se aprofundar no) conteúdo ensinado. A inclusão dos recursos didáticos adequados no planejamento do professor é tão predisponente da aprendizagem quando a afetividade e a interação dos pares. Uma forma de o professor utilizar o recurso didático é apresentá-lo antes de começar a exposição do conteúdo, o que possibilita ao aluno compreender ativamente o objeto e os passos da aula.

No processo de ensino e aprendizagem das pessoas com deficiência visual, alguns recursos são indispensáveis, como o braille criado na França no século XIX por Louis Braille, que perdeu a visão na infância – esse sistema de leitura e escrita tátil é representado por pontos em relevo. O Brasil incluiu o braille no surgimento e foi considerado uma modalidade de escrita. Em 1954, implantou-se o sistema braille na criação de uma escola pioneira para cegos na América Latina: o Imperial Instituto dos Meninos Cegos (atual Instituto Benjamin Constant – IBC), cujo criador, José Álvares de Azevedo, foi o primeiro professor cego do país. Para homenageá-lo, o dia de seu nascimento (8 de abril) é comemorado o Dia Nacional do Sistema Braille.

O Brasil adotou oficialmente o braille em 1999, conforme a Portaria n. 319, que também institui normas técnicas para a produção de textos nesse sistema de escrita:

O MINISTRO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO, no uso de suas atribuições e considerando o interesse do Governo Federal em adotar para todo o País uma política de diretrizes e normas para o uso, o ensino, a produção e a difusão do Sistema Braille em todas as modalidades de aplicação, compreendendo especialmente a Língua Portuguesa, a Matemática e outras Ciências, a Música e a Informática; considerando a permanente evolução técnico-científica que passa a exigir sistemática avaliação, alteração e modificação dos códigos e simbologia Braille, adotados nos Países de língua portuguesa e espanhola; e, finalmente, considerando a necessidade do estabelecimento de permanente intercâmbio com comissões de Braille de outros Países, de acordo com a política de unificação do Sistema Braille, a nível internacional, resolve:

Art. 1º. Fica instituída no Ministério da Educação, vinculada à Secretaria de Educação Especial/SEESP e presidida pelo titular desta, a Comissão Brasileira do Braille, de caráter permanente (BRASIL, 1999, [n.p.]).

Nesse sentido, o sistema braille concede às pessoas com deficiência visual a autonomia dos estudos. Por meio dele, conseguem se alfabetizar e ter acesso ao mundo das letras, o que amplia suas possibilidades de comunicação com a sociedade. Também facilita a aprendizagem de indivíduos que nasceram cegos e garante, aos que perderam a visão ao longo da vida, a continuidade do consumo de materiais verbais, embora geralmente tenham resistência em aprender o braille. Diante disso, as crianças com deficiência visual precisam aprender a utilizar esse sistema de escrita tátil desde a infância, por ser fundamental para o melhor desempenho no processo de ensino e aprendizagem.

No sistema braille, letras, números e demais caracteres são formados por meio de combinações de seis pontos em relevo, dispostos na vertical e em duas colunas de três pontos cada, denominadas como “celas braille”. Com distintas disposições dos seis pontos, podem formar 63 combinações ou símbolos para escrever textos diversos.

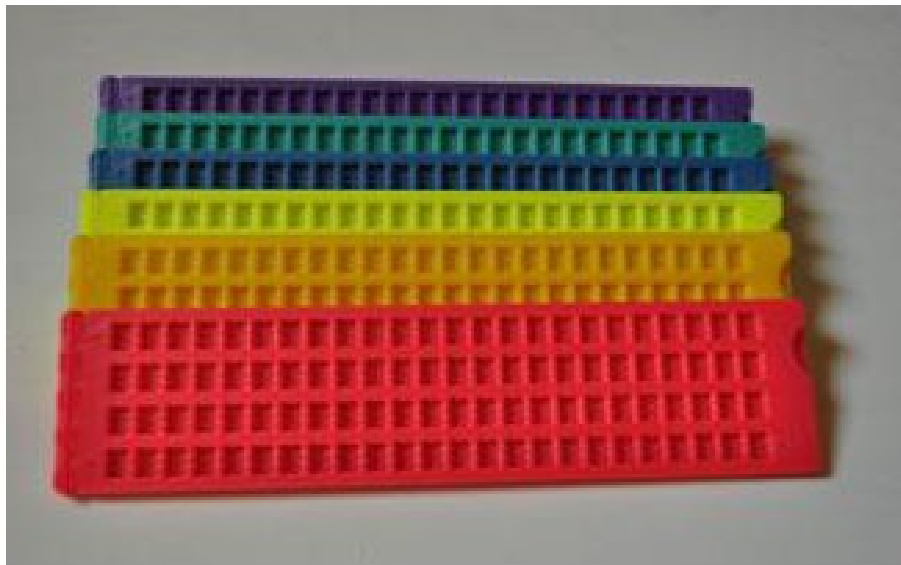
Instrumentos manuais para a escrita tátil são a punção e a reglete. Existem diversos modelos desta última: a de bolso (poucas linhas e sem prancha), de mesa (acompanhada por uma prancha para apoiar), de página inteira (linhas que ocupam toda a linha da folha A4) e positiva. Tal dispositivo é uma régua com placas superior, na qual há retângulos vazados que correspondem aos espaços de escrita em braille (celas braille); e inferior, em que se encontram as celas braille com seis pontos côncavos (de baixo relevo) em cada uma delas.

Já a punção é um instrumento de ponta côncava que exerce a função de um lápis. Ao inserir a punção em cada retângulo vazado da placa superior da reglete, pressiona-se a folha de papel entre as duas placas contra os pontos côncavos dispostos na placa inferior para formar letras, números ou qualquer caractere a ser escrito. A escrita é feita da direita para a esquerda; depois, vira-se o papel para o caractere, produzido em relevo, ficar na superfície

para ser lido por meio da leitura tátil.

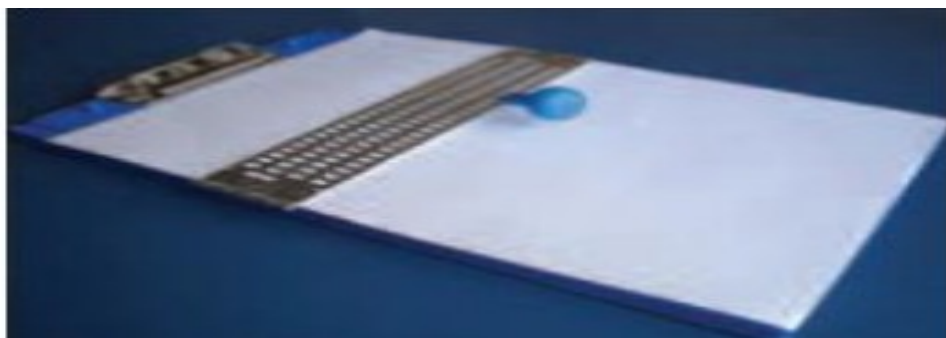
Em 2007 foi criado um projeto apoiado pela Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE) da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), no qual se desenvolveu a nova versão de um instrumento da reglete que diminui em 60% o tempo de aprendizado do sistema de leitura e escrita braille, denominada como “reglete positiva”, semelhante à reglete normal: possui placa inferior do instrumento e seis pontos em cada cela braille na forma convexa de alto relevo. A punção é semelhante a uma caneta sem ponta e com concavidade fechada que, ao pressionar a folha de papel, forma os pontos em alto relevo, sem a necessidade de virar a folha, com o objetivo de reduzir a dificuldade no processo de ensino e aprendizagem – na reglete original, escreve no modo contrário da leitura e, na reglete positiva, no mesmo sentido. Vale ressaltar que a reglete já é comercializada no Brasil (ALISSON, 2013).

Figura 5- Reglete positiva.



Fonte: Alisson (2013, [n.p.]).

Figura 6- Reglete.



Fonte: Sá, Campos e Silva (2007, p. 24).

Figura 7- Dominó em braille.



Fonte: Autoria própria.

Figura 8 -Máquina de escrever em braille.



Fonte: Autoria própria.

Figura 9- Impressora em braille.



Fonte: Autoria própria.

O livro didático em braille-tinta faz parte do Programa Nacional do Livro Didático Acessível (PNLD/Acessível) para estudantes cegos ou com baixa visão. Em 2019, começaram a ser impressos em braille e com letras ampliadas em português.

De acordo com o Lima (2020), em 2019 o MEC distribuiu 28.743 livros em braille-tinta para alunos do primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental, variados em 362 obras – todos os deficientes visuais matriculados nas referidas séries receberam o material adaptado.

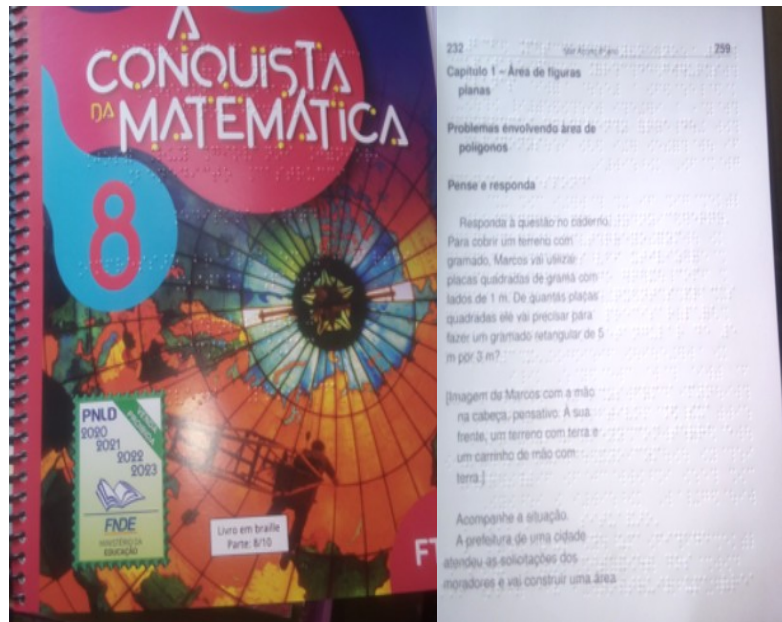
Os livros entregues pelo MEC destinado aos alunos cegos, são os mesmos livros que os outros alunos da escola recebem, possibilitando tanto as famílias como aos docentes, o devido acompanhamento do estudo realizado pelo aluno que utiliza o braille. Esses livros acessíveis são distribuídos para as instituições escolares tendo como parâmetro as matrículas informadas no Censo Escolar do ano anterior. Os livros acessíveis não são consumíveis, portanto, outro estudante poderá utilizá-lo no ano seguinte.

Importante também esclarecer que todos os livros destinados aos estudantes cegos, seguem orientações da Comissão Brasileira do Braille (CBB), instituída pela Portaria nº 1.372, de 16 julho de 2019. Essa comissão é Vinculada à Secretaria de Modalidades Especializadas de Educação (SEMESP), é tem a responsabilidade de padronizar, aplicar, acompanhar e atualizar o Sistema Braille.

Em 2020, o MEC ampliou a produção para os estudantes cegos ou com baixa visão de todas as séries do Ensino Fundamental (sexto ao nono ano), com a disponibilização de 10.776

livros diversificados em 286 obras. Os livros seguem as orientações da Comissão Brasileira do Braille (CBB), instituída pela Portaria n. 1.372, de 16 de julho de 2019 (BRASIL, 2019).

Figura 10- Livro em Libras.



Fonte: Autoria própria.

Mas ainda falta a distribuição dos livros didáticos em braille-tinta para os alunos do Ensino Médio, importantes para eles acompanharem o conteúdo sem precisar escrevê-lo com a reglete e a punção ou com a máquina de escrever em braille. Essa ação demanda tempo, já que os estudantes sem deficiência já possuem o conteúdo no livro didático.

4.1.1 Soroban ou ábaco japonês

Esse instrumento foi inventado pela humanidade:

[...] no momento em que precisou efetuar cálculos mais complexos quando ainda não dispunha do cálculo escrito por meio dos algarismos indo-arábicos. Esboçado inicialmente a partir de sulcos na areia preenchidos por pedras, substituídos por uma tábua de argila e posteriormente com o uso de pedras furadas e dispostas em hastes de metal ou madeira, as quais podiam correr livremente ao longo dessas hastes conforme a realização do cálculo (FERNANDES *et al.*, 2006, p. 17).

Esse instrumento tem a finalidade de realizar cálculos. Como um material concreto, auxilia no processo de ensino e aprendizagem relativo ao conteúdo das operações na disciplina de Matemática, o que auxilia sobremaneira no desenvolvimento do raciocínio lógico.

Segundo Lavarda (2009):

No Brasil, o sorobã foi introduzido pelos imigrantes Japoneses, no ano de

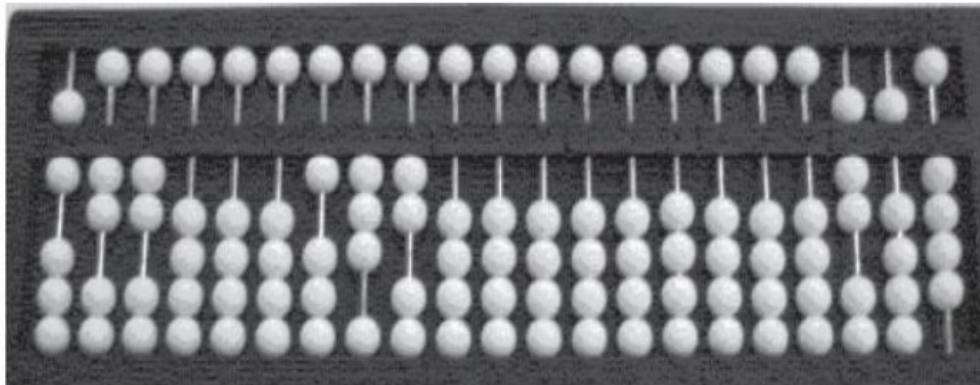
1908, que o consideravam indispensável para cálculos matemáticos. Sua divulgação só ocorreu em 1956, com a chegada do professor Fukutaro Kato. A fim de apresentar formas alternativas a serem utilizadas por pessoas cegas, possibilitando a essa clientela adquirir conhecimentos acadêmicos, o sorobã foi adaptado para uso dos cegos, desde 1949, pelo brasileiro Joaquim Lima de Moraes (LAVARDA, 2009, p. 3).

Fukutaro Kato foi professor de soroban com conhecimentos em diversas áreas das ciências econômicas e contábeis. Por intermédio dele, 1956 começou-se a divulgação do referido instrumento no Brasil, além de ter sido o primeiro autor de livro sobre soroban em português, com o título “Soroban pelo método moderno”, de 1958. Como um cálculo matemático, aplica a função tátil e pode ser utilizado pelas pessoas com deficiência visual (com algumas adaptações).

Nesse contexto, Joaquim Lima de Moraes fez adaptações no soroban para alunos com deficiência visual para facilitar o manuseio do material, como no deslizamento das contas (para não ocorrer de maneira livre) e nas referências utilizadas. Tal instrumento está disponível em aplicativo, tecnologia digital com diferentes níveis de dificuldade que pode ser utilizada em qualquer ambiente – depois da instalação, não há a necessidade da Internet. A ferramenta colabora no processo de ensino e aprendizagem, em se tratando das operações de soma, subtração, multiplicação, divisão, radiciação e potenciação.

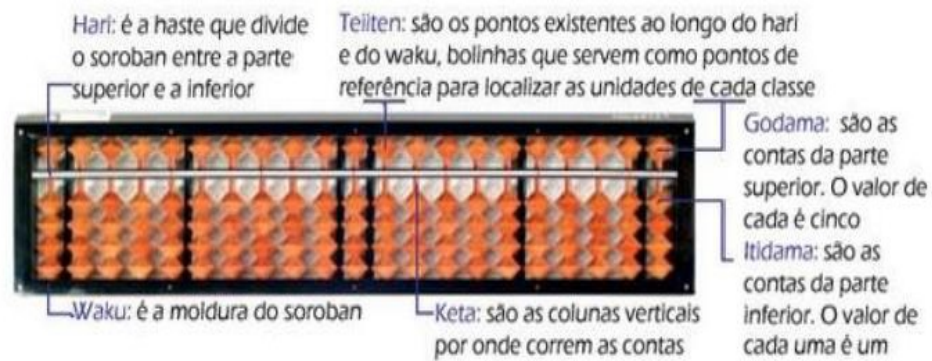
Esse tabuleiro de madeira, mármore ou de plástico que contém colunas, cada uma representando uma unidade, dezena, centena, e assim por diante. Todas as colunas possuem duas partes: superior e inferior. As contas da parte superior têm o valor cinco e da parte inferior tem valor um, conforme a ordem de correspondência. Com o passar dos anos, o Soroban foi se modernizando, modificando seus estilos, tamanhos e materiais utilizados na sua confecção.

Figura 11- Soroban adaptado para cegos.



Fonte: Fernandes *et al.* (2006, p. 22).

Figura 12- Ábaco japonês.



Fonte: Kawanami (2013, [n.p.]).

O soroban faz parte de um recurso educativo para realização de cálculos matemáticos instituído pelo MEC por meio da Portaria n. 1.010, de 10 de maio de 2006 (BRASIL, 2006). Para Azevedo (2006),

O soroban é uma ferramenta para compreensão das quatro operações básicas dos números naturais, uma vez que faz a transposição do contexto concreto para a representação com símbolos escritos, deixando clara a estrutura posicional do sistema de numeração decimal (pode também ser utilizado para outras bases), e não apenas por meio de técnicas operatórias decoradas (AZEVEDO, 2006, p. 12).

Assim, o soroban é um recurso pedagógico que contribui com a aprendizagem no campo do cálculo matemático, em que pode ser utilizado por todos os alunos no processo de ensino e aprendizagem. Nas aulas de cálculos, o docente precisa usar essa ferramenta, por ser um material tátil que propicia, aos alunos com deficiência visual, uma melhor compreensão sobre como resolver os cálculos de soma, subtração, divisão e multiplicação, números decimais, raiz quadrada e raiz cúbica. O soroban pode ser empregado de forma geral, por auxiliar no raciocínio lógico, na concentração, na coordenação motora e na compreensão dos cálculos.

4.1.2 Sistema DOSVOX

Surgiu em 1993, na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Naquela época, um estudante ingressou no curso de informática e não tinha suporte de sistema de computação auditivo para auxiliá-lo na aprendizagem das disciplinas do curso. Porém, em determinado momento, ele se deparou com uma disciplina na qual as informações eram completamente visuais. Diante dessa dificuldade, um professor buscou uma forma de criar o programa de sistema de voz e começou o projeto com o aluno cego. Foi o primeiro sistema computacional criado no Brasil que permite a leitura escrita e o acesso à Internet e a outras informações, em

que é utilizado desde a pré-alfabetização para possibilitar a comunicação.

O sistema DOSVOX é uma das soluções computacionais mais usadas no Brasil para possibilitar o acesso de deficientes visuais a microcomputadores. É usual justificar-se a aceitação de sistemas deste tipo por suas características de acessibilidade e simplicidade de uso, mas sabe-se que não é só isso. O DOSVOX vem, ao longo de sua existência, arregimentando uma crescente rede de aliados que trabalham a favor de sua aceitação e disseminação (BORGES, 2009, p. 142).

Esse sistema tem um custo baixo, a tecnologia de produção é simples, fala e lê em português e utiliza padrões internacionais de computação, ou seja, pode ser interpretado e identificar dados e textos gerados por programas e sistemas em informática. Começa de forma automática na iniciação do sistema operacional ou pelas teclas Control, Alt e D, sendo pronunciada a frase “Dos Vox”. Para obter ajuda, basta pressionar a tecla F1, e os aplicativos podem ser selecionados pelas teclas de atalho e/ou pelo menu interativo. Na digitação, as teclas são pronunciadas uma a uma e, ao pressionar a barra de espaço, a palavra é pronunciada. A tecla escape permite encerrar o aplicativo ou cancelar qualquer operação.

Como um sistema computacional, permite às pessoas com deficiência visual se comunicarem por meio da síntese de voz, no idioma português, com o computador, o que lhes dá autonomia no estudo e trabalho. A síntese de textos pode ser configurada para outros idiomas, e o sistema é uma comunicação entre homem e máquina que considera as especificidades e limitações das pessoas com deficiência visual. Ademais, esse sistema propicia um menor nível de estresse para o usuário, pois as mensagens sonoras emitidas são realizadas por uma voz humana. Cumpre afirmar que ele é executado em computadores com sistema operacional Windows 95 ou superior.

Segundo o Instituto Tércio Pacitti de Aplicações e Pesquisas Computacionais da UFRJ (2000, [n.p.]), os recursos do sistema DOSVOX são:

Sistema operacional que contém os elementos de interface com o usuário; Sistema de síntese de fala para língua portuguesa; Editor, leitor e impressor/formatador de textos; Impressor/formatador para Braille; Aplicações para uso geral: caderno de telefones, agenda, calculadora, preenchimento de cheques, etc.; Jogos diversos; Utilitários de internet: FTP, acesso a WWW, um ambiente de “chat”, um editor HTML etc.; Programas multimídia, como o processador multimídia (áudio mídia CD), gravador de som, controlador de volumes, etc.; Programas dirigidos à educação de crianças com deficiência visual; Um sistema genérico de telemarketing, dirigido a profissionais desta área; Ampliador de tela para pessoas com visão reduzida; Leitores de janelas para Windows (FERRAMENTAS DO SISTEMA DOSVOX, 2000, [n.p.]).

Na sequência, a Figura 13 representa uma das telas do sistema DOSVOX:

Figura 13- Editor de texto.



Fonte: Projeto DOSVOX (2002, [n.p.]).

O sistema DOSVOX é um recurso que auxilia no processo da leitura e escrita de textos para as pessoas com deficiência visual. Também permite ao aluno realizar os trabalhos com autonomia e de acordo com a compreensão do professor. O sistema é acoplado em um aparelho de *scanner* e utiliza um programa de *Optical Character Recognition* (Reconhecimento Ótico de Caracteres, OCR) que permite ler textos no sistema comum.

4.1.3 Multiplano

Foi criado pelo professor Rubens Ferronato que encontrou, como desafio em ministrar aulas para alunos cegos, a ausência de um material para auxiliar no ensino e na aprendizagem de Matemática.

Em frente a uma casa de materiais de construção, ele vislumbrou a ideia de utilizar uma placa de Eucatex com furos, alguns pinos, elásticos e argolas como objetos que auxiliariam no ensino da referida disciplina. O material elaborado por ele corroborou o ensino de pontos cartesianos, equação da reta, funções e até cálculos das quatro operações.

Rubens se dedicou a aprofundar sua criação, e, em 2007, recebeu vários prêmios, entre eles o Top Educacional. Então, o MEC aprovou o material, que passou a ser produzido industrialmente. Para Ferronato (2002):

O multiplano é fruto de uma necessidade social que se fez presente na escola, quer que seja a necessidade de equipar oportunidades de acesso ao conhecimento matemático, essencial ao desenvolvimento interpessoal de cada indivíduo. Todos têm a necessidade de saber medir, contar e calcular, independente de possíveis dificuldades que possam existir. O cego também precisa desse conhecimento, até mesmo como uma forma para alcançar a

independência, e aumentar suas possibilidades de acesso significa respeitar suas particularidades (FERRONATO, 2002, p. 12).

O multiplano colabora na construção do conhecimento em diversas áreas da Matemática. O docente deve saber trabalhar com o material e as estratégias a serem adotadas para levar o aluno à construção do conhecimento. O multiplano colabora no processo de ensino e aprendizagem de todos os estudantes, independentemente de suas particularidades.

Ainda segundo Ferronato (2002):

[...] dentro de uma mesma classe os mesmos conteúdos matemáticos podem ser trabalhados com a turma toda, sem diferenciações e através dos mesmos métodos e procedimentos, pois o que vai propiciar ao aluno cego a leitura dos pinos é o toque de suas mãos na superfície dos mesmos e ao aluno vidente bastará a visualização dos algarismos de que ele necessita (FERRONATO, 2002, p. 58).

A preocupação em criar o material diz respeito a trabalhar o mesmo método (e da mesma forma) com o deficiente visual e os alunos videntes; por conseguinte, o professor mediador pode abordar conceitos e auxiliar os estudantes na busca de alternativas para resolver os problemas de maneira autônoma. Convém afirmar que, no instante em que o educando procura soluções do problema, o docente pode observar se ele efetiva a aprendizagem ou a decora de fato. Nesse caso, o multiplano auxilia no processo dos conceitos abstratos para torná-los concretos na compreensão de todo o processo (FERRONATO, 2002).

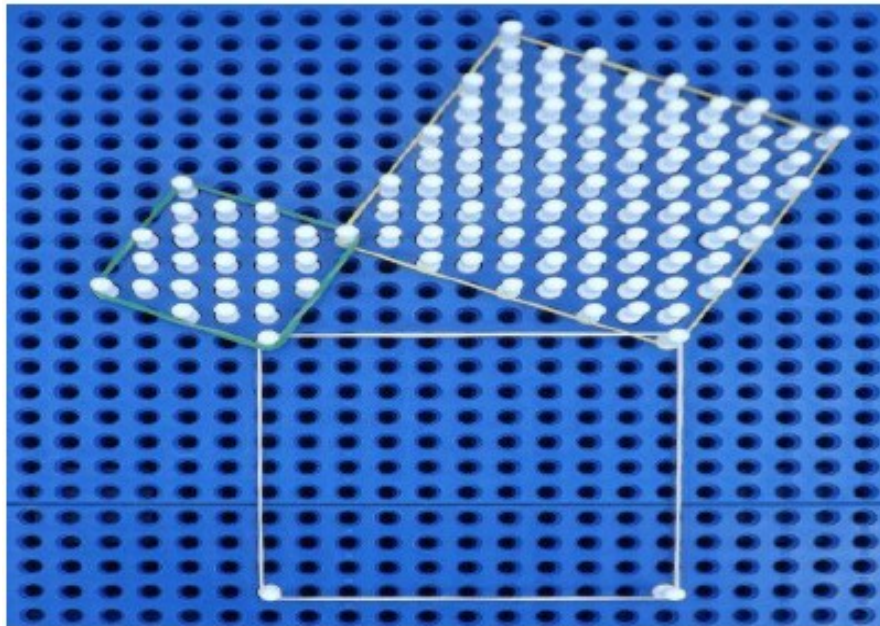
O material recebe o nome de “kit multiplano” com um tabuleiro retangular no qual são encaixados pinos fixados a elásticos e hastes, uma peça circular para trabalhar trigonometria e outros equipamentos relativos ao ensino de Matemática – atualmente, ele também está disponível em braille. Pode ser trabalhado na disciplina de Artes (confecção de figuras) e na construção de mapas, em se tratando da área de Geografia. Na Matemática, há a possibilidade de aplicá-lo desde a Educação Básica até o Ensino Superior, no que tange ao entendimento de integrais e derivadas. O material não tem idade para ser empregado como um recurso que auxilia na compreensão do conhecimento.

Salienta que o material pedagógico auxilia na compreensão das funções, figuras geométricas, trigonometria, geometria plana e espacial, simetria, cálculos, frações, logaritmos e estatística, de forma a levar o aluno a aprender de maneira lúdica. Desse modo, o professor pode criar inúmeras situações de vários conteúdos da Matemática para propiciar a construção do conhecimento.

As figuras a seguir são alguns exemplos da abordagem do multiplano na Matemática, com a respectiva abordagem do Teorema de Pitágoras, gráfico de uma função do 2º grau,

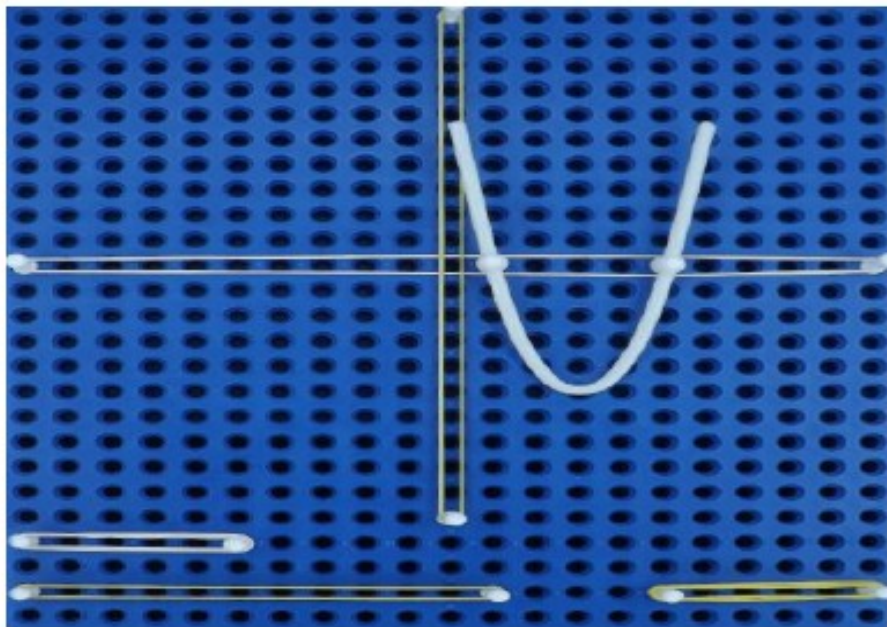
gráfico estatístico e poliedro:

Figura 14 -Teorema de Pitágoras no multiplano.



Fonte: Ferronato (2019, [n.p.]).

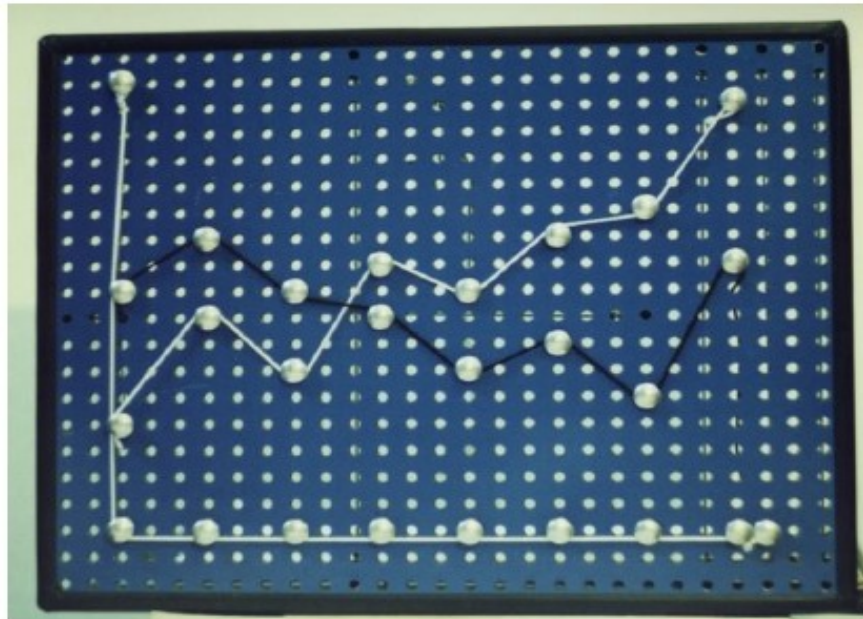
Figura 15- Gráfico de uma função do 2º grau no multiplano.



Fonte: Ferronato (2019, [n.p.]).

Na Figura 15, o professor trabalha com o plano cartesiano e constrói o gráfico de uma função do 2º grau, com zeros da função 1 e 5 e concavidade para cima, ou seja, o sinal do x^2 é positivo. Vale observar que o ponto mínimo das coordenadas do gráfico é (3, -5).

Figura 16 - Gráfico estatístico no multiplano



Fonte: Ferronato (2019, [n.p.]).

Figura 17 - Poliedro no multiplano.



Fonte: Ferronato (2019, [n.p.]).

Na Figura 16, o professor aborda a estatística e relaciona crescimento e decréscimo do gráfico, pontos de intersecção e outros, ao passo que, na Figura 17, se refere à construção da pirâmide triangular por meio de vértices, arestas, alturas e faces. Nessa e em outras situações, o docente pode trabalhar diversas formas no multiplano.

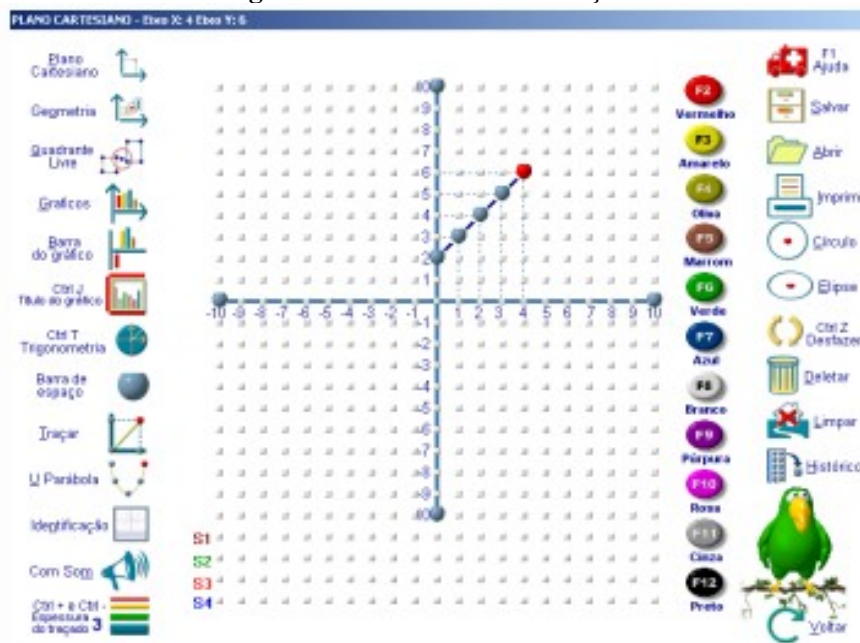
4.1.4 Multiplano virtual

Esse *software* é acessível a pessoas com deficiência visual e videntes, com as mesmas características/ferramentas do material concreto do multiplano pedagógico, em que os indivíduos com deficiência visual utilizam o programa por meio da emissão de sons.

Inicia-se com uma janela inicial que possui sete ícones: plano cartesiano (pressione P), gráfico (pressione G), geometria (pressione O), trigonometria (pressione T), quadrante livre (pressione Q), F1(Ajuda) e sair do programa (pressione S). São observadas as seguintes configurações:

- No ícone da geometria, abre-se uma janela que contém uma tela com a identificação do primeiro quadrante (números positivos para valores de x e y) de 400 pontos.
- Já em quadrante livre, abre-se uma janela com uma tela de 400 pontos positivos, o que permite ao aluno usar sua criatividade.
- Em trigonometria aparece uma janela com a tela de um círculo trigonométrico, para trabalhar com as funções trigonométricas (seno, cosseno, tangente e outros).
- No plano cartesiano é aberta uma janela com uma tela que apresenta o plano cartesiano com os quatro quadrantes, cada qual com 100 pontos. Para marcar os pontos, utiliza as teclas de setas.
- A tecla F1 explica sobre cada opção de tela, ao passo que a tecla sair finaliza o programa.

Figura 18- Gráfico de uma função.



Fonte: Ferronato (2017, p. 11).

Assim, o multiplano virtual é acessível às pessoas com deficiência visual e videntes. Ele possui ferramentas que colaboram na compreensão dos conceitos de Matemática, em se tratando das figuras geométricas, do plano cartesiano, dos gráficos, das operações matemática e de outros aspectos.

4.1.5 Material dourado

Esse material pedagógico também auxilia o professor no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Segundo Ferrari (2008), a médica e educadora Maria Montessori o criou com o objetivo de abordar a numeração decimal e os métodos para efetuar as operações fundamentais.

O material dourado é composto por uma caixa de madeira com quatro divisões: cubinhos de madeira que representam uma unidade, barrinhas com dez cubinhos relacionados à dezena (dez unidades), uma placa que indica uma centena (dez dezenas, cem unidades) e um cubo que se refere um milhar (dez centenas, ou mil unidades). Essa ferramenta é utilizada por todos os alunos para compreender o sistema de numeração, os cálculos de soma, subtração, adição, multiplicação, divisão, área, volume, além da representação dos números de acordo com a classe decimal.

Freitas (2004) explicita que:

O Material Dourado Montessori foi criado com o intuito de destinar - se a atividades que auxiliassem o ensino e a aprendizagem do sistema de numeração decimal-posicional e dos métodos para efetuar as operações fundamentais (ou seja, os algoritmos). [...] hoje esse material pode ser utilizado para o estudo de frações, conceituação e cálculo de áreas e volumes, trabalho com números decimais, raiz quadrada e outras atividades criativas (FREITAS, 2004, p. 59).

Ele colabora na concentração e na ordem, desenvolve o material concreto para os conceitos abstratos e trabalha com os sentidos dos alunos. Também auxilia na compreensão da abstração dos algoritmos, no que concerne a trocas e agrupamentos das operações básicas. Como mediador, o docente pode criar diversas situações que levem o aluno a ordenar, classificar e (de)compor o conceito de números, com vistas a “[...] transformar em interiorização (ou abstrações) suas ações sobre o concreto, o manipulável ou o visual, isto é, passar da ação à representação (abstração reflexiva)” (LORENZATO, 2011, p. 12). Já o aluno pode fazer a relação entre dezena e unidades, centenas e dezenas, centenas e unidades, um milhar e dezenas, um milhar e unidades, além de cálculos da soma, subtração, multiplicação e divisão, como dito anteriormente.

Figura 19 - Material dourado.



Fonte: Autoria própria.

Figura 20 - Milhar,centena, dezenas e unidades.



Fonte: Autoria própria.

A Figura 19 ilustra uma placa dividida em cem unidades que representam a centena, barrinhas divididas em dez unidades relativas a uma dezena, um cubo dividido em mil unidades que compreende um milhar e cubinhos relacionados a uma unidade.

Figura 21 -Adição das unidades.



Fonte: Autoria própria.

Nesse caso, o aluno pode fazer a soma ($4 + 7$), reunir os cubos e solucionar a operação:

Figura 22 - Dezenas e unidades.



Fonte: Autoria própria.

Na Figura 21, o aluno pode fazer a soma $4 + 7$ e reunir os cubos para obter a solução da operação (11, nesse caso). Ademais, é possível decompor o número 11, que corresponde a uma dezena e a uma unidade.

4.1.6 Disco de fração

Esse instrumento pode ser elaborado com material de *Medium Density Fiberboard* (fibra de média densidade, MDF) ou Etil, Vinil e Acetato (EVA), constituído por discos divididos em partes iguais. Com esse instrumento, o professor pode apresentar o conceito de fração de maneira concreta, com diversas formas de trabalhar com o material, como mostrar quantas partes de um inteiro foi dividido em partes iguais e a fração correspondente, além da soma e subtração de frações. Assim, esse material auxilia na compreensão do termo “fração” e no cálculo das frações.

Figura 23 -Disco de frações.



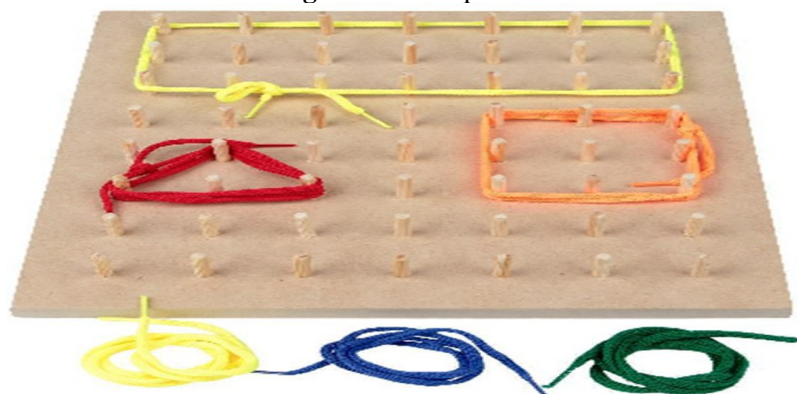
Fonte: UFPR (2019, [n.p.]).

Esse material concreto auxilia na compreensão de fração, equivalência e quatro operações referentes a frações. Pode ser confeccionado pelo professor com custo baixo ou ser comprado em lojas.

4.1.7 Geoplano

Caleb Gattegano desenvolveu o geoplano em 1961 como recurso didático direcionado à construção de conceitos da geometria plana, fração e outros. Esse instrumento é composto por uma malha com vários pregos regularmente espaçados que podem ter formato oval, quadrangular, triangular, circular, além de elásticos para formarem as figuras. Vale ressaltar que também existe o geoplano virtual.

Figura 24 -Geoplano.



Fonte: Parmegiani (2017, [n.p.]).

A partir da mediação do professor, o material didático possibilita caracterizar e reproduzir figuras geométricas, identificar e diferenciar a unidades de mediada, compreender as ideias de semelhança e congruência de figuras geométricas, comparar e compreender áreas e perímetros de figuras planas etc. Dessa maneira, o docente pode perceber as dificuldades dos alunos no momento em que eles resolvem os problemas propostos na aula de maneira mediada, para o público-alvo construir o conhecimento. Matos e Serrazina (1996) afirmam

que:

Ao dar aos alunos a oportunidade de experimentar a matematização através da manipulação de materiais não estamos apenas a fomentar uma actividade lúdica, mas estamos principalmente a criar situações que favorecem o desenvolvimento do pensamento abstracto. A formação dos conceitos pertence à essência da aprendizagem Matemática e ela tem de ser fundamentalmente baseada na experiência. A base da nossa experiência reside na aprendizagem sensorial. É muito difícil, mesmo para um adulto, compreender o que se pode fazer com um geoplano, sem ter, de facto, manipulado um deles, ter experimentado, desde a colocação do elástico, até à tentativa de resolver problemas mais complexos (MATOS; SERRAZINA, 1996, p. 23).

Por meio do geoplano, o docente pode abordar conceitos e elementos de vários conteúdos da Matemática, como: geometria plana, simetria, frações, vértices, arestas, ângulos, área e perímetro.

Barros (2004) determina que:

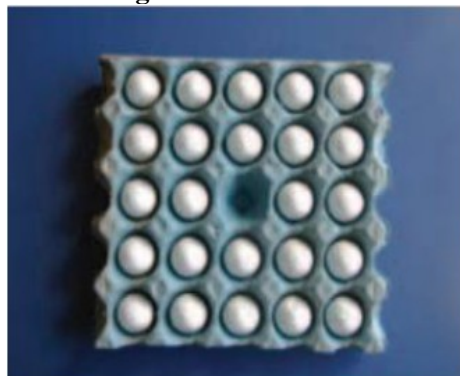
O Geoplano entra como um excelente recurso, onde o professor pode fazer a construção do conhecimento, fazendo com que o aluno consiga trabalhar o mesmo conteúdo em diversos contextos, desenvolvendo assim o seu raciocínio, e não somente de forma mecânica onde decoram fórmulas e apenas saber aplicá-las em problemas já conhecidos (BARROS, 2004, p. 2).

Esse material propicia a construção do conhecimento por meio do material concreto, que leva o aluno a compreender a abstração e a sair da situação passiva para a ativa, o que cria um ambiente de interação dos estudantes com o conteúdo a ser trabalhado (BARROS, 2004).

4.1.8 Resta um

Esse material pode ser confeccionado por meio de uma cartela de ovos e bolinhas de isopor (Figura 25), em que se relaciona a um jogo interativo para desenvolver o raciocínio lógico.

Figura 25- Resta um.



Fonte: Sá, Campos e Silva (2007, p. 31).

No jogo uma bola pode ser movimentando sobre outras bolas adjacentes, o movimento acontece quando a posição onde a bola for parar estiver dentro do tabuleiro e não estiver ocupada por uma bola. A bola que foi pulada é removido da cartela, sendo o objetivo do jogo é remover praticamente toas as bolas da cartela sobrando somente uma bola.

4.1.9 Dominó em braille

O dominó pode ser aplicado em diversas situações, a depender da temática: no campo das ciências humanas, com figuras temáticas do conteúdo ministrado; e na Matemática, existe o dominó com textura e numerais para o ensino de quantidade e números, as operações matemáticas, a utilização de fórmulas etc. Nesse sentido, há a possibilidade de confeccioná-lo em madeira ou em EVA.

Figura 26- Dominó com textura e numerais.



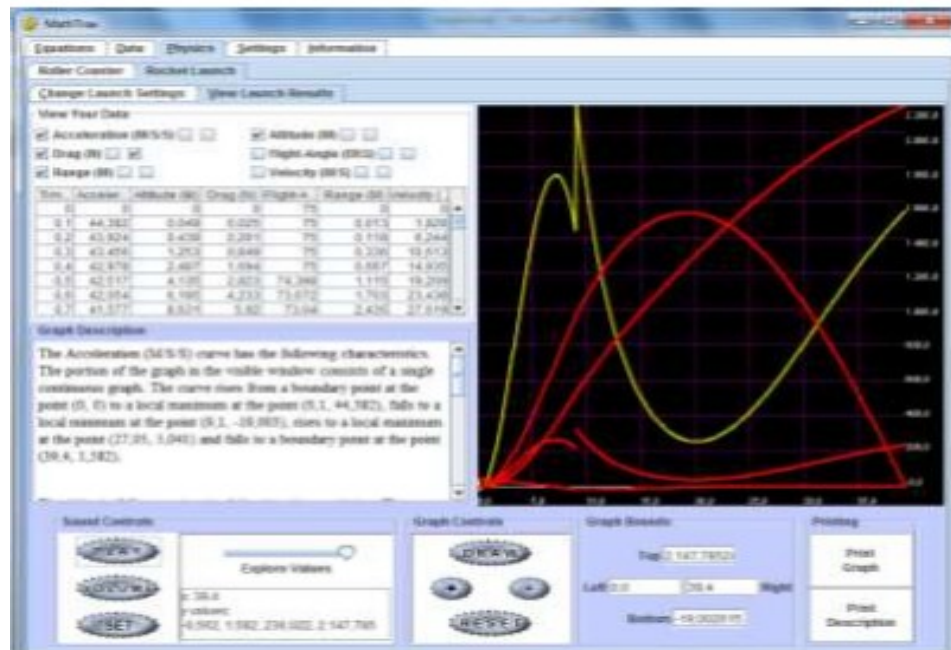
Fonte: Grandi (2012, p. 10).

Assim, o dominó auxilia o professor na aprendizagem de Matemática. No jogo, o aluno precisa criar métodos para realizar as jogadas por meio de cada problema a ser resolvido.

4.1.10 Software Math Trax

Esse *software* foi criado pelo professor de matemática Robert Shelton, que perdeu grande parte da visão durante a infância, e desenvolvido pela *National Aeronautics and Space Administration* (Administração Nacional Aeronáutica e Espacial, NASA), ao ser voltado ao ensino de Matemática.

Figura 27- Interface de Física do Math Trax.



Fonte: Moraes e Santos (2018, p. 834).

A interface pode ser lida por leitores de tela, com teclas para facilitar a navegação dos usuários. O *software* representa graficamente equações, aplicações de música e simulações de física, com a possibilidade de plotar os gráficos e/ou ouvir a sonorização pela variância de sons ao percorrer o gráfico. Permite, ainda, a impressão em tinta direta do gráfico e é gratuito.

4.1.11 Software JAWS

Job Access With Speech (Acesso ao Trabalho com Fala, JAWS) é o *software* de leitura de tela mais popular do mundo, desenvolvido para pessoas com deficiência visual. Funciona como um leitor de telas que reconhece e faz a interpretação das informações apresentadas na tela do monitor e o repasse delas por meio da síntese de voz.

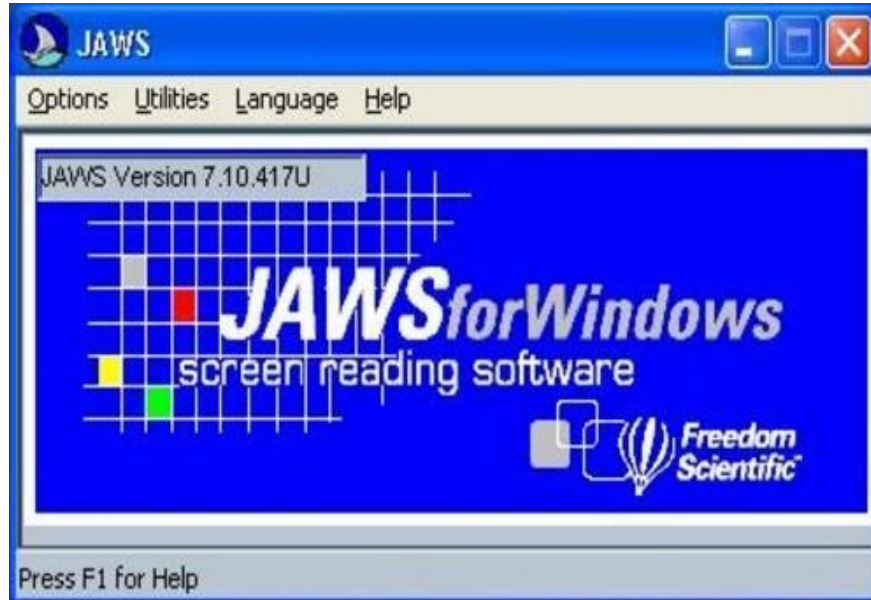
A inicialização do sistema é ativada de forma automática na inicialização do sistema operacional, ao informar a seguinte mensagem: “o sistema está ativado”. O menu iniciar é realizado por meio das teclas de atalho e, para acessar o submenu programas, apertam-se as setas para cima e/ou para baixo, em que o leitor informa a opção imediatamente sob o cursor.

Os aplicativos são executados após pressionar a tecla *enter* que estiver posicionada sobre o cursor; assim, o leitor lê o conteúdo da barra de título e possui um texto de ajuda. Para acessar a barra de menu, é necessário pressionar a tecla *Alt*, e o direcionamento para explorar o conteúdo ocorre pelas setas – na digitação, as teclas são pronunciadas.

Esse programa foi criado pela empresa norte-americana Henter-Joyce em 1989, que compõe o grupo *Freedom Scientific*. Volta-se para o *Microsoft Disk Operating System*

(Sistema Operacional de Disco da Microsoft, MS-DOS), cujo diferencial é o uso de macros que possibilita personalizar a interface e trabalhar com diversas aplicações.

Figura 28 - Opções gerais do JAWS.



Fonte: Uptodown (2010, [n.p.]).

O *software* é compatível ao Windows, com fácil instalação e utilização. Contém amplos recursos e ferramentas desse sistema, em que é preciso utilizar o *mouse*, por realizar a leitura das janelas e menu nesse contexto. O programa está disponível para Windows 98, 2000, ME, XP, Vista 7 e 8 e 10, mas é pago.

4.1.12 Virtual Vision

Esse *software* é desenvolvido pela empresa brasileira Micropower, em que a primeira versão saiu para Windows 95, Microsoft Office 95 e Internet Explorer 3.02 em janeiro de 1998, com a parceria do Bradesco, e atualmente conta com uma versão atualizada. Por meio do programa, o deficiente visual utiliza com autonomia o Windows, o pacote Microsoft Office e o Internet Explorer por meio do sintetizador de voz que realiza as leituras de menus e telas, com navegação pelo teclado.

4.1.13 Braille Fácil

Foi criado pelo professor José Antônio dos Santos e seu assistente, Geraldo José Chagas Júnior, da UFRJ, juntamente com os funcionários da Divisão de Imprensa Braille (DIB) do IBC, por meio de recursos do FNDE e registrado em nome do IBC. O programa consiste em um editor de texto integrado a um mecanismo automatizado de transcrição e impressão em braille.

Figura 29 - Apresentação do Braille Fácil.



Fonte: Duarte (2019, p. 8).

Figura 30 - Configuração do Braille Fácil.



Fonte: Duarte (2019, p. 12).

São apresentadas ferramentas como: editor de textos integrador; editor de gráficos para gráficos táteis (importante no conteúdo de Matemática); pré-visualizador da impressão em braille; verificador ortográfico; impressora em braille automatizada; simulador de teclado em braille; funções utilitárias para produção em braille; e utilitários para retoque em braille para facilitar a digitação. O programa permite ao usuário digitar textos no Microsoft Office Word e

converte em braille, o que possibilita a impressão em braille. Na formação continuada os docentes tem a oportunidade de aprender novas práticas de ensino e na utilização dos materiais didáticos, a próxima subseção define a necessidade da realização da formação continuada.

4.2 Formação Continuada

Na escola se encontra uma diversidade de alunos com deficiência visual ou intelectual e de diferentes culturas, raças, além de outros aspectos. O mundo está em constante transformação, e a tecnologia se modifica e desenvolve a cada dia – nesse ínterim, a formação recebida pelos professores anteriormente já não pode ser a mesma a ser aplicada nos dias atuais. Aulas tradicionais, com transmissão de conhecimento, não são atrativas aos alunos modernos. A formação continuada contribui para a prática pedagógica do professor em trabalhar com os materiais didáticos na sala de aula.

No modelo atual de ensino, eles preferem utilizar tecnologias, ser desafiados, interagir entre si e com o docente. Portanto, as aulas com execução de atividades repetitivas não os estimulam, tampouco propiciam a construção do conhecimento, o que leva à necessidade de os professores modificarem as práticas pedagógicas para se reinventarem de modo contínuo. O modo para ministrar as aulas precisa passar por uma transformação. Como dito anteriormente, o mundo se transforma de maneira dinâmica, e a educação deve acompanhar as transformações, ao atualizar as práticas pedagógicas no currículo e na didática.

A formação continuada dos docentes colabora para essas modificações. Para Pietropaolo, Campos e Silva (2012):

A necessidade da formação continuada de professores não se justifica apenas no sentido de complementar ou superar prováveis deficiências oriundas da formação inicial, mas também para atender às demandas evidenciadas pelas recentes propostas curriculares para a educação básica, que incorporam resultados de pesquisas, sobretudo a relação às concepções de ensino aprendizagem, e que requerem do professor uma profunda reflexão sobre o seu fazer pedagógico (PIETROPAOLO; CAMPOS; SILVA, 2012, p. 381).

Quando as práticas pedagógicas já não são atrativas, é notório o desinteresse dos alunos no processo de aprendizagem, o que faz o docente a refletir sobre as práticas e adaptá-las para atender às particularidades de cada educando. Assim, Jesus, Almeida e Célio Sobrinho (2005) discorrem que:

[...] se quisermos uma escola que atenda à diversidade, ou seja, uma escola inclusiva, precisamos de um processo longo e constante de reflexão-ação-crítica com os profissionais que fazem o ato educativo acontecer. Se quisermos mudanças significativas nas práticas convencionais de ensino, precisamos pensar a formação continuada dos educadores (JESUS;

ALMEIDA;CÉLIO SOBRINHO, 2005, p. 1).

Na educação Matemática, há a necessidade da formação continuada dos professores, principalmente daqueles que ministram aulas nos anos iniciais e que não possuem formação específica no curso de Matemática. Observa -se que vários docentes não dominem os conceitos matemáticos e as práticas pedagógicas, em que surgem dificuldades para ministrar a disciplina com múltiplos formatos e práticas pedagógicas que propiciam uma aprendizagem com significado.

Na formação docente, as práticas pedagógicas podem ser apresentadas de três maneiras diferentes: da racionalidade técnica, da racionalidade prática e da racionalidade crítica. Segundo Cochran-Smith e Lytle (1999), a racionalidade técnica é o “conhecimento para a prática”, conhecido também como “epistemologia positivista da prática”, de acordo com Pereira (2002).

A prática é baseada na transmissão de conhecimentos científicos, na qual o professor faz o papel de técnico que pratica os saberes na sua formação. O ensino é caracterizado em técnicas de treino e habilidades científicas. Schön (1983) alega que:

A partir do ponto de vista do modelo da racionalidade técnica institucionalizado no currículo profissional, o conhecimento real baseia-se em teorias e técnicas da ciência básica e aplicada. Portanto, essas disciplinas devem vir primeiro. “Habilidades” no uso da teoria e da técnica para resolver problemas concretos devem vir mais tarde, quando os estudantes já tiverem aprendido a ciência relevante – primeiro, porque ele não pode aprender habilidades de aplicação sem antes aprender conhecimento aplicável e segundo porque habilidades são um tipo ambíguo e secundário de conhecimento (SCHÖN, 1983, p. 28).

No ensino de Matemática baseado na racionalidade técnica, a formação docente nos remete a uma disciplina fragmentada que resulta na separação entre teoria e práticas pedagógicas. Nesse sistema, a formação profissional se baseia no acúmulo de conhecimentos teóricos, ou seja, teoria e prática pedagógica não estão interligadas, o que acarreta uma aprendizagem “conteudista”; então, a Matemática se reduz a técnicas mecanicistas e regras sem o compromisso de compreender a aplicação do conteúdo, ao ser constituída por memorização de fórmula, normas e técnicas para resolver os problemas matemáticos.

Nesse ínterim, a racionalidade prática nada mais é que o “conhecimento na prática”, que atribui as experiências da prática pedagógica do professor na própria profissão. Nesse caso, o docente reflete sobre as suas práticas e formula questões ao se deparar com uma reflexão positiva para ele, mas não à aprendizagem efetiva do educando. Em suma, o professor reflete sobre a prática, mas relaciona o conhecimento com situações do cotidiano do

estudante.

Ainda segundo Schön (1983):

No mundo real da prática, problemas não são apresentados ao profissional como dados. Eles devem ser construídos a partir de elementos das situações problemáticas os quais são enigmáticos, inquietantes e incertos. Para converter uma situação problemática em um problema, o profissional deve fazer um certo tipo de trabalho. Ele deve compreender uma situação ambígua que inicialmente não era por ele compreendida (SCHÖN, 1983, p. 40).

No ensino da referida racionalidade, o professor aciona a sua prática pedagógica e converte a teoria em “conhecimento na ação”, ou seja, ambas estão interligadas. Dessa forma, ele reflete de forma individual, sem encontrar espaço no âmbito escolar para todos os professores refletirem acerca das suas ações. Conjuntamente, tais profissionais têm a oportunidade de trocar conhecimentos, experiências e práticas para colaborar no processo de ensino e aprendizagem.

A racionalidade crítica é o conhecimento da prática, no qual o professor constrói o saber juntamente aos alunos, de acordo com suas necessidades, diante do contexto social em que eles estão inseridos. Ela indica um docente dialógico e problematizador, que reflete e faz críticas à própria prática pedagógica.

Para Carr e Kemmis (1986):

Enquanto os pesquisadores positivistas da educação podem frequentemente ser descritos como “objetivistas”, enfatizando a natureza objetiva do conhecimento como independente do observador, e pesquisadores interpretativistas da educação podem ser descritos como “subjetivistas”, enfatizando a compreensão subjetiva do ator como base para a interpretação da realidade social, pesquisadores críticos da educação, incluindo aqueles que atuam na pesquisa-ação, adotam uma visão de racionalidade dialética. Portanto, [...] tais pesquisadores tentam descobrir como situações são forjadas por condições “objetivas” e “subjetivas” e procuram explorar como tais tipos de condições podem ser transformadas (CARR; KEMMIS, 1986, p. 183).

Com uma prática reflexiva e crítica, o professor busca conceitos e práticas para levar aluno a construir saberes por meio do contexto social em que está inserido. Na autonomia do conhecimento, o aluno busca aprender e se torna um cidadão crítico. Segundo Silva (2011),

Sugerir uma formação contínua a partir de uma visão crítica e reflexiva é possibilitar o aprendizado dos professores por um caminho emancipatório e apreensivo da realidade, além de conscientizá-los da transformação do mundo como ato político. A partir das propostas de professor reflexivo e suas práticas de reflexividade, começam a surgir novas leituras sobre o papel desse profissional e quem é ele, valorizando suas formas de expressão, pensamento, cultura, crenças e valores. Sua identidade adquiriu o sentido de que ele é sujeito e não mero executor das funções de ensino-aprendizagem.

Na escola, também passa a fazer parte das ações comunitárias, gestão democrática, construção e análise dos currículos, participação no desenvolvimento da proposta pedagógica, organização dos tempos e espaços escolares, desvinculando, assim, a visão única de professor e sala de aula (SILVA, 2011, p. 5).

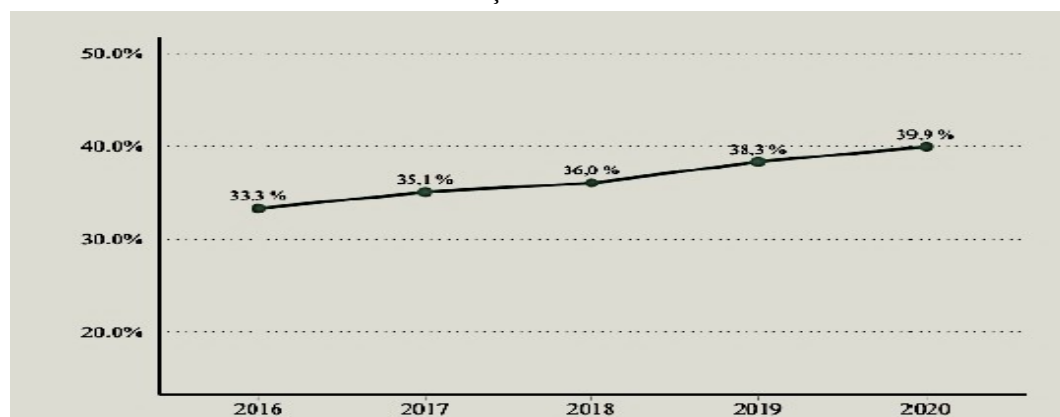
Professores realizam cursos de formação continuada para transformarem as práticas pedagógicas e/ou buscam formas de melhorar suas ações a partir das dificuldades encontradas na profissão; assim, a racionalidade crítica deve estar presente nessas atividades. O compartilhamento de ideias, informações, experiências, práticas pedagógicas, materiais etc. contribui para uma formação transformadora. Portanto, os professores precisam se organizar em grupos para refletir sobre tais práticas e trocar informações do “saber-fazer”, com vistas a uma colaboração que resulta em uma sala de aula inovadora.

A formação continuada é essencial na troca de múltiplos saberes de recursos didáticos, da prática e do “saber-fazer” – na realidade, observa que a maioria dos alunos possui grande dificuldade em aprender a Matemática, o que impacta na prática de racionalidade tecnicista (ensino tradicional). É preciso mudar esse cenário, mas, para isso ocorrer, os professores devem adotar uma formação voltada a refletir acerca das próprias práticas e, com a colaboração coletiva, a prática de saberes se torna essencial para o sucesso da profissão.

Nesse sentido, a formação continuada propicia reflexões relativas às práticas de forma colaborativa, por meio de grupos de professores que investigam esse assunto e as maneiras de transformar e criar estratégias voltadas à construção do conhecimento dos alunos, seja qual for a particularidade desse público. Vale ressaltar que, a princípio, o docente precisa estar preparado para ministrar aulas a qualquer estudante.

O Gráfico 5, relativo ao censo escolar da educação básica de 2020, realizado pelo Inep, mostra um aumento percentual, de 2016 a 2020, de professores que realizam o curso de formação continuada:

Gráfico 5 - Docentes com formação continuada de 2016 a 2020 no Brasil.



Fonte: Brasil (2020, p. 48).

Aqui nota que em 2016, 33,3% dos docentes realizaram formação continuada, enquanto que em 2020 houve um aumento de 6,6%. Mesmo com o aumento, a porcentagem ainda é baixa se comparada ao número total de profissionais atuantes na área.

Em 2014, a Lei n. 13.005 (BRASIL, 2014) aprovou o Plano Nacional de Educação (PNE), com vigência de dez anos, a contar da publicação da lei. Apesar de esse prazo estar no fim, até o momento não se constata um crescimento significativo dos cursos de formação continuada, de acordo com os dados do Gráfico 5. No plano foram propostas 20 metas a serem alcançadas, e uma delas, inclusive, dispõe sobre a formação:

Meta 16: Formar, em nível de pós-graduação, 50% (cinquenta por cento) dos professores da educação básica, até o último ano de vigência deste PNE, e garantir a todos (as) os (as) profissionais da educação básica formação continuada em sua área de atuação, considerando as necessidades, demandas e contextualizações dos sistemas de ensino (BRASIL, 2014, [n.p.]).

A Meta 16 contém as seguintes estratégias:

- 16.1) realizar, em regime de colaboração, o planejamento estratégico para dimensionamento da demanda por formação continuada e fomentar a respectiva oferta por parte das instituições públicas de educação superior, de forma orgânica e articulada às políticas de formação dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios;
- 16.2) consolidar política nacional de formação de professores e professoras da educação básica, definindo diretrizes nacionais, áreas prioritárias, instituições formadoras e processos de certificação das atividades formativas;
- 16.3) expandir programa de composição de acervo de obras didáticas, paradidáticas e de literatura e de dicionários, e programa específico de acesso a bens culturais, incluindo obras e materiais produzidos em Libras e em Braille, sem prejuízo de outros, a serem disponibilizados para os professores e as professoras da rede pública de educação básica, favorecendo a construção do conhecimento e a valorização da cultura da investigação;
- 16.4) ampliar e consolidar portal eletrônico para subsidiar a atuação dos professores e das professoras da educação básica, disponibilizando gratuitamente materiais didáticos e pedagógicos suplementares, inclusive aqueles com formato acessível;
- 16.5) ampliar a oferta de bolsas de estudo para pós-graduação dos professores e das professoras e demais profissionais da educação básica;
- 16.6) fortalecer a formação dos professores e das professoras das escolas públicas de educação básica, por meio da implementação das ações do Plano Nacional do Livro e Leitura e da instituição de programa nacional de disponibilização de recursos para acesso a bens culturais pelo magistério público (BRASIL, 2014, [n.p.]).

Para alcançar essa meta, são necessários investimentos e políticas públicas tanto em relação aos recursos escolares, quanto no tocante à valorização profissional dos professores. As práticas pedagógicas devem ocorrer por meio de transformações para atender os alunos e fazer a diferença na construção do conhecimento, ao instigarem os alunos à curiosidade do

saber, a serem críticos sobre qualquer assunto e a valorizar a própria cultura.

É notório que o professor precisa renovar e modificar suas práticas, ao buscar uma formação permanente, pelo fato de o mundo estar em constante transformação. Segundo Freire (2002, p. 22), “[...] na formação permanente dos professores, o momento fundamental é da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática”. Já Nóvoa (1992) apresenta que:

Práticas de formação contínua organizadas em torno dos professores individuais podem ser úteis para a aquisição de conhecimentos e de técnicas, mas favorecem o isolamento e reforçam uma imagem dos professores como transmissores de um saber produzido no exterior da profissão. Práticas de formação que tomem como referência as dimensões colectivas contribuem para a emancipação profissional e para a consolidação de uma profissão que é autônoma na produção dos seus saberes e dos seus valores (NÓVOA, 1992, p. 15).

Assim, a formação continuada permanente e com significados direciona o professor a grupos que investigam e refletem as práticas pedagógicas, com vistas a torná-lo um profissional reflexivo, crítico e dialógico. Na seção seguinte se faz as considerações finais de todo trabalho desenvolvido.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o estudo e a análise das pesquisas, observa que a inclusão dos alunos com deficiência ocorre por meio de propostas pedagógicas que atendem às necessidades de aprendizagem desse público na flexibilização do currículo, no acolhimento e nas particularidades apresentadas. O professor precisa conhecer os estudantes para entender suas dificuldades, assim como aplicar recursos e serviços educacionais especializados e organizados institucionalmente para apoiá-los, o que pode garantir o desenvolvimento da aprendizagem e a qualidade de ensino em todas as etapas da educação básica.

No processo de ensino e aprendizagem de Matemática, é importante conhecer as transformações do ensino dessa disciplina com o passar dos anos, no intuito de formular novas práticas de ensino e na busca da sua história e estruturas que facilite aos alunos no processo de ensino e aprendizagem Matemática. Para ocorrer a aprendizagem dos educandos com deficiência visual na referida matéria, o docente deve ser criativo, procurar metodologias e recursos alternativos (como materiais manipulados em alto relevo e exploração tátil), além de conhecer as dificuldades de cada um. O acolhimento se torna imprescindível para esse público se sentir seguro e acolhido pela comunidade escolar para desenvolver o processo de ensino e aprendizagem. Nesse caso, a prática de ensino leva o docente a mediar o conhecimento do conteúdo a ser ministrado, ao promover a interação com todos os estudantes por meio de grupos de trabalho em um ambiente de respeito à diversidade. De fato, a convivência pode propiciar um ambiente de aprendizagem com mais significados.

A metodologia está interligada a planejamento e domínio da didática e da manipulação de materiais concretos. O professor deve aplicar a mesma metodologia para todos os alunos, mediar a aprendizagem e instigar o protagonismo na construção dos saberes no contexto da ação pedagógica. Determina-se também os espaços e as situações de interação entre o educando e o docente em um ambiente de aprendizagem dinâmico e estimulante de habilidades e competências, o que afasta de vez o aluno do estigma passivo, como dito na seção 4 deste trabalho.

Dessa maneira, os professores devem entender a educação inclusiva dos alunos com deficiência visual em consonância a competências e habilidades que espelhem suas práticas pedagógicas para todos alcançarem uma aprendizagem significativa por meio de recursos didáticos que estimulam o tato na formulação da imagem mental do objeto e pelo desenvolvimento do raciocínio lógico – aqui, o discente pode aprender conceitos e refletir sobre o conteúdo ensinado com a ampliação do uso de materiais para estudantes com baixa

visão. O professor deve realizar cursos de capacitação constantemente, para auxiliá-lo na transformação de práticas de ensino e na própria reflexão, ao estudar e aplicar práticas pedagógicas que alcancem a aprendizagem de todos os alunos, independentemente da diversidade encontrada. Por conseguinte, a prática e a metodologia de ensino contribuem de forma significativa no processo de ensino e aprendizagem na Matemática para os alunos com deficiência visual, ao exercer o papel de mediadoras do conhecimento.

Saber o braille é importante para entender o que o aluno escreve para, posteriormente, realizar a leitura – isso leva o professor a estudar e compreender os recursos que colaboram no processo de ensino e aprendizagem em Matemática. A sala de recursos e o AEE auxiliam no desenvolvimento do raciocínio lógico dos educandos com deficiência visual, na ampliação dos materiais para estudantes com baixa visão, no acolhimento, na confecção de materiais concretos e nas estratégias do desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem junto ao professor de Matemática. Nesses termos, o docente deve atuar como mediador para o aluno construir o próprio saber, de maneira a ser atraído pela disciplina, a desenvolver o raciocínio lógico, a compreender o conhecimento matemático relacionado ao cotidiano e a formar um cidadão crítico, sem espaços para a transmissão de saberes.

De fato, os professores precisam entender os saberes práticos e teóricos para atuar de forma mais adequada com os estudantes com deficiência visual, o que é complexo e envolve saberes profissionais, disciplinares, curriculares, experienciais na pesquisa constante de aspectos relacionados à sua prática pedagógica, na autonomia para aprender, no respeito entre aluno e professor, no comprometimento profissional, na interação entre ambos. Esses profissionais devem conhecer o contexto de inclusão das pessoas com deficiência visual, as necessidades e dificuldades de cada uma, além de estudar e aplicar metodologias condizentes ao processo de ensino e aprendizagem; utilizar materiais didáticos que colaborem na prática pedagógica; respeitar a diversidade dos alunos; adotar uma aprendizagem de maneira mediada; e trabalhar em conjunto com o profissional do AEE.

Porém, constata-se que a maior parte dos professores se sente despreparada para ministrar aulas a alunos com deficiência visual, pois não conhece as leis relativas a eles e o cenário de inclusão. Às vezes, tais profissionais não identificam os materiais concretos relativos à própria prática pedagógica, ou seja, falta uma formação continuada no âmbito da inclusão do referido público que nem sempre alcança uma aprendizagem significativa.

A metodologia de ensino se destaca no processo de ensino e aprendizagem dos alunos com deficiência visual, pois, por meio dela, o professor aplica suas práticas, cria e transforma meios, recursos, conceitos voltados à aquisição dos saberes escolares. Usar materiais didáticos

é significativo para eles compreenderem os conceitos abstratos da Matemática, interagirem entre si e com os docentes e terem curiosidade para aprender algo mais prazeroso.

Destarte, para haver a inclusão no processo de ensino e aprendizagem na Matemática, os professores devem estudar, pesquisar e aprender os saberes teóricos e práticos relacionados aos alunos com deficiência visual. Faltam políticas públicas para fornecer cursos aos professores e disponibilizar um período para participar dessas iniciativas durante o horário de trabalho, já que vários deles ministram aulas em dois turnos. Como dito no início desta pesquisa, a inclusão tem ocorrido de forma gradativa e muitas leis já foram criadas, mas elas precisam ser cumpridas de forma eficaz.

6 REFERÊNCIAS

ALISSON, E. Novo instrumento reduz tempo de aprendizado de braille. **Agência FAPESP**, São Paulo, 10 maio 2013. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br/novo-instrumento-reduz-tempo-de-aprendizado-de-braille/17250/>. Acesso em: 22 jan. 2021.

ALVARENGA, C. (Org.). UFU em números. **Comunica UFU**, Uberlândia, dez. 2015. Disponível em: <http://www.comunica.ufu.br/node/7003>. Acesso em: 4 ago. 2021.

ALVES, M. D.; GUARESCHI, T. Atendimento Educacional Especializado (AEE). In: SILUK, A. C. P.; PAVÃO, S. M. O. (Orgs.). **Atendimento Educacional Especializado**. Santa Maria, RS: UFSM, 2014. p. 31-60.

AZEVEDO, O. C. S. **Operações matemáticas com o soroban (ábaco japonês)**. 2006.12f. Monografia (Graduação) – Universidade Católica de Brasília, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ucb.br:9443/jspui/handle/10869/1686>. Acesso em: 10 out. 2020.

BARROS, A. L. S.; ROCHA, C. A. O Uso do Geoplano como material didático nas aulas de Geometria. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004, Natal. **Anais...** Natal: SBEM, 2004, p. 1-19. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/files/viii/pdf/03/CC12650>. Acesso em: 15 jan. 2021.

BERBETZ, M. R. S. **Educação matemática inclusiva: o material didático na perspectiva do desenho universal para área visual**. 2019. 150f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/66305/R%20-%20D%20-%20MARCIA%20REGINA%20SILVA%20BERBETZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 3 jan. 2021.

BOCCATO, V. R. C. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006. Disponível em: http://arquivos.cruzeirodosuleducacional.edu.br/principal/old/revista_odontologia/pdf/setembro_dezembro_2006/metodologia_pesquisa_bibliografica.pdfsuleducacional.edu.br. Acesso em: 15 mar. 2020.

BORGES, J. A. dos S. **Do braille ao DOSVOX – diferenças nas vidas dos cegos brasileiros**. Rio de Janeiro: UFRJ; COPPE, 2009.

BOYER, C. B. História da matemática. **Revista de Educação da AEOESP**, São Paulo, [s.n.], p. 17-41, 2011.

BOYER, C. B.; MERZBACH, U. C. **História da matemática**. São Paulo: Blucher, 2019.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Senado Federal, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 4 jan. 2021.

BRASIL. Decreto n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis n. 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098,

de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 3 dez. 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm. Acesso em: 15 jan. 2021.

BRASIL. Decreto n. 7.611, de 17 de novembro de 2011. Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 18 nov. 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm. Acesso em: 19 jul. 2020.

BRASIL. Decreto n. 981, de 8 de novembro de 1890. Approva o regulamento da instrução primaria e secundaria do Distrito Federal. **Coleção de Leis do Brasil**, Rio de Janeiro, 1890. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-981-8-novembro-1890-515376-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 15 jan. 2021.

BRASIL. **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – Matemática**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/component/k2/item/4081-matem%C3%A1tica>. Acesso em: 18 jan. 2021.

BRASIL. Lei n. 7.853, de 24 de outubro de 1989. Dispõe sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiência, sua integração social, sobre a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência (CORDE), institui a tutela jurisdicional de interesses coletivos ou difusos dessas pessoas, disciplina a atuação do Ministério Público, define crimes e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 25 out. 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7853.htm. Acesso em: 15 jan. 2021.

BRASIL. Lei n. 10.048, de 8 de novembro de 2000. Dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 9 nov. 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10048.htm. Acesso em: 22 set. 2021.

BRASIL. Lei n. 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 jun. 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm. Acesso em: 20 de jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 10 jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Censo da Educação Superior 2018**: divulgação de resultados. Brasília: MEC, 2019. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2019/apresentacao_censo_superior2018.pdf. Acesso em: 1º fev. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Censo da Educação Superior**: divulgação de resultados. Brasília: MEC, 2021. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/

resumo_tecnico_censo_da_educacao_superior_2019.pdf. Acesso em: 4 ago. 2021

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo Escolar 2020: Resumo Técnico**. Brasília: MEC/Inep, 2021. Disponível em: http://inep.gov.br/informacao-da-publicacao/-/asset_publisher/6JYIsGMAMkWI/document/id/6993007. Acesso em: 5 jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei n. 9.394, 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 dez. 1996. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf. Acesso em: 12 de dez. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria n. 1.010, de 10 de maio de 2006**. Institui o Soroban como um recurso educativo específico imprescindível para a execução de cálculos matemáticos por alunos com deficiência visual. Brasília: MEC, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria n. 1.372, de 16 de julho de 2019**. Institui a Comissão Brasileira do Braille. Brasília: MEC, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria n. 319, de 26 de fevereiro de 1999**. Institui no Ministério da Educação, vinculada à Secretaria de Educação Especial/SEESP a Comissão Brasileira do Braille, de caráter permanente. Brasília: MEC, 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/port319.pdf>. Acesso em: 21 de jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: MEC; SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n. 3.128, de 24 de dezembro de 2008**. Define que as redes estaduais de atenção à pessoa com deficiência visual sejam compostas por ações na atenção básica e serviços de reabilitação visual. Brasília: MS, 2008. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2008/prt3128_24_12_2008.html. Acesso em: 16 jan. 2021.

BRASIL. Lei de 15 de outubro de 1827. Manda criar escolas de primeiras letras em todas as cidades, villas e logares mais populosos do Império. **Coleção de Leis do Brasil**, Rio de Janeiro, 29 out. 1827. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LIM/LIM..-15-10-1827.htm#:~:text=LEI%20DE%2015%20DE%20OUTUBRO,lugares%20mais%20populosos%20do%20Imp%C3%A9rio.&text=1%C2%BA%20Em%20todas%20as%20cidades,primeiras%20letras%20que%20forem%20necess%C3%A1rias. Acesso em: 10 jan. 2021.

BULOS, U. L. **Curso de Direito Constitucional**. São Paulo: Saraiva, 2012.

CARR, W.; KEMMIS, S. **Becoming critical: education, knowledge and action research**. London: The Palmer, 1986.

CARVALHO, J. B. P. As ideias fundamentais da matemática moderna. **Boletim Gepem**, Rio de Janeiro, ano 13, n. 23, p. 7-24, 1988.

CARVALHO, J. C. e. **Ir e vir** – acessibilidade de cada um. Campo Grande. Gibim, 2013.

CASTRO, P. A.; ALVES, C. O. S. Formação docente e práticas pedagógicas inclusivas. **e-Mosaicos**, [s.l.], v. 7, n. 16, p. 3-25, fev. 2019. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/e-mosaicos/article/view/38786> Acesso em: 21 jul. 2021. <http://doi.org/10.12957/e-mosaicos.2018.38786>

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. B. Os recursos didáticos na educação especial. In: LIMA, M. G. S. **Inclusão escolar de pessoas com deficiência visual no ensino de Ciências**: construção de objetos táteis de aprendizagem. 2018. 98f. Dissertação (Mestrado) – Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda- Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: https://sites.unifoa.edu.br/portal_ensino/mestrado/mecsma/arquivos/2018/maria-gracas.pdf. Acesso em: 10 jan. 2021.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. B. **Recursos didáticos na educação especial**. Brasília, 17 nov. 2016. Portal: Instituto Benjamin Constant. Disponível em: <http://www.ibc.gov.br/educacao/71-educacao-basica/ensino-fundamental/262-recursos-didaticos-na-educacao-especial>. Acesso em: 20 jan. 2021.

COCHRAN-SMITH, M.; LYTLE, S. L. Relationships of knowledge and practice: teacher learning in communities. **Review of Research in Education**, Washington, n. 24, p. 249-305, 1999. <https://doi.org/10.2307/1167272>

CONGRESSO BRASILEIRO DO ENSINO DA MATEMÁTICA. **Anais...** Rio de Janeiro: MEC, 1959, p. 214-225.

CONGRESSO NACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA. **Anais do II Congresso Nacional de Ensino da Matemática**. Porto Alegre: UFRGS, 1957. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/190262>. Acesso em: 1º fev. 2021.

CONGRESSO NACIONAL DO ENSINO DA MATEMÁTICA NO ENSINO SECUNDÁRIO. **Anais...** Salvador: Universidade da Bahia, 1955.

D'AMBRÓSIO, B. S. Formação de professores de matemática para o século XXI: o grande desafio. **Pro-Posições**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 35-41, mar. 1993. Disponível em: <http://proposicoes.fe.unicamp.br/proposicoes/textos/10-artigos-d/ambrosiobs.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2021.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática**: da teoria à prática. Campinas: Papyrus, 1998.

DICIONÁRIO Online de Português. Porto: 7Graus, jul. 2019. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/inclusao/>. Acesso em: 3 jan. 2021.

DUARTE, T. R. **Transcrição e impressão braille no programa Braille Fácil**. Versão 3.4. Programado por José Antonio Borges; Geraldo José Ferreira Chagas Júnior. Rio de Janeiro: Instituto Benjamin Constant, 2018.

FERNANDES, C. T.; BORGES, E. V. A. B.; SOUZA, M. do S. B. de; MOTA, M. G. B. da; RESENDE, T. R. M.; LIMA, W. de. **A construção do conceito de número e o pré-soroban**. Brasília: MEC; SEESP, 2006.

FERRARI, M. Maria Montessori, a médica que valorizou o aluno. **Nova Escola**, São Paulo, 2008.

FERREIRA, A. C. Um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em formação de professores de Matemática. *In*: FIORENTINI, D. (Org.). **Formação de professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas: Mercado de Letras, 2003, p. 19-50.

FERREIRA, M. E. C.; GUIMARÃES, M. **Educação inclusiva**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

FERRONATO, R. **A construção de instrumento de inclusão no ensino da Matemática**. 2002. 126f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-Santa Catarina, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/82939/PEPS2320-D.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 jan. 2021.

FERRONATO, R. **Guia de orientações didáticas**. [s.l.]: Brink Mobil. 2017. Disponível em: <https://www.deficienciavisual.com.br/files/con2017/rubens-apostila.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2021.

FERRONATO, R. Professor cria material pedagógico inclusivo para auxiliar na aprendizagem de matemática e estatística. **Plataforma Diversa**, [s.l.], 10 jul. 2019. Disponível em: <https://diversa.org.br/wp-content/uploads/2019/07/multiplano-4.jpg>. Acesso em: 22 jan. 2021.

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

FIORENTINI, D.; NACARATO, A.; PINTO, R. Saberes da experiência docente em Matemática e educação continuada. **Quadrante**, [s.l.], v. 8, n. 1-2, p. 33-59, 1999. <http://doi.org/10.48489/quadrante.22720>

FREIRE, P. A. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: EGA, 2002.

FREITAS, R. C. O. **Um ambiente para operações virtuais com o material dourado**. 2004. 190f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória- Espírito Santo, 2004. Disponível em: <https://www.acervo.bc.ufes.br/biblioteca/index.php>. Acesso em: 2 fev. 2021.

GAUTHIER, C. Apresentação. *In*: GAUTHIER, C. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Ijuí: Editora da Unijuí, 1998, p. 17-37.

GEEM. Grupo de Estudo do Ensino de Matemática. **Matemática moderna para o ensino secundário**. São Paulo: USP, 1962.

GIL, M. **Educação inclusiva: o que o professor tem a ver com isso?** São Paulo: Imprensa oficial; Rede Saci, 2005.

GLASS, G. V. Primary, secondary and meta-analysis of research. **Educational Researcher**, [s.l.], v. 5, p. 3-8, 1976. <https://doi.org/10.3102/0013189X005010003>

GOMES, M. L. M. **História do ensino da Matemática: uma introdução.** Belo Horizonte: CAEd; UFMG, 2012. (Coleção EaD – Matemática).

GRANDI, C. S. O uso de recursos didáticos como ferramenta no ensino da Matemática para deficientes visuais: a sua importância. **Revista da Graduação**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 1-17, 2012.

GRANDO, R. C. A escrita e a oralidade matemática na Educação Infantil: articulações entre o registro das crianças e o registro de práticas dos professores. *In*: LOPES, C. E. (Org.). **Indagações, reflexões e práticas em leitura e escrita na educação matemática.** Campinas: Mercado de Letras, 2013, p. 35-55.

INSTITUTO MICROPOWER TRANSFORMAÇÃO DIGITAL. **O que é Virtual Vision?** 1998. Disponível em: <https://www.virtualvision.com.br/Virtual-Vision/O-Que-E-O-Virtual-Vision.aspx>. Acesso em: 23 fev. 2021.

JESUS, D. M. et al. As políticas em ação no estado do Espírito Santo. *In*: MENDES, E.; ALMEIDA, M. A. (Orgs.). **A pesquisa sobre inclusão escolar em suas múltiplas dimensões: teoria, prática e formação.** Marília: ANPED, 2012, p. 159-174.

JESUS, D. M.; ALMEIDA, M, L.; CÉLIO SOBRINHO, R. Pesquisa-ação-crítico-colaborativo: implicações para a formação continuada e a inclusão escolar. *In*: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL E PÓS- GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 28., 2005, Petrópolis. **Anais...** Petrópolis: Vozes, 2005, p. 1-20.

KAWANAMI, S. Soroban, a calculadora primitiva japonesa. **Japão em Foco**, 18 nov. 2013. Disponível em: <https://www.japaoemfoco.com/wp-content/uploads/2013/11/Soroban-%C3%81baco-Japon%C3%AAs-por-dentro.jpg>. Acesso em: 23 jan. 2021.

LAVARDA, S. T. F. **Compreendendo o uso do Sorobã na aquisição de conceitos matemáticos.** Cascavel: UFFPR, 2009. Disponível em: http://www2.td.utfpr.edu.br/semat/I_semat/AS.pdf. Acesso em: 10 jan. 2021.

LIBÂNEO, J. C. **Pedagogia e pedagogos, para quê?** 12. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

LIMA, L. Conheça o programa de livros didáticos para estudantes com deficiências visuais. **Portal do MEC**, Brasília, 8 abr. 2020. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=88051. Acesso em: 25 jan. 2021.

LORENZATO, S. **Educação infantil e percepção matemática.** Campinas: Autores Associados, 2011.

LORENZATO, S. Malba Tahan, um percussor. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, ano 11, n. 16, p. 63-66, maio 2004.

LUVISON, C. C. Leituras e escritas de diferentes gêneros textuais: inter-relação possível nas aulas de matemática. *In*: NACARATO, A. M.; LOPES, C. A. E. (Orgs.). **Indagações, reflexões e práticas em leituras e escritas em educação matemática**. Campinas: Mercado de Letras, 2013, p. 57-82.

MATOS, J. M.; SERRAZINA, M. de L. Didática da Matemática. Lisboa, Universidade Aberta, 1996. *In*: COSTA, D. E.; PEREIRA, M. J.; MAFRA, J. R. e S. Geoplano no ensino de matemática: alguns aspectos e perspectivas da sua utilização na sala de aula. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 7, p. 43-52, jun. 2011. <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v7i0.1695>

MARQUES, A. S. **Tempos pré-modernos: a Matemática escolar dos anos 1950**. 2005. 161f. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: [https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/10926/1/ALEX SANDRO MARQUES.pdf](https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/10926/1/ALEX_SANDRO_MARQUES.pdf). Acesso em: 7 jan. 2021.

MARTINS, M. A. **Saberes docentes e ensino de matemática para alunos com deficiência visual**: contribuições de um curso de extensão. 2017. 155f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana- Minas Gerais, 2017. Disponível em: https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/7615/1/DISSERTA%20%3%87%20%83O_SaberesDocentesEnsino.pdf Acesso em: 14 jan. 2021.

MARTINS, S. E. S. de O.; LEITE, L. P.; CIANTELLI, A. P. C. Mapeamento e análise da matrícula de estudantes com deficiência em três universidades públicas brasileiras. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 22, p. 15-23, 2018. <https://doi.org/10.1590/2175-35392018033>.

MINAS GERAIS. Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais. **Cartilha de Atendimento ao Estudante com Deficiência Visual e Surdocegueira do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: SEE/MG, 2016. Disponível em: https://www2.educacao.mg.gov.br/images/documentos/Cartilha%20ATENDIMENTO_ESTUDANTE_.pdf. Acesso em: 22 dez. 2020.

MINAS GERAIS. Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais. **Resolução SEE n. 4.256/2020**. Institui as Diretrizes para normatização e organização da Educação Especial na rede estadual de Ensino de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2020. Disponível em: <https://www2.educacao.mg.gov.br/images/documentos/4256-20-r%20-%20Public.10-01-20.pdf.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2020.

MINAYO, M. C. de S. (Org.) **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 2. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1994

MIRANDA, E. T. J. **O aluno cego no contexto da inclusão escolar**: desafios no processo de ensino e de aprendizagem de matemática. 2016. 167f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências da Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: http://www2.fc.unesp.br/ghoem/trabalhos/65_3_Dissertacao_Edineia.pdf. Acesso em: 10 out. 2020.

MORAIS, R. S. **A aprendizagem de polinômios através da resolução de problemas por meio de um ensino contextualizado**. 2008. 251f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008. Disponível em:

<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/2442/1780.pdfsequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 out. 2020.

MOTTA, L. M. V. M. **Aprendendo a ensinar inglês para alunos cegos e com baixa visão: um estudo na perspectiva da teoria da atividade**. 2004. 216f. Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

MORAES, M. E. L. de; SANTOS, F. M. dos. Autonomia em estudos de matemática superior com uso do software Math Trax para deficientes visuais. *In*: LESTÓN, P. (Ed.). **Actas de la XII Conferencia Argentina de Educación Matemática**. Buenos Aires: SOAREM, 2018, p. 831-837. Disponível em: <http://funes.uniandes.edu.co/19727/>. Acesso em: 19 ago. 2021.

MOURA, A. de A. **Saberes docentes de professores de Matemática do Ensino Fundamental e Médio em uma abordagem inclusiva de alunos deficientes visuais: realidades e possibilidades**. 2015. 157f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande- Paraíba, 2015. Disponível em: <http://tede.bc.uepb.edu.br/tede/jspui/handle/tede/2375>. Acesso em: 10 set. 2020.

MOURA, A. R. L. A. **medida e a criança pré-escolar**. 1995. 210f. Tese (Doutorado) – Universidade de Campinas, Campinas- São Paulo, 1995. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/253867>. Acesso em: 10 jan. 2021.

MURÇA, G. Número de estudantes com deficiência cresce no Ensino Superior, mas permanência esbarra na falta de acessibilidade. **Quero Bolsa**, [s.l.], 27 ago. 2020. Disponível em: <https://querobolsa.com.br/revista/numero-de-estudantes-com-deficiencia-cresce-no-ensino-superior-mas-permanencia-esbarra-na-falta-de-acessibilidade>. Acesso em: 4 ago. 2021.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. *In*: NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/4758>. Acesso em: 17 jan. 2021.

NÓVOA, A. (Org.). **Vidas de professores**. Porto Alegre: Porto, 1995.

OLIVEIRA, G. S. **Crenças de professores dos primeiros anos do Ensino Fundamental sobre a prática pedagógica em Matemática**. 2009. 206 p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/13606>. Acesso: 08 jan. 2020.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência**. 2017. Disponível em: nacoesunidas.org/ONU-lembra-10-anos-de-convencao-dos-direitos-das-pessoas-com-deficiencia. Acesso em: 14 nov. 2020.

PALMEIRA, C. A. **Educação matemática no Ensino Médio e a inclusão de alunos com deficiência visual**. 2012. 191f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória- Espírito Santo, 2012. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFES_0ca072f9bd70fcdef975004d6254e6a5. Acesso em: 15 jan. 2021.

PARMEGIANI, R. Ensinando geometria com o geoplano. **Ensinando Matemática**, [s.l.], 27 fev. 2017. Disponível em: <https://www.ensinandomatematica.com/ensinando-matematica->

geoplano/. Acesso em: 22 jan. 2021.

PAULON, S.; FREITAS, L.; PINHO, S. **Documento subsidiário à política de inclusão**. Brasília: MEC; SEESP, 2005.

PEREIRA, J. E. D. A pesquisa dos educadores como estratégia para construção de modelos críticos de formação docente. *In*: PEREIRA, J. E.; DZEICHNER, K. M. **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002, p. 11-42.

PIETROPAOLO, R. C.; CAMPOS, T. M. M.; SILVA, A. F. G. Formação continuada de professores de Matemática da educação básica em um contexto de implementação de inovações curriculares. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, v. 8, supl. 2, p. 377-390, mar. 2012. <https://doi.org/10.21713/2358-2332.2012.v8.230>

PIMENTA, S. G. (Org.) **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 1995.

RIBEIRO, M. V. A.; ALMEIDA, S. G. S. O ensino de matemática para aluno com deficiência visual: a importância do material didático com vistas à inclusão. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2013. Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBEM, 2013, p. 1-6.

RODRIGUES, D. Dez ideias (mal)feitas sobre a educação inclusiva. *In*: RODRIGUES, D. (Org.). **Inclusão e educação: doze olhares sobre a Educação Inclusiva**. São Paulo: Summus, 2006, p. 1-16.

ROMANELLI, G. Autoridade e poder na família. *In*: CARVALHO, M. C. B. (Org.). **A família contemporânea em debate**. São Paulo: EDUC; Cortez, 2002, p. 73-88.

ROPOLI, E. A.; MANTOAN, M. T. E.; SANTOS, M. T. da C. T.; MACHADO, R. **A educação especial na perspectiva da inclusão escolar: a escola comum inclusiva**. Brasília: MEC; SEESP, 2010. Disponível em: <http://acervodigital.unesp.br/handle/123456789/25849>. Acesso em: 22 jan. 2021.

ROSA, F. M. C. **Professores de matemática e a educação inclusiva: análises de memórias de formação**. 2013. 283f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro- São Paulo, 2013. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/91035?show=full>. Acesso em: 25 jan. 2021.

SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. **Atendimento Educacional Especializado: Deficiência Visual**. Brasília: Cromos, 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae_dv.pdf. Acesso em: 9 jan. 2021.

SANGIORGI, O. Introdução da matemática moderna no ensino secundário. *In*: GEEM. Grupo de Estudo do Ensino de Matemática. **Matemática moderna para o ensino secundário**. São Paulo: IBCEC, 1962, p. 1-14.

SANTOS, A. O. **História da matemática como metodologia alternativa para o desenvolvimento da prática pedagógica nos primeiros anos do ensino fundamental**. 2013. 170f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia- Minas Gerais, 2013. Disponível em:

<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/13936>. Acesso em: 28 jul. 2021.

SANTOS, A. O.; OLIVEIRA, G. S.; BORGES, T. D. F. F. A formação docente e o conhecimento da história da matemática. *In*: OLIVEIRA, G. S. de O. (Org.). **Metodologia do ensino de Matemática: pensando e organizando a prática pedagógica**. Uberlândia: Fucamp, 2020, p. 58-85.

SAVIANI, D. Os saberes implicados na formação do educador. *In*: BICUDO, M. A. V.; SILVA JR., C. (Orgs.). **Formação do educador**. São Paulo: Unesp, 1996, p. 145-155.

SCHÖN, D. **The reflective practitioner**. New York: Basic Books, 1983.

SILVA, G. Cresce o número de matrículas dos estudantes com necessidades especiais. **Educa Mais Brasil**, [s.l.], 8 fev. 2019. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/educacao/noticias/cresce-o-numero-de-matriculas-dos-estudantes-com-necessidades-especiais>. Acesso em: 12 jan. 2021.

SILVA, J. C. M. Formação continuada dos professores: visando à própria experiência para uma nova perspectiva. **Revista Iberoamericana de Educación**, [s.l.], v. 3, n. 55, p. 1-11, 2011. Disponível em: <https://rieoei.org/historico/expe/3882Martins.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2021. <https://doi.org/10.35362/rie5531600>

SILVA, M. S. **Clube da matemática: jogos educativos**. Campinas: Papyrus, 2004. (Série Atividades, 1).

SILVEIRA, C. M. **Professores de alunos com deficiência visual: saberes, competências e capacitação**. Porto Alegre, 2010. 135f. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre- Rio Grande do Sul, 2010. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10923/2898>. Acesso em: 9 set. 2020.

SMOLE, K.; DINIZ, M. I. V. S. (Orgs.). **Ler e escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SOARES, F. S; DASSIE, B. A; ROCHA, J. L. Ensino de matemática no século XX – da Reforma Francisco Campos à Matemática Moderna. **Horizontes**, Bragança Paulista, v. 22, n. 1, p. 7-15, jan./jun. 2004.

SOUSA, G. C.; OLIVEIRA, J. D. S. O uso de materiais manipuláveis e jogos no ensino de matemática. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2010. **Anais...** Salvador: SBMP, 2010, p. 1-10.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. *In*: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 1.; JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, 4.; SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM, 13., 2007. **Anais...** Maringá: Arq Mudi, 2007, p. 110-114. Disponível em: <http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20103/2015-II/slides/Rec%20Didaticos%20-%20MAT%20103%20-%202015-II.pdf>. Acesso em: 4 jan. 2021.

TAHAN, M. **Didática da Matemática**. São Paulo: Saraiva, 1961. v. 1.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

TAVARES, E. R. B. **A pessoa com deficiência visual e o processo de aprendizagem em Matemática: caminhos e descaminhos.** 2018. 122f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Tocantins, Palmas-Tocantins, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11612/1454>. Acesso em: 20 nov. 2020.

TOKARNIA, M. Enem 2020 tem novidades em acessibilidade. **Agência Brasil**, Rio de Janeiro, 22 jan. 2021. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2021-01/enem-2020-tem-novidades-em-acessibilidade>. Acesso em: 25 jan. 2021.

UFPR. Universidade Federal do Paraná. **Projeto Licenciariar: Matemática em Braille, Física em Braille.** 2021. Disponível em: <http://www.fisicaembraille.ufpr.br/codigo-matematico-braille/>. Acesso em: 22 jan. 2021.

UFRJ. Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Ferramentas do Sistema DOSVOX.** Rio de Janeiro: UFRJ, 2000. Disponível em: <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/ferramentas.htm>. Acesso em: 11 jan. 2021.

UFRJ. Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Projeto DOSVOX.** Rio de Janeiro: UFRJ, 2002. Disponível em: <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/>. Acesso em: 19 ago. 2021.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Declaração de Salamanca.** Unesco: Salamanca, 1994. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em: 21 set. 2021.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Declaração mundial sobre educação para todos e plano de ação para satisfazer as necessidades básicas de aprendizagem.** Jomtien: Unesco, 1990.

UPTODOWN. **JAWS.** 18 ago. 2010. Disponível em: <https://jaws.br.uptodown.com/windows>. Acesso em: 19 ago. 2021.