

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

FABIO BORGES

**NARRATIVA ADAPTADA PARA O ENSINO DE SEMELHANÇA DE
TRIÂNGULOS PARA ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL EM
SITUAÇÃO DE INCLUSÃO**

PONTA GROSSA

2020

FABIO BORGES

**NARRATIVA ADAPTADA PARA O ENSINO DE SEMELHANÇA DE
TRIÂNGULOS PARA ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL EM
SITUAÇÃO DE INCLUSÃO**

Dissertação apresentada para apreciação da banca de defesa, no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. Área de concentração: Ensino de Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Sani de Carvalho Rutz da Silva
Coorientadora: Profa. Dra. Lucia Virginia Mamcasz Viginheski

PONTA GROSSA

2020

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa
n.67/20

B732 Borges, Fabio

Narrativa adaptada para o ensino de semelhança de triângulos para aluno com deficiência visual em situação de inclusão. / Fabio Borges, 2020.

144 f.; il. 30 cm.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Sani de Carvalho Rutz da Silva

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Lucia Virginia Mamcasz Viginheski

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020.

1. Matemática - Estudo e ensino. 2. Geometria - Estudo e ensino. 3. Educação inclusiva. 4. Inclusão escolar. 5. Estudantes com deficiência visual. I. Silva, Sani de Carvalho Rutz da. II. Viginheski, Lucia Virginia Mamcasz. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. IV. Título.

CDD 507



Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus de Ponta Grossa
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**



FOLHA DE APROVAÇÃO

Título da Dissertação Nº **175/2020**

**NARRATIVA ADAPTADA PARA O ENSINO DE SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS PARA
ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL EM SITUAÇÃO DE INCLUSÃO**

por

FABIO BORGES

Esta dissertação foi apresentada às 09h horas do dia **14 de agosto de 2020**, como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, com área de concentração em Ciência, Tecnologia e Ensino, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. O(a) candidato(a) foi arguido(a) pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo citados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr(a). Ana Lucia Manrique (PUC-SP)

Prof. Dr(a). Jussara Rodrigues Ciappina
(UTFPR)

Prof. Dr(a). Sani de Carvalho Rutz da Silva
(UTFPR) - *Orientadora*

Prof. Dr(a). Eloiza Aparecida Silva Avila de
Matos (UTFPR)
Coordenador do PPGCT

A FOLHA DE APROVAÇÃO ASSINADA ENCONTRA-SE NO DEPARTAMENTO DE
REGISTROS ACADÊMICOS DA UTFPR – CÂMPUS PONTA GROSSA

Ao meu porto seguro, minha família.

AGRADECIMENTOS

A todos que contribuíram para a realização dessa pesquisa. Em especial:

À Deus, por tudo que sou e conquistei;

À minha família, excepcionalmente meus pais Jumara Paxko Borges e Pedro Carlos Borges, meus irmãos Fabiola e Fernando e meu cunhado Ericson Avelar o apoio e compreensão nos momentos difíceis e de ausência.

À Professora Doutora Sani de Carvalho Rutz da Silva, a oportunidade, confiança, orientação, compreensão, amizade, atenção e disponibilidade.

À Professora Doutora Lúcia Virginia Mamcasz-Viginheski, o apoio, a co-orientação, confiança, amizade, paciência, atenção e compreensão.

Às Professoras da banca, Doutora Jussara Rodrigues Ciappina e Doutora Ana Lúcia Manrique, as contribuições.

Aos meus amigos, em especial Cassio Caldas a hospitalidade, Mary Carbonar o auxílio e aos demais o apoio e a compreensão da ausência em diversos momentos.

Aos meus colegas da turma de mestrado 2018, o companheirismo e a amizade.

Aos alunos e direção da Instituição que participaram da pesquisa, em especial a aluna com deficiência visual "J3".

“A inclusão é uma conquista diária para a escola, para a criança e para seus pais.

Todo dia é um dia novo na inclusão.”

(FACION, 2009).

RESUMO

Esta pesquisa apresenta como temática uma proposta para o ensino de matemática na inclusão de alunos com deficiência visual matriculados na rede regular de ensino. A pesquisa se configura de natureza aplicada, se encaminhando a métodos qualitativos e aborda o estudo de caso como estratégia. Seu objetivo é analisar as contribuições da adaptação tátil de uma narrativa histórica para o ensino de semelhança de triângulos, para alunos com deficiência visual e alunos não deficientes. A construção da intervenção pedagógica, aplicada em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio de um colégio público do interior do Paraná, que conta com uma aluna com deficiência visual matriculada no ensino regular, partiu dos pressupostos da teoria histórico-cultural. Durante a intervenção foram exploradas noções acerca da história da matemática, noções básicas de geometria, ângulos, razão e proporcionalidade. Conceitos esses, importantes para a apropriação do conteúdo de semelhança de triângulos. As atividades desenvolvidas foram apoiadas na teoria de assimilação da atividade mental por etapas, proposta por Piotr Yakovlevich Galperin (2009). Para o desenvolvimento das atividades os materiais foram adaptados em texto braile, relevo, estrutura tátil e peças tridimensionais, a fim de contribuir no processo de aprendizagem, não apenas dos alunos com deficiência visual, mas de todos os alunos. Os resultados indicaram que, frente aos desafios e dificuldades encontrados, foi possível aplicar a proposta da pesquisa em uma turma com uma aluna incluída e um grande número de alunos, os quais apresentavam limitações conceituais e diversas dificuldades de aprendizagem. Constataram-se avanços na apropriação de conceitos em semelhança de triângulos e geometria pelos alunos. Com isso destaca-se a importância da utilização de diferentes recursos para o ensino de matemática como forma de promover a aprendizagem dos conceitos escolares pelos alunos com e sem deficiência visual.

Palavras-chave: Ensino de matemática. Ensino de geometria. Inclusão. Deficiência visual.

ABSTRACT

This research presents as a theme a proposal for the teaching of mathematics in the inclusion of students with visual impairment enrolled in the regular school system. The research is configured of an applied nature, moving to qualitative methods and approaches the case study as a strategy. Its objective is to analyze the contributions of tactile adaptation of a historical narrative to the teaching of similarity of triangles, for visually impaired students and non-disabled students. The construction of the pedagogical intervention, applied in a class of the first year of high school of a public school in the interior of Paraná, which has a visually impaired student enrolled in regular education, started from the assumptions of historical-cultural theory. During the intervention, notions about the history of mathematics, basic notions of geometry, angles, reason and proportionality were explored. These concepts, important for the appropriation of the similarity content of triangles. The activities developed were supported by the theory of assimilation of mental activity in stages, proposed by Piotr Yakovlevich Galperin (2009). For the development of the activities the materials were adapted in Braille text, relief, tactile structure and three-dimensional pieces, in order to contribute to the learning process, not only of students with visual impairment, but of all students. The results indicated that, in view of the challenges and difficulties encountered, it was possible to apply the research proposal in a class with a student included and a large number of students, who presented conceptual limitations and several learning difficulties. Advances were found in the appropriation of concepts in the similarity of triangles and geometry by the students. Thus, we highlight the importance of using different resources for mathematics teaching as a way to promote the learning of school concepts by students with and without visual impairment.

Keywords: Teaching mathematics. Geometry teaching. Inclusion. Visual impairment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Localização ZDP.....	28
Figura 2- Gráfico percentual de matrículas de alunos com deficiência.....	44
Figura 3-Globo Ocular	48
Figura 4-Escala de Snellen	49
Figura 5-Kit pedagógico.....	53
Figura 6-Simulador de gráficos.	54
Figura 7-Multiplano trabalhando formas geométricas.....	54
Figura 8-Soroban/ábaco Chinês.	55
Figura 9-Cela Braile	55
Figura 10-Numeração dos pontos da cela braile.....	55
Figura 11-Alfabeto Braile	56
Figura 12-Leitura Braile	56
Figura 13-Aluna utilizando DosVox.....	57
Figura 14-Tipos de Avaliação.	66
Figura 15-Vista externa narrativa adaptada.	72
Figura 16-Vista interna da narrativa adaptada.	73
Figura 17-Formação triangular.....	73
Figura 18-Narrativa em forma texto-literário.....	74
Figura 19-Par de peças tridimensionais com faces de triangulares semelhantes.....	74
Figura 20-Peça tridimensional com face em forma de triângulo adaptado em textura e borda lateral com medida expressa em braile.....	75
Figura 21-Avaliação Inicial em braile	88
Figura 22-Questão sete avaliação inicial.....	89
Figura 23-resolução questão sete por “K2”	90
Figura 24-Alunos realizando a leitura da narrativa em trios.....	93
Figura 25-Aluno realizando a leitura da narrativa, individualmente	93
Figura 26-“J3” realizando leitura literária da narrativa em braile.....	94
Figura 27-Alunos manipulando estrutura tátil.....	94
Figura 28-Alunos manipulando estrutura tátil.....	95
Figura 29- Aluna “J3” manipulando a estrutura tátil e identificando medida de ângulo.	95
Figura 30- “J3” manipulando a estrutura tátil.....	96
Figura 31- “J3” verificando o comprimento da circunferência da Terra.....	97
Figura 32- “J3” realizando registros acerca da narrativa com a máquina braile.....	98
Figura 33-Esquema da formação de triângulos semelhantes.....	100
Figura 34- Esquema de representação da formação dos triângulos através da narrativa. .	100

Figura 35-Representação materializada em braile e textura da formação de dois triângulos dos elementos da narrativa.	101
Figura 36- Aluna “J3” tateando representação da formação de triângulos da narrativa.....	101
Figura 37-Método de representação para classificação dos ângulos utilizado com “J3”. ...	102
Figura 38-Figuras congruentes adaptadas em relevo.	104
Figura 39-Peças tridimensionais em relevos e texturas.	105
Figura 40-Aluna “J3” identificando medidas entre os ângulos das faces triangulares.....	106
Figura 41-Peças tridimensionais com faces triangulares utilizadas na intervenção.....	107
Figura 42-Configuração das peças tridimensionais para se trabalhar conceito de proporção.	107
Figura 43-Problema envolvendo variáveis no ensino de semelhança de triângulos.	110
Figura 44- Esquema de abordagem com aluna "J3"	112
Figura 45-Gráfico de avaliação final.....	114
Figura 46-Resolução da aluna “J3” questão da avaliação final.	115
Figura 47-Resolução de “J4” para a questão 4.	115
Figura 48-Resolução de “G1” para a questão 4.	116
Figura 49- Resolução do aluno "A3".	117
Figura 50-: Resolução do aluno “B2”.	117

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Sujeitos da pesquisa	60
Quadro 2 - Roteiro de Entrevista.....	63
Quadro 3 - Questionário Professora Matemática	64
Quadro 4 - Questionário Direção/Equipe Pedagógica	64
Quadro 5 - Avaliação Inicial	67
Quadro 6 - Avaliação Final.....	68
Quadro 7 - Sensibilização e Leitura da Narrativa	70
Quadro 8 - Abordagem conceitual da narrativa e Trabalhando conceitos de Geometria	70
Quadro 9 - Resolução de Problemas e Avaliação Final	71

LISTA DE SIGLAS

AEE	Atendimento Educacional Especializado
APADEV	Associação dos Pais e Amigos dos Deficientes Visuais
BNCC	Base Nacional Comum Curricular.
BOA	Base Orientadora da Ação
DCE	Diretrizes Curriculares Estaduais
DV	Deficiente Visual
PCD	Pessoa com Deficiência
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPGECT	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 MARCO TEÓRICO	22
2.1 ENSINO DE MATEMÁTICA.....	22
2.1.1 Contribuições de Vigotski e Galperin para Ensino de matemática.....	25
2.2 INCLUSÃO E A INCLUSÃO ESCOLAR.....	33
2.2.1 Educação.....	33
2.2.2 Inclusão Social e Educacional da Pessoa com Deficiência: um fundamento histórico	36
2.2.3 A educação Especial e Inclusiva no Brasil	40
2.2.4 A Inclusão	45
2.3 A DEFICIÊNCIA VISUAL E O ENSINO DE MATEMÁTICA.....	47
3. METODOLOGIA	59
3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	59
3.2. LOCAL DA PESQUISA.....	60
3.3 SUJEITOS DA PESQUISA	60
3.4 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS PARA A COLETA DE DADOS	62
3.4.1 Observação nas aulas e coleta de imagens.....	62
3.4.2 Entrevista.....	63
3.4.3 Questionário Professora de Matemática	63
3.4.4 Questionário Direção/Equipe Pedagógica.....	64
3.4.5 Fichas de Exercícios.....	65
3.4.6 Avaliação Inicial e Final.....	65
3.4.7 Intervenção Pedagógica	69
3.5 PRODUÇÃO TÉCNICA.....	72
3.5.1 Estrutura tátil da Narrativa	72
3.5.2 Peças Tridimensionais	74
4. RESULTADOS E ANÁLISES	76
4.1 ANÁLISES DE ENTREVISTAS E OBSERVAÇÕES	76
4.2 AVALIAÇÃO INICIAL	82
4.2.1 Questão 1: Como você define a geometria plana?.....	83
4.2.2 Questão 2: Defina ângulo agudo, obtuso e reto:	85

4.2.3 Questão 3: Defina as características de um triângulo:	85
4.2.4 Questão 4: Na matemática figuras geométricas frequentemente são comparadas, e são utilizados alguns termos específicos como por exemplo Figuras Congruentes, e Figuras Semelhantes a partir do que você sabe defina esses termos:	86
4.2.5 Questão 5: O termo razão de proporcionalidade é utilizado dentro da matemática para comparar duas figuras quanto as suas medidas, construa um exemplo que defina esse termo:	87
4.2.6. Questões 6: Quando dois triângulos podem ser considerados semelhantes?.....	88
4.2.7. Questões 7: Dado dois triângulos ABC e DEF, semelhantes, determine, a razão de semelhança entre esses triângulos?.....	89
4.2.8. Questões 8: Os triângulos ABC e DEF, possuem as medidas de seus lados e ângulos [...] tendo essas informações defina o valor de x:	90
4.2.9 Análises Gerais.....	91
4.3 DISCUSSÃO SOBRE A HISTÓRIA E LEITURA DA NARRATIVA.	92
4.4 ABORDAGEM CONCEITUAL DA NARRATIVA	99
4.5 TRABALHANDO CONCEITOS DE SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS	102
4.5.1 CLASSIFICAÇÃO DOS ÂNGULOS	102
4.5.2 FIGURAS CONGRUENTES	103
4.5.3 RAZÃO E PROPORCIONALIDADE.....	104
4.5.4 ASPECTOS DA SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS	108
4.6 AVALIAÇÃO FINAL	113
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	120
REFERÊNCIAS	125
APÊNDICE A.....	136

1. INTRODUÇÃO

A educação é de extrema importância na formação do indivíduo para o desenvolvimento do pensamento crítico, em sua atuação no ambiente social e no exercício de sua cidadania. Saviani (1999) considera a educação como uma força homogeneizadora, que tem funcionalidade de reforçar os laços sociais, promover a coesão e garantir a integração de todos os indivíduos no meio social.

Silva (2000) aponta que o sistema educacional emerge com o objetivo de formar cidadãos que abandonem o senso comum no processo de alfabetização. Para a autora, a escola aparece com um lócus privilegiado, na medida em que se vai abordando os conteúdos, valores, crenças e atitudes, possibilita ao aluno o acesso ao conhecimento sistematizado e promove a apropriação dos conceitos científicos.

De acordo com as Diretrizes Curriculares do Paraná-DCE (PARANÁ, 2008), o indivíduo é fruto do seu tempo histórico, das relações sociais em que está inserido, mas além de tudo, um ser individual, que desenvolve seu papel no mundo da forma que o vê, e da maneira que é possível participar. Diante da grande diversidade social e cultural, a escola deve conhecer quem são esses sujeitos, e assim desenvolver o papel a que lhe incumbe.

Atualmente, é comum o professor encontrar em salas de aula do ensino regular, alunos com algum tipo de deficiência, que fazem parte da diversidade cultural e social. Por muito tempo, essas pessoas foram ignoradas, marginalizadas e excluídas do meio educacional e social (RODRIGUES; MARANHE, 2012).

Aranha (2000), ao apresentar os aspectos históricos da educação especial, aponta que, por um longo período considerou-se que a educação dessas pessoas era de competência da educação especial, e não do ensino regular.

As mudanças no cenário inclusivo ganharam força a partir de movimentos internacionais e nacionais para o projeto de uma educação inclusiva. Para Lopes (2017) documentos como: Declaração de Salamanca (1994); Declaração Mundial sobre Educação para Todos (1990); Convenção Sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (2007), foram impulsionadores e incentivadores para a criação de legislações brasileiras, visando a proposta de uma educação inclusiva.

Na Declaração de Salamanca, os governos de diferentes países se comprometeram por oferecer às pessoas com deficiência um ensino inclusivo,

preferencialmente no ensino regular, atendendo as necessidades de cada estudante (UNESCO, 1994). A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva Inclusiva (BRASIL, 2008), apresenta as diretrizes para o atendimento na educação especial com foco na inclusão dos estudantes no ensino regular, atendendo às premissas propostas pela legislação inclusiva.

O número de alunos com deficiência, matriculados no ensino regular tem aumentado significativamente ao longo dos últimos anos. Para efeito comparativo, apresentam-se os dados levantados pelo censo escolar em 2014 e 2018. Em 2014, 37,1% desses alunos estavam matriculados no ensino regular com atendimento educacional especializado (AEE), 50% sem AEE; 12,9% na educação especial. Em 2018, 40% matriculados no ensino regular com AEE; 52,1% sem AEE; e apenas 7,9% na educação especial (INEP, 2019).

Este cenário mostra que a escola, bem como o professor, precisam estar preparados para ensinar esses alunos. Para Viginheski (2013), pessoas com deficiência visual, público-alvo da sua pesquisa, têm tido acesso e permanência no ensino regular, contudo não estão se apropriando dos conhecimentos, em função de encaminhamentos metodológicos que não promovem a inclusão.

Em uma prática de estágio supervisionado com um aluno em situação de inclusão, observou-se que o professor não realizava adaptações curriculares de forma a atender as especificidades do aluno. Uma metodologia baseada em métodos orais e descritivos acaba não proporcionando uma aprendizagem, e tampouco uma prática inclusiva.

Há inconsistência nesse cenário de inclusão, o aluno com deficiência frequenta a escola regular, mas ao mesmo tempo é excluído, quando não lhe é dada a oportunidade de participar do processo de aprendizagem. Assim como, os professores são excluídos, porque, muitas vezes, não tem conhecimento, ou instrumentos para proporcionar uma aprendizagem que consiga atender as necessidades educacionais dos alunos.

Frente ao exposto, considera-se o trabalho da pesquisa um dos caminhos para promover melhorias no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de matemática, trazer contribuições para o ensino de estudantes com deficiência visual que frequentam as escolas regulares e instrumentalizar os professores com formações e materiais didático que visem a qualidade do processo ensino.

Um estudo anterior a este foi desenvolvido como requisito para a conclusão do curso de Licenciatura em Matemática. O estudo constituía uma proposta de ensino de conceitos relacionados ao conteúdo semelhança de triângulos para estudantes do primeiro ano do Ensino Médio. O estudo apresentou uma abordagem histórica e filosófica da matemática, com o objetivo de promover melhorias no processo de ensino e aprendizagem da disciplina (BORGES, 2017).

Essa abordagem histórica e filosófica da ciência matemática, proporcionou a construção de uma narrativa histórica, baseada na reprodução do experimento histórico de Eratóstenes¹, que mediu a circunferência da Terra em sua época apenas com conceitos de ângulos, paralelismo, raios solares e a sombra produzida por estacas. A produção desta narrativa, possibilitou por meio da formação geométrica da sombra das estacas com os raios solares, a introdução do conteúdo de semelhança de triângulos. A utilização da narrativa contextualizou e trabalhou de forma interdisciplinar a maneira de abordar o conteúdo matemático.

Relatos do trabalho de conclusão de curso (TCC) apontam que a abordagem utilizada, levou os alunos ao entendimento de que a aula parecia ser de história e não de matemática. Fica perceptível que eles apresentam dificuldades para compreender a interdisciplinaridade entre os conteúdos curriculares. Os professores muitas vezes acabam contribuindo para este tipo de entendimento, ao não trabalharem os conteúdos de forma interdisciplinar. Augusto et al. (2004), apontam que muitos professores confundem interdisciplinaridade e multidisciplinariedade, outros até compreendem alguns aspectos de uma educação interdisciplinar, mas não se tem construído um conceito sólido, sem lacunas, que seja capaz de proporcionar um projeto de fato interdisciplinar.

A abordagem interdisciplinar corrobora para a construção de situações contextualizadas e cotidianas dos alunos (BORGES, 2017). Resultado este relatado no trabalho de conclusão de curso. Os alunos foram oportunizados a aplicar os conceitos construídos, a partir da abordagem da narrativa, e surgiram diversas

¹Eratóstenes de Cirene, nascido em Cirene no ano 276 a.C, foi um importante matemático, astrônomo e geógrafo. É considerado um pai da geografia na Antiguidade, pois fez grandes feitos e importantes estudos sobre as medições da Terra, além de ser um dos principais cientistas e pensadores da Grécia Antiga. Morreu em Alexandria em 194 a.C, depois de ser professor do filho do Faraó Ptolomeu III, foi um dos mais importantes bibliotecários-chefes da Biblioteca de Alexandria. Disponível em: <https://www.suapesquisa.com/quemfoi/eratostenes.htm>

situações contextualizadas de aplicação do objeto de aprendizagem em situações cotidianas. Ou seja, a narrativa e os elementos que a compõe podem proporcionar um elo de aprendizagem mais concreta e menos abstrata com o conhecimento.

Tomando essas assertivas e a compreensão da importância de proporcionar um processo de aprendizagem mais concreto, e principalmente interdisciplinar que esta abordagem trabalhada com aluno com deficiência visual em situação de inclusão, pode contribuir de forma expressiva para a apropriação do conhecimento, além de trazer contribuições para o processo de aprendizagem de todos os outros alunos da turma.

O Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência em Tecnologia (PPGECT) atende aos anseios desta pesquisa, uma vez que proporciona a produção de tecnologias² voltadas para a perspectiva de desenvolver reflexões, produções e práticas inovadoras que envolvam o processo de ensino e aprendizagem, a fim de contribuir para a atuação docente, tanto em sua formação, quanto em sua prática escolar.

Borges; Viginheski; Silva (2018), realizaram uma pesquisa no estilo estado da arte. No trabalho, realizou-se uma busca em periódicos sobre a temática de propostas e adaptações curriculares no ensino de geometria para alunos com deficiência. Foram analisados cinquenta e cinco periódicos avaliados pela CAPES, em qualis A1, A2 e B1. Nos periódicos pesquisados foram encontrados sete (7) artigos que fazem menção ao ensino de geometria para alunos com deficiência visual, num período de sete anos (2010-2017).

Assim como Souza, et al. (2016) constataram ser poucos os estudos na área de ensino de Geometria para alunos com deficiência. Essas carências de materiais adaptados, aliada ao desenvolvimento de metodologias, que não promovem o acesso ao conhecimento para os alunos com deficiência, possam ser alguns dos fatores que contribuem para que se apresentem dificuldades de aprendizagem em matemática e, até mesmo, aversão à disciplina.

Uliana (2013) assevera que no meio educacional os alunos com deficiência visual, necessitam utilizar os sentidos remanescentes para interpretar e absorver as informações. O tato é um dos sentidos mais utilizados e presentes no meio

² De acordo com a definição de tecnologia no dicionário português online: “*Procedimento ou grupo de métodos que se organiza num domínio específico*” Acesso: <https://www.dicio.com.br/tecnologia/>

educacional, na busca em suprir a falta de visão. Dessa forma, se compreende a importância da produção de materiais concretos, que explorem esse sentido e proporcionem através de seus elementos metodológicos, um efetivo processo de aprendizagem.

Dados esses apontamentos que este trabalho apresenta como problema: como a adaptação tátil da narrativa histórica “Eratóstenes e a Circunferência da Terra”, pode contribuir para a formação de conceitos em geometria, sobre semelhança de triângulos, para alunos com deficiência visual?

A partir do problema enunciado, se apresenta como objetivo principal, investigar as contribuições da adaptação tátil da narrativa histórica “Eratóstenes e a Circunferência da Terra” na formação de conceitos em geometria sobre semelhança de triângulos para alunos com deficiência visual.

Os objetivos específicos são:

- Elaborar uma estrutura que represente tatilmente a narrativa histórica para o aluno com deficiência visual;
- Desenvolver uma intervenção pedagógica no ensino de matemática, abordando o tema de semelhança de triângulos, em uma turma com aluno com deficiência visual em situação de inclusão;
- Verificar as possíveis construções ou mudanças conceituais adquiridas pelo aluno com deficiência visual após intervenção pedagógica.

Espera-se que esta pesquisa possa contribuir para que outros estudos proporcionem uma educação de qualidade para todos os alunos com deficiência ou não, e uma efetiva prática escolar inclusiva respeitando as especificidades de cada indivíduo. Para tanto o trabalho ficou organizado:

A seguir se apresenta o referencial teórico, como seção 2 e distribuído em três subseções. Na subseção 2.1, intitulado Ensino de Matemática, se apresenta discussões gerais sobre a importância da educação na formação social e intelectual do indivíduo, bem como o papel da matemática neste processo. Também se apresenta a epistemologia da pesquisa com a teoria histórico-cultural de Vigotski e as etapas de assimilação do conhecimento de Galperin.

A subseção 2.2, Inclusão e a Inclusão Escolar, apresenta discussões sobre a educação na perspectiva inclusiva, elucidando um panorama histórico, desde a total exclusão da pessoa com deficiência até a sua efetiva inclusão no ensino escolar.

A deficiência visual e o Ensino de matemática, subseção 2.3, articula-se abordagens e ferramentas para o ensino de matemática para alunos com deficiência visual, bem como discutir os aspectos relacionados à deficiência e seus desdobramentos, além de importantes discussões relacionadas as adaptações curriculares.

Na seção 3, se descreve os passos da metodologia: os sujeitos; local da pesquisa; instrumentos e procedimentos utilizados para coleta dos dados e a forma com que a intervenção foi realizada. Sendo essa pesquisa de natureza aplicada, a abordagem que melhor atendeu a essa proposta, foi à qualitativa e a estratégia abordada é o estudo de caso.

Intitulado resultados e análises, na seção 4, são apresentados os resultados da pesquisa, os quais são discutidos de acordo com a proposta metodológica e o referencial adotado, trazendo junto à contribuição de outros autores que puderam auxiliar no entendimento dos dados obtidos.

Na seção 5, considerações finais, são discutidos os principais pontos da pesquisa, os resultados, os objetivos, e a proposta de intervenção que se colocam frente ao processo de inclusão e ao desenvolvimento de um processo de ensino e aprendizagem matemática mais concreto e efetivo, para alunos com e sem deficiência visual.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ENSINO DE MATEMÁTICA

Ao longo do desenvolvimento da sociedade, o ser humano necessitou desenvolver-se, tanto fisicamente quanto intelectualmente, em virtude de sua própria sobrevivência. Essa evolução, em conjunto com o desenvolvimento de diversas técnicas e instrumentos, originou diferentes formas de conhecimento organizadas e estruturadas em diversas áreas, dentre essas áreas se encontra a matemática (D'AMBRÓSIO, 2005).

D'Ambrósio (2005, p. 102), entende a matemática como:

[...] uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural.

Para o teórico, a matemática se configura como uma tática desenvolvida pelo ser humano pela necessidade de compreensão da realidade, de certa maneira ainda desconhecida. Compreende essencialmente, a “construção de corpos” no conhecimento, dentro de um contexto espacial e temporal, que notavelmente tem variado de acordo com o fator histórico e geográfico do indivíduo, assim como dos variados grupos culturais. Esse processo íntimo de interação na construção de corpos com o conhecimento, o teórico denomina como uma “simbiose”.

De acordo com D'Ambrósio (2005), esses corpos de conhecimento, como o exemplo do desenvolvimento do saber matemático, são à vontade, ou a necessidade desses grupos culturais sobreviverem e transcenderem ao ambiente, temporal e espacial.

D'Ambrósio (2005, p. 106) assevera que matemática e educação são elementos interdependentes, e “tem grande responsabilidade nos esforços para se atingir o ideal de uma educação para a paz, em todas as suas dimensões”.

O objeto de estudo dessa área do conhecimento está centrado na prática pedagógica, que reúne as relações entre ensino, aprendizagem e conhecimento matemático, além de envolver os estudos dos processos em que investigam de que forma o aluno compreende e se apropria dos conhecimentos matemáticos em si, dada como um conjunto de resultados, procedimentos, métodos e algoritmos. Por intermédio desse conhecimento, se desenvolve atitudes e valores de diversas

naturezas, com vistas a sua formação integral também como cidadão (PARANÁ, 2008; FIORENTINI & LORENZATO, 2001; MIGUEL & MIORIM, 2004).

De acordo com as Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (PARANÁ, 2008, p.48), a matemática é considerada como “[...] campo de estudos que possibilita ao professor balizar sua ação docente, fundamentado numa ação crítica, que conceba a Matemática como atividade humana em exploração e construção.”

A partir da educação matemática, se almeja um ensino que:

[...]possibilite às estudantes análises, discussões, conjecturas, apropriação de conceitos e formulação de ideias. Aprende-se Matemática não somente por sua beleza ou pela consistência de suas teorias, mas, para que, a partir dela, o homem amplie seu conhecimento e, por conseguinte, contribua para o desenvolvimento da sociedade (PARANÁ, 2008, p. 48).

Desde a época do governo colonial, o conhecimento sistematizado, trazido dos modelos educacionais da Europa era exclusivo a uma elite (ALVES, 2009). No passo em que a sociedade foi evoluindo, e impulsionado pelo movimento educação para todos, que o conhecimento foi cada vez mais sendo disseminado atingindo a todos como de direito.

No Brasil, a modernização no ensino de matemática foi marcada por mudanças na expansão industrial, e o desenvolvimento de centros urbanos. Tais ideias faziam referência ao estilo da Escola Nova, que propunha um ensino norteado através dos processos de aprendizagem, bem como o envolvimento do aluno em atividades lúdicas, de pesquisa, experimentos, resolução de problemas e jogos. Essa tendência teve grande influência na produção de materiais didáticos para matemática, e na prática pedagógica de muitos professores. Nessa tendência o estudante era considerado o centro e professor orientador no processo de aprendizagem (PARANÁ, 2008).

De acordo com Fiorentini (1995), outras tendências influenciaram o ensino de matemática no Brasil, como a tecnicista, formalista clássica, construtivista, formalista moderna, socioetnocultural e histórico-crítica.

Na tendência formalista moderna, o ensino era centrado no professor, na demonstração dos conteúdos, pautado no rigor e nas justificativas das transformações algébricas, a partir de suas propriedades estruturais. Na formalista clássica, visava-se a visão dogmática e histórica da matemática, concebida na concepção platônica, onde a finalidade do conhecimento matemático era o desenvolvimento do pensamento

lógico-dedutivo. O Professor assumia papel de expositor e transmissor do conhecimento (FIORENTINI, 1995).

Dentro da abordagem tecnicista, o ensino era voltado para a preparação do estudante para o mercado do trabalho. Tomado pela memorização de princípios, fórmulas, o desenvolvimento de habilidades, manipulação de expressões, algoritmos e resolução de problemas. Nessa tendência, o ensino era centrado nos objetivos instrucionais, nos recursos e nas técnicas de ensino. Na tendência Construtivista, dava mais ênfase ao processo, de que ao produto do conhecimento. Valorizavam-se as interações e reflexões entre professor e aluno no ambiente ou na prática pedagógica (PARANÁ, 2008)

Na concepção da tendência histórico-crítica, a escola assume como responsabilidade a apropriação do conhecimento. Para Fiorentini (1995), essa tendência não apresenta proposições e conceitos rígidos. Representa uma maneira de ser e conceber, que se define como uma maneira mais crítica e reflexiva. O autor Fiorentini, (1995, p.31) compreende que a matemática dentro dessa visão não deve ser vista como algo pronto e acabado, mas como, “[...] um saber, vivo, dinâmico e que, historicamente, vem sendo construído, atendendo a estímulos externos (necessidades sociais) e internos (necessidades teóricas de ampliação dos conceitos).”

E por fim, a tendência socioetnocultural, que apresenta fortes laços com a etnomatemática. Fiorentini (1995) compreende nessa teoria que as crianças de classes inferiores, não são carentes de conhecimento e de estruturas cognitivas, mas que lhes faltam habilidades formais como a escrita e a linguagem simbólica, apresentada nas escolas de maneira formal. Essas crianças podem ter um rico conhecimento matemático de práticas não formais, voltadas para suas atividades cotidianas. Dentro dessa visão apresenta-se um modelo de aprendizagem significativa, valorizando os conhecimentos de vida não formais do indivíduo.

O processo de construção do ideal pedagógico individual ou coletivo de cada professor, é sempre dinâmico e dialético. Embora frequentemente, seja trocado ideias com seus pares, em cada indivíduo a concepção de abordagem metodológica está sujeita a mutações.

O autor Fiorentini (1995), assegura que essas instabilidades do ideal pedagógico, nas palavras do autor, são “efêmeras”, ou seja, tem curto prazo de duração, isso por

que são ideias determinantes em um momento histórico. Por mais que o professor apresente fortes traços em uma tendência, ele sempre terá evidências em uma, que estará presente em outras tendências. Conceber a aprendizagem matemática de diferentes olhares e maneiras, não ficando vítima de uma única tendência, enriquece e diversifica as abordagens didáticas pedagógicas.

O desejável seria o professor tomar conhecimento da diversidade de concepções, paradigmas e/ou ideologias para, então, criticamente, construir e assumir aquela perspectiva que melhor atenda às suas expectativas enquanto educador e pesquisador (FIORENTINI, 1995, p.30).

Ainda de acordo com os pressupostos de Fiorentini (1995), uma das principais finalidades da educação matemática é a formação da cidadania, que está fortemente enraizada na sociedade tecnológica, podendo ser encontrada em várias situações cotidianas. Isso reflete a admitir que a razão, pelo qual se ensina a matemática tem a ver com o modo de vida do homem moderno. Isso não significa unilateralmente rebater que a leitura de mundo sobre a perspectiva matemática seja a única e mais importante, mas uma forma de expô-la como complemento das demais.

Atualmente, se cobra no indivíduo cada vez mais o desenvolvimento de habilidades, dentre elas o raciocínio lógico, que se define como um importante elemento no processo de formação do indivíduo. Estudar matemática não é apenas desenvolver e aprender técnicas. É interpretar, construir ferramentas, criar significados, perceber problemas e resolvê-los (SILVA, COSTA, 2013; GROENWALD 2003).

Neste sentido, considera-se a matemática como uma importante ferramenta no processo de construção social do indivíduo e na formação como cidadão na sociedade tecnológica, para tanto, é de fundamental discutir e apresentar pontos epistemológicos debatidos por autores que contribuíram para a consolidação de uma aprendizagem de qualidade, na compreensão do pensamento cognitivo do ser humano.

2.1.1 Contribuições de Vigotski e Galperin para Ensino de Matemática

Compreende-se a importância que a escola e os conhecimentos ali formalizados, são essenciais para a formação social e intelectual do indivíduo. Para isso, é

necessário que os alunos tenham acesso aos conhecimentos historicamente produzidos e acumulados pela humanidade, um conhecimento sistematizado de maneira formal.

Para Vigotski (1991), a forma de representar, perceber, explicar, de atuar sobre o meio, os sentimentos em relação a si mesmo e ao mundo, são funções psicológicas superiores, que vão se constituindo nas relações sociais. Ou seja, as relações sociais contribuem para a formação de conceitos. Dessa maneira, um conceito é construído socialmente pela atividade intelectual, fazendo uso de signo ou palavra que contribui para a comunicação, entendimento e a solução do problema.

Núñez (2009) assevera através da teoria histórico-cultural de Vigotski, uma educação idealizada como um processo que mobiliza a personalidade integral do aluno e a sua formação como sujeito social e histórico. A aprendizagem vista sobre esta perspectiva, é compreendida como uma atividade social de apropriação e objetivação do conhecimento, em que a criança assimila os modelos sociais de atividade e de interação e posteriormente na escola se apropria dos conhecimentos científicos.

O aluno, ao chegar em sala de aula traz consigo sua história, seus conhecimentos elaborados de maneira informal. Vigotski (1991) identifica esses conhecimentos informais como espontâneos, que são adquiridos em atividades cotidianas, a partir de uma situação concreta, por meio de fatos, fenômenos, e contato com objetos. Estes são responsáveis por criar estruturas que posteriormente irão evoluir.

Núñez; Pacheco (1998), partindo das concepções de Vigotski, assegura que os conhecimentos não científicos são caracterizados pela ausência da percepção consciente das suas relações, diferentemente dos conhecimentos apresentados na escola de maneira formal e sistematizados. Estes são concebidos como conhecimentos científicos, transmitidos de forma intencional, partindo de uma estrutura hierarquizada e organizada envolvendo operações mentais de abstração e generalização.

Os conhecimentos científicos, embora apresentados de maneira formal na escola, também passam por um processo de desenvolvimento. Esse processo ocorre de maneira contrária aos conhecimentos espontâneos. De acordo com Núñez; Pacheco (1998, p.93), o conhecimento científico segue “de cima para baixo”, ou seja,

partem de uma maneira mais generalizada para situações específicas, do abstrato para o concreto. Já o não científico parte “de baixo para cima”, de experiências sensoriais para a mais generalizada, partindo do concreto rumo ao abstrato.

O conceito científico é apresentado de forma verbal, expondo os elementos essenciais de sua aplicabilidade, a fim de alcançar os objetos que fazem parte de sua realidade. Essa forma de expor os conhecimentos facilita aos alunos ter uma consciência de tais conceitos. Entretanto, é necessário que o conceito seja aplicado a solução de problemas, que exijam o uso das características essenciais do conceito. Dentro dessa nova percepção evidencia-se não só a apropriação dos conhecimentos científicos, mas também a sua aplicação (NÚÑEZ; PACHECO, 1998).

Para Talizina, apud Núñez; Pacheco (1998, p. 94):

A aplicação do conceito formado na solução de tarefas estabelecidas para criança, que exigem que o sujeito se oriente pelos traços essenciais do conceito para a solução de tarefas, também deve ser uma característica que diferencia a via de formação de conceitos científicos com relação aos conceitos espontâneos.

Vigotski, apud Núñez; Pacheco (1998, p. 94), destaca no processo de construção dos conceitos os meios pelos quais a operação deve ser realizada:

Todas as funções psíquicas superiores são processos mediados, e os signos constituem o meio básico para dominá-los e dirigi-los. O signo mediador é incorporado a sua estrutura como uma parte indispensável, na verdade, a parte central do processo como um todo.

Assim os processos de aprendizagem, se constroem através das relações estabelecidas entre professor, signo, aluno e objeto. O desenvolvimento das funções superiores se dá em diferentes níveis. Configura-se o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial. Quando uma criança consegue desenvolver determinada atividade de forma independente, sem qualquer ajuda, seu nível de desenvolvimento é real. O potencial ocorrerá quando a criança desenvolverá a atividade de forma independente, porém após um processo de mediação. O intervalo entre esses dois níveis é denominado pelo autor de zona de desenvolvimento proximal. A zona de desenvolvimento proximal hoje poderá ser o nível de desenvolvimento real amanhã (VIGOTSKI, 1998).

Para configurar de outra forma o entendimento acerca da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), Sindeaux (2015, p. 48) corrobora na assertiva de

que a ZDP é definida como a distância “entre o mediador (professor) e o sujeito (aluno), como um espaço de forma crescente, onde o aluno se encontra na parte inferior e o professor na parte superior.”

Figura 1- Localização ZDP



Fonte: Sindeaux (2015)

Como mostra a Figura 1, há níveis na distância entre professor e aluno, esses níveis são o de desenvolvimento real e o desenvolvimento potencial, já elucidado anteriormente.

Para Sindeaux (2015), o professor é mediador entre aluno e objeto do conhecimento, que neste caso são conceitos matemáticos. Porém, para que cumpra seu papel de forma íntegra, ele precisa desenvolver meios que oportunizem não somente aos alunos com deficiência visual, específico neste estudo, mas a todos os alunos a possibilidade de elaboração dos conceitos, garantindo avanços significativos no processo de ensino e aprendizagem matemática. Para tanto, precisa buscar entender os meios para tal.

Para que o produto de uma atividade seja consciente e representativo para o aluno, é necessário que se produza a transferência do conteúdo objeto para a forma mental.

Galperin, psicólogo e colaborador de Vigotski, em seus estudos sobre formação das ações mentais, mostra que as crianças desde os primeiros anos de escola são capazes de assimilar conceitos abstratos generalizados (NÚÑEZ; PACHECO, 1998).

Leontiev (1991, p.116), assinala sobre:

Para aprender conceitos, generalizações, conhecimentos, a criança deve formar ações mentais adequadas. Isso supõe que tais ações se organizem de modo ativo. Inicialmente assumem a forma de ações externas que os adultos formam na criança, e só mais tarde é que se transforma em ações mentais internas.

Galperin (2009a), em seus estudos acerca da formação por etapa das ações mentais e dos conceitos, detalhadamente buscou compreender a formação da atividade interna, a partir da externa, o papel de cada um dos momentos funcionais da atividade-orientação, execução e controle das transformações, que ocorrem no processo. Sua teoria explica as etapas de assimilação do conhecimento, como a transformação do plano da experiência social para o da experiência individual.

A atividade externa se interioriza ganhando nova forma de atividade interna ideal, assumindo a forma psíquica e independente. Sobre essa nova forma psíquica Núñez; Pacheco (1998, p. 98) assegura:

A atividade psíquica não se torna puramente espiritual, isto é, essencialmente oposta à atividade prática externa. Isso permite eliminar a oposição dualista entre a atividade interna, da consciência, e a atividade externa. Permite também mostrar que o processo da consciência e a atividade externa não são coisas distintas, mas formas de um único processo: a atividade. Uma forma engendra a outra e se deriva dela.

Para Galperin (2009a), esse processo de internalização é concebido como um ciclo cognoscitivo, que não pode ser organizado linearmente, entretanto pode ser separado metodologicamente para análise. Essas etapas são:

- Etapa 0-Motivacional;
- Etapa 1- Estabelecimento da Base Orientadora de Ação (BOA);
- Etapa 2-Formação da ação no plano material ou materializado;
- Etapa 3- Formação da ação no plano da linguagem externa;
- Etapa 4- Ação no Plano Mental;

Introduzida por Talizina (2009), a etapa motivacional ou motivadora é a estaca zero, onde não há nenhuma ação e nenhuma apresentação de conhecimento. Quando não se cria uma motivação para o estudo nos alunos, eles podem apresentar resistências ao desenvolvimento da atividade. Essa etapa visa preparar positivamente os alunos para a recepção de um novo conhecimento.

Essa motivação pode ser interna ou externa. A motivação externa é aquela que não apresenta nenhum vínculo com o conhecimento, nesta condição o estudo serve apenas para obtenção de outros fins. Já a interna, e considerada pela psicologia com a maior afetividade no processo de assimilação dos conhecimentos, está diretamente ligada ao interesse no objeto e na busca do conhecimento. Uma das formas de

suscitar a motivação interna é a utilização de situações problemas, em que a formação conceitual se estabelece com relações diretamente relacionadas a experiência cotidiana dos alunos (NÚÑEZ, 1998; SINDEAUX, 2015).

A Base Orientadora da Ação (BOA) se situa entre o sujeito e objeto da ação, tendo como objetivo, fazer a mediação entre a ação e a solução do problema, fornecendo-lhe orientações, acerca dos meios para se alcançar o êxito da ação (REZENDE; VALDES, 2006).

Galperin (2001) aponta a BOA, como parte orientadora e instância norteadora, a qual é excepcionalmente responsável pela qualidade da execução. Na elaboração de um conjunto de ações, como de um plano de ensino, essas situações comandarão um conjunto de exigências para a ação que se forma, e junto a elas, um grupo de propriedades que atendem a essas exigências, que estão sujeitas a ação.

Núñez; Pacheco (1998, p. 101) acerca da BOA contribui:

A Base Orientadora da Ação é o sistema de condições em que o homem realmente se apoia ao exercer a atividade. O aluno pode construir o sistema de conhecimentos e estabelecer os modelos das ações a serem executadas com vistas a realização da atividade, assim como a ordem de realização dos componentes da ação: orientação, execução e controle.

Nessas condições o aluno deve dispor dos conhecimentos necessários sobre o objeto de ação, as condições que compreendam as atividades a serem realizados, os meios de controle e deve conhecer nesta etapa os limites de aplicação para tal atividade. Galperin (2009b), em sua teoria propõe alguns tipos de BOA, descritas da seguinte forma:

BOA I: As orientações são particulares, o processo de assimilação é lento e tem um grande número de erros na solução de tarefas. Transferência dos conhecimentos é limitada.

BOA II: Característica do modelo tradicional de ensino, os alunos são orientados e condicionados ao correto cumprimento da ação, porém essas ações servem para casos particulares apenas para um caso determinado. Transferência também limitada.

BOA III: Esta apresenta uma composição completa e generalizada, com um conjunto de fenômenos e tarefas de determinada classe. Nela, se configura a essência da atividade, o aluno pode construir a atividade de forma independente, com ajuda de métodos gerais.

Esse tipo de atividade forma-se de maneira rápida, com poucos erros, por sua estabilidade, alto nível de generalização e para tanto um maior nível de transferência. A orientação neste modelo é completa, permitindo o aluno a orientar-se, não apenas por soluções de tarefas concretas, mas com um conjunto de tarefas de uma mesma classe.

Núñez (2009, p.104) elenca características importantes na BOA tipo III como:

A compreensão das situações problemas, como casos particulares de um conjunto de tarefas de mesmo tipo; As análises das situações-problemas; Determinação do conteúdo conceitual, como variante do conhecimento; Determinação do procedimento geral, como variante do procedimento; Modelizar (representar) o método geral de solução para o conjunto de tarefas do mesmo tipo.

A etapa dois se refere a formação da ação no plano material ou materializado. Para compreender esta etapa, deve se diferenciar material do materializado. De acordo com os pressupostos de Galperin (2009b, 2009c), na forma material, o próprio material é o objeto de estudo, enquanto na materializada serve seu substituto, modelo. Neste, são necessários elementos como a ilustração, dando ênfase à forma gráfica e ilustrativa. Entretanto, deve ater-se, para não distrair a atenção do aluno em elementos não necessários (SANTOS, 2015; NÚÑEZ; PACHECO, 1998).

Sobre esta etapa Sindeaux (2015, p. 52) complementa:

[...] a formação da ação no plano material ou materializado com o uso de objetos reais ou suas representações simuladas, isto é, o sujeito desenvolve as ações práticas com o auxílio do mediador (professor) ainda com uma relação de dependência para o seu desenvolvimento.

Nesta etapa, o aluno começa suas ações no plano externo, de maneira detalhada, operando com a função de compor a atividade, com a supervisão do professor. A BOA se situa entre o sujeito e objeto, sendo mediador no processo (SINDEAUX, 2015).

A formação da ação no plano da linguagem externa, no que tange as concepções de Galperin (2009b), o sujeito realiza a ação, através dos recursos de linguagem externa. Em tese, significa expressar o conhecimento assimilado, tanto em sua forma verbal, como escrita. Portanto, as arguições realizadas pelo aluno, têm de ser de forma independente e consciente. Se tratando nessa etapa, o indivíduo pode

se expressar de forma verbal ou escrita, estabelecendo relações comunicativas com o professor e colegas (SANTOS; MENDONZA, 2013, GALPERIN, 2009b).

Na etapa mental, é a etapa final na transformação da linguagem externa para interna. A linguagem externa é utilizada como forma de comunicação, e ferramenta de codificação com os agentes externos. Posteriormente, a linguagem externa se transforma em interna (mental), proporcionando novas formas de pensamento, no desenvolvimento da ação de maneira abstrata (SANTOS, 2015; SINDEAUX, 2015).

Rezende e Valdes (2006), afirmam que, a teoria de Galperin, traz fortes críticas a metodologia do ensino tradicional. Mesmo que, o professor recorra a construção de vários exemplos, apresentando sua forma de aplicação, durante o processo, os alunos continuam como observadores. De fato, até esse momento o aluno não precisa agir, continua passivo, após, o aluno então, é exposto a exercícios que devem demonstrar que são capazes de resolver de forma autônoma.

Galperin (2001, p. 85) adverte como um processo de aprendizagem:

[...] toda atividade cujo resultado é a formação de novos conhecimentos, habilidade, hábitos naquele que a executa, ou a aquisição de novas qualidades nos conhecimentos, habilidades, hábitos que já possuam. O vínculo interno que existe entre a atividade e os novos conhecimentos e habilidades residem no fato de que, durante o processo da atividade, as ações com os objetos e fenômenos formam as representações e conceitos desses objetos e fenômenos.

O teórico rebate fortemente contra o modelo tradicional de ensino, apresentando em sua concepção uma nova visão de processo de aprendizagem, em que as ações que determinam uma atividade façam uso de formas de representação e mecanismos de simbolização, que favoreçam a assimilação dos conceitos do objeto do estudo (Galperin, 2009b).

Ainda de acordo com o teórico, a qualidade dos conhecimentos é determinada pelo tipo de atividade, que se utiliza para sua assimilação. Por essa notória afirmação que se evidencia a importância de o professor instruir-se, acerca da maneira em que um conhecimento pode ser assimilado de maneira satisfatória, reorientando o aluno de um ser passivo, para ativo no processo de construção, assimilação e internalização do conhecimento.

2.2 INCLUSÃO E A INCLUSÃO ESCOLAR

2.2.1 Educação

Ao longo da história da vida humana, se reconheceu os esforços dos indivíduos e de todas as civilizações, em busca de encontrar explicações, formas de se relacionar com a natureza, conviver com a realidade natural, sociocultural e o seu próximo, para atender as necessidades básicas de sobrevivência. O ser humano criou ferramentas, desenvolveu métodos, estratégias e ações para se desenvolver e progredir. Este fenômeno deu origem aos modos de comunicação, as línguas, as religiões, as formas de expressões por meio das artes e as ciências, como a matemática. Essas formas de conhecimentos, construídas historicamente foram sendo passadas de geração em geração, sendo organizadas em vários campos, diferentes áreas (D'AMBRÓSIO, 2005).

Para D'Ambrósio (2005, p.107), toda forma de conhecimento é resultado de um longo processo cumulativo, no qual se apresentam estágios, naturalmente não dicotômicos entre si, “[...] quando se dá a geração, a organização intelectual, a organização social e a difusão do conhecimento.” Este processo, de uma forma geral, é extremamente dinâmico e jamais pronto, acabado, está sujeito a alterações a todo instante, dependendo de estímulos, da subordinação ao contexto natural, cultural e social. O autor acima mencionado crê que este fenômeno, é o ciclo de aquisição individual e social do conhecimento.

As instituições responsáveis pela disseminação desses conhecimentos bem como o desenvolvimento humano, são as escolas, por meio da educação formal. Como uma instituição de caráter social, possui metas e objetivos, reestruturando e empregando conhecimentos históricos, socialmente produzidos.

Freitag (1984) aponta que, a escola emerge como uma necessidade de constituição do indivíduo para si próprio, da mesma maneira que, surge como um meio de desenvolvimento de evolução da sociedade e da humanidade.

Ferreira (2004) define a escola como um substantivo feminino, um estabelecimento, podendo ser público ou privado, que se promove o ensino das ciências sistematicamente, por meio do ensino coletivo. Um lugar destinado ao aprendizado.

Pereira; Carloto (2016) defendem que, uma escola que permite o desenvolvimento integral do aluno, é aquela que oportuniza aprendizagem incluindo em sua formação, aspectos sócias, intelectuais, físicos e psicológicos.

A instituição escolar enquanto local de desenvolvimento e aprendizagem, exige atividades e experiências, que contemplem no processo de educar o feitiço significativo: “[...] aspectos culturais, cognitivos, afetivos, sociais e históricos, os quais estão inseridos nas interações e relações entre os diferentes segmentos presentes na escola (PEREIRA; CARLOTO, 2016, p.6).”

Libâneo (2007) assinala três objetivos da escola: a preparação do indivíduo para a vida em uma sociedade técnico-informacional, e o seu processo produtivo; uma formação de cidadão crítica e participativa; e promover uma formação ética.

Esta instituição deve preparar o indivíduo para o mercado de trabalho, inseri-lo no meio tecnológico, capacitá-lo na compreensão das novas tecnologias e promover sua formação sociocultural. Além de, instruir a uma formação crítica e participativa, opinando e interferindo nos processos de mudanças da sociedade, exercendo cidadania de forma a ler, compreender e aplicar seus direitos e deveres. E por fim, uma atuação ética, compreendendo seus valores morais (LIBÂNEO, 2007).

Cortella (2006, p. 14), também apresenta seu posicionamento acerca do ensino escolar, que ele deve:

[...] garantir que as crianças tenham acesso ao conhecimento que possibilite a compreensão de sua própria realidade e seu fortalecimento como cidadão, de modo a serem capazes de transformá-la na direção dos interesses da maioria.

Nobre; Sulzart (2018) apresentam uma forte arguição sobre o papel da escola, como uma poderosa influenciadora e formadora de caráter social dos indivíduos. Além da importante função social que a escola representa Leontiev (2009), relembra o grande papel que ela tem, por meio da educação de promover em cada indivíduo a apropriação dos conhecimentos históricos e coletivamente produzido pela humanidade, considerando a educação como um processo de internalização e apropriação da cultura.

A educação é utilizada pelo meio social, como uma maneira do indivíduo alcançar seu potencial, podendo contribuir nos interesses comuns, nas necessidades sociais de sobrevivência e transcendência (D'AMBRÓSIO, 2005).

Teixeira (1999) apresenta uma visão mais individualista, acerca do objetivo da educação. O autor assegura que, o cerne de toda a educação, é proporcionar uma qualitativa mudança do nível de vida inferior, para uma qualidade superior. Para o autor, uma educação pautada nessas raízes, torna-se “sinônimo de vida autenticamente humana”.

O autor D’Ambrósio (2005, p.101), afirma que para o sistema educacional proporcionar os resultados esperados, que é a aquisição e produção do conhecimento, o indivíduo necessita perceber a realidade de suas diversas manifestações. As quais, o autor define como:

[...] uma realidade individual, nas dimensões sensorial, intuitiva, emocional, racional; uma realidade social, que é o reconhecimento da essencialidade do outro; uma realidade planetária, o que mostra sua dependência do patrimônio natural e cultural e sua responsabilidade na sua preservação; uma realidade cósmica, levando-o a transcender espaço e tempo e a própria existência, buscando explicações e historicidade.

O direito a educação e escolarização dos indivíduos como um todo, está instituído em parâmetros legislativos. De acordo com o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), Lei 8.069, artigo nº 53, afirma que: “a criança e o adolescente têm direito à educação, visando ao pleno desenvolvimento de sua pessoa, preparo para o exercício da cidadania e qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1990).

Entretanto, mesmo com o direito de acesso ao conhecimento legitimado por vários parâmetros legais, ainda existem pessoas que mesmo inseridas dentro da escola, encontram-se exclusas no próprio sistema de ensino, ficando à beira da marginalidade no processo educacional (VIGINHESKI, 2013).

Saviani (2012) discorre acerca do fenômeno da marginalidade. O autor apresenta dois grupos sobre as teorias educacionais. Num primeiro grupo, ele apresenta a educação como um equalizador social, portanto trazendo a educação como superação da marginalidade, um instrumento de igualdade social, apresentando-a como autônoma, sendo entendida a partir de si mesma. Assim, se referia as teorias educacionais não-críticas.

Já no segundo grupo, o autor apresenta o grupo das “teorias críticas”, aquelas que consideram a educação uma ferramenta de discriminação social, como determinante da marginalização, intrínseca a sua própria estrutura da sociedade. Uma sociedade marcada pela divisão de grupos ou classes, que estabelecem relações

fundamentalmente baseada nas condições de produção de material de vida (SAVIANI, 2012).

O segundo grupo apresentado por Saviani (2012), “teorias críticas”, concebe o conceito de educação, de forma similar a visão, apresentada por Teixeira (1999), discutido anteriormente. Ambas apresentam a educação em uma visão de promoção individual no meio social, caracterizada pela divisão das classes, superior e inferior, marcando assim o fenômeno da marginalização.

Como elucidado anteriormente por Viginheski (2013), ainda o fenômeno da marginalização e da exclusão está presente na realidade educacional. A autora apresenta as pessoas com deficiência inclusas no ensino regular, como vítimas desse fenômeno. Professores desenvolvem práticas homogêneas em suas atividades escolares, partindo do pressuposto que todos aprendem da mesma forma, deixando essas pessoas à margem do conhecimento e, como resultado disso, acabam concluindo a educação básica sem as habilidades e competências matemáticas desejadas.

Atendendo o processo de inclusão da pessoa com deficiência na escola, o professor deve buscar metodologias que auxiliem a sua prática pedagógica, tornando a mais concreta e significativa, respeitando as especificidades, promovendo um ensino inclusivo, trabalhando na construção de práticas que auxiliem e promovam um aprendizado de qualidade para todos os alunos.

2.2.2 Inclusão Social e Educacional da Pessoa com Deficiência: um Fundamento Histórico

Para entender melhor as políticas atuais de inclusão, é importante compreender todo o contexto histórico, resgatar o percurso do tratamento dado a essas pessoas ao longo da história da humanidade, atentar a as diferentes épocas, culturas, crenças e como eram vistas essas pessoas pelos diferentes povos, levando em consideração o nível de conhecimento que se tinha disponível e as diferentes legislações vigentes, que buscam compreender as distintas formas de deficiência, para que, dessa maneira, seja possível entender e possibilitar uma reflexão sobre o papel do sistema escolar no momento atual.

Como diz Rodrigues; Maranhe (2012), deficiências sempre existiram e sempre irão existir. São inúmeras as expressões adotadas, no mesmo momento que igualam as pessoas, ela os torna diferentes dentro do próprio grupo. Um indivíduo pode ter características semelhantes ou até iguais a outro, entretanto muitas outras os difere. Para essas autoras, entender a diferença entre essas pessoas não precisa passar pela aceitação, do que de fato ela se difere, mas sim de que forma pode haver uma comunicação, a fim de promover sua adaptação e desenvolvimento. Na sociedade contemporânea, um conceito benevolente de que a pessoa com deficiência deve ser tratada com amor e carinho, acoberta ideias de menos valia, conseqüentemente escassez de oportunidade, de desenvolvimento e pouco consideração aos seus direitos.

Nos últimos anos, com o desenfreado processo de globalização, a evolução da ciência e de tecnologias foi capaz de acumular conhecimentos sobre doenças e entender o funcionamento do cérebro, bem como o entendimento das deficiências. Entretanto, nem sempre o conhecimento esteve disponível a todos, e isso ainda reflete no uso de crenças épicas, acerca das deficiências.

Com base nas autoras Rodrigues; Maranhe (2012) construiu-se um dimensionamento histórico, sobre as diferentes formas que a pessoa com deficiência foi tratada em diferentes épocas baseado no nível de conhecimento de cada povo:

Idade Primitiva: As pessoas com deficiência eram abandonadas em ambientes perigosos e agrestes, que provavelmente, contribuiria para sua morte. Nesta época, os povos eram nômades, viviam da caça e da pesca. Estas pessoas só dificultariam a vida de todos, uma vez que, eram dependentes, não podiam ir à caça, atrapalhavam a rotina da tribo.

Idade Antiga: Em Espartana e Atenas, crianças com deficiência física sensorial e mental eram tratadas como subumanas, situação esta que justificava e legitimava sua eliminação e abandono. Essas situações eram coerentes com os ideias atléticos, de grande beleza, que eram padrões para a base sociocultural desses locais.

Em Atenas, essas crianças eram abandonas em praças públicas, em Esparta eram lançadas de penhascos e rochedos. Para Platão, não era de valia submeter esses “corpos de constituição doentia” a tratamentos, pois os colocariam na posição de se reproduzirem e assim nascer outros seres, conseqüentemente igual aos seus

progenitores, que não seriam capazes de alcançar o “limite natural da vida”, não servindo de vantagem a eles próprios, e nem ao Estado.

Idade Média. Em geral, na região da Europa, essas pessoas eram tratadas da mesma forma que na idade Antiga, até quando houve a grande difusão do Cristianismo, onde a figura de Jesus Cristo aparece curando em sua grande maioria deficientes físicos, visuais e auditivos.

A partir de então, essas pessoas começaram a serem vistas de outra maneira, como “filhas de Deus”, que ao serem abandonadas, seriam contra os princípios da divindade. Muitas figuras angelicais eram pintadas com a face de crianças com síndrome de Down. Todavia, estavam longe de alcançarem um status social ou teológico de igualdade civil e direito.

As crianças com deficiência intelectual foram sendo acolhidas pela igreja, ou quando, sua deficiência não era acentuada, convivia com a sua família. Entretanto, ainda havia exposição dessas pessoas, principalmente em circos.

No Séc. XIII surge à primeira instituição que atendia deficientes. Era uma colônia agrícola, localizada na Bélgica, realizava um tratamento na base da alimentação, ar puro e exercícios, a fim de reduzir os efeitos, causado pelas deficiências, mas isso era para filhos da nobreza.

Já no século XIV, surge a *Da praerogativa regis*, uma legislação proposta por Eduardo II, rei da Inglaterra, que visava, a sobrevivência e os bens da pessoa com deficiência intelectual. Nesta legislação houve a diferenciação entre a pessoa deficiente mental/intelectual e intelectual. O deficiente intelectual, aquele que apresentava alterações psiquiátricas momentâneas, tinham direito a cuidados sem perder seus bens, já o mental/intelectual, não.

Pessoas que quando submetidas a um interrogatório e não respondessem coerentemente aos questionamentos, eram destinados a fogueira, além de tortura e perda de todos seus bens. Em 1482, foi instituído “*Malleus Maleficarum*”, um manual que identificava bruxas e feiticeiros. Pessoas com malformação física e mental estabeleciam uma relação com o maligno, isto fez com que muitos fossem condenados a fogueira.

Idade Moderna: No século XVI, Paracelso, que era médico considerou a deficiência intelectual um problema médico passível de tratamento e complacência. Cardano, filósofo, preocupava-se com a educação dessa pessoa. Thomas Willis, dizia que a

deficiência intelectual era fruto da estrutura e de eventos neurais. John Locke, no séc. XVII, apresenta a tabula rasa, que definiu o recém-nascido e o deficiente intelectual, como seres sem experiências, acreditava que o comportamento era produto do ambiente que possibilitaria as experiências, em sua visão o ensino supriria essa carência.

Idade Contemporânea: No séc. XVIII, Foderé, acreditava na hereditariedade da deficiência como fatalismo genético do cretinismo. No século XIX, precisamente em 1800, Itard apresentou o primeiro programa sistemático de educação especial. Acreditava-se que, todas as deficiências tinham uma única causa, mas que se identificariam de graus diferentes.

Por volta da época de 1840, Johann Heinrich Pestalozzi, simpatizante do ensino público, apresenta um forte posicionamento de que toda a criança tem direito e absoluto acesso à educação, inclusive para as classes populares, o que era novidade para aquela época. Em suas ideias, para o homem produzir uma atividade autônoma, deveria adquirir autonomia intelectual, além de que o ensino escolar deve proporcionar o desenvolvimento da faculdade de conhecer, de desenvolver atitude e valores morais.

Froebel, seguidor das ideias de Pestalozzi, criou um sistema de educação especial, com jogos e materiais simples e eficazes que fazem com que o ensino se torne mais produtivo, ganhando um aspecto concreto e lúdico. Para ele, cada criança tem em si sua individualidade, sendo mais executiva, do que receptiva.

No início do séc. XX, especificamente na primeira década, surgem às escolas Montessorianas. Criadas para crianças com deficiências, que partem de conceitos concretos rumo aos abstratos. Por meio da observação, verificou-se que aprendem melhor pela experiência de procura e descoberta. Nessas escolas, foram criados vários materiais didáticos, que auxiliam esses alunos na produção do conhecimento.

Apesar deste longo processo de desenvolvimento, de luta pela escolarização e até aceitação destas pessoas no ambiente social, ainda prevalecem muito conceitos primitivos, que pregam a incapacidade dessas pessoas, de viver em uma sociedade. Rodrigues; Maranhe (2012) concordam com esta assertiva, ainda que com a evolução nas áreas da bioquímica, da psicologia infantil, da genética, do diagnóstico, ainda prevalece sobre a deficiência ideias de castigos do céu, maldição, e do fatalismo clínico da hereditariedade inevitável.

Na memória do tratamento da pessoa com deficiência são evidenciados cinco momentos: teológico, metafísico, médico-psicológico, educacional e inclusivo. Com o avanço do cristianismo em toda a Europa e suas fortes influências em toda a sociedade, o padrão ético estabelecido pela igreja era a marginalização e o abandono das pessoas com deficiência, em que Deus era a explicação para a origem das deficiências, como forma de punição dos pecados, este estágio foi o denominado de estágio teológico. Entretanto dentro de suas próprias partições existiam divergências de ideias, São Tomás de Aquino, não via a deficiência como punição de um pecado, mas sim como uma demência natural. O modelo metafísico, passou a substituir o modelo teológico, quando foi atribuído a as deficiências um tratamento clínico e o diagnóstico médico (SANTANA, 2016; CAMPELO, 1990).

Posteriormente a esse período, a deficiência passa a ser então tratada com médico-psicológico que é o terceiro modelo. Após esse momento se estabelece o quarto estágio que é a proposta de um modelo educacional partir da metodologia das escolas montessorianas, que posteriormente se simpatiza com a proposta de uma educação inclusiva, que representa o quinto estágio. (SANTANA,2016; PESSOTI, 2001; CAMPELO, 1990).

2.2.3 A Educação Especial e Inclusiva no Brasil

Pessoas com algum tipo de deficiência estão presentes na sociedade desde tempos remotos, em todo o mundo, o que pode mudar é a forma como as políticas educacionais no âmbito legislativo tratam essas pessoas no processo de inclui-las tanto no meio escolar como no meio social.

Para se referir às pessoas com deficiência, foram sendo adotadas denominações que, com o passar do tempo foram sendo alteradas de acordo com o referido contexto social. Neste estudo será mantido, principalmente quando se tratar de textos legislativos, a denominação conforme o autor apresenta nos textos originais.

Observando o panorama histórico da educação especial/inclusiva Carvalho (2000) assenta que a ideologia de uma educação deste caráter vinha sendo apresentada por Pestalozzi e Froebel já no séc. XVIII, quando declaravam a importância do respeito a individualidade da criança.

Entretanto só no final do séc. XIX a educação especial no Brasil foi ganhando os primeiros moldes a partir dos modelos trazidos da Europa. Crianças que até então eram marginalizadas começaram a ser adotadas por instituições de caridade e religiosas. Porém, ainda estas pessoas não tinham direitos perante a sociedade, o art. 8º item I da constituição de 1824, por exemplo, privava o direito político ao indivíduo incapacitado físico ou moral (RODRIGUES; MARANHE, 2012).

Por volta da década de trinta, chega ao Brasil Helena Antipoff, foi uma estimuladora da implantação e dissipação da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), que inicialmente surgiu como classes especiais no ensino público.

O processo de seleção dos alunos nessas classes especiais era de acordo com o seu rendimento escolar, ruim e repetente. Esse critério, seguia as instruções da Lei Nº 5.692 das Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), que instrua que pessoas com “deficiências físicas ou mentais, que se encontrem em atraso considerável quanto à idade regular de matrícula e os superdotados deverão receber tratamento especial” (BRASIL, 1971). Essa lei privava os alunos de participarem do ensino regular, direcionando-os para as escolas especiais.

Houve uma grande expansão no número de escolas especiais, as autoras Rodrigues; Maranhe (2012), explicam que esse fenômeno se deu em grande parte devido ao movimento “educação para todos”, que permitiu estender a oportunidade de matrículas às classes populares sem a devida reestruturação das condições no processo de ensino. Isso foi fator determinante para o aumento de evasão e reprovação crescer. Com isso, houve um aumento na criação de escolas especiais para solucionar esse problema.

A partir deste século, acontece o desenvolvimento de programas e órgãos que trabalhassem na formulação de políticas e ações que pudessem garantir e promover a inserção e o desenvolvimento dessas pessoas em ambientes escolares. A Lei das Diretrizes de Bases da Educação nacional nº 4.024, uma das primeiras, em seu texto, já fundamenta o atendimento educacional para pessoas deficientes, que na íntegra do documento, são chamados de “excepcionais” (BRASIL, 1961).

Em 1973, surge o Centro Nacional da Educação Especial (CENESP), primeiro órgão destinado a tratar das políticas da educação especial. No início da década de oitenta, cria-se a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de

Deficiência (CORDE), criado com objetivo de coordenar ações dentro do contexto da educação especial (RODRIGUÊS; MARANHE, 2012).

A Constituição Federal em seu artigo nº 208, trata a educação básica como obrigatória dos 4 aos 17 anos, e nela se afirma o dever de o estado garantir “atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente, na rede regular de ensino” (BRASIL, 1988).

O Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), por meio da Lei nº 8.069 reitera o direito de atendimento educacional e especializado preferencialmente na rede regular de ensino, como apontado na constituição (BRASIL, 1990).

Em 1994, é criado o documento chamado de Política Nacional de Educação Especial. Em seu conteúdo, se propõe a chamada, “integração instrucional”, que propõe que, frequentem classes regulares somente alunos deficientes que “[...] possuem condições de acompanhar e desenvolver as atividades curriculares programadas do ensino comum, no mesmo ritmo que os alunos ditos normais” (BRASIL, 1994).

A Lei das Diretrizes e bases (LDB) de 1996, sob nº 9.394, afirma em seu texto que haverá, quando for necessário, atendimento especializado, no ensino regular, para atender peculiaridades de alunos da educação especial. Esse atendimento especializado aconteceria quando por alguma condição específica dos alunos, não fosse possível integrar na classe de ensino comum (BRASIL, 1996).

Em 1999, o decreto nº 3.298, regulamentou a Lei nº 7.853/89, que tratava da Política Nacional para Integração da Pessoa Portador de Deficiência. Este documento definiu o que é a deficiência, e quem são os sujeitos, para que a partir disto, possa através do ponto legislativo, assegurar-lhes os direitos reservados. O decreto primava que, deficiente era aquele que tem perda ou anormalidade de uma estrutura psicológica, anatômica ou fisiológica que o privasse de desempenhar qualquer atividade dentro dos parâmetros considerados “normais” (BRASIL;1999, AMARAL et al; 2014).

O Conselho Nacional da Educação (CNE), de 2001, institui as Diretrizes Nacionais para a Educação Básica. Dentre os tópicos do aspecto da educação inclusiva, se afirma que os sistemas de ensino devem efetuar a matrícula de todos alunos, competindo a instituição organizar-se, de forma a garantir integralmente

condições para uma educação de qualidade para todos. Porém, o texto considera possível a substituição do ensino regular, pelo ensino especializado (BRASIL, 2001).

Em 2002, outra resolução da CNE, organiza diretrizes curriculares para cursos de licenciaturas para educação básica. No âmbito da educação inclusiva, o texto define que nos cursos de licenciatura sejam incluídas conhecimento, acerca das especificidades dos alunos com necessidades educacionais especiais (BRASIL, 2002).

O decreto 7.611, de 2011, institui novas diretrizes para o dever do Estado para com o público alvo da educação especial. Entre elas, define que o sistema educacional, seja inclusivo em todos os níveis, e impede no sistema educacional geral a exclusão sobre qualquer arguição de deficiência (BRASIL, 2011).

Eventos internacionais também foram grandes impulsionadores para a implementação de políticas inclusivas. Um dos precursores, foi a Declaração Mundial de Educação para Todos, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Esses documentos solicitam em seu texto que seja promovido o acesso ao sistema educativo a pessoas portadoras de qualquer deficiência (UNESCO, 1998).

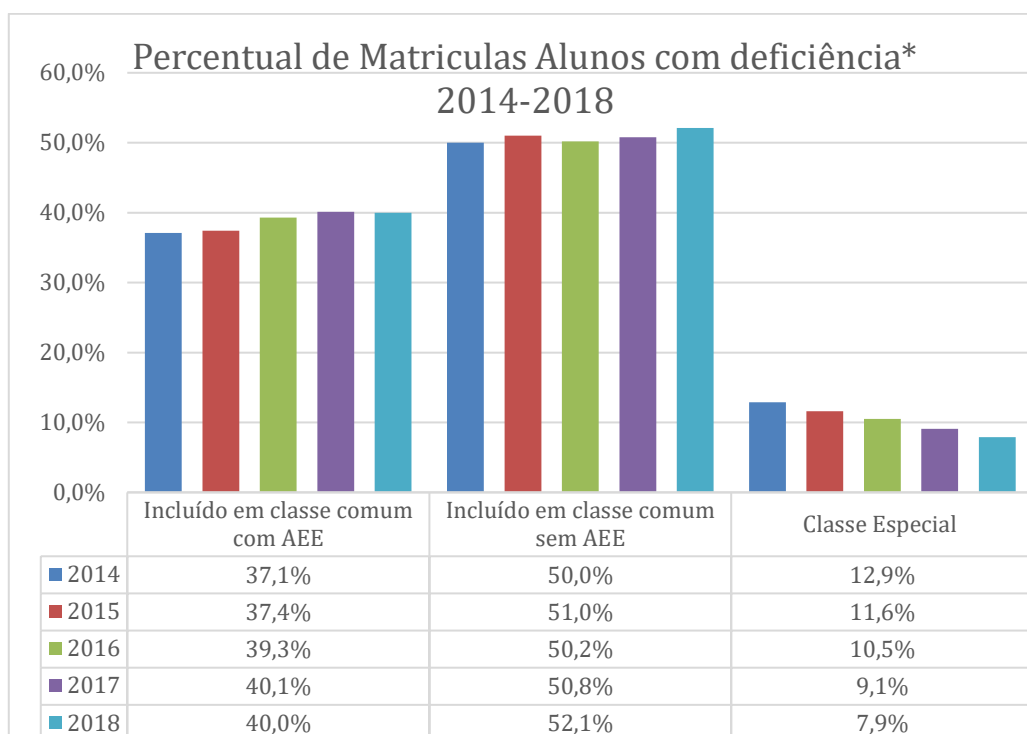
No ano de 1994, outro importante marco, a Declaração de Salamanca, o documento trata-se de uma resolução da ONU, concebido na Conferência Mundial de Educação Especial em Salamanca. Com mais de 80 dirigentes de vários países, incluindo Brasil, assinaram um dos mais importantes documentos de garantia de direitos educacionais. O documento anuncia que as escolas com educação inclusiva é uma forma de combater a discriminação, que elas devem acolher toda e qualquer criança independentemente de sua condição intelectual, física, social/emocional (UNESCO, 1994).

O direito de acesso, a inclusão da pessoa com alguma deficiência no ensino regular é garantida por lei. Alguns anos se passaram desde o surgimento das escolas especiais, e a proposta de um ensino inclusivo. E atualmente, como se encontra o cenário da educação inclusiva? Onde está o aluno com deficiência? Na classe especial ou no ensino regular?

Na figura 2, se apresenta um gráfico com os dados obtidos pelo censo da educação básica de 2018. É possível visualizar o percentual de matrículas de alunos de 4 a 17 anos de idade com deficiência, transtorno global do desenvolvimento ou

altas habilidades/ superdotação, que frequentam classes de ensino comum regular, sem e com atendimento educacional especializado (AEE) ou em classes especiais exclusiva (INEP, 2019).

Figura 2- Gráfico percentual de matrículas de alunos com deficiência.



Fonte: elaborado pelo autor, dados obtidos Censo Escolar 2018.

*Também se inclui nos dados, alunos com transtorno global do desenvolvimento ou altas habilidades.

A partir do gráfico, se verifica que há o aumento gradativo no percentual de alunos com deficiência, com transtorno global do desenvolvimento ou altas habilidades, incluído em classes regulares de ensino. No ano de 2014, o percentual de alunos incluídos era de 87,1% (com AEE e sem AEE), esse percentual teve um avanço e passou para 92,1% em 2018. O número de alunos matriculados na classe de ensino comum sem atendimento educacional especializado é o que mais cresceu no decorrer dos anos, e registra a maior taxa percentual registrado no ano de 2018.

Desde o final do séc. XIX houve uma grande expansão na discussão de políticas educacionais para o processo de inclusão da pessoa com deficiência. Desde então, normas legislativas que garantem o acesso a essa pessoa no sistema educacional vêm sendo apresentadas. O que remete a refletir, se essas políticas de inclusão, estão sendo realidade na escola brasileira. Se de fato está se proporcionando o acesso a inclusão, não se referindo apenas ao fato da aceitação da

matrícula desse aluno, mas como se refere o texto da Diretrizes Nacionais para a Educação Básica, a promoção de uma educação de qualidade.

O Brasil tem uma legislação definida e pautada em uma educação inclusiva, entretanto, “[...] os serviços educacionais existentes ainda estão distantes de promover a inclusão plena e com qualidade no sistema regular de ensino (SANTANA, 2016, p. 3).

Houve uma preocupação muito grande com o direito, no que diz as leis e diretrizes de acesso a inclusão da pessoa com deficiência no ensino regular. E de fato, como mostra o gráfico 1, o aluno está a cada dia deixando as escolas especiais e chegando a escolas regulares de ensino, porém deve-se ter a preocupação se estão se promovendo adaptações curriculares para a efetiva inclusão desse aluno, tanto no ambiente de socialização escolar, tanto no que diz a apropriação dos conhecimentos.

2.2.4 A Inclusão

A educação do séc. XXI exige novas formas e olhares na perspectiva da educação escolar, perante a grande diversidade que caracteriza a sociedade. Novos gêneros, raças, crenças, costumes, diferentes formas de ser, agir e pensar, exigem da escola como instituição, que promova através de seu meio profundas transformações em suas práticas educativas de forma a respeitar, atender e assegurar aprendizagem de todos os alunos diante dessa diversidade. Entretanto, tem se configurado entre educadores e pesquisadores a preocupação em atender a essas necessidades sem negar as diferenças existentes (ALBUQUERQUE; MORI; LACANALLO, 2009).

Dentre essas diversidades apresentadas, encontram-se as pessoas com algum tipo de deficiência. No que tange sobre os direitos da pessoa com deficiência, a Convenção das Nações Unidas, art. 24, reconhece através da: Convenção das Nações Unidas sobre os direitos da criança (CRC, 1989); Regras padrão das Nações Unidas sobre a equalização de oportunidades para pessoas com deficiência (1993); Declaração Mundial sobre educação para todos (1990); Declaração de Salamanca e Quadro de ação (1994), o direito internacional a educação da pessoa com deficiência, sem discriminação, com base na igualdade de oportunidades.

Ao longo do decorrer da história de aceitação e inserção no ambiente educacional, as pessoas com deficiências foram submetidas a diferentes situações, desde a sua total privação dos serviços educacionais, até sua efetiva participação igualitária em todos os aspectos do sistema educacional.

O Comitê de Convenção sobre os direitos de pessoas com deficiência das Nações Unidas (ONU, 2016), salienta a importância de se reconhecer esses ambientes e identificar suas diferenças, eles são a exclusão, segregação, integração e inclusão.

De acordo com essa organização, a exclusão ocorre quando os alunos são de forma direta ou indiretamente, desprovidos ou negados de acesso à educação de qualquer forma. A segregação acontece quando o acesso à educação para as pessoas com deficiência é fornecido em ambientes separados dos alunos sem deficiência, esses ambientes são como as escolas especiais. Já o processo de integração, é a inserção desses alunos com deficiência em instituições de ensino, porém em salas de atendimentos exclusivos. E por fim, a inclusão, que é a inserção destes alunos nas classes comuns, no entanto envolve um processo:

[...] de reforma sistêmica que incorpora mudanças e modificações no conteúdo, métodos de ensino, abordagens, estruturas e estratégias na educação para superar barreiras, fornecer a todos os alunos da faixa etária uma experiência de aprendizagem equitativa e participativa e um ambiente que melhor corresponda às suas necessidades e preferências (ONU, 2016, p.4, tradução nossa).

O texto do referido documento ainda rebate que simplesmente alocar esses alunos em classes comuns sem acompanhar mudanças estruturais, como a reorganização do currículo, o desenvolvimento de novas estratégias no processo de ensino e aprendizagem, não constitui inclusão.

O direito a uma educação inclusiva, exige uma transformação na cultura, na política e na prática em todos os ambientes educativos, sendo eles formais ou informais, a fim de afeiçoar-se, com as diferentes especificidades e identidades individuais dos alunos, juntamente do compromisso de eliminar as barreiras educacionais, para uma educação de caráter inclusivo. Trata-se ainda, de robustecer a capacidade do sistema educacional, atingir a todos os alunos, centrando-se na participação plena e efetiva, na acessibilidade, no atendimento de todos os alunos, principalmente naqueles que, por diferentes circunstâncias são excluídos ou estão marginalizados (ONU, 2016).

A Declaração de Salamanca, afirma que as pessoas com necessidades educacionais especiais devem ter acesso a escolas regulares, e que esta prática é eficaz no combate a atitudes discriminatórias, desenvolvendo identidades mais acolhedoras, promovendo a construção de uma sociedade educativa. (UNESCO, 1994).

Assim também as,

[...] escolas deveriam acomodar todas as crianças independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, linguísticas ou outras. Aquelas deveriam incluir crianças deficientes e superdotadas, crianças de rua e que trabalham, crianças de origem remota ou de população nômade, crianças pertencentes a minorias linguísticas, étnicas ou culturais, e crianças de outros grupos desvantajados ou marginalizados. (UNESCO, 1994, p. 3).

O documento de Salamanca adere ao texto Convenção das Nações Unidas, sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, onde a inclusão envolve o acesso e o progresso em educação formal e informal de alta qualidade sem discriminação. Buscar admitir que comunidades, sistemas e as estruturas condenem a discriminação, incluindo estereótipos nocivos, reconhecendo a diversidade, promovendo a superação de barreiras à aprendizagem e à participação de todos, focando no bem-estar e sucesso dos alunos com deficiências. Uma educação de caráter inclusivo é de fundamental importância para alcançar um ensino de alta qualidade para todos os alunos, e corrobora para o desenvolvimento de uma sociedade inclusiva, pacífica e justa (ONU, 2016; UNESCO, 1994).

2.3 A DEFICIÊNCIA VISUAL E O ENSINO DE MATEMÁTICA

Se relações de homem, natureza e sociedade promovem o conhecimento, neste caso, o conhecimento matemático, abordá-lo de maneira inclusiva não pressupõe dividir a aula em partes, aula para aluno com deficiência visual, aula para os demais alunos, tampouco diferenciar os conteúdos de ambos, subestimando e privando, sendo que a principal função da escola existir é o ensino e a produção de novos conhecimentos (VIGINHESKI, 2013).

Para que a inclusão de fato se efetive dentro do contexto escolar, é necessário que o professor detenha o entendimento sobre a deficiência visual, reconhecendo possíveis limitações que as pessoas possam apresentar em função dessa deficiência.

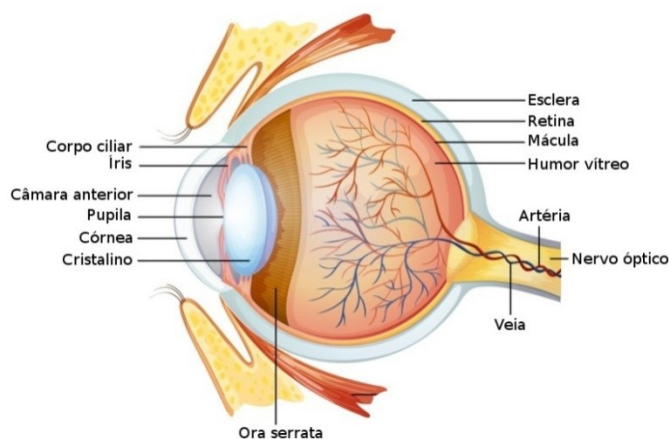
A escola precisa acompanhar esses alunos atendendo as suas necessidades educacionais especiais.

Neste intento, apresentam-se definições que podem contribuir de maneira significativa na aprendizagem, auxiliando o professor na maneira de delinear abordagens metodológicas em suas práticas escolares, a fim de promover a apropriação dos conhecimentos matemáticos, tanto para alunos com deficiência, como por alunos não deficientes.

De acordo com Mazarro (2008), pontuar o conceito de deficiência visual não é tão simples, pois segundo o autor, existem várias definições, classificações e terminologias. Perdas visuais que levam a deficiência visual podem anular ou reduzir a capacidade de visualização do indivíduo. Desta maneira, abrindo diferentes graus de acuidade visual ou campo visual gerando diferentes classificações de redução da visão.

A possibilidade de ver, interpretar, decodificar as imagens visuais depende de funções cerebrais que recebem, decodificam, armazenam, selecionam e associam essas imagens a experiências anteriores. Para ver o mundo em forma e cores, é essencial que, a retina e o nervo óptico estejam com suas funções preservadas. A retina é formada por dois tipos de células fotorreceptoras, os cones, responsáveis pela visão de cores e visão central e os bastonetes, responsáveis pela visão periférica e a adaptação a visão noturna (BRASIL, 2006).

Figura 3-Globo Ocular

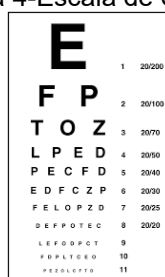


Fonte: Silva (2013)

Segundo o documento Saberes e Práticas para a Inclusão (BRASIL, 2006, p. 14) “as sensações visuais, recebidas invertidas pela retina, são levadas ao cérebro, pelo nervo óptico, e corrigidas pelo córtex visual occipital, que, interpretadas, tornam-se conscientes”. Logo então como mostra o globo ocular (figura 3), a retina tem o papel de receber as sensações visuais e tão logo o nervo óptico tem a função de transportar até o cérebro.

A acuidade visual refere-se capacidade de visualizar e discriminar um objeto a uma determinada distância. Clinicamente, o diagnóstico é verificado pela condição de ver e identificar em ambos os olhos a uma determinada distância a escala de Snellen (Figura 4) (BICAS, 2002).

Figura 4-Escala de Snellen



Fonte: Florio (2016)

O campo visual abrange uma área visual de aproximadamente 180°, sem mover os olhos, cabeça e corpo. A parte central, parte abrangida por ambos os olhos, corresponde ao campo visual central. E a visão periférica diz respeito às demais partes restantes, em ambos lados centrais, abrangida por um olho (BICAS, 2002).

A deficiência visual divide-se em dois grupos: a baixa visão e a cegueira. A baixa visão é a alteração na capacidade funcional da visão, decorrente de fatores isolados ou associados, dentre eles, baixa acuidade visual, redução do campo visual, sensibilidade aos contrastes e alterações corticais que acabam por interferir ou limitam o desempenho visual do indivíduo. A perda visual pode se dar em nível moderado, severo ou leve podendo ser influenciado por fatores inadequados (BRASIL, 2006).

De acordo com a portaria Nº 3.128, do Ministério da Saúde, pessoas com baixa visão ou visão subnormal apresentam, mesmo após intervenção clínica, correção óptica ou tratamentos, redução de sua função visual, e o valor da acuidade visual “[...] corrigida no melhor olho menor do que 0,3 e maior ou igual a 0,05 ou seu campo visual é menor do que 20° no melhor olho com a melhor correção óptica” (BRASIL, 2008).

Já a cegueira, é a perda significativa da visão, chegando até a ausência de projeção de luz. Considera-se a cegueira quando a acuidade visual está abaixo de 0,05 ou obtém o campo visual inferior que 10° (BRASIL, 2008).

Para o Ministério da Educação, partindo da definição educacional, a criança cega é aquela que não tem visão suficiente para aprender a ler em tinta, e, portanto, necessitam utilizar dos outros sentidos no processo de aprendizagem. Entre as crianças cegas existem as que não enxergam nada e as que possuem a percepção de luz. O mínimo dessa percepção pode ser útil para a orientação no espaço, habilidades independentes e movimentação (BRASIL, 2006).

No caso de crianças com baixa visão, se classificam aquelas que fazem uso do seu potencial visual para conhecer o mundo, explorar o ambiente e aprender a ler e a escrever. Essas crianças se diferenciam nas suas possibilidades visuais, porém necessitam aprender a utilizar a visão da melhor forma possível e utilizar os outros sentidos para a aprendizagem (BRASIL, 2006).

Pessoas com o mesmo grau de acuidade visual apresentam diferentes níveis de desempenho visual. Para Morais (2008), isso ocorre porque o funcionamento visual não depende exclusivamente de funções visuais, mas do fruto da interação entre estes, além dos fatores pessoais e ambientais. Para isso, a importância de analisar e proporcionar o máximo do resíduo visual com o potencial de aprendizagem do indivíduo.

No processo de ensino e aprendizagem, pessoas com baixa visão, farão uso de meios visuais, ainda que com a utilização de recursos específicos. Já pessoas cegas, o processo de aprendizagem se dá por meio da utilização dos sentidos remanescentes, como o tato, audição, paladar e olfato, fazendo uso do sistema Braille, como meio principal de comunicação escrita, além de outros recursos específicos (BRASIL, 2006).

No que tange ao processo de alfabetização, de acordo com Ferrel (1996), a deficiência visual nas crianças não afeta sua forma de aprender, ou seja o seu desenvolvimento cognitivo não é prejudicado pelo fato da deficiência, mas o que pode lhe prejudicar é a forma em que ocorrerá o processo de aprendizagem.

No que diz sobre as atividades de categorização, a criança com deficiência visual tem mais dificuldades que a vidente³, em razão de ela não obter semelhanças

³ Pessoa que não possui nenhuma deficiência visual.

e diferenças de objetos do ambiente. As crianças com deficiência visual costumam construir representações mentais por uma imagem ou ideia de algo que elas não tenham uma experiência sensorial completa (CUNHA; ENUMO, 2003).

Vigotski (1997) considera que nos casos de deficiência, quando alguns dos sentidos não se desenvolvem, como a visão, outros se desenvolvem de uma maneira mais elevada. O teórico propõe com isso uma teoria, a da compensação sensorial, na qual ele postula que, na ausência do canal visual, os outros sentidos se desenvolvem de uma maneira superior, como por exemplo o tato e a audição. Vigotski, (1997, p. 79) considera também que as pessoas cegas possuem uma peculiaridade na memória e na concentração:

A particularidade da atenção no cego consiste na força peculiar da concentração das excitações do ouvido e do tato, que chegam sucessivamente ao campo do conhecimento, a diferença das que chegam de forma simultânea, quer dizer, das que chegam imediatamente ao campo das sensações visuais e provocam uma rápida mudança e a distração da atenção pela consequência da concorrência de muitos estímulos simultâneos.

Lowenfeld (1973) apresenta cinco princípios de ações norteadoras para os professores que trabalham com o processo de aprendizagem do aluno com deficiência visual. São eles, a individualização, concretização, estímulo adicional, ensino unificado e auto atividade. Para o teórico, o princípio da individualização, é reconhecer cada indivíduo com suas características individuais, tornando-se indispensável uma postura que não leve a padronização dos alunos. A concretização está diretamente relacionada à aquisição do conhecimento pelo aluno com deficiência visual, ou seja, deve-se proporcionar ao aluno experiências concretas através do tato, para o autor este é um primordial instrumento de aprendizagem.

O princípio do ensino unificado propõe que os alunos com deficiência visual tenham a dimensão de um ensino unificado, do conhecimento globalizado em sua concepção total. Esta situação permite o aluno situar-se em situações de vida real. No que diz ao estímulo adicional, é puramente relacionado a estimular a criança ao aprendizado. E a auto atividade, é a criança desenvolver a autonomia no seu próprio desenvolvimento, oportunizando a vivência de experiências, assumindo tarefas, agindo sobre a orientação do professor na busca pela aprendizagem, colocando o aluno como construtor do saber (LOWENFELD, 1973).

Para Santos (2008), a aprendizagem de uma criança com deficiência visual deve ser sistematizada e estruturada, de maneira que a criança compreenda o

conceito a ser aprendido de maneira completa. O que se pode evidenciar nessas crianças, é que um componente cognitivo, consiste na construção de imagens mentais. E esse componente, deve ser estimulado, pois é parte do que constitui o desenvolvimento dos processos cognitivos.

Para que o aluno com deficiência visual possa alcançar o êxito no processo de aprendizagem de conceitos matemáticos, o seu professor deve buscar metodologias alternativas, utilizando dos princípios apresentados anteriormente. Destaca-se dentre os princípios aquele da concretização, o qual permite o aluno o acesso ao concreto do conceito desejado, produzindo pelo componente cognitivo a construção de imagens mentais.

Para o ensino de matemática são realizadas algumas adaptações, geralmente fazendo uso de texturas, relevos e principalmente da escrita braille. As Diretrizes Curriculares Estaduais da Educação Especial (PARANÁ, 2006), já evidenciam a importância de praticar e conceber uma educação para todos, com respaldo em um currículo aberto e flexível, comprometido com os atendimentos das necessidades especiais de todos os alunos, sejam eles deficientes ou não. Dentro dessa perspectiva é importante haver um único currículo, podendo ser adaptado, que atenda a todos, proporcionando ao aluno com deficiência visual e aos demais alunos um processo de aprendizagem de qualidade.

Sobre as adaptações curriculares, Landivar apud Paraná (2006, p.50), define como modificações que se fazem necessárias em diversos elementos do currículo básico o adequando a diferentes situações, pessoas ou grupo ao qual se aplica. “As adaptações curriculares são intrínsecas ao novo conceito de currículo. De fato, um currículo inclusivo deve contar com adaptações para atender à diversidade das salas de aula, dos alunos.”

No tocante as adaptações curriculares, é acima de tudo traçar estratégias de planejamento na atuação docente, e um processo de atender as necessidades de aprendizagem de cada aluno. Fundamentar esse processo em uma série de critérios para guiar tomada de decisões, organizando de qual melhor forma e como o aluno deve aprender (PARANÁ, 2006).

Lopes (2017), assegura que a adaptação curricular é uma estratégia da educação inclusiva que contribui para a inclusão daqueles que apresentam dificuldades no processo de aprendizagem, assim como no processo de socialização

desses alunos com os diferentes, entre si. Um currículo adequado para as reais necessidades dos alunos pode contribuir em seu processo de aprendizagem, durante a etapa escolar. A realização da adaptação não deve ser encarada de forma alguma como um empobrecimento do currículo, ou como a falta de encargo nos conteúdos curriculares, porém é um procedimento que exige responsabilidade, critério e reflexão de quem a realiza.

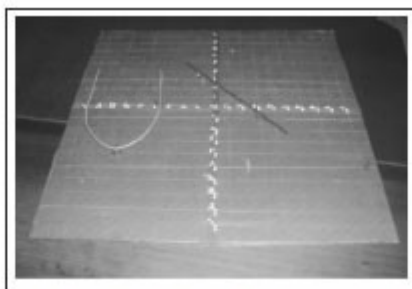
As Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (BRASIL, 2010), tem como o objetivo de orientar o planejamento educacional nas escolas, norteando os currículos e os conteúdos mínimos. Além de promover a equidade de aprendizagem, garantindo a todos os alunos o acesso ao currículo necessário, compreendendo que embora estejam inseridos em diferentes contextos, todos têm a capacidade de aprender.

No documento Saberes e Práticas da Inclusão, se apresentam algumas modificações necessárias para o ensino de alunos com deficiência visual:

- [...] ajustamentos compatíveis com o desenvolvimento integral e o processo ensino-aprendizagem ao deficiente visual.
- A condição do desempenho curricular do aluno, tendo como referência o currículo oficial do sistema.
- A adequação constante do processo de adequação para os alunos, de modo a permitir alterações e tomadas de decisão (BRASIL, 2006, p. 185).

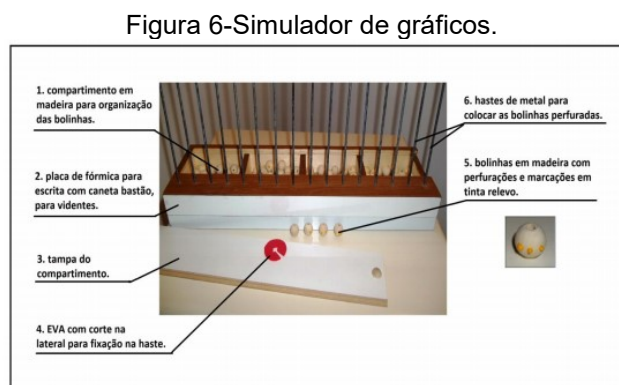
Professores e/ou Pesquisadores desenvolvem adaptações para trabalhar determinados conteúdos matemáticos. Uliana (2012), trabalha na construção de um kit pedagógico, que possibilita ao aluno com deficiência visual (DV), construir e analisar gráficos de funções polinomiais de segundo e primeiro grau (figura 5).

Figura 5-Kit pedagógico



Fonte: Uliana (2013)

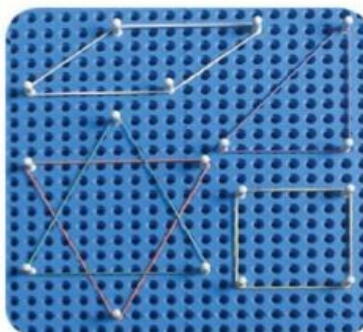
Pasquarelli e Manrique (2016) apresentam em seu trabalho, uma proposta para o ensino de estatística, fazendo uso de uma tecnologia assistiva, apresentada como simulador de gráficos (figura 6). As atividades foram desenvolvidas em uma turma do 9º ano. De acordo com as autoras, os resultados se mostraram positivos para a construção dos conceitos trabalhados com os alunos.



Fonte: Pasquarelli e Manrique (2016),

O multiplano (figura 7), apresentado por Ferronato (2002) permite a compreensão lógica em problemas matemáticos, a partir dele, podem-se aplicar vários conteúdos, como tabuada, equações, proporção, funções, matrizes, determinantes, sistema lineares e gráfico de funções.

Figura 7-Multiplano trabalhando formas geométricas.

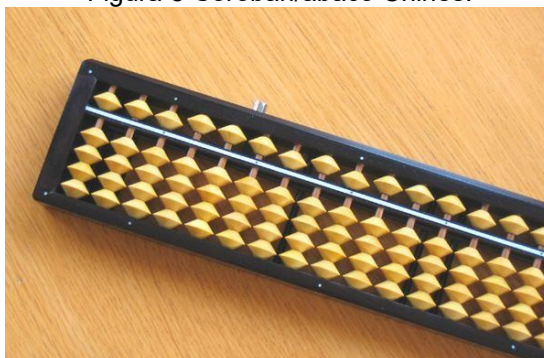


Fonte: Ferronato (2002).

O Geoplano é similar ao multiplano, porém é uma placa composta de madeira, onde pinos podem ser fixados, permitindo assim como o multiplano a construção de figuras geométricas, além da possibilidade de trabalhar com coordenadas cartesianas.

Há também, o Soroban, ou ábaco chinês (figura 8), utilizado para realizar operações matemáticas básicas (FERREIRA et al, 2012).

Figura 8-Soroban/ábaco Chinês.



Fonte: Kawanami (2013)

Outra ferramenta muito importante para os alunos com deficiência visual é a escrita Braille. É um código de escrita e leitura tátil para pessoas cegas. Foi desenvolvido por um francês chamado Louis Braille, que ficou cego aos três anos de idade. Este sistema faz parte do arranjo de seis pontos em relevo, organizados verticalmente em duas colunas com três pontos, cada. Esse conjunto de seis pontos convencionou-se chamar de “cela braille” (figura 9). Para facilitar identificar os pontos numerou-se, então cada um desses pontos (figura 10) (APADEV, 2015).

Figura 9-Cela Braille



Fonte: Apadev (2015).

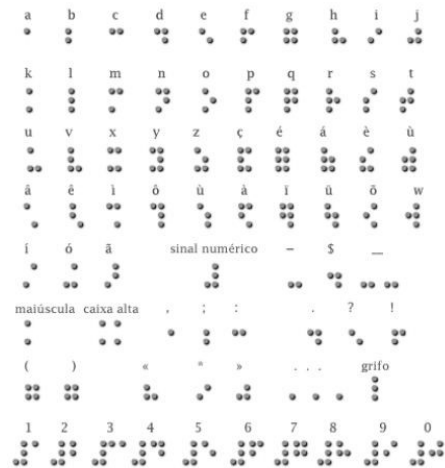
Figura 10-Numeração dos pontos da cela braille



Fonte: Apadev (2015)

As diferentes combinações destes pontos formam um conjunto de 63 possibilidades, ou símbolos brailes (figuras 11 e 12) para anotações científicas.

Figura 11-Alfabeto Braile



Fonte: Apadev (2015).

Figura 12-Leitura Braile



Fonte: Apadev (2015).

Algumas ferramentas tecnológicas como o DosVox e MecDaysi, são recursos que contribuem no processo de aprendizagem. O DosVox (figura 13) é um sistema operacional para microcomputador, que se utiliza de sistema de síntese de voz,

navegação via teclado, leitor e impressor/formatador de textos/braile, programas de multimídia, entre outras funcionalidades. Foi desenvolvido, especialmente para cegos e permite uma interatividade entre mundo virtual e deficiente visual (OSHIMA, 2016).

Figura 13-Aluna utilizando DosVox



Fonte: Rodrigues, 2017.

O MecDaysi é um software que permite a produção de livros digitais falados e a sua reprodução em áudio sintetizado ou gravado. Essa ferramenta proporciona acessibilidade, principalmente às pessoas com deficiências visuais, permitindo a leitura sob a forma de áudio e texto digital, além de possibilitar a geração de livros e textos digitais falados. (OSHIMA, 2016).

Esses são os recursos mais comuns a serem utilizados no processo de alfabetização da pessoa com deficiência visual. Ressaltando, que além desses disponíveis, o professor pode buscar outros meios de dinamizar, produzir materiais explorando o tátil dos alunos, com recursos de texturas e relevos, que facilitam a compreensão do aluno. Sá, Campos e Silva (2007), asseveram sobre a necessidade de abordar esses outros elementos, além dos visuais, que estimulem a exploração e o desenvolvimento de outros sentidos, fazendo que se torne um aprendizado significativo, agradável e motivador.

Mesmo que, se tenham materiais para o ensino de matemática de alunos com deficiências visuais, esses recursos ainda são limitados, o professor pode buscar promover adaptações que efetivem o acesso ao conhecimento para esses alunos (VIGINHESKI, 2013).

Os alunos com deficiência visual têm a mesma capacidade cognitiva que alunos sem deficiência, porém se faz necessário uso dessas adaptações para

representações gráficas e a utilização de recursos didáticos específicos. Contrário a isso, uma educação apenas com exposições teóricas, pouco significativa e que prive o aluno de uma participação direta no processo de aprendizagem, devido a insuficiência de materiais didáticos, contribui para um fracasso no processo de aprendizagem (BRASIL, 2006).

Os pressupostos da inclusão é não deixar ninguém de fora do sistema escolar, ou seja, as instituições devem adaptar-se, as particularidades de todos os alunos fazendo com que medidas educacionais excludentes fiquem para trás, possibilitando uma caminhada onde todos os alunos terão suas necessidades educacionais satisfeitas dentro do ensino regular (MANTOAN, 2003).

3. METODOLOGIA

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Desde sua origem, o homem buscou formas e meios de compreender os fenômenos que o rodeavam. A ferramenta de investigação foi e é, até atualmente, uma forte aliada para compreensão e resolução desses fenômenos. A presente pesquisa caminha lado a lado nesse processo de investigação, objetivando a construção de novos conhecimentos que possam contribuir para a transformação da realidade da qual o indivíduo faz parte (FRASSON; JUNIOR, 2009).

Segundo esses autores, uma atividade investigativa com objetivo de produzir conhecimento para uma aplicação prática e direcionada para resolução de problemas específicos, interesses e verdades locais se enquadra como pesquisa de natureza aplicada. Por se objetivar, nesta pesquisa, contribuir para resolução de problemas de aplicação imediata, gerando produtos, processos e conhecimentos resultante das ações, optou-se por essa modalidade.

Esta pesquisa baseou seus estudos na realidade de mundo, levando em conta que o indivíduo não é passivo, mas, sim, que está em constante processo de interpretação do mundo que o cerca, reivindicando, portanto, que a análise do ser humano como objeto de estudo, fundamente-se nos métodos qualitativos de pesquisa (OLIVEIRA, 2008).

Na perspectiva da pesquisa qualitativa, aparece o caráter interpretacionista, afirmando que homem e objeto são amplamente diferentes e, por isso, a necessidade de metodologias que compreendam essas diferenças. Neste posicionamento teórico, a vida humana é identificada como uma atividade interpretativa e interativa. Diante de tais considerações, o estudo da experiência humana deve ser realizado, compreendendo que as pessoas interpretam, interagem e constroem sentidos (OLIVEIRA, 2008).

Os procedimentos metodológicos que mediam as diferenças entre objeto e homem são apresentados por Ludke e André (1986) como dois meios de se fazer pesquisas dentro da vertente qualitativa: o estudo de caso e a pesquisa etnográfica. Para as autoras, essas duas formas de pesquisa vêm ganhando espaço e aceitação na área de educação.

Ludke e André (2013) apontam cinco elementos essenciais para a análise qualitativa dos dados, os quais serão seguidos nesta pesquisa: i) os dados são obtidos no ambiente natural da pesquisa; ii) a forma descritiva predominante nos dados permite uma análise mais meticulosa e uma interpretação do problema estudado; iii) a atenção com o processo é maior de que com os resultados; iv) o ponto centro das investigações se estabelece no significado atribuído pelas pessoas aos objetos; e v) o processo indutivo norteia a análise dos dados.

Nesta pesquisa foram desenvolvidos encaminhamentos metodológicos em uma turma da classe regular, que contava com uma aluna com deficiência visual. As atividades foram desenvolvidas e analisadas com todos os alunos, no entanto, o foco maior do estudo foi direcionado para o desenvolvimento das competências dessa aluna. Essa situação justifica o estudo de caso como estratégia de pesquisa, pois esse aplica-se quando “[...] o pesquisador tiver o interesse em pesquisar uma situação singular, particular.” (OLIVEIRA, 2008, p. 4).

3.2. LOCAL DA PESQUISA

Seguindo os elementos essenciais apontados por Ludke; André (2013) sobre a pesquisa qualitativa, os dados foram coletados no ambiente natural, que é a sala de aula, em um Colégio da rede pública, localizado interior de Guarapuava, Paraná.

3.3 SUJEITOS DA PESQUISA

Esta pesquisa foi aplicada em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio, na disciplina de matemática, em cuja turma havia uma aluna com deficiência visual matriculada. No quadro 1, são apresentados os alunos matriculados na referida turma, com algumas especificações individuais.

Quadro 1- Sujeitos da pesquisa

Participante	Data de Nascimento	Idade	Sexo
Aluno A1	16/11/2004	14	Feminino
Aluno A2	30/08/2004	15	Feminino
Aluno A3	03/04/2003	16	Masculino
Aluno A4	18/09/2004	15	Masculino
Aluno B1	02/02/2003	16	Feminino
Aluno B2	17/09/2003	16	Masculino
Aluno B3	04/10/2003	16	Feminino

Aluno B4	29/02/2004	15	Feminino
Aluno C1	28/09/2004	15	Feminino
Aluno C2	14/10/2004	15	Masculino
Aluno C3	27/12/2003	15	Masculino
Aluno C4	09/05/2003	16	Masculino
Aluno D1	02/05/2003	16	Masculino
Aluno D2	06/09/2003	16	Feminino
Aluno D3	18/12/2002	16	Masculino
Aluno D4	01/11/2004	15	Masculino
Aluno E1	04/07/2002	17	Masculino
Aluno E2	28/01/2004	15	Feminino
Aluno E3	18/06/2003	16	Masculino
Aluno E4	16/07/2004	15	Masculino
Aluno F1	04/01/2004	15	Masculino
Aluno F2	04/11/2004	15	Feminino
Aluno F3	04/08/2001	18	Feminino
Aluno F4	02/03/2004	15	Masculino
Aluno G1	14/03/2001	18	Masculino
Aluno G2	24/07/2004	15	Masculino
Aluno G3	09/09/2004	15	Masculino
Aluno G4	26/11/2004	14	Masculino
Aluno H1	28/05/2002	17	Feminino
Aluno H2	26/06/2004	15	Feminino
Aluno H3	25/08/2001	18	Feminino
Aluno H4	04/02/2004	15	Feminino
Aluno I1	25/03/2003	16	Masculino
Aluno I2	02/12/2003	15	Feminino
Aluno I3	11/01/2004	15	Feminino
Aluno I4	22/12/2003	15	Feminino
Aluno J1	18/05/2004	15	Masculino
Aluno J2	07/03/2004	15	Masculino
Aluno J3	30/06/2003	16	Feminino
Aluno J4	10/07/2004	15	Feminino
Aluno K1	30/11/2001	17	Masculino
Aluno K2	02/02/2004	15	Masculino
Aluno K3	02/03/2004	15	Feminino

Fonte: autoria própria

A aluna com deficiência visual, identificada no Quadro 1 como “J3”, é cega desde os primeiros meses de vida, em decorrência do retinoblastoma. O retinoblastoma é um tumor maligno intraocular que se desenvolve na retina, podendo ser hereditário ou não, e é derivado da mutação que ocorre no gene do cromossomo 13. Essa doença pode ser congênita ou se desenvolver nos primeiros anos de vida,

podendo afetar os dois olhos ou apenas um deles (RODRIGUES; LATORRE; CAMARGO, 2004; BRUNA, [20?]).

Ela frequenta o ensino regular desde o seu ingresso nos anos iniciais do ensino fundamental regular e, concomitantemente, com instituições de atendimento educacional especializado. Ela faz uso do código braile para os registros escritos, do soroban para realizar cálculos matemáticos e, em algumas disciplinas, faz uso de ferramentas tecnológicas específicas para a deficiência visual, como o DosVox e o MecDaysi.

3.4 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS PARA A COLETA DE DADOS

Antes da realização da pesquisa, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, sendo aprovado pelo parecer nº 3.147.815 de 14 de Fevereiro de 2019. Após apreciação ética, o projeto foi encaminhado para análise e solicitação de autorização de pesquisa na Secretária de Estado da Educação do Paraná-SEED-PR, no Núcleo Regional de Guarapuava, sob processo nº. 15664285-1, de 20 de março de 2019, o qual obteve parecer favorável à realização da pesquisa.

Para a coleta de dados, utilizou-se de alguns instrumentos de pesquisa, como: aulas de observação; questionários; entrevista; fichas de exercícios; avaliações e coleta de imagens, que foram colhidos em vários momentos da pesquisa. A utilização dessas ferramentas de coletas de dados, e a interpretação em contexto, são evidenciadas pelas autoras Ludke e André (1986), como intrínsecas ao estudo de caso.

3.4.1 Observação nas Aulas e Coleta de Imagens

O período de observação foi realizado em cinco aulas, que antecederam a aplicação da intervenção. Durante a observação, buscou-se evidenciar aspectos relacionados ao processo de inclusão da aluna e sua participação no processo de aprendizagem.

Com relação à coleta de imagens, os alunos e responsáveis assinaram o termo de autorização de uso de imagem, conforme as disposições do comitê de ética da UTFPR. Nesse sentido, durante o processo de intervenção, os alunos foram

fotografados na realização das atividades em grupo ou individuais, na manipulação dos materiais e na leitura da narrativa, com o objetivo dessas capturas auxiliarem nas análises.

3.4.2 Entrevista

No quadro 2, apresenta-se o roteiro da entrevista realizada com a aluna “J3”. A entrevista ocorreu em tempo anterior ao de aplicação da pesquisa.

Quadro 2-Roteiro de Entrevista

<p>Entrevista</p> <p>As perguntas são relacionadas a sua convivência e a métodos de aprendizagem utilizadas exclusivamente no ensino regular.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Qual é o laudo da deficiência visual? (Cegueira, baixa visão...) 2) Há quanto tempo frequenta o ensino regular? 3) Já frequentou classes da educação especial? 4) Pode relatar como foram as primeiras experiências em uma classe do ensino regular? Como foi a reação dos colegas? Pode relatar algum fato referente a isso? 5) Hoje como é seu relacionamento com seus colegas, professores e equipe Pedagógica? 6) Como são as aulas de matemática? As explicações? Geralmente, quais materiais são utilizados? Lousa, Livro Didático? 7) Qual sua maior dificuldade na disciplina de matemática? 8) Além da escrita braile, que outros materiais você já utilizou para aprender um conteúdo matemático? Pode relatar algum caso? 9) Quando você teve contato com a geometria plana, trabalhando com figuras geométricas, teve alguma adaptação? Se sim, qual foi? Se não, como foi que ocorreu a explicação e o encaminhamento da aula? 10) Para que você consiga aprender matemática, em geral, o que é essencial?
--

Fonte: autoria própria.

3.4.3 Questionário Professora de Matemática

O questionário abaixo foi enviado para a professora de matemática regente da turma em tempo posterior ao da intervenção. Neste instrumento, buscou-se contemplar questões relacionadas a situações e experiências vivenciadas em sala de aula pela professora em relação à aluna “J3” e ao processo de inclusão.

Quadro 3-Questionário Professora Matemática

- 1) Há quanto tempo leciona?
- 2) Em sua formação acadêmica, o currículo proporcionou estudos acerca das pessoas com deficiências, metodologias ou materiais diferenciados para atender as especificidades desses alunos? Se sim, como?
- 3) Excluindo-se a situação atual, em algum outro momento de sua carreira trabalhou com alunos com alguma deficiência? Se sim, qual e como foi a experiência?
- 4) O que você pode dizer acerca da inclusão da pessoa com deficiência no ensino regular?
- 5) Possui alguma formação na área da educação inclusiva? Se sim, qual?
- 6) Atualmente, conta em sua turma com uma aluna com deficiência visual matriculada em situação de inclusão, sobre isso:
 - a) Quais são os desafios enfrentados no processo de ensino?
 - b) Quais foram os procedimentos necessários para adaptar o processo de ensino e aprendizagem?
 - c) Dispõe de materiais didáticos que auxiliem no processo de ensino da aluna com deficiência visual? Se sim, favor descrever.
 - d) Poderia relatar situações significativas vivenciadas em sala de aula com essa aluna sobre este assunto.
- 7) Segundo sua experiência, o que seria necessário para se garantir uma verdadeira e significativa inclusão e interação entre todos os alunos?

Fonte: autoria própria.

3.4.4 Questionário Direção/Equipe Pedagógica

O questionário foi proposto a fim de evidenciar os aspectos relacionados à aluna “J3” e ao processo de inclusão, segundo a equipe gestora da Instituição.

Quadro 4-Questionário Direção/Equipe Pedagógica

- 1) Cargo que ocupa:
- 2) Qual sua área de formação e há quanto tempo se formou?
- 3) Em sua formação teve estudos sobre as pessoas com deficiência?
- 4) Poderia descrever seu ponto de vista sobre a inclusão no ensino escolar?
- 5) Tem alguma formação nessa área?
- 6) O aprendizado dos alunos com deficiência é de responsabilidade de todos que fazem parte do processo educacional desse aluno, nesse sentido compreende-se as redes de apoio que são compostas por essas pessoas ou grupos, como a família, professores, equipe pedagógica, direção e profissionais da saúde em casos de acompanhamento constante. Dessa forma, poderia descrever, uma vez que na Instituição na qual desenvolve suas atividades há uma aluna com deficiência visual, se há essas redes de apoio e como é o acompanhamento, organização, participação e articulação desses grupos na vida escolar desse aluno?
- 7) Enquanto equipe pedagógica/Direção, poderia relatar se houve e, em caso positivo, quais foram as principais dificuldades encontradas para atender essa aluna, com relação à questão da estrutura física da instituição, família, professores e apoio dos órgãos educacionais do Estado?
- 8) O PPP (Projeto Político Pedagógico) da instituição contempla as propostas de orientação relativas à inclusão desses alunos? Se sim, em quais pontos?
- 9) A escola dispõe de materiais didáticos adaptados? Em caso afirmativo, quais?
- 10) Em sua opinião, que ações ou melhorias poderiam ser realizadas para garantir uma educação verdadeiramente inclusiva?

Fonte: autoria própria.

3.4.5 Fichas de Exercícios

As fichas de exercícios foram sendo compostas a partir de um banco de questões de um livro didático. Em momentos em que se evidenciou uma dificuldade maior, mais exercícios relacionados àquele conceito foram sendo trabalhados. Os registros feitos pelos alunos foram separados de acordo com o conceito trabalhado naquela aula da intervenção para posterior análise.

3.4.6 Avaliação Inicial e Final

O ensino deve possibilitar aos alunos a ampliação de seus conhecimentos, a realização de discussões, conjecturas, análises e formulação de ideias a partir dos conhecimentos internalizados. Assim emerge o papel do professor de sistematizar esses conteúdos, considerando seu caráter científico (PARANÁ, 2008). Um dos importantes componentes que auxilia o professor no processo de ensino é a avaliação.

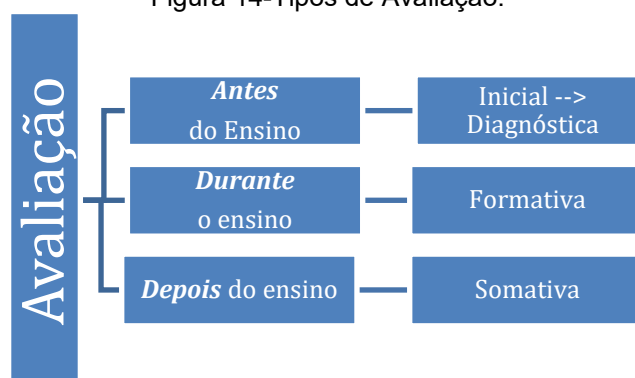
A avaliação é um componente importante no processo de alfabetização, tanto como meio de diagnóstico do processo de aprendizagem, quanto instrumento de investigação de prática pedagógica. A avaliação assume, portanto, uma dimensão formadora, pois propicia uma reflexão sobre a ação da prática pedagógica, sendo, também, um instrumento de verificação de aprendizagem (PARANÁ, 2008).

Sobre isso, Ballester (2003, p. 24-25) assegura que

[...] é sobre a avaliação que gira o trabalho escolar. Não apenas condiciona o que, quando e como se ensina, como também os ajustes que devem ser feitos para atender a diversidade de necessidades geradas em aula. Um bom dispositivo de avaliação deve estar a serviço de uma pedagogia diferenciada capaz de dar resposta aos interesses e dificuldades de cada aluno.

A avaliação deve ocorrer em diversos momentos do processo de aprendizagem, conforme se pode observar na figura 14.

Figura 14-Tipos de Avaliação.



Fonte: Adaptado de Ballester (2003).

. A avaliação inicial ou diagnóstica ocorre no início do ano letivo ou antes do início de um conteúdo. Quando aplicada antes de um conteúdo, é considerada uma sondagem inicial, e possui como função mapear a presença ou a ausência de conhecimentos e experiências já construídos pelos alunos em situações anteriores. Por meio dessa sondagem, é possível que o professor acompanhe o progresso dos alunos, que ocorrem durante o processo de ensino e aprendizagem.

A avaliação formativa acontece durante o desenvolvimento do processo de ensino, por meio de problematizações em sala de aula, resoluções de exercícios, dentre outras atividades. Por fim, a avaliação somativa, que acontece ao final de todos os momentos anteriores.

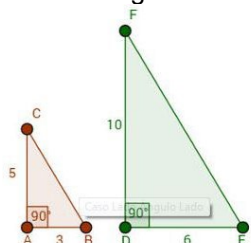
Nesta pesquisa, foram propiciados os três momentos da avaliação, iniciando com a aplicação da avaliação inicial ou diagnóstica, antes da intervenção, a formativa durante com as atividades da intervenção e, ao fim, a somativa, aqui caracterizada como avaliação final.

Na avaliação inicial (quadro 5), buscou-se verificar os requisitos básicos para trabalhar o conteúdo de semelhança de triângulos. Com isso, esperava-se que os alunos identificassem conceitos de geometria, como: figuras planas; os ângulos agudo, reto e obtuso; figuras congruentes e semelhantes; construir razões e proporções, uma vez que, de acordo com Paraná (2008), no nono ano, os discentes devem compreender e utilizar esses conceitos dentro da geometria plana.

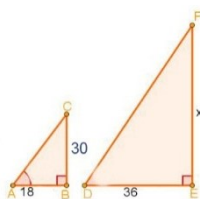
Quadro 5-Avaliação Inicial

Aluno(a): _____ Turma: _____ Data __/__/__

- 1) Como você define a geometria plana?
- 2) Defina ângulo agudo, obtuso e reto:
- 3) Defina as características de um triângulo:
- 4) Na matemática figuras geométricas frequentemente são comparadas, e são utilizados alguns termos específicos como, por exemplo, Figuras Congruentes e Figuras Semelhantes. A partir do que você sabe, defina estes termos:
 - a) Figuras Congruentes:
 - b) Figuras Semelhantes:
- 5) O termo razão de proporcionalidade é utilizado dentro da matemática para comparar duas figuras quanto a suas medidas. Construa um exemplo que represente esse termo:
- 6) Quando dois triângulos podem ser considerados semelhantes?
- 7) Dado dois triângulos ABC e DEF, semelhantes, determine a razão de semelhança entre esses triângulos?



- 8) Os triângulos ABC e DEF possuem as medidas de seus lados e ângulos:



Tendo essas informações defina o valor de x:

Fonte: autoria própria.

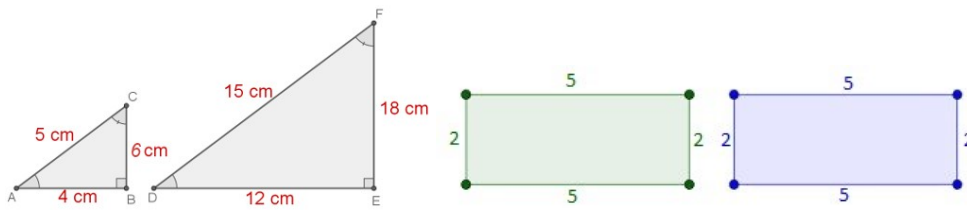
Ao final da intervenção pedagógica foi aplicada a avaliação somativa (quadro 6) com a mesma estrutura conceitual, entretanto, com as questões de forma mais contextualizadas, não pontuando diretamente as definições e fazendo uso das peças tridimensionais.

Quadro 6-Avaliação Final

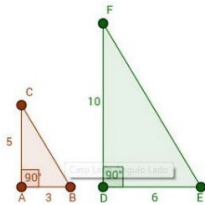
Aluno (a): _____ Data ___/___/___

- 1) Cite ou desenhe uma figura da geometria plana.
- 2) Classifique os ângulos abaixo em reto, agudo ou obtuso
 - a) 120° ;
 - b) 80° ;
 - c) 90° ;
 - d) 70° ;

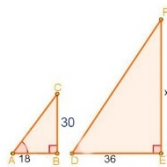
- 3) Observe as imagens abaixo e classifique em figuras congruentes ou semelhantes:



- 4) Dado dois triângulos ABC e DEF, semelhantes, determine, a razão de semelhança entre esses triângulos?



- 5) Dados os triângulos ABC e DEF, defina o valor do lado x:



Fonte: autoria própria.

3.4.7 Intervenção Pedagógica

Nesta pesquisa utilizou-se a teoria de ensino por meio das cinco etapas propostas por Galperin (2009a): motivacional, BOA, a formação do plano material ou materializado, verbal e mental. Os objetivos propostos nessas etapas devem estar vinculados à atividade a ser realizada, visando: à elaboração ou à transformação do objeto de estudo; à verificação do desenvolvimento da habilidade a ser formada; à estruturação dos conteúdos e à organização do processo de aprendizagem.

Na etapa motivacional, procurou-se despertar o interesse dos alunos para o desenvolvimento das atividades: internamente e externamente. Internamente, por meio do objeto da narrativa, que está diretamente ligada ao objeto do conhecimento, de forma que estabeleça um elo entre o conteúdo e a narrativa⁴. Externamente, proporcionando momentos de sensibilização nos alunos sobre a importância de se estudar a história, como um importante elemento de compreensão do presente e do futuro.

Noutra etapa, a Base Orientadora da Ação (BOA) se coloca entre o sujeito e o objeto da ação, tendo a função de mediar a ação e a solução do problema, fornecendo uma orientação para o êxito da ação (REZENDE; VALDES, 2006). Na presente pesquisa se considera presente a BOA do tipo III, caracterizada pela mediação. A formação do plano material ou materializado deu-se a partir da utilização de materiais concretos e suas representações, como a adaptação da narrativa e os triângulos em peças tridimensionais.

Para a etapa verbal, propiciaram-se atividades que possibilitasse a externalização por meio da linguagem escrita ou oral, com atividades em grupos e individuais, permitindo, assim, conclusões, reflexões e contextualizações, a fim de colaborar para a transformação da etapa verbal em mental.

Os planos de aula foram organizados para oito aulas, que seriam aplicadas na Instituição de acordo com a disponibilidade do professor e de horário. A seguir, serão apresentados esses planos, em sua sequência de aplicação.

⁴ Disponível apêndice.

No quadro 7, apresenta-se um plano com duração de duas aulas no qual se abordou importantes considerações acerca da compreensão dos fatos históricos, a leitura da narrativa e os relatos apresentados pelos alunos.

Quadro 7-Sensibilização e Leitura da Narrativa

AULAS: 2 aulas
ATIVIDADE 1: A História e Leitura da narrativa
OBJETIVOS: Proporcionar aos alunos momentos de sensibilização quanto à importância da história; Realizar a leitura da narrativa adaptada; Discutir sobre os aspectos literários e científicos da narrativa;
RECURSOS: Dispositivo de Multimídia; Narrativa adaptada; Narrativa Impressa; Narrativa impressa em braile;
ENCAMINHAMENTOS: Apresentação aos alunos sobre os importantes aspectos história, como uma forma de estudar o passado e compreender presente e futuro, buscando, por meio de recursos áudio (grande parte) e visuais, apontar contribuições que a história proporciona e proporcionou para a ciência e sociedade atual; Realização da leitura da narrativa adaptada.
ATIVIDADE 2: Relato da Narrativa
OBJETIVOS: Verificar compreensão da Narrativa.
RECURSOS: Impressões; Impressões em Braille;
ENCAMINHAMENTOS: Solicitação para os alunos que relatem sua compreensão acerca da narrativa, tanto aspectos literários quanto conceituais.

Fonte: autoria própria.

No quadro a seguir (quadro 8), se apresentam os encaminhamentos para quatro aulas que compreenderam em trabalhar os conceitos básicos de geometria, alinhados com a proposta da narrativa e o conteúdo de semelhança de triângulos.

Quadro 8-Abordagem conceitual da narrativa e Trabalhando conceitos de Geometria

AULAS: 4 aulas
ATIVIDADE 1: Abordagem Conceitual
OBJETIVOS: Discutir aspectos conceituais da narrativa; Apresentar as relações conceituais entre narrativa e semelhança de triângulos.
RECURSOS: Narrativa adaptada;
ENCAMINHAMENTOS: Retomada e discussão dos aspectos conceituais matemáticos utilizados no desenvolvimento da narrativa;

Apresentação, a partir dos aspectos conceituais da narrativa, do conteúdo de semelhança de triângulos.
ATIVIDADE 2: Noções elementares de Geometria Plana e estudos dos ângulos.
OBJETIVOS: Relembrar conceitos elementares da geometria plana; Reiterar conceito de ângulo; Recordar classificação de ângulo.
RECURSOS: Impressões em Braille; Materiais adaptados; Lousa e giz.
ENCAMINHAMENTOS Diante das dificuldades evidenciadas, fez-se necessária uma adaptação, nos planos de aula, efetivada pela retomada de tópicos essenciais de geometria plana e de estudos de ângulos.
ATIVIDADE 3: Conceitos de semelhança de Triângulos
OBJETIVOS: Apresentar conceitos de figuras congruentes e figuras semelhantes; Demonstrar conceitos de razão e proporcionalidade; Identificar triângulos semelhantes; Propor problemas de semelhança de triângulos.
RECURSOS: Impressões em Braille; Triângulos tridimensionais;
ENCAMINHAMENTOS: Definição de figuras semelhantes e congruentes e suas diferenças; Exposição de exemplos sobre os conceitos de razão e proporcionalidade; Aprofundamento, após a abordagem conceitual e inicial da narrativa, a respeito da semelhança de triângulos com exemplos, utilizando os triângulos tridimensionais. Exposição de problemas envolvendo semelhança de triângulos para resolução.

Fonte: autoria própria.

No quadro 9, são apresentados os encaminhamentos referentes a uma revisão de exercícios e à avaliação somativa ou final.

Quadro 9-Resolução de Problemas e Avaliação Final

AULAS: 2 aulas
ATIVIDADE 1: Resolução de Problemas e Avaliação Final
OBJETIVOS: Propor exercícios para breve revisão; Verificar, por meio da avaliação final, os conceitos apresentados pelos alunos.
RECURSOS: Impressões; Impressões em Braille; Triângulos tridimensionais.
ENCAMINHAMENTOS: Proposição de problemas envolvendo conteúdo de semelhança de triângulos; Aplicação da avaliação final.

Fonte: Autoria Própria.

3.5 PRODUÇÃO TÉCNICA

Para esta pesquisa foi desenvolvida uma produção técnica, composta por uma estrutura tátil, que representa a narrativa, e as peças tridimensionais, que apresentam faces triangulares, descritas a seguir:

3.5.1 Estrutura Tátil da Narrativa

Em um dos objetivos específicos desta pesquisa se apresenta: elaborar uma estrutura que represente, tatilmente, a narrativa histórica para o aluno com deficiência visual. A narrativa histórica “Eratóstenes em: um experimento que mediu o mundo” foi desenvolvido pelo pesquisador no trabalho de conclusão de curso. A narrativa aborda como o matemático, geógrafo e astrônomo Eratóstenes conseguiu medir a circunferência da Terra, utilizando apenas raios solares, estacas, sombras e conhecimentos sobre ângulos, além de difundir a história e a ciência da matemática, como importantes elementos interdisciplinares no processo de aprendizagem.

Para a adaptação da narrativa, levou-se em consideração os elementos conceituais e os elementos textos-literários. Estes abarcam a dinamização da história, os fatos, os personagens, os cenários, ou seja, a parte que envolve a produção de textos deste formato. Por outro lado, os elementos conceituais são os momentos explicativos da narrativa que explicitam a forma matemática e as ferramentas utilizadas por Eratóstenes para o cálculo da circunferência da Terra. A estrutura tátil tridimensional apresenta os elementos matemáticos, todavia, os elementos textos-literários mantiveram-se na forma escrita, adaptado para o braile.

Abaixo, apresentam-se algumas figuras acerca da narrativa em forma adaptada.

Na figura 15 apresenta-se a visão externa da estrutura, a opção por esse formato se dá por conta de uma maior facilidade de mobilidade.

Figura 15-Vista externa narrativa adaptada.



Fonte: acervo do autor.

A figura 16 apresenta uma visão interna da estrutura.

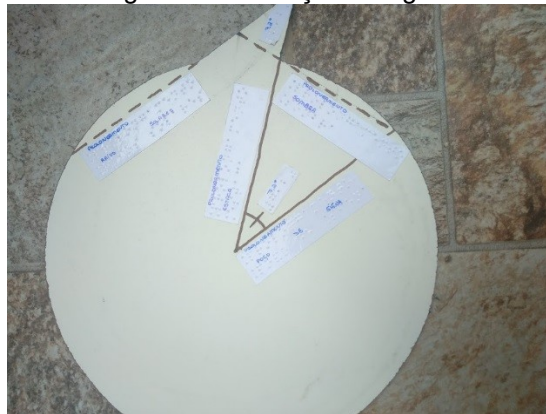
Figura 16-Vista interna da narrativa adaptada.



Fonte: acervo do autor.

Como representação dos elementos conceituais da narrativa, na figura 17 se evidencia a formação triangular.

Figura 17-Formação triangular



Fonte: acervo do autor.

E por fim, na figura 18 a narrativa em sua forma de texto-literário.

Figura 18-Narrativa em forma texto-literário.



Fonte: acervo do autor.

3.5.2 Peças Tridimensionais

Ao analisar o raciocínio estabelecido por Eratóstenes para o cálculo da circunferência da Terra, é possível verificar a formação de dois triângulos semelhantes. Para se trabalhar esse conteúdo com a aluna com deficiência visual, foi necessária a confecção de peças tridimensionais, sendo suas faces em forma de triângulos. Já nas bordas laterais, foram representadas as medidas de cada segmento das faces, fazendo uso da escrita braile e de texturas. Também nas faces para diferenciar os ângulos, foram utilizados entalhes.

Nas figuras abaixo (figura 19 e 20) se apresentam algumas figuras das peças construídas e utilizadas na intervenção.

Figura 19-Par de peças tridimensionais com faces de triangulares semelhantes.



Fonte: acervo do autor.

Figura 20-Peça tridimensional com face em forma de triângulo adaptado em textura e borda lateral com medida expressa em braille.



Fonte: acervo do autor.

Logo então, descritos os encaminhamentos metodológicos desenvolvidos na pesquisa, os participantes, as ferramentas para coleta de dados, assim como a descrição do material de produção técnica, o texto seguirá nas seções posteriores disposto com a apresentação dos resultados, análises e discussões e por fim as considerações finais.

4. RESULTADOS E ANÁLISES

Nesta etapa de apresentação e análise dos resultados, o texto seguirá estruturado de forma a descrever a proposta metodológica apresentada na sessão anterior.

4.1 ANÁLISES DE ENTREVISTAS E OBSERVAÇÕES

A realização das entrevistas seguiu os parâmetros da entrevista semiestruturada. De acordo com Manzini (1990/1991), essa forma de entrevista se dá por meio de questionamentos diretamente voltados ao interesse do tema do pesquisador, ou seja, tem foco em determinado assunto e, para isso, necessita de um roteiro pré-elaborado com questões pertinentes ao tema.

As informações coletadas foram organizadas em categorias e analisadas a partir de Bardin (2011, p. 48), que compreende a análise de conteúdo como

um conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis) dessas mensagens.

Caregnato e Mutti (2006) consideram que a análise de conteúdo trabalha, tradicionalmente, com materiais textuais em sua forma escrita e tenta compreender o pensamento do sujeito por meio da resposta expressa em texto.

Sendo assim, o conteúdo das entrevistas e dos registros obtidos na observação, após transcritas, foram organizados em duas categorias: a que diz respeito aos processos metodológicos e recursos didáticos oportunizados a aluna; e a que se refere ao processo de inclusão no ambiente escolar.

4.1.1 Recursos didáticos e metodológicos

Desde que iniciou seus estudos nos anos iniciais do ensino fundamental, “J3” frequenta, simultaneamente, o ensino regular e o Atendimento Educacional Especializado (AEEE). Segundo a Política Nacional da Educação Especial, na Perspectiva Inclusiva (BRASIL, 2008), o AEE tem por função auxiliar o aluno de acordo com sua necessidade e especificidade para que aconteça a sua inclusão no

ensino comum. Entende-se que esse serviço desenvolve um importante papel no processo contínuo de inserção e interação do aluno, nas atividades desenvolvidas no ensino regular, independentemente de sua especificidade.

Durante essa fase da educação escolar, “J3” era acompanhada por uma professora que a auxiliava no desenvolvimento das atividades. Na disciplina de matemática alguns dos recursos mais comuns utilizados eram o material dourado e adaptações em EVA, para trabalhar conceitos de geometria. Esses materiais eram adaptados pela professora ou eram fornecidos por meio de uma parceria entre a escola e outra instituição especializada no atendimento à pessoa com deficiência visual. Sobre o trabalho realizado em conjunto pelo ensino regular e pela educação especial, Brasil (2009) descreve como uma rede de apoio ao aluno com deficiência.

Segundo relatos de “J3”, no Ensino Fundamental I, havia essas frequentes adaptações em materiais. Entretanto, no Ensino Fundamental II, e até então no primeiro ano do Ensino Médio, predominavam atividades, avaliações e aulas por meio da oralidade. Nesse contexto, em todas as disciplinas, as avaliações eram realizadas oralmente. A aluna demonstrou não gostar de avaliações orais. Segundo seu depoimento, *“Não sou muito fã da prova oral não, prefiro prova escrita[...], ficar falando [...] tem que pensar um pouco, escrever a gente escreve, agora falar... (J3)”*.

Quando a aluna apresentava dificuldades, os professores procuravam formas diferentes para explicar, porém, *“uma vez ou outra eles usam algum material, e olhe lá ainda uma vez ou outra (J3)”*, diferentemente disso, todas as alternativas se mantinham na tentativa da oralidade.

Moraes (2009) alerta acerca da sobreposição que a oralidade pode ter sobre a experiência da pessoa com deficiência visual. O aluno vidente é capaz de construir imagens e conceitos mentais por meio do conjunto oralidade e campo visual, contudo, no caso dos alunos com deficiência visual, faz-se necessário suprir a ausência da visão mediante outros elementos que somente a oralidade não é suficiente para compor o cenário desejado.

Não somente no que tange aos aspectos de aprendizagem, o cuidado com a oralidade, de acordo com Munhoz (2015), vai além, por exemplo: as provas orais não ajudam no desenvolvimento dos alunos com deficiência visual, uma vez que as provas escritas permitem que os alunos possam se expressar de forma mais livre na resolução da atividade ou avaliação. Afirma, ainda, que no uso exclusivo de recursos

orais os alunos só reproduzem um conceito, e ressalta que a presença frequente da oralidade no desenvolvimento das atividades pode trazer problemas de escrita e de interpretação para o aluno com deficiência visual.

Nas aulas de matemática, especificamente, a professora acompanhava a aluna “J3”, ditando os exercícios para que ela registrasse em braille, e, posteriormente, auxiliando-a na resolução das atividades. Também solicitava aos colegas de turma o ditado das informações escritas na lousa. Quando necessário, fazia uso da descrição de imagens ou figuras.

Além dos recursos específicos para alunos com deficiência visual, como o braille e o multiplano (utilizado nas aulas observadas para o registro de coordenadas no plano cartesiano), a aluna “J3” também utilizava outros recursos tecnológicos, como o DosVox. Entretanto, ela dizia não gostar de utilizá-lo, isso porque a família também não a estimulava e a professora também não possuía conhecimento do software. O soroban não foi utilizado em nenhum momento das aulas, tanto na aplicação ou observação, isso porque, de acordo com a aluna, atualmente a disciplina não envolvia cálculo e, por isso, não tinha necessidade de trazer para a escola.

Sobre adaptações táteis das imagens, apenas na disciplina de ciências que a professora realizou adaptação de uma figura, utilizando materiais em relevo. Os livros didáticos adaptados em braille foram solicitados à central de produção de materiais em braille no início do ano letivo, porém, havia chegado apenas um até o mês de agosto do ano de realização da pesquisa. Os demais estavam disponíveis para leitura no computador com o DosVox, mas somente um dos professores fazia uso.

A utilização de recursos manipuláveis é muito importante para qualquer aluno, independentemente de apresentar alguma deficiência ou não. Para Scolaro (2006), o uso de objetos em que o aluno possa tocar, mexer, sentir e movimentar, tornam-se representações de uma ideia, o que, para muitos, pode estar diretamente relacionada à significação obtida em um processo de aprendizagem, uma vez que, na construção do conhecimento, muitas situações, embora que simbólicas, expressam uma circunstância de significado, não necessitando, assim, de uma mediação. Portanto, o acesso a esses recursos, além de que enriquecer a prática de aula docente, possibilita ao aluno o acesso ao conhecimento. Vigotski (1997) fala do termo mediação *semiótica*, em que se busca promover a superação dos limites impostos pela cegueira, ao proporcionar ao aluno conceitos pautados pela experiência visual, e

o de mediação social em que se aponta as possibilidades de apropriação das experiências sociais dos videntes.

A aluna com deficiência visual, ao ser questionada sobre o que havia estudado sobre os sólidos geométricos, afirmou: - “[...] *que tem as formas geométricas? [...] estudei quando eu tava na escola municipal ainda [...] eu lidava nas formas geométricas em EVA (J3)*”.

Por meio do discurso discente acima, entende-se que a aluna tem lembrança dos estudos de geometria nos anos iniciais do ensino fundamental, onde adaptações em EVA foram realizadas para ela. Entretanto, de acordo com as Diretrizes Curriculares Estaduais do Estado do Paraná (PARANÁ, 2008), conceitos sobre geometria fazem parte da grade curricular também no ensino fundamental II anos finais, do sexto ao nono ano. A aluna teve contato com esses conceitos durante esta etapa escolar, porém, por não lembrar, afirma que não houve adaptações para o ensino, tampouco preocupação dos docentes em relação ao acesso ao conhecimento pelas vias que atendem as necessidades da aluna, como as modificações em relevo. As modificações realizadas no fundamental I, de acordo com os relatos da aluna, contribuíram para a formação dos conceitos relacionados as formas geométricas para a aluna.

Sobre a utilização dos recursos e as adaptações no processo de ensino para a aluna “J3”, a professora de matemática destacou algumas dificuldades enfrentadas por ela no processo de ensino, como: “[...] *a falta de formação sólida do governo para quem for atender a demanda da turma e não cair de paraquedas sem nenhuma informação*”; pouco incentivo já que “[...] *a ajuda do governo é muito pouca [...] muitos alunos com dificuldades diversas de aprendizagem*”; a falta de recursos, como exemplo, a professora cita os livros didáticos “[...] *que demorou a chegar o desse ano nem veio*”; o excesso de alunos na turma “[...] *turma lotada, [...] é muito difícil dar atenção necessária que o aluno precise sozinho numa sala de aula com quase 50 alunos*”. Essas situações apontadas pela professora não colaboram para proporcionar à aluna e aos demais uma atenção necessária e um processo de aprendizagem de qualidade.

Com relação ao processo de aprendizagem de matemática, a aluna “J3” declarou que na matemática *“tudo é difícil, nada mais, nada menos”*. Quando a professora desenvolveu uma atividade em grupo, pouquíssima foi a sua participação,

tanto na troca de ideias quanto na resolução dos problemas. Essa situação de falta de interação foi identificada de forma comum nas aulas, sendo um fator preocupante para seu processo de aprendizagem e elaboração de conceitos, pois, de acordo com Vigotski (1991), a forma como o indivíduo representa, percebe, explica, atua sobre o meio, os sentimentos com relação ao mundo e a si mesmo é desencadeada pelo desenvolvimento das funções psicológicas superiores, essas que vão se constituindo nas relações sociais.

Dessa maneira, um conceito é construído socialmente pela atividade intelectual, fazendo uso de signo ou palavra que contribui para a comunicação, entendimento e a solução do problema. No caso dos alunos com deficiência visual, Vigotski (1997) destaca ainda mais o papel da interação, pois, para ele, o processo de compensação social centrada na capacidade linguística deve superar as limitações produzidas pela impossibilidade visual.

Para a pessoa que enxerga, as experiências são obtidas por meio de recursos visuais e das relações de linguagem social, em que desenvolvem as funções psicológicas superiores. Para os alunos com deficiência visual, faz-se necessário, primeiramente, o uso das adaptações como forma de representar o cenário, evitando que se faça o uso do exclusivo do imaginário, para depois a troca de experiências de linguagens.

Logo a interação, a construção de experiências táteis, auditivas e cinestésicas, são importantes condições para proporcionar intervenções que favoreçam a formação de conceitos por meio dos processos de significação, de forma a promover o desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

4.1.2 Aspectos com relação à inclusão

Salienta-se que a inclusão não é apenas garantir ao aluno o acesso à sala de aula do ensino regular e sim criar oportunidades para que ele aprenda e se desenvolva com os demais alunos em sala de aula. O aprendizado da Pessoa com Deficiência (PCD) é um trabalho em conjunto e de responsabilidade de todos que fazem parte do processo educacional, ou seja, família, professores, Atendimento Educacional Especializado, diretores, equipe pedagógica e profissionais de saúde, no caso de acompanhamento constante, formando uma rede de apoio.

Com relação a esse engajamento coletivo no processo educacional e de acordo com a direção do colégio onde se realizou esta pesquisa, a família sempre atendeu às solicitações feitas pela escola, porém, pouco tem se desenvolvido com relação à autonomia da aluna, devido à superproteção da família.

Sobre a autonomia, cabe ressaltar que é uma importante conquista para o desenvolvimento tanto físico quanto psicológico da pessoa com deficiência. Na Lei Brasileira de Inclusão (BRASIL, 2015), são apresentados meios que viabilizam a promoção da autonomia, como: acessibilidade, tecnologias assistivas, ajuda técnica e pleno acesso a um currículo baseado em condições de igualdade.

Ou seja, uma sala de aula inclusiva com desenvolvimento de metodologias e práticas pedagógicas concretas, além de proporcionar um processo de ensino e aprendizagem significativo para o aluno com deficiência, é também um instrumento que proporciona o desenvolvimento da autonomia discente.

Entretanto, não é somente papel da escola estimular a autonomia através de estratégias educacionais, mas para um desenvolvimento pleno, tanto físico quanto psicológico, a família deve evitar a superproteção e engajar-se junto da escola e estender esse trabalho também para casa, não ficando apenas limitado aos muros da escola.

Porém, grande desafio é efetivar a inclusão da aluna “J3”, uma vez que professores apresentam resistência, segundo a direção do colégio, *“grande dificuldade é o trabalho junto aos professores, muitos ainda resistem em trabalhar com a aluna de forma diferenciada, atendendo as especificidades da mesma em relação à sua deficiência”*.

Não somente isso, mas outros fatores se constituem como empecilhos no processo inclusivo como *“o grande número de alunos na turma que dificulta o trabalho dos docentes (professora de matemática)”*. É fato que a sala de aula em que se encontra matriculada a aluna “J3” comporta uma grande quantidade de alunos, dificultando ao professor oferecer uma atenção maior para a aluna, orientação e utilização de materiais adaptados. Outro fator se refere à estrutura do prédio, que necessita de melhorias físicas porque até então não conta com piso tátil.

Portanto, com relação à inclusão da aluna no processo de ensino e de aprendizagem, a Instituição reconhece que *“carece de muito trabalho, pesquisa e oportunidades de formação continuada (direção)”*, e a forma como vem sendo gerido

pelos órgãos responsáveis, na prática, não promovem a aprendizagem das pessoas com deficiência, pois necessita de uma formação mais aprofundada.

O colégio desenvolve uma parceria com outra instituição que oferece o atendimento educacional especializado. Segundo a direção do colégio, a professora responsável pelo acompanhamento da aluna no AEE, realiza visitas regulares na escola com o objetivo de *“trocar ideias, informações, diferentes formas e práticas pedagógicas com equipe pedagógica, direção e professores. Ainda são apresentadas e sugeridas diferentes ferramentas que podem ser utilizadas para o trabalho com a mesma”*.

Para Facion (2008, p.203), “A inclusão é uma conquista diária para a escola, para a criança e para seus pais. Todo dia é um dia novo na inclusão.” Pode-se afirmar a partir das observações, que a Instituição contempla uma proposta inclusiva para a aluna “J3”, entretanto são necessários esforços frequentes de todos os membros da gestão escolar para buscar formas de proporcionar frequentemente uma realidade inclusiva.

Porém, enfatiza-se que, como nas palavras do supracitado autor, todo dia se faz necessário um processo de inclusão que carece de muito trabalho, pesquisa, motivação e frequente formação para os professores, para que eles possam auxiliar cada vez mais no desenvolvimento de estudos e de ferramentas, que contribuam para um aprendizado cada vez mais autônomo na vida do aluno com deficiência.

4.2 AVALIAÇÃO INICIAL

A avaliação inicial foi a primeira atividade de intervenção, objetivando realizar uma sondagem inicial, diagnóstica. A avaliação foi respondida por vinte e nove alunos dos quarenta e três que participaram. As questões foram elaboradas resgatando-se os conceitos elementares de geometria e álgebra. Para “J3”, a avaliação foi transcrita para o braile e as figuras foram adaptadas em relevos. Para resolvê-las, a aluna fez uso da máquina braile.

A avaliação ocorreu simultaneamente com todos os alunos. Como as questões eram curtas e diretas, e também pelo fato de “J3” afirmar na entrevista que não gostava de provas orais, ela realizou a prova sem o auxílio de um leitor. Em função disso, o tempo para a realização da prova foi ampliado para ela e para todos os alunos que necessitaram. Os resultados e análises da avaliação inicial foram dispostos em

tópicos, de acordo com o enunciado de cada questão, como forma de organizar os dados e as discussões de cada conceito.

4.2.1 Questão 1: *Como você define a geometria plana?*

De acordo com a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), o ensino da geometria envolve um conjunto de conceitos e procedimentos necessários para compreensão das formas e relações entre os elementos das figuras planas e espaciais, assim como posição e deslocamento para resolução de problemas do mundo físico (BRASIL, 2019).

Na definição de Gouveia (2018), a geometria euclidiana ou plana é um segmento da matemática que está relacionado aos estudos de figuras geométricas que não possuem volume.

De acordo com a BNCC, no primeiro ano de ensino fundamental, os alunos necessitam “(EF01MA14) Identificar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo) em desenhos (BRASIL, 2019, p.279)” e, no segundo ano, “(EF02MA15) Reconhecer, comparar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), por meio de características comuns, em desenhos (BRASIL, 2019, p.283).”

A fim de verificar o aprendizado desses conceitos, a primeira questão solicitou dos estudantes a noção elementar do que se trata o estudo em específico da geometria plana. As respostas foram organizadas em três grupos, em que se identificou similaridade nos conceitos apresentados, levando em consideração as palavras chaves em comum. O primeiro grupo, com 38% das respostas, definiu como o estudo de “*um local plano*” (“G1”); “*uma figura plana numa região plana*” (“H1”); “*Um lugar plano sem elevação*” (“B2”). As definições dadas por esse grupo convergem para a definição e compreensão literal da palavra “*plana*”.

O segundo grupo, com 34%, definiu como “*coisas retas*” (“G2”); “*algo reto*” (“A1”). “J3” afirmou: “*é uma forma que não existe nada redondo, por isso é chamada geometria plana, na geometria plana não existem círculos.*” Sob essa definição de plano é linear, sem nenhuma curvatura, assim como os conceitos dados por esse grupo, que compreendem plano com uma definição similar ou igual reta/reto.

No terceiro grupo, com 21%, as respostas contemplaram uma definição mais complexa do que a apresentada no grupo anterior. Para “K2”, geometria plana *“é a área da matemática concentrada nos estudos dos ângulos de uma figura, os ângulos podem ser medidos com símbolos gregos, um dos mais usados é o alfa e também o teta”*. “D4” apresentou uma resposta similar, *“medir a planitude das coisas para saber isso utiliza-se os ângulos.”*

Houve outras respostas, como a do aluno “H3”, *“é uma figura plana e fechada”*. Para “C1”, geometria plana é o campo da geometria que compreende os estudos acerca de uma região plana, em que se é possível determinar a medida dessa superfície e dos ângulos. Os restantes configurando 7% não responderam à questão.

Diante dessas concepções se entende que a geometria plana está concentrada no estudo dos ângulos, desprezando-se todas as outras ramificações existentes dentro do estudo da geometria plana. Oliveira (2015) afirma que o estudo da geometria compreende uma área bem extensa, e se faz importante o entendimento mais elementar desses estudos, uma vez que a ausência, como afirma Cunha e Aleluia (2015), pode prejudicar os alunos, privando-os da possibilidade de desenvolver, integralmente, os processos de pensamentos, necessários à resolução matemática.

Não houve uma resposta que contemplasse, integralmente, a apresentada anteriormente por Gouveia (2018), entretanto, as afirmações dadas pelos três grupos, mesmo com algumas definições distorcidas, compreendem parcialmente o estudo da geometria plana.

Alguns alunos, apresentaram fragmentos conceituais, como exemplo o aluno “K2” que relaciona a medida de ângulo somente a letras gregas, conceitos esses vistos em séries anteriores, mas que não se consolidou efetivamente.

Vigotski (1998) considera que para uma consolidação de conceitos se faz necessário um processo de mediação entre professor, aluno e objeto de conhecimento. Ou seja, para uma consolidação efetiva é necessária uma articulação entre professor, aluno e objeto do conhecimento de forma que seja possível estabelecer de fato uma mediação que possibilite ao aluno uma completa consolidação do conceito.

Complementando ainda, Talizina (2009) considera que não haver uma consolidação completa do conceito é fruto também da reprodução mecânica dos conhecimentos, que não possibilita ao aluno a aplicação de uma realidade concreta.

4.2.2 Questão 2: *Defina ângulo agudo, obtuso e reto:*

Nesta questão aproximadamente 55% dos alunos não a responderam. Os alunos “B3”, “I1”, “A1”, “H2” e “I3” apresentaram respostas com termos similares, como: *“algo pontudo (B3)”*; *“algo que contém ponta(I1)”*; *“ângulo agudo é com ponta(I3)”*. Essas afirmações se dirigem somente ao termo de ângulo agudo, as respostas fazem referência ao sentido literal da palavra agudo, não havendo resquícios de um conceito já apropriado em um momento de aprendizagem anterior.

Para a aluna “J3”, *“ângulo agudo é aquele fino por isso é chamada de ângulo agudo. Ângulo obtuso não tenho ideia do que seja, e ângulo reto é aquele ângulo que está sempre com a forma bem adequada para ele.”* Observa-se que ela não apresenta, assim como os demais, um entendimento científico e conceitual das palavras *agudo* e *reto* e parte da análise literal das palavras, no caso de *obtusos*, que não é um termo usual em situações cotidianas, não foi capaz de o definir. Outros alunos apresentaram definições similares, como “B1”, que afirmou sobre ângulo agudo: *“tem três pontas, ângulo obtuso tem quatro lados e reto tem oito”*.

O aluno “C2” define: *“ângulo agudo tem medida maior que 90° graus e obtuso menor e ângulo tem 90°”*. Se observa que respondeu com as definições de agudo e obtuso invertidas, porém, compreende que ângulo reto tem noventa graus (90°). Outros alunos conseguiram definir corretamente, como: “K2”: *“ângulo obtuso maior que 90° e agudo menor e reto igual a 90°”*; “C1”: *“reto igual 90°, agudo menor que o reto e obtuso maior”*; “H1”: *“maior que 90° obtuso menor que 90° agudo e igual a 90° reto”*. E o aluno “E4”: *“90° é reto maior que isso obtuso e menor agudo”*.

4.2.3 Questão 3: *Defina as características de um triângulo:*

Em sendo o triângulo um polígono ou uma figura geométrica com três lados, esperam-se respostas similares a essa definição. Alguns apresentaram uma definição pontual: *“uma figura geométrica possuindo três lados (C1)”*; *“Uma figura plana e tem três lados e três ângulos (A3)”*; *“[...] é uma figura que tem três pontas(G4)”* ou ainda

“[...] é uma forma geométrica. Essa forma tem três lados por isso o nome é triângulo (J3)”. Entretanto o caso da aluna com deficiência visual (“J3”), segundo seus relatos, a definição de triângulo foi construída em um processo de aprendizagem anterior, por meio da utilização das peças em EVA adaptados.

Outras respostas como de “I1”, “H2” e “A1” estabeleceram relação com o telhado de uma casa, *“triângulo é igual ao telhado de uma casa (A1)”*; *“igual a forma do telhado de uma casa (I1)”*; e *“Parecido com o desenho do telhado (H2)”*. Essa relação trata-se de uma imagem mental em que se estabelece um modelo perceptivo de um objeto “de uma estrutura formal que interiorizamos e associamos a um objeto, que pode ser evocado por alguns traços visuais mínimos (JOLY, 2008, p. 20)”.

4.2.4 Questão 4: *Na matemática figuras geométricas frequentemente são comparadas, e são utilizados alguns termos específicos como por exemplo Figuras Congruentes, e Figuras Semelhantes a partir do que você sabe defina esses termos:*

De acordo com a BNCC, competências como a de “desenvolver os conceitos de congruência e semelhança” (BRASIL, 2017, p.272) devem ser apropriadas pelos alunos nos anos finais do ensino fundamental. A definição de figuras congruentes se aplica quando os elementos, lados e ângulos de uma figura são respectivamente iguais a de outra figura, ou seja, mesmo tamanho e formato, porém, sua orientação ou posição no espaço podem ser diferentes. Isso não altera o fato de elas serem congruentes pois possuem as mesmas propriedades físicas. Por outro lado, figuras semelhantes possuem similaridade em seu formato, no entanto, não com tamanho e formas exatamente iguais (ALVES, 2016). Então, a palavra chave para a compreensão dessas definições é entender o que significa o termo congruência e semelhança.

“A3” ao afirmar *“figuras semelhantes são quase iguais”*, percebeu que figuras semelhantes possuem características iguais, entretanto, não identificou o conceito de figuras congruentes, afirmando que *“são figuras diferentes umas das outras”*. “J4” dá exemplos de figuras congruentes *“quadrado, retângulo, cubo”*, porém, esses exemplos não concebem a ideia de congruência, mas de figuras com a mesma configuração estrutural.

O aluno “I3” considerou que *“figuras semelhantes são parecidas no formato, mas não são idênticos”*, contudo, não soube responder o que são figuras congruentes. A aluna “J3”, diferentemente de todos, definiu figuras semelhantes, como *“figuras iguais”*. Nesse sentido, pode-se entender que ela não compreende ou distorce o sentido de congruente/igual e semelhante, na linguagem matemática.

Somente 15% dos alunos conseguiram definir integralmente os conceitos de figuras semelhantes e congruentes. Os demais alunos, em suas respostas, procederam como na tática anterior, fazendo análise literal das palavras, definindo o termo de figuras semelhantes como *“figuras parecidas”*. Já o termo congruente, por ser um termo não usual no dia a dia, ficou sem definição pelos alunos, com exceção dos 15%.

4.2.5 Questão 5: *O termo razão de proporcionalidade é utilizado dentro da matemática para comparar duas figuras quanto as suas medidas, construa um exemplo que defina esse termo:*

Quando se comparam duas razões e ambas possuem o mesmo resultado, ou essas medidas representam alguma grandeza, diz-se que elas são proporcionais. A igualdade entre ambas razões significa que há variação em grandezas que se influenciam ou são influenciadas em outras (SILVA, 2016).

Esse conceito poderia ser apresentado de outra forma não necessariamente conceitual, como um exemplo algébrico, porém, apenas oito indivíduos responderam a essa questão, e nenhuma das respostas apresentaram fragmentos da definição esperada. Dentre as respostas, “K2” se aproxima, ao afirmar que razão é utilizada *“para medir uma proporção entre figuras geométricas”*. “C1” compreende como *“A razão seria o grau de um ângulo”*, essa afirmação leva a compreender que o sujeito desconhece o conceito de razão.

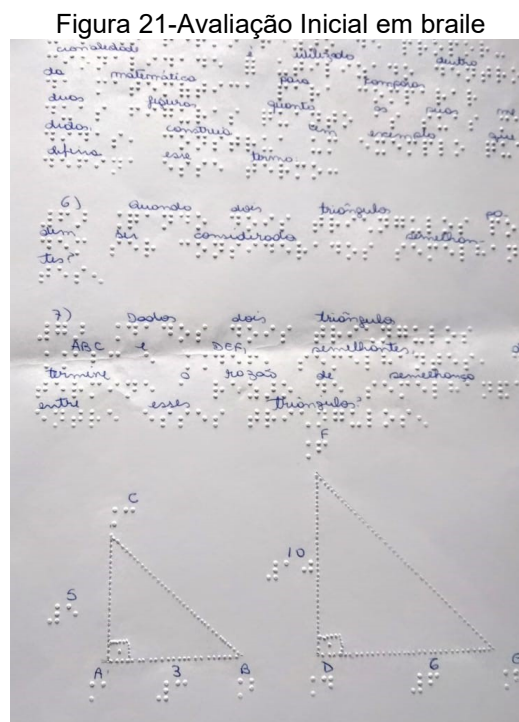
Para o aluno “D4”, *“razão mostra ou mede a proporção de um ângulo”*. “I3”, “H2” e “B3”, em suas respostas, afirmam que esse termo é utilizado para representar a medida de uma superfície ou figura geométrica: *“é saber a medida de uma casa, ou terreno (I3)”*.

Nenhum dos que responderam a essa questão citaram um exemplo que pudesse ilustrar suas respostas, indo de encontro ao que preconiza a BNCC (BRASIL,

2019), quer seja, esses termos deveriam ser construídos no sétimo ano e aprofundados, na geometria, no nono ano.

4.2.6. Questões 6: *Quando dois triângulos podem ser considerados semelhantes?*

Nessa questão se faz necessária a compreensão de conceitos de semelhança de triângulos e razão de semelhança. Como nesse exercício se apresentam figuras, para “J3”, foi adaptado em relevo, conforme figura 21.



Fonte: acervo do autor

Sobre as características de dois triângulos semelhantes, as respostas foram similares e até iguais ao de quando questionados sobre figuras semelhantes. Dentre as concepções apresentadas, o aluno “D4” expõe a ideia que dois triângulos semelhantes possuem “aparência parecida”, porém, possuem medidas diferentes. Já o aluno “H2” entende que para dois triângulos serem semelhantes um deles “é maior e outro menor”, mas possui “o mesmo número de lados” e “têm ângulo de 90° ”.

Outros alunos como “I2”: “ângulo de 90° não sei” e “J1”: “não sei definir ângulo de 90° ”, desconhecem um ângulo de 90° , e por consequência não se identificou nesses alunos também o conceito de triângulos retângulos.

Para aluna “A1”: “*figuras semelhantes são parecidas no desenho e no formato, mas não são iguais podem ter comprimentos e medidas diferentes*”. Com isso se entende que na concepção da aluna, para dois triângulos serem semelhantes, eles precisam contemplar a mesma estrutura e forma, mas podem ter tamanhos diferentes.

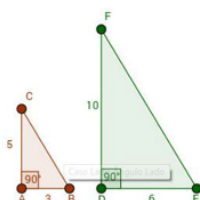
Os alunos “G1”: “*triângulo semelhante tem 90°*”, e “J4”: “*triângulos semelhantes tem ângulo de 90°*”, afirmam que para os triângulos serem semelhantes, é necessário que tenham ângulos de 90°. Pressupõe-se que essa definição surgiu pelo fato de os exercícios trabalhados o conceito de semelhança se tratarem de triângulos retângulos.

Sobre dois triângulos serem semelhantes, a aluna “J3” registrou: “*os triângulos são semelhantes porque eles têm a mesma quantidade de lados e porque tem o mesmo tamanho*”. O conceito matemático de triângulos semelhantes por ela apresentado está relacionado ao número de lados ser igual, o que não está errado, porém, o triângulo, assim como figuras semelhantes não são de mesmo tamanho, condição essa que é definida pela proporcionalidade entre as figuras.

4.2.7. Questões 7: *Dado dois triângulos ABC e DEF, semelhantes, determine, a razão de semelhança entre esses triângulos?*

Figura 22-Questão sete avaliação inicial

- 7) Dado dois triângulos ABC e DEF, semelhantes, determine, a razão de semelhança entre esses triângulos?

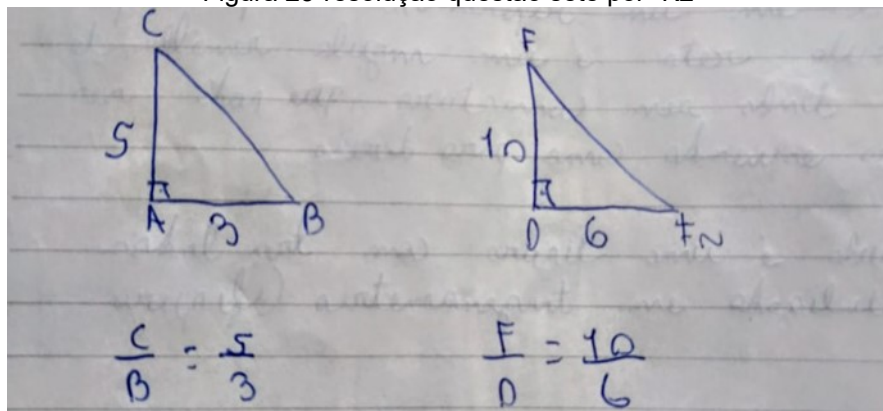


Fonte: acervo do autor.

Abordando o conceito de razão de semelhança, somente os alunos “K2” e “D4” responderam a essa questão e conseguiram apresentar uma resolução ou uma compreensão parcial para a questão 7 (figura 22), que exigia a razão de proporcionalidade de dois triângulos.

O aluno “K2” (conforme resolução figura 23) foi capaz de construir a razão, todavia, não colocou em evidência qual era a razão de proporcionalidade das duas figuras.

Figura 23-resolução questão sete por “K2”



Fonte: acervo do autor.

O aluno “D4” respondeu que a razão era dois, justificando que os segmentos FD e DE do triângulo DEF eram, exatamente, o dobro dos segmentos AC e AB do triângulo ABC. Como no exercício não especifica se a razão era entre o triângulo ABC e DEF, ou entre DEF e ABC, a afirmação de “D4” está correta, uma vez que se a razão solicitada for entre o triângulo DEF e ABC então é dois pois $6/3 = 10/5$ sendo $2=2$ a razão de proporcionalidade do triângulo DEF e ABC.

A aluna “J3”, e os demais alunos não tiveram dificuldades para identificar que a figura se tratava de um triângulo, porém, não conseguiram, com exceção de “K2” e “D4”, definir conceitos de ângulo, vértice e razão de semelhança.

4.2.8. Questões 8: *Os triângulos ABC e DEF, possuem as medidas de seus lados e ângulos [...] tendo essas informações defina o valor de x:*

Ao se abordar a estrutura dessa questão está se remetendo a uma aplicação prática de todos os demais conceitos apresentados nas questões anteriores, o que como evidenciado muitos conceitos apresentados ou também outros não apresentados pelos alunos, estavam distorcidos ou incompletos, com isso entende-se a justificativa pela qual apenas um aluno, o “K2”, não deixou a questão em branco, sem resposta. “K2” apresentou a seguinte resposta “o lado do triângulo maior tem o

dobro da medida do lado do triângulo menor”. Com isso, o aluno “K2” apresenta apenas o conceito de razão de semelhança também construído na questão sete.

4.2.9 Análises Gerais

Assim a partir das análises feitas das respostas discentes, verificou-se que muitos conceitos apresentados por eles estavam distorcidos ou, simplesmente, quando não, limitavam-se a dar o conceito literal do termo presente nos enunciados das questões, como nos conceitos de agudo, reto e semelhança.

Isso remete a refletir sobre os conhecimentos espontâneos e os científicos discutidos por Vigotski (1991). Quando os alunos responderam a as questões, partindo da análise do significado literal da palavra, definindo, por exemplo, como ângulo agudo “*algo pontudo (B3)*”, “*algo que contém ponta(I1)*”; “*ângulo agudo é com ponta(I3)*”, eles passam a fazer uso dos conhecimentos espontâneos, de conhecimentos que já trazem construídos a partir de experiências informais. Essa situação é claramente ilustrada por Castro (2019), que demonstra que a fragilidade dos conceitos espontâneos frente à capacidade de raciocínio em uma operação, ganhe validade incorreta.

Esses conceitos uma vez que fazem parte do currículo do PCN, devem ter sido trabalhados em séries anteriores, porém, não foram consolidados por conta de aulas sem uma etapa material ou materializada, se limitando à oralidade, afirmação essa, levando em consideração os relatos apresentados pela aluna “J3”.

Para Castro (2019), a debilidade do conceito científico é o seu verbalismo e o perigo que isso se apresenta no desenvolvimento dos conceitos. Acerca disso, Vigotski (2009) enfatiza que a criança não assimila o conceito, entretanto, a palavra é captada pela memória mais facilmente que o pensamento e, conseqüentemente, observa-se a impotência na tentativa de um emprego consciente do conhecimento.

A aluna “J3”, da mesma forma que a maioria dos alunos, não apresentou estrutura de conhecimento científico nos conceitos, exceto na definição de triângulo, e em algumas situações, nem conhecimento espontâneo na forma verbalizada. Ou seja, os problemas de aprendizagem não se fazem presente apenas com a aluna com deficiência visual, obviamente, o quadro dela se agrava por conta das limitações visuais e pela falta de recursos nos processos de aprendizagem.

4.3 DISCUSSÃO SOBRE A HISTÓRIA E LEITURA DA NARRATIVA.

O primeiro passo na intervenção abordou os aspectos que envolvem a história dos conhecimentos produzidos pelo homem. As DCE do Estado do Paraná (PARANÁ, 2008) asseveram sobre o importante papel que a história na produção do conhecimento exerce sobre as práticas pedagógicas adotadas em sala de aula.

Matthews (1995) destaca que, ao se trabalhar com a história da ciência, está também advogando a favor de uma abordagem “contextualista” que, dentre os benefícios, está o de motivar e atrair os interesses dos alunos. Juntamente a isso se coloca a narrativa como um instrumento literário que, como afirma Santos (2015, p. 17), “a literatura pode influenciar de maneira positiva o processo de leitura e escrita nas crianças, ao se tornar motivadora e desafiadora, despertando a curiosidade e a criatividade.”

A etapa motivacional, defendida por Talizina (2009), como a estaca zero dentro do processo de aprendizagem, é de extrema importância na preparação positiva dos alunos para receber um conhecimento. Na presente pesquisa, inicialmente, foi conduzida uma discussão com os alunos sobre a importância de se entender os aspectos históricos como forma de contribuir para o futuro. No primeiro momento não se identificou, por parte dos alunos, justificativas e tampouco engajamento na discussão. Com o intuito de engajar e aprofundar essa discussão, adotou-se como estratégia a exibição de um vídeo que apresentava a história como um instrumento que proporciona e proporcionou contribuições, tanto para o desenvolvimento da sociedade como para a ciência.

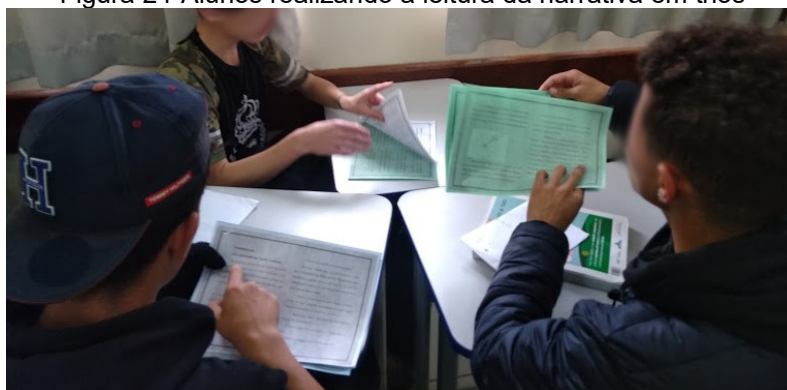
Os alunos foram questionados a debater sobre o conteúdo apresentado no vídeo. Alguns comentários demonstraram a compreensão da história dos conhecimentos por parte dos alunos: “*Verdade, se parar pra ver a história ajudou muito, principalmente na ciência (K2)*”; “*Se talvez não tivessem existido no passado as doenças e muitas mortes, hoje não existiria vacina e nem estudos que busquem a cura para diversas outras doenças (D4)*”; “*A ciência ela vai avançando porque cada cientista vai prosseguindo aprimorando os estudos do anterior, ou seja que é contado pela história (B2)*”.

Essas discussões fomentam e proporcionam momentos e situações atrativas para a atenção e a curiosidade dos alunos. Para Santos; Mendonza (2013), essa

interação entre sujeito-objeto, ou seja, sujeito e fatos históricos, ocorre por meio da linguagem, onde o indivíduo assimila experiências de gerações passadas e as relaciona com as experiências da sociedade atual, tão logo ele multiplica suas experiências, tomando como base a sociedade do seu contexto cultural.

As perspectivas que dizem respeito à importância da leitura no processo de ensino, independentemente da área que for, compreendem que ler está além de decifrar símbolos, é o ato que requer uma interação constante entre leitor e texto, fato esse que envolve um empenho ativo de interpretação e compreensão, sendo verbal ou não (RAUEN, 2010). Então, para o momento da leitura, os alunos foram organizados em duplas, trios ou individualmente, ficando de acordo com a preferência dos grupos, conforme mostram as figuras 24 e 25.

Figura 24-Alunos realizando a leitura da narrativa em trios



Fonte: acervo do autor.

Figura 25-Aluno realizando a leitura da narrativa, individualmente



Fonte: acervo do autor.

A aluna “J3” realizou a leitura em trio, conforme mostra a figura 26.

Figura 26-J3” realizando leitura literária da narrativa em braile



Fonte: acervo do autor.

A narrativa era composta de duas partes. A primeira parte literária, disponibilizada aos alunos em forma de texto impresso. Nela se narram os elementos e o enredo texto-literário que apresenta a storyline, ou seja, uma sucessão de cenas. Já a segunda parte, refere-se aos aspectos da reprodução do experimento histórico, que foi apresentada aos alunos em forma adaptada, sendo a estrutura em relevo e texturas.

Após a leitura do texto literário, os alunos tiveram acesso à reprodução do experimento histórico na estrutura tátil adaptada (figura 27 e 28).

Figura 27-Alunos manipulando estrutura tátil



Fonte: acervo do autor.

Figura 28-Alunos manipulando estrutura tátil



Fonte: acervo do autor.

A aluna “J3”, ao ter contato com a narrativa na estrutura adaptada (figura 29 e 30), não conseguiu identificar e expressar o conceito de ângulo, afirmando: “*nem imagino*” a definição de um ângulo e que a circunferência da Terra [...] *deve ter bastante*”, referindo-se à medida de ângulo de uma circunferência.

Figura 29- Aluna “J3” manipulando a estrutura tátil e identificando medida de ângulo.



Fonte: acervo do autor.

Figura 30- “J3” manipulando a estrutura tátil.



Fonte: acervo do autor.

O objetivo de questioná-la sobre quantos graus teria uma circunferência, era na tentativa de que houvesse um conceito espontâneo sobre, uma vez que ângulos como esse são visíveis e concretos em situações diárias. Sobre isso Vigotski (1987, pg. 198) assevera que ao “[...] operar com conceitos espontâneos, a criança não está consciente deles, pois, sua atenção está sempre centrada no objeto ao qual o conceito se refere, nunca no próprio pensamento”.

O processo da fase de leitura da narrativa teve de ser reorganizado por conta das lacunas existentes nos conceitos de ângulos apresentados pela aluna “J3” e também por alguns alunos. O delineamento foi organizado pelo restabelecimento da BOA, uma vez que ela é orientadora e instância norteadora do processo de aprendizagem (GALPERIN, 2001) e, para tanto, deve estar alinhada aos objetivos e desenvolvimento da proposta.

A adequação seguiu os critérios estabelecidos por Santos e Mendonza (2013, p. 35-36), partindo da reorganização “sequencial do conteúdo da disciplina de acordo com as características das ações e a definição ordenada e gradativa dos conceitos relacionados”, dessa forma, realinhando-se o delineamento da intervenção, atende-se as lacunas apresentadas pelos alunos.

Assim então, a sequência foi reorganizada no sentido de trabalhar os problemas conceituais apresentados já de início, e após, dar prosseguimento necessário para abordar os demais conceitos.

Um dos problemas conceituais apresentados e já então uma adaptação na intervenção, ocorreu para facilitar o ensino do conceito de ângulo que, segundo Lezzi, Dolce e Machado (2009), é a reunião de duas semirretas distintas de mesma origem e de acordo com o grau de sua abertura que se define a medida de um ângulo.

Com o auxílio de dois lápis, representando duas semirretas, foi possível construir junto com a aluna “J3” a ideia de ângulo, explorando a abertura dos lápis como sendo a medida do ângulo, buscando orientá-la no sentido de que quanto maior abertura, maior medida do ângulo; quanto menor abertura, menor abertura do ângulo. Para trabalhar o ângulo de 360° , manualmente junto com a aluna “J3”, um dos lápis iniciou a abertura e deu uma volta inteira até retornar a origem, construindo o conceito de ângulo de uma volta, ou seja, maior medida de um ângulo.

A narrativa foi sendo explorada pela aluna “J3”, juntamente com a orientação do pesquisador. Ao passo que ela ia identificando os elementos da estrutura tátil, os conceitos matemáticos iriam sendo questionados, buscando verificar quais conceitos já haviam sido apropriados pela aluna.

A aluna não conseguiu compreender a ideia de comprimento da circunferência da Terra (figura 31), sendo necessárias orientações orais: *“Localize a estaca na cidade de Alexandria e vá seguindo, tateando pela borda do globo até chegar de volta na estaca. Conseguiu? (pesquisador)”*; *“Sim (J3)”*; *“Então, o comprimento da Terra descoberto por Eratóstenes é essa distância (professor)”*.

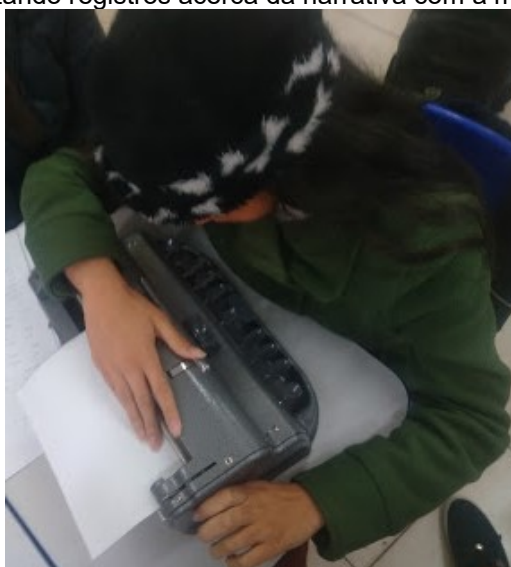
Figura 31- “J3” verificando o comprimento da circunferência da Terra.



Fonte: acervo do autor.

Essas foram algumas dificuldades evidenciadas na leitura da narrativa por parte da aluna “J3”, o que já eram esperadas devido a alguns conceitos não apropriados, fato esse também evidenciado nos outros alunos. Nesse sentido, possibilitou-se a eles a realização de uma atividade em que poderiam relatar a compreensão da narrativa, os elementos que lhes chamaram atenção, tanto dos aspectos literários quanto dos conceituais do experimento.

Figura 32- “J3” realizando registros acerca da narrativa com a máquina braile.



Fonte: acervo do autor.

Na figura 32 acima, representa a aluna “J3”, realizando essa atividade, sendo os pontos mais relevantes da narrativa, para ela:

- *“Alexandria essa cidade tinha a estaca e Siena o poço;”*
- *“O ângulo entre a estaca e o poço é de 7,2;”*
- *“A circunferência na Terra tem 360°;”*
- *“Foram formados dois triângulos pela estaca e pela sombra;”*
- *“O que me ajudou a ver a circunferência da Terra foi ver o globo;”*

Além disso, ela demonstrou surpresa com a narrativa e o experimento: *“onde que já se viu, o homem medir a terra com uma sombra de uma estaca (J3)”*. Outros alunos também apresentaram essa reação, como o aluno “B1” que coloca Eratóstenes como um *“Gênio”* e “B3”, como *“super inteligente”*. “J4” reforça que Eratóstenes só conseguiu realizar tal feito apenas *“por conta do seu grande índice de conhecimento*

e estudos”. Comparam-se concepções diferentes, uma ideia de genialidade de um ser dotado intelectualmente e, a visão de um indivíduo que, com dedicação e estudo, abrange um grande arcabouço de conhecimento.

Essa ideia de investigação científica vende uma imagem distorcida, em que, muitas vezes, os cientistas são apresentados em trabalho que desenvolve uma atividade misteriosa, minuciosamente complexa, realizada por um número mínimo de iluminados e de uma ciência não perceptível ao erro, interpondo concepções de genialidades deturpadas (NELKIN, 1995).

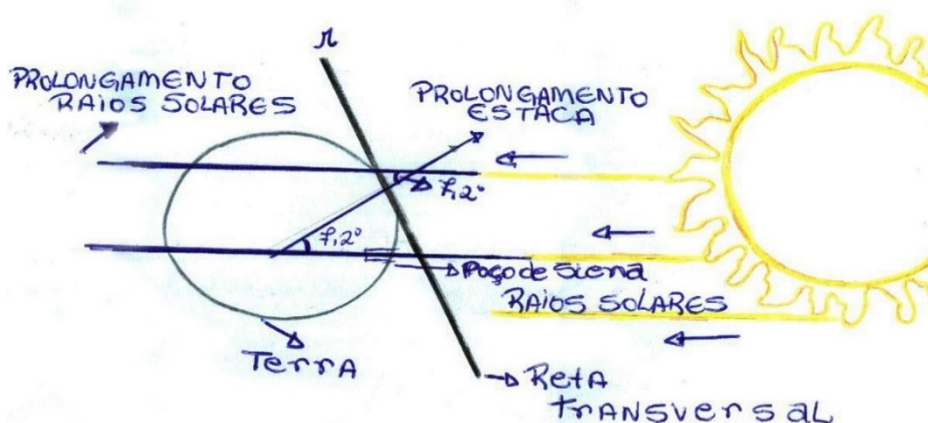
Ainda que a narrativa apresente um processo de descobrimento e experimentos perceptíveis ao erro, argumentações do tipo compuseram parte dos discursos. Além do mais, esses discursos, assim os de como compreender a história na atividade anterior do vídeo, mostram entrosamento, interesse e atenção, elementos esses, importantes para o desenvolvimento das intervenções, que são destacados por Talizina (2009) como resultados de um processo motivacional.

4.4 ABORDAGEM CONCEITUAL DA NARRATIVA

Uma narrativa é uma sucessão de fatos narrados, esse texto tem como base a ação dos personagens que ocorrem com a presença de elementos como narrador, enredo, personagens, espaço e tempo (CABRAL, 2015). Na narrativa aqui apresentada além desses elementos, versa-se também, os elementos conceituais.

Para realizar a extração dos elementos conceituais da narrativa, foi construída junto com os alunos desenhos (Figura 33 e 34), relembrando a história da narrativa e fazendo a ponte entre elementos literários e conceituais. Na figura 34, identificam-se dois triângulos formados pela estaca, o poço e os raios solares.

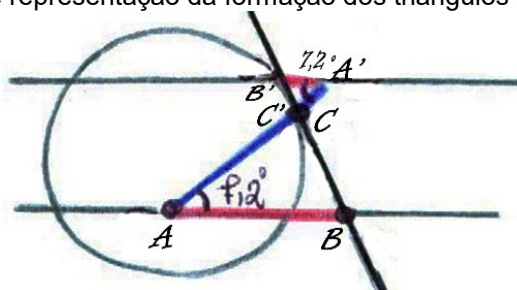
Figura 33-Esquema da formação de triângulos semelhantes.



Fonte: acervo do autor.

Na figura 34, a seguir, apresenta-se um esquema com cores em destaque para representar os triângulos formados pelos elementos da narrativa.

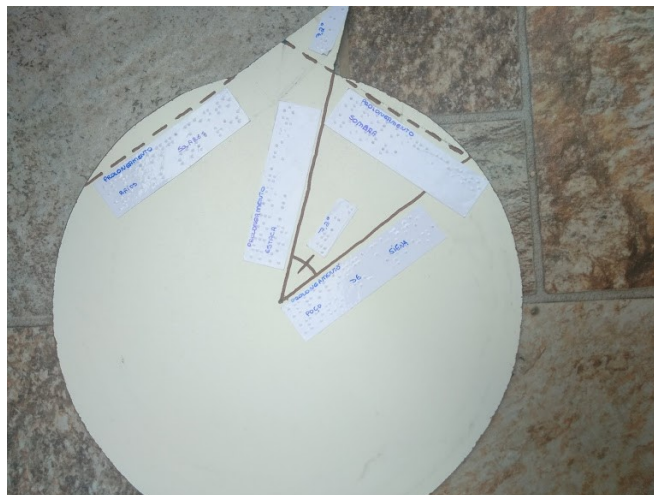
Figura 34- Esquema de representação da formação dos triângulos através da narrativa.



Fonte: acervo do autor.

Para tornar mais concreto essa ideia, e no sentido de atender também as necessidades visuais da aluna “J3”, segue-se modelo confeccionado (Figura 35) na escrita braile e textura. Dessa forma, efetiva-se a colocação de Galperin (2009), quando se refere ao objeto de estudo materializado, ou seja, servindo-se de um modelo representacional, substituto do objeto de aprendizagem.

Figura 35-Representação materializada em braile e textura da formação de dois triângulos dos elementos da narrativa.



Fonte: acervo do autor.

A próxima figura (figura 36) apresenta a aluna “J3” identificando a formação dos triângulos a partir dos elementos da narrativa.

Figura 36- Aluna “J3” tateando representação da formação de triângulos da narrativa.



Fonte: acervo do autor.

Essa atividade foi conduzida, inicialmente, discutindo-se e explorando os aspectos conceituais e os elementos de relação entre a narrativa e o conteúdo de semelhança de triângulos. Não se evidenciaram problemas de compreensão por parte dos alunos com relação a essa etapa da intervenção, até mesmo porque os recursos visuais promoveram um estímulo maior, conseguindo manter a atenção e sedimentando o conhecimento.

4.5 TRABALHANDO CONCEITOS DE SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS

Nessa etapa, discutem-se os conceitos apresentados na avaliação inicial, como: classificação dos ângulos, figuras congruentes, figuras semelhantes, razão e proporcionalidade e triângulos semelhantes. A dinâmica das atividades individuais ou grupais, escritas ou verbais é identificada por Galperin (2009b) na formação da ação no plano da linguagem externa, em que o conhecimento assimilado pode ser expresso a partir dos meios verbais ou escritos, de forma independente e consciente, estabelecendo relações comunicativas com os colegas ou professor.

4.5.1 CLASSIFICAÇÃO DOS ÂNGULOS

Na etapa da leitura da narrativa foram conduzidas atividades que permitissem a compreensão de ângulo, para que, nessa fase, os alunos pudessem acompanhar a atividade de classificação dos ângulos: ângulo reto, ou seja do ângulo de 90° ; agudo, ângulo menor que 90° e, obtuso, maior que 90° (LEZZI; DOLCE; MACHADO, 2009).

A condução dessa atividade com os demais alunos se deu, utilizando-se da lousa e, para com a aluna “J3”, serviu-se do mesmo exemplo dos lápis, utilizado para trabalhar conceito de ângulo na etapa de leitura da narrativa.

Vigotski (2009) destaca a importância do processo de construção da significação das palavras, isso por que na avaliação inicial a aluna define: “*ângulo agudo é aquele fino por isso é chamado de ângulo agudo (J3)*” e “*ângulo reto é aquele ângulo que está sempre com a forma bem adequada para ele (J3)*”, ou seja faz uso de conhecimentos não científicos para definir um conceito, apenas fazendo análise pelo sentido literal das palavras. A figura 37 traz o método de representação utilizado com a referida aluna, a fim de se facilitar a construção desses conceitos:

Figura 37-Método de representação para classificação dos ângulos utilizado com “J3”.



Fonte: elaborado pelo autor.

Segundo esse teórico, para que o conhecimento espontâneo de palavras se transforme em conhecimento científico é necessário o desenvolvimento de uma sequência de funções com atenção na memória lógica, na abstração, comparação e discriminação.

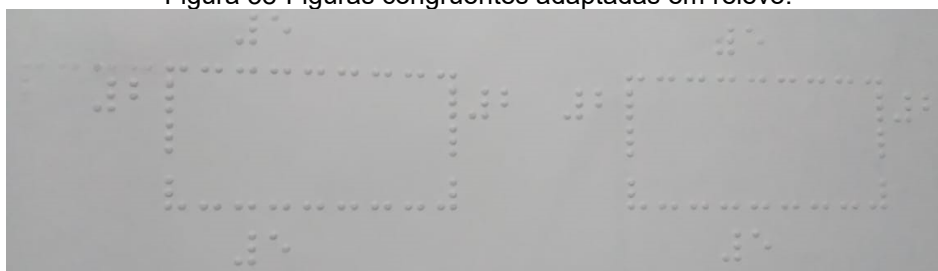
Logo, as atividades conduzidas acerca da classificação dos ângulos foram orientadas, sem registro escrito, com questionamentos e situações explorando ângulos, utilizando os lápis, em: “O ângulo de 40° é agudo reto ou obtuso? (professor)”; “E o ângulo de 100° é reto, agudo ou obtuso? (professor)”. Nas primeiras abordagens, as respostas dadas por “J3” foram somente “menor que 90° ” ou “maior que 90° ”. Mas, com a utilização da representação dos lápis (figura 37), na comparação entre os ângulos e, enaltecendo a diferença entre as classificações, as respostas apresentadas pela aluna já foram sendo completas “esse é agudo (J3)”, “esse é obtuso (J3)”.

4.5.2 FIGURAS CONGRUENTES

A atividade foi conduzida com os demais alunos da mesma forma que com a aluna “J3”, porém, utilizando adaptações em relevo, pois como afirmam Sá; Campos e Silva (2009), quando houver atividades com recursos visuais, essas devem ser adaptadas por meio de ferramentas que representem a configuração do cenário desejado, favorecendo a compreensão.

Como “J3” apresentou definição de que figuras semelhantes possuem características iguais, na avaliação inicial, a atividade se iniciou, partindo da definição de figuras congruentes. Para definir figuras congruentes, foram adaptadas, em relevo, duas figuras com dimensões exatamente iguais, sendo representadas, numericamente, a medida de cada lado na escrita braile, conforme demonstra figura 38.

Figura 38-Figuras congruentes adaptadas em relevo.



Fonte: acervo do autor.

A aluna reconhece figuras geométricas como quadrado, retângulo e o triângulo, entretanto, outras, como losango, paralelogramo e trapézio, são figuras que não conseguiram ser identificadas pela aluna. Em outra situação, com dois quadrados congruentes, ela conseguiu responder, “*são congruentes pois os dois quadrados têm a mesma medida nos lados (J3)*”. Com relação a essa atividade, não foram identificados problemas insistentes, pois, com alguns exemplos a aluna já conseguiu definir os conceitos referentes a essas figuras.

4.5.3 RAZÃO E PROPORCIONALIDADE

Quando se refere à razão entre dois números, sendo eles a e b , com $b \neq 0$, a razão é a relação do tipo a/b . Dessa forma, entende-se que razão é uma fração, ou uma divisão, com o intuito de analisar grandezas. Já a proporção é o fator resultante da igualdade entre duas razões (SILVA, 2016). Esses conceitos devem ser trabalhados de acordo com Brasil (2019), de maneira superficialmente no 6º ano, no 7º ano explorando grandezas proporcionais, no 9º ano aplicando a teoremas, como no de semelhança de triângulos e de Tales, e posteriormente no ensino médio aplicando de forma aprofundada em outros conteúdos.

Sendo assim, nesta pesquisa a atividade para gerir o conceito de razão, utilizou-se das peças tridimensionais (figura 39) representadas em suas faces triângulos.

Figura 39-Peças tridimensionais em relevos e texturas.



Fonte: acervo do autor.

“J3”, ao receber as peças tridimensionais (figura 40), conseguiu reconhecer que a face dessas peças se tratava de um triângulo, “*porque tem três lados (J3)*”. Os triângulos representados nas faces das peças tridimensionais, utilizadas na intervenção, tiveram registrado nas bordas laterais as unidades de medida por meio da escrita braile.

Cada ângulo foi diferenciado como ângulo I, ângulo II e ângulo III, nas linhas entalhadas na formação de cada ângulo. Nos pares de triângulos, os entalhes eram iguais, demonstrando a congruência dos ângulos.

No caso das faces com triângulos retângulos, a representação nos ângulos de noventa graus (90°) era um pequeno quadrado no vértice de formação do ângulo. Essa representação facilitaria, tatilmente, o reconhecimento pela aluna “J3”, devido ao desnível na região. Isso se efetivou, pois ela prontamente reconheceu, nas peças tridimensionais que tinham em suas faces triângulos retângulos, qual era o ângulo de 90° .

A explicação para a aluna partiu da análise de cada ângulo, destacando-se as medidas de cada lado da face de um triângulo X e suas respectivas medidas da face de um triângulo X'. Exemplificando: tomando as faces triangulares X e X' das peças tridimensionais da figura 39, a distância entre os ângulos I e II da face triângulo X é igual trinta (30) unidades de medida. Já a distância entre os ângulos I' e II' da face do triângulo X' é igual a quinze (15) unidades de medida.

Assim, o conceito de razão pode ser explorado da seguinte forma: qual a razão entre as medidas expressas nas bordas laterais dos lados das faces dos triângulos X e X'? Como firmado anteriormente, a razão é representada na forma de fração, como

se solicita entre X e X', toma-se a razão estruturada

$$\frac{\text{distância ângulo I e II do triângulo X}}{\text{distância ângulo I' e II' do triângulo X'}} = \frac{30}{15}$$

Quando a questão solicitava a razão entre um triângulo X e um triângulo X', respectivamente, a aluna recebia, primeiramente, a peça tridimensional com a face do triângulo X e, depois com a do X', podendo, assim, verificar as medidas dos ângulos e lados correspondentes (figura 40).

Figura 40-Aluna "J3" identificando medidas entre os ângulos das faces triangulares.



Fonte: acervo do autor.

No caso das faces triangulares das peças tridimensionais da figura 41, como o exercício não solicitava uma razão específica, a aluna "J3" apresentou a seguinte resolução: "A distância entre o ângulo de 90° e ângulo I é de 5 unidades de medida. A distância entre o ângulo de 90° e o I é de 3 unidades de medida. 5÷3 (J3)."

Figura 41-Peças tridimensionais com faces triangulares utilizadas na intervenção.

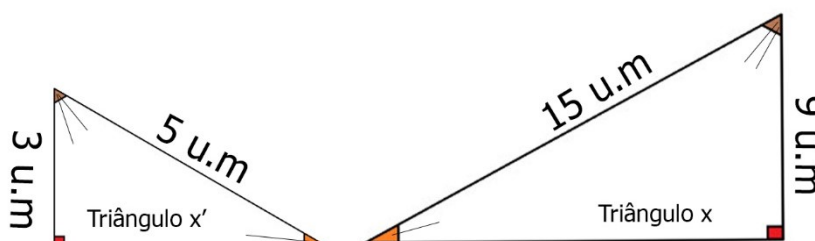


Fonte: acervo do autor.

Observa-se nessa resposta que a razão é representada na forma de divisão e não em forma de fração, isso porque na escrita braile os sinais que representam divisão e fração são da mesma configuração.

Na sequência, solicitou-se aos alunos o cálculo da proporção entre as figuras, a partir da configuração dos triângulos contidos na figura 42. No caso desse problema, era necessário, inicialmente, verificar se esses triângulos possuíam os lados expressos pelas medidas, proporcionais ou não.

Figura 42-Configuração das peças tridimensionais para se trabalhar conceito de proporção.



Fonte: elaborado pelo autor.

Na resolução do exercício, sobre o triângulo X, a aluna “J3” registrou as seguintes anotações: “A distância entre o ângulo de 90° e o ângulo II é de 9 unidades de medida, e a distância entre o ângulo I e II de 15 unidades de medida (J3).” Depois sobre o triângulo X', registrou: “A distância entre o ângulo II e o ângulo de 90° é de 3 unidades de medida e o do ângulo II e I é de 5 unidades de medida”. Verifica-se que ela conseguiu montar corretamente as razões: “ $9 \div 3$ ” e “ $15 \div 5$ ”, porém, apresentou

dificuldade para efetuar a operação de divisão de maneira mental. Para ela conseguir realizar a operação, foi necessário criar situações contextualizadas por meio da divisão de objetos.

Gomes e Granell (1983) afirmam que normalmente se ensina o conceito ou algoritmo e depois uma situação problema e contextualizada, para ver se o aluno aprendeu ou não. No caso da aluna “J3”, o processo é inverso, uma situação contextualizada inicialmente é de mais fácil compreensão do que expor diretamente o algoritmo da operação de divisão.

Lautert (2005) considera que o aluno, ao tentar desenvolver uma operação de divisão, associa essas situações aos invariantes operatórios da divisão, como, por exemplo, na divisão por partição, em que as partes devem ser distribuídas de formas iguais, e neste caso, problemas contextualizados ajudam a compreender melhor os invariantes operatórios.

Porém a associação com esses invariantes pode também apresentar dificuldade no caso de números em que a partição não pode ser exata, gerando assim números decimais. Notou-se frequentemente os alunos apresentarem problemas em divisão com números decimais, ou “*divisão de número com vírgula (aluno A1)*”, por não compreenderem o conceito de divisão em partes não inteiras.

4.5.4 ASPECTOS DA SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS

Ao observar duas figuras, geralmente se observa suas características semelhantes e as principais diferenças que compartilham. Estas podem ter configurações exatamente iguais, similares ou se diferirem totalmente. Na matemática define-se respectivamente essas condições como figuras congruentes, semelhantes e diferentes. Duas figuras são semelhantes quando há proporcionalidade entre os seus lados e os ângulos correspondentes congruentes. Se há proporcionalidade, existe também uma razão de proporcionalidade que necessita ser igual entre os lados correspondentes que compõem a figura (SILVA, 2017).

A fim de verificar o aprendizado desses conceitos, organizaram-se os alunos, em duplas e trios, recebendo cada grupo um par de peças tridimensionais, para verificar se as faces triangulares eram ou não semelhantes, fazendo o revezamento das peças entre os grupos.

Uma estrutura com um método para verificar a condição de triângulos semelhantes foi construída, principalmente por conta da dificuldade da aluna “J3” em compreender todas as informações ditas sem uma estrutura organizada, sendo ela:

“1º: Os ângulos dos triângulos são congruentes? Ou seja, se ambos possuem representação iguais nos ângulos do tipo I e I, II e II e por fim III e III. Se sim, avança-se para o próximo passo;

2º: Montar e comparar as razões entre os lados;

3º: As razões possuem igualdade? Se sim, são triângulos semelhantes (pesquisador);”

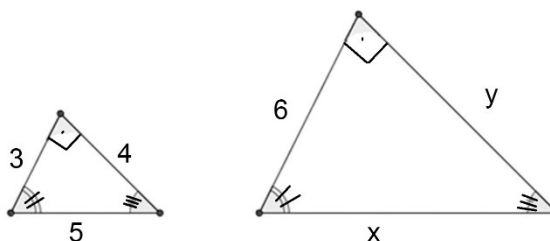
Sobre a representação e estrutura organizacional de métodos gerais, sejam eles para verificar a condição de existências de triângulos semelhantes ou cálculo de razão de semelhança, é uma característica intrínseca da BOA tipo III, isso porque, de acordo com Núñez (2009), esse tipo de BOA propõe representar o método geral de solução para o conjunto de tarefas do mesmo tipo.

A contextualização e a diversificação nas atividades também são importantes instrumentos no processo de aprendizagem. Problemas que contemplem a resolução de problemas diretos e específicos, sem diversificar as abordagens, empobrecem o currículo do conteúdo. Nesse sentido, as DCE (PARANÁ, 2008) evidenciam a importância de que os professores garantam a exploração de atividades nas situações mais ricas e contextualizadas possíveis, favorecendo, assim, o desenvolvimento: interpretativo, da descoberta, da análise, da verificação e da argumentação.

Dessa forma, buscou-se, na intervenção, diversificar os problemas, não ficando restrito apenas ao cálculo de razão e proporção, ou simplesmente à verificação de triângulos semelhantes. Uma das abordagens diversificadas nessa temática de resolução de atividades foi a utilização de outros conteúdos, que exigissem conceitos adquiridos em anos anteriores, como o caso de equações do 1º grau.

Em exercícios, como o presente na figura 43, objetivou-se definir o valor de variáveis que representassem a medida dos lados, outra propriedade das proporções passa a ser utilizada, quer seja, produto dos meios é igual ao produto dos extremos. Aplicada essa propriedade e tomando-se duas razões, tem-se: $6 \div 3 = y \div 4$ em que 3 e y, de acordo com a definição, são os meios e 6 e 4 são os extremos.

Figura 43-Problema envolvendo variáveis no ensino de semelhança de triângulos.



Fonte: acervo do autor.

Outra forma de pôr em prática essa definição é a utilização da regra chamada de multiplicação cruzada em que $\frac{6}{3} = \frac{y}{4}$. Em ambas as condições pode-se encontrar o valor das variáveis, transformado em equações do primeiro grau. Aplicando a definição da propriedade, tem-se $6 \cdot 4 = 3 \cdot y$, assim $24 = 3y$, restando apenas a resolução da equação. Os alunos optaram pelo método da multiplicação cruzada, isso porque grande parte já conhecia esse método, “*nós já aprendemos isso é fazer a multiplicação em x (B3)*”.

Ao se trabalhar essa propriedade com a aluna “J3”, um grande desafio foi encontrado: a resolução da equação do primeiro grau. O método da multiplicação cruzada não foi aceito pela aluna, por não ser visualmente possível estruturar uma fração e representar a multiplicação cruzada. Isso se justifica, pois, na escrita braile o sinal de fração e o de divisão tem a mesma configuração e a escrita braile acontece de forma linear. A aluna “J3” apresentava dificuldade devido a linguagem em braile ser diferente da escrita matemática, ou seja, devido a inexistência de diferenciação entre divisão e fração, a impossibilitou de conceber mentalmente a estrutura de uma fração, não sendo capaz de identificar numerador e denominador, o que possivelmente durante a vida escolar só tenha utilizado o sinal de divisão sem o conhecimento da estrutura de uma fração, as propriedades e as operações.

Pereira (2009) afirma que boa parte dos alunos acaba a etapa da educação básica sem domínio e noções de frações e isso se torna um problema ainda maior ao necessitar utilizar esses conhecimentos em outros conteúdos. No caso dos alunos com deficiências visuais a situação é agravante, uma vez que, como afirma Fernandes e Healy (2007), a dificuldade de compreensão do conteúdo se torna ainda maior devido à ausência da visão, sendo, portanto, a opção por ferramentas táteis indispensável. Ainda de acordo com esses autores, o indivíduo sem acuidade visual

capta e processa as informações dos objetos por meio do sistema háptico, ou seja, os recursos materiais adaptados são indispensáveis nesse processo.

Diante da impossibilidade de usar fração, outra forma para abordar essa propriedade foi utilizar da estrutura algébrica, ou seja, da definição “produto dos meios pelo produto dos extremos”. Para exemplificar: toma-se o modelo das razões anteriores $6 \div 3 = y \div 4$, agora aplicando a definição “produtos dos meios pelos extremos”, tem-se, $6 \times 4 = 3 \times Y$. Para se chegar a isso com “J3”, foram lhe dadas instruções e, então, ela registrava na máquina braile, “*primeiro você monta as razões em forma de proporção ($6 \div 3 = y \div 4$), [...] agora multiplica os dois números que ficam próximo da igualdade ($3 \times Y$), e depois os últimos de cada ponta (6×4)*”. Após esse processo obteve-se $24 = 3y$, e, por fim, “*agora divida o número que acompanha uma letra pelo sem letra*”.

Frente a essa segunda possibilidade, “definição produtos dos meios pelos extremos”, evidenciaram-se grandes dificuldades na comunicação, isso porque a aluna registrava na máquina braile e, como o pesquisador não tinha conhecimento dessa escrita, não era possível entender os passos realizados, não podendo acompanhar, cognitivamente, o desenvolvimento da atividade. Muitas vezes, tanto o pesquisador quanto a aluna não entendiam em qual passo da resolução do problema estava o erro ou a dúvida.

Diante disso se evidencia a importância da formação de professores do ensino regular, para que eles possam conhecer a escrita braile, a forma como o aluno registra, além de outras situações que podem acontecer no dia a dia escolar, em que é necessário um conhecimento específico não só desta, mas das demais deficiências. A transcrição dos registros feitos pela aluna geralmente era realizada pelo professor especialista que atendia a aluna no AEE, mas isso ocorria posteriormente ao momento da aula, ou seja, as necessidades que apareciam em sala, tanto para o professor quanto para a aluna, não eram atendidas em tempo real, acabando por ficar para depois. Esse depois poderá não acontecer, em função da dinâmica de trabalho do professor do ensino regular, do professor do AEE e, no fim, o aluno acaba prejudicado, culminando em outra lacuna no processo de aprendizagem.

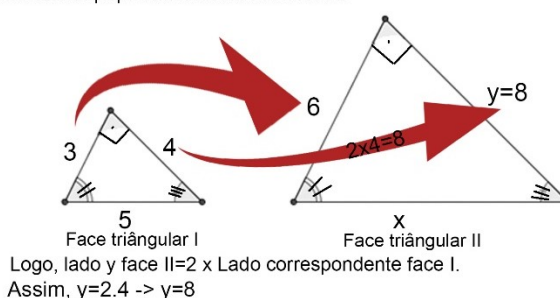
A partir dessa realidade, buscou-se outro método para definir o valor das variáveis, por meio da razão de proporcionalidade entre duas figuras. Para delinear essa outra forma de abordagem, cabe identificar que os dois triângulos possuem

medidas diferentes e, para tanto, um deles contém medidas maiores que o outro. As explicações foram sendo assim conduzidas: “os triângulos possuem medidas diferentes, ou havia um menor que expandiu/cresceu e ganhou medidas maiores. A proporção é quantas vezes esse triângulo cresceu.” Logo, quando se afirmar que o triângulo cresceu ou aumentou “y” vezes, esse “y”, representa o valor da proporção ou razão de proporcionalidade. Tomando como exemplo as faces triangulares das peças tridimensionais da figura 44, a razão de proporcionalidade entre os lados que possuem suas medidas expressas é dois, pois $6 \div 3 = 2$.

Figura 44- Esquema de abordagem com aluna "J3"

Razão de Proporção: $6/3=2$

Lados da face triangular I cresceram 2x,
pois a razão de proporcionalidade entre as faces é 2



Fonte: acervo do autor.

Assim, os lados da face triangular II expandiram duas vezes (2x) as medidas da face triangular I, dessa forma, se a distância entre o ângulo I e II da face I mede quatro unidades de medidas (4u.m), o lado correspondente na face II (medida y) x terá duas vezes a medida desse lado, sendo $2 \times 4 = 8$, ou seja, o valor da variável y representa oito unidades de medida (8 u.m). Essa forma de raciocínio teve maior nível de compreensão e aceitação pela aluna “J3”, por ter uma abordagem mais concreta e menos abstrata.

Nesse tipo de situação, destaca-se a importância das adaptações curriculares como respostas educativas ao sistema, de forma a favorecer a todos os alunos e, particularmente, àqueles que possuem necessidades especiais. Sobre isso, cabe destacar que,

As necessidades especiais revelam que tipos de estratégias, diferentes das usuais, são necessárias para permitir que todos os alunos, inclusive as pessoas com deficiência, participem integralmente das oportunidades educacionais, com resultados favoráveis, dentro de uma programação tão normal quanto possível (BRASIL, 2000, p.9).

As adaptações curriculares são divididas em Grande e Pequeno Porte, sendo as de grande porte focadas na responsabilidade política-administrativa, como:

- a criação de condições físicas, ambientais e materiais para o aluno, em sua unidade escolar: a adaptação do ambiente físico escolar;
- a aquisição do mobiliário específico necessário; a aquisição dos equipamentos e recursos materiais específicos;
- a adaptação de materiais de uso comum em sala de aula; a capacitação continuada dos professores e demais profissionais da educação;
- a efetivação de ações que garantam a inter-disciplinaridade(sic) e a transsetorialidade(sic) (BRASIL, 2000, p. 14).

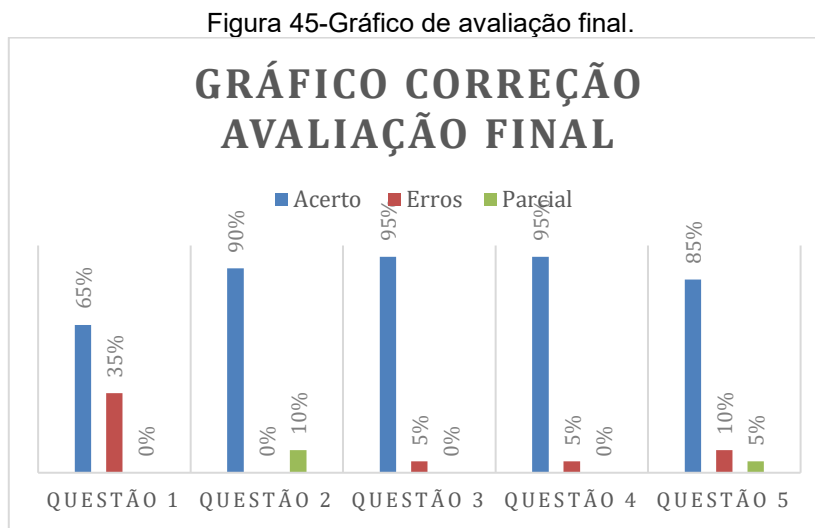
Sob essa perspectiva, destacam-se exemplos acerca das adaptações de Grande Porte para alunos com deficiência visual, a saber: a aquisição de equipamentos e instrumentos que favoreçam o processo de comunicação, a escrita e a socialização nas atividades escolares, como: máquina braile, sorobã, livro falado, reglete, bengala longa, letras em tamanhos ampliados, relevo, texturas modificadas, dentre outros. (BRASIL, 2000).

As adaptações curriculares de Pequeno Porte são aquelas direcionadas a práticas didático-pedagógicas da atuação docente em sala de aula. Um exemplo disso é a flexibilização ou modificação na forma de abordar determinado componente do currículo, diversificando-se as estratégias, como a utilizada nessa situação com a aluna. Nesse sentido, Brasil (2000) adverte sobre a ousada justificativa de se limitar ou até não trabalhar esses conceitos, pelo fato de o aluno não ter conseguindo se apropriar efetivamente de um componente do currículo.

4.6 AVALIAÇÃO FINAL

A avaliação é um importante instrumento de acompanhamento no processo de aprendizagem e, para tanto, deve se fazer presente antes, durante e depois do processo de ensino. Neste estudo, a avaliação final deu-se de forma diferente da avaliação inicial. Na avaliação inicial, os exercícios a serem resolvidos pelos alunos eram questões pontuais e específicas aos conceitos. Por outro lado, na avaliação final, os exercícios propostos eram aplicados a algumas situações, não se limitando a definições. Para “J3” foi adaptada a prova em escrita braile, tendo as figuras representadas pontilhadamente em relevo e a utilização de peças tridimensionais.

Na figura 45, a seguir, são apresentados os percentuais de acertos (exercícios com a resposta completa), erros (aqueles que não demonstram nenhuma definição dos conceitos abordados na intervenção, ou sem resolução) e os parciais (que em algum momento da resolução aconteceu um erro no cálculo ou definições).



Fonte: do autor.

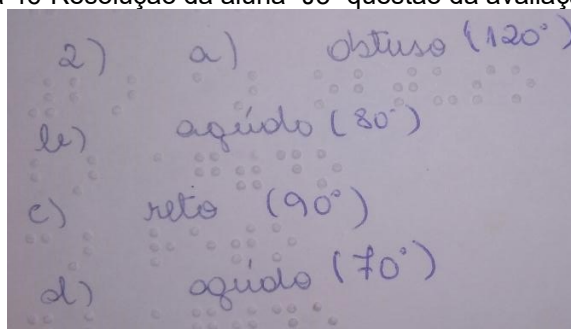
A questão 01 abordou conceitos sobre geometria plana. Figuras comuns da geometria plana foram identificadas nas respostas, como: triângulo presente em 40% das respostas, retângulo, quadrado e trapézio, dentre outras figuras. A aluna “J3” registrou o quadrado. Mesmo com as definições e exemplos explorados nas aulas de intervenção 35% não responderam a essa questão.

No que tange às classificações dos ângulos quanto a sua medida, conceito esse explorado na questão 2 da avaliação, o erro apresentado nas resoluções estava relacionado à classificação do ângulo de 90° , uma vez que ele foi classificado como agudo nas respostas apresentadas. Entende-se, a partir de então, que o conceito teve deformação na definição, ou seja, na concepção desses discentes, o ângulo agudo é todo ângulo menor e igual a 90° .

A aluna “J3” respondeu corretamente as três classificações, conforme mostram seus registros⁵, na figura 46.

⁵ As transcrições do braile para tinta, mantiveram na íntegra as respostas feitas pela aluna “J3”.

Figura 46-Resolução da aluna "J3" questão da avaliação final.

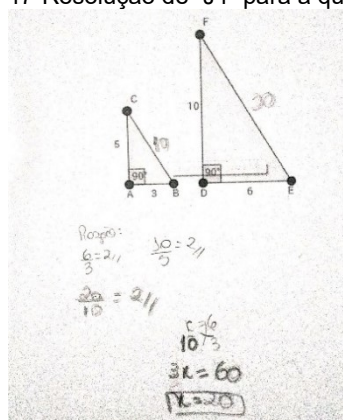


Fonte: acervo do autor.

Na distinção entre figuras congruentes e figuras semelhantes (questão 3), não foram evidenciadas dificuldades, isso porque o percentual de erro foi relativamente baixo, e, apenas 5% não responderam a essa questão. "J3" classificou corretamente as figuras, e como definição, respondeu que figuras congruentes *"são as figuras que tem medidas iguais e figuras semelhantes são aquelas que tem o mesmo desenho, mas tem medidas diferentes"*.

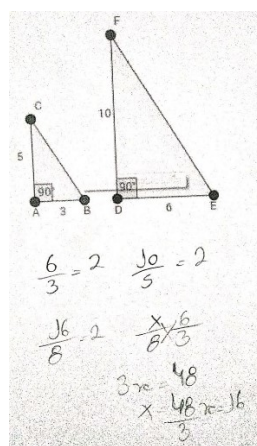
Ao se trabalhar questões de razão e proporcionalidade (questão 4), duas situações isoladas se identificaram no processo de resolução. Os alunos "J4" e "G1" responderam corretamente, descobrindo o cálculo de razão entre as duas figuras. Porém, uma anotação diferente em ambas as respostas chamou a atenção, conforme figuras 47 e 48.

Figura 47-Resolução de "J4" para a questão 4.



Fonte: acervo do autor.

Figura 48-Resolução de “G1” para a questão 4.



Fonte: acervo do autor.

Inicialmente, ambos encontraram a razão de proporcionalidade entre as figuras que é igual a 2, todavia, registraram uma anotação da propriedade de multiplicação cruzada, com uma variável “X”, e um número que não constava foi adicionado ao exercício. “J4” adiciona o número 10 e “G1”, o 8. Verifica-se que os indivíduos propuseram medidas para o lado BC do triângulo ABC, assim encontrando a medida “x” do lado EF do triângulo DEF. Dada a situação, Silva (2014) justifica a importância de motivar os alunos a rever seu raciocínio, ir e vir no caminho de resolução em busca de outra maneira de resolução, testar a solução encontrada e generalizar os resultados, para que eles possam criar novos problemas a partir daquele resolvido.

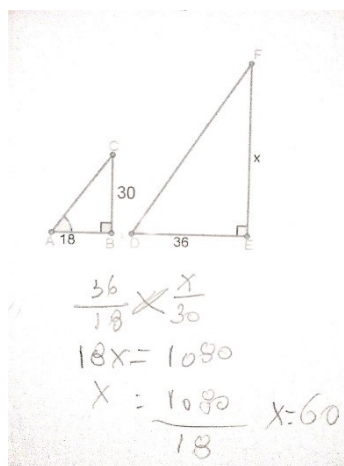
A aluna “J3”, como anotação de resposta a essa questão, afirmou: “*ele creceu duas vezes*”, ou seja, o triângulo maior tem razão de proporcionalidade igual a 2, teve sua expansão duas vezes mais que o anterior. Ao expressar que o triângulo maior “*creceu*” duas vezes, ela está se referindo ao conceito de razão de proporcionalidade. Isso porque, conforme discutido anteriormente, a aluna apresentou dificuldades na resolução de fração, divisão e equações de primeiro grau (subseção 4.6.4), sendo, então, necessária outra abordagem. Assim, a ideia de que um triângulo menor tem suas medidas iniciais e depois ele aumentou x vezes, foi a forma de fazer com que ela entendesse o conceito de proporção de forma mais clara.

Na questão 05 da avaliação final se explorava a medida de um lado x de determinado triângulo, que, por sua vez, possuía semelhança a um outro. O exercício tinha configuração similar ao explorado nas intervenções. Com grande percentual de

acerto dessas questões, com 85% integralmente corretas e 10% parcialmente, os erros identificados se valiam da divisão e da multiplicação.

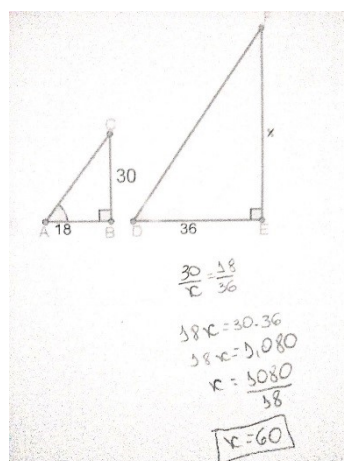
O método de resolução multiplicação cruzada, com exceção de “J3”, foi utilizado pelos alunos. Nas figuras 49 e 50, apresenta-se duas formas diferentes de construção das razões, que obedecendo aos respectivos lados correspondentes, sua posição em numerador ou denominador, não interfere no resultado da operação.

Figura 49- Resolução do aluno "A3".



Fonte: acervo do autor.

Figura 50-: Resolução do aluno “B2”.



Fonte: acervo do autor.

A aluna “J3” resolveu esse exercício, utilizando as peças tridimensionais. Inicialmente, ela identificou a face triangular de maior tamanho e retirou a medida 36 u.m. Da face menor, ela registrou a medida 18 u.m, ou seja, o lado correspondente da

face triangular maior. Logo, então, apresentou o registro: “O triângulo maior creceu 16 vezes porque eu fiz $36 \div 18$ (J3)”. Posteriormente: “A distância no triângulo maior é X e no menor é $16 \times 30 =$ não sei fazer essa multiplicação (J3)”.

Analisando suas anotações, observa-se que “J3” fez uso da estrutura de resolução utilizada na intervenção. Primeiramente, ela realizou o cálculo da proporção entre as figuras, que é quando afirma que o “triângulo maior creceu 16 vezes” e, ainda justifica, demonstrando o cálculo da razão (“porque eu fiz $36 \div 18$ ”), determinando a proporção. O método de resolução apresentado por ela estava correto, que é igual ao do exercício 4, porém, ela erra a operação de divisão para o cálculo de proporção, em que $36 \div 18$, é igual a 2 e não igual a 16.

Como esse exercício ainda pedia o valor de um lado x, ela, então, identifica o lado correspondente da variável x no triângulo menor e realiza a operação de multiplicação “ 16×30 ”. A origem dessa operação está em: como ela definira como 16 os números de vezes em que o triângulo maior “cresceu”, ou seja, a proporção era 16, logo, a medida x do triângulo maior seria igual a 16 vezes a medida 30 do lado correspondente do triângulo menor. Com isso, entende-se que o método de resolução apresentado pela aluna está correta e condiz com os procedimentos adotados no decorrer da intervenção.

Entretanto, o não sucesso na resolução do exercício se deu por conta das operações de multiplicação e divisão, situação essa que foi apresentada por outros alunos que também apresentaram dificuldades, principalmente nas divisões na forma de fração. No caso da aluna “J3”, essa dificuldade em resolver operações mentais já havia sido evidenciada nas intervenções, porém, como ela faz uso do sorobã para os cálculos, foi solicitado para ela trazer nas próximas aulas, o que, infelizmente, não aconteceu e comprometeu os cálculos nas resoluções dos exercícios.

O uso do sorobã é um exemplo a se considerar nesse cenário, no que se refere à importância dos recursos didáticos no processo de aprendizagem dos alunos, pois, como afirmam Segadas et al (2010), esses materiais tornam a aprendizagem mais eficaz e, no caso dos alunos com deficiência visual, torna-se necessário para facilitar o cálculo, e isso vem ao encontro do depoimento da aluna que diz que o mais difícil na avaliação “foi as contas(J3)”.

Ainda é fato que se obtiveram alguns erros nos resultados das avaliações finais, erros esses que podem ocorrer em todo processo avaliativo, devido a uma definição

mal construída no desenvolvimento das atividades. Entretanto, analisando o panorama geral, o percentual de acertos foi maior que o de erros, levando em consideração os conceitos científicos não apropriados ou parcialmente apropriados em situações de aprendizagem anterior.

As palavras ganharam um novo significado, um novo conceito, como nas definições de ângulo agudo, reto, obtuso, figuras semelhantes e congruentes, os quais, na avaliação inicial, foram sendo interpretados pelos alunos, inclusive pela aluna “J3”, por meio de conhecimento espontâneos. Já na avaliação final, evidenciou-se a aplicação do novo conceito que essas palavras adquiriram em uma estrutura científica e conceitual matemática.

Vigotski (1987) evidencia que um conceito expresso por uma palavra é um ato de generalização, e que os significados das palavras evoluem ao passo do desenvolvimento da aprendizagem e das operações mentais. Um conceito só pode submeter-se ao controle deliberado e à consciência, quando começa a fazer parte de um sistema. E é a ausência de tal sistema nos conceitos espontâneos que constitui a principal diferença entre eles e os conceitos científicos. De acordo com esse teórico, na medida em que o intelecto se desenvolve, as palavras vão sendo substituídas por generalizações cada vez mais elevadas, processo esse que leva à formação de verdadeiros conceitos, que, por sua vez, pressupõem o desenvolvimento de funções intelectuais, como as abstrações.

Em relato, muitos alunos apontaram diversas dificuldades no desenvolvimento da intervenção, entretanto, no caso da aluna “J3”, esses casos eram mais agravantes por conta das limitações visuais e também pela falta de adaptações. Dificuldades conceituais, como, o não reconhecimento da medida de um ângulo, suas classificações, a resolução de equações de primeiro grau, dentre outras situações, necessitaram de um novo delineamento, de novas estratégias, novas metodologias. Isso se faz necessário para se conseguir acessar, pelo menos, o mínimo do conceito já existente e, a partir dele, traçar um caminho alternativo e, se preciso, adaptá-lo, pois conceitos de toda uma etapa escolar não são supridos de uma só vez, esforços contínuos se fazem necessários, de forma a contribuir, continuamente, para o processo de aprendizagem.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No desenvolver da história, o ser humano necessitou desenvolver-se tanto intelectualmente, tanto quanto fisicamente, em prol de sua sobrevivência. A evolução desse processo foi originando diversas técnicas e instrumentos, que hoje são as mais diferentes formas de conhecimento. Nesse sentido, a escola aparece com o importante papel de garantir um processo formal de aprendizagem do conhecimento historicamente produzido pelo homem.

Assim, o acesso ao processo educacional é de direito a todo e qualquer indivíduo, sendo ele de qual necessidade ou especificidade for. Logo, cabe então a instituição escolar por seus pares, meios de articular estratégias pedagógicas que possam atender a esses alunos a fim de garantir um processo de aprendizagem de qualidade para esse aluno, uma vez que a escola também tem o papel, além de transformar o conhecimento conceitual em científico, de formar cidadãos.

Ao se dirigir ao processo de inclusão da pessoa com deficiência, percebe-se o longo processo de aceitação dessas pessoas, lembrando desde as épocas remotas de total exclusão a vida, até o panorama atual, da luta pela garantia de acesso ao processo educacional, que veio sendo explorada, por meio da segregação, integração e até efetivo processo de inclusão.

Nesse sentido, no decorrer dos últimos anos vários movimentos nacionais e internacionais, como a Declaração de Salamanca, trabalham em prol de uma educação inclusiva. A Declaração de Salamanca pode ter sido um importante marco para o desenvolvimento no Brasil de políticas visando o processo de inclusão das pessoas com deficiência.

O cenário de fato, se tratando em aspectos legislativos, contempla uma proposta para uma educação inclusiva, em que o processo educacional atende a toda as perspectivas da inclusão, garantindo a todos os alunos envolvidos uma educação significativa e de qualidade.

Porém, muitas vezes, esses alunos estão incluídos em salas de aula do ensino regular, mas que se encontram excluídos do processo educacional, através de metodologias que não atendem as suas necessidades educacionais, no caso dos alunos com deficiência visual, a falta de materiais adaptados fazem com que as aulas

fiquem reféns da oralidade e como consequência, acabam por não atender a esse aluno.

Ao se propor uma abordagem metodológica, através de uma narrativa que contempla um processo de aprendizagem interdisciplinar, que leva em consideração a história da produção do conhecimento, como estratégia para o ensino de semelhança de triângulos para alunos com deficiência visual, trouxe importantes mudanças e contribuições conceituais nos alunos, tanto relacionados aos aspectos matemáticos, quanto relacionados à história do conhecimento e a dimensão que os processos históricos auxiliam para o desenvolvimento de novos conhecimentos. A utilização das etapas para a formação do conhecimento propostas por Galperin (2009), foram importantes para a organização do processo pedagógico e o delineamento de estratégias que favorecessem a internalização da atividade externa.

Através do referencial levantado e cruzando com os dados das entrevistas, questionários e observações na intervenção, se considera que a educação em um panorama geral tem uma proposta em amparos legais efetivamente inclusiva, porém em muitas realidades e na prática vivenciada em sala de aula, isso acaba por não acontecer, ou ser dificultado em acontecer por muitos fatores, dentre eles, a falta de material didático, falta de formação para os professores, isso faz com que criem resistências para adaptar seu processo de aprendizagem de forma a atender as especificidades desses alunos, além disso salas de aula lotadas, a falta de uma estrutura, esses e dentre outros fatores, que corroboram para um processo educacional baseado na oralidade.

Situações como essas, acabam por não contribuir para o processo de aprendizagem, pois não promovem muitas vezes, a apropriação do conhecimento, levando a ideias e conceitos mal estruturados ou deformados, e fazem com que se construam lacunas, que ano após ano vão aumentando e logicamente dificultando cada vez mais o sucesso do processo de aprendizagem de todos os alunos, mas se agravando, ainda mais no caso de alunos com deficiência visual por conta de suas limitações. Logo, o processo de inclusão carece de uma rede de colaboração, um trabalho em que todos, que fazem parte da vida escolar do aluno com deficiência, devem buscar articular-se, para garantir a cada dia, um processo de inclusão.

Através da avaliação inicial, foi possível verificar diversos conceitos apresentados pelos alunos de maneira incorreta ou de maneira distorcida. Em parte

dos conceitos apresentados pelos alunos não evidenciaram uma estrutura de conceito científico, apenas baseando suas respostas em conceitos espontâneos, através da interpretação do sentido literal das palavras. Fazendo análise direcionada a aluna com deficiência visual, ela desconhecia conceitos básicos de ângulos e geometria. Outros alunos, até tinham essas noções, porém de maneira muito superficial, ou ideias distorcidas.

Diante do cenário, uma readequação da proposta metodológica, se fez necessário, de forma a retomar esses conceitos iniciais cruciais para o bom andamento da intervenção. Ao passo em que esses conceitos foram sendo abordados, alguns alunos foram recobrando terem visto em séries anteriores, enquanto outros, não.

Porém, grandes dificuldades foram evidenciadas, principalmente para o ensino da aluna com deficiência visual, isso porque, é necessário ter a dimensão que ela não aprende da mesma maneira que os demais, apenas de maneira oral, em lousa. A maior dificuldade estava centrada, no fato de que a intervenção estava organizada, entendendo que os alunos, tinham já esses conceitos apropriados em anos anteriores, que principalmente, por parte da aluna com deficiência visual, não foram identificados conceitos de ângulos, razão, proporção e equação do primeiro grau.

Foi um grande desafio reorganizar os passos da intervenção e buscar uma forma que atendesse a essa aluna, uma vez que, os estudos e a experiência que o pesquisador tinha sobre a deficiência visual é limitada, e a intervenção já iniciada demanda uma rápida resposta metodológica, para não atrasar mais ainda o prazo de aplicação da pesquisa, e o fato de ser uma turma com um grande número de alunos são fatores que dificultaram ainda mais.

A situação como a ilustrada, pode acontecer n vezes, com diversos professores que, com pouca formação na área da educação inclusiva, se veem em uma sala de aula, com uma situação similar, onde precisa propor uma rápida resposta metodológica para não atrasar seu planejamento e ainda fazer com que o aluno com deficiência, acompanhe os demais. Muitas vezes, perante essas dificuldades, o professor pode acabar desistindo de buscar adaptar o currículo e fazer com que esse aluno saia prejudicado no processo de aprendizagem.

Por isso, também a importância da rede de apoio, onde o professor não se sinta sozinho, nesse processo de inclusão, sabendo que frente a essas dificuldades ele

possa recorrer a família, a direção ou ao AEE, para que ele persevere no processo. Com isso, cabe ressaltar que, é o professor regente da turma é quem ensina matemática, mas que o apoio da rede, é de extrema e crucial importância para que ele consiga proporcionar uma aprendizagem que atenda a todos.

As adaptações curriculares foram importantes instrumentos norteadores no processo de intervenção, uma vez que o professor tem em vista a realidade da sala de aula ou do aluno, cabe a ele buscar dentro das adaptações diferentes formas de proporcionar um processo de aprendizagem. Adaptar não implica empobrecer o currículo, pelo contrário, significa torná-lo acessível a esse aluno ou a realidade da turma.

A narrativa, em sua estrutura adaptada, trouxe importantes contribuições conceituais para os alunos em se tratando de uma abordagem histórica, as discussões proporcionadas, trazem aos alunos uma nova dimensão da importância que a história e os conhecimentos produzidos pelo homem, são importantes para compreensão de fenômenos, assim como o desenvolvimento de novos conhecimentos. Além do mais, a narrativa evidencia como se desenvolve a ciência, mostrando que é um processo de tentativas e erros, onde pesquisadores como Eratóstenes não eram “gênios”, como aparece nas concepções distorcidas de ciência.

Além das contribuições relacionadas à abordagem histórica, conceitos de geometria plana, ângulos, razão, proporção, semelhança e congruência puderam ser apropriados com alunos e com aluna com deficiência visual. Talvez, nem todos conseguiram expressar o conceito, da maneira mais formal. Porém, ao traçar um comparativo com as estruturas conceituais apresentadas pelos alunos na avaliação inicial e a final, evidencia-se que, houve a apropriação de conceitos científicos. No caso da aluna com deficiência visual e também de alguns alunos dificuldades, principalmente com relação a divisão foram evidenciados.

Essa experiência em uma turma com deficiente visual inclusiva, mostra a importância do apoio e constante formação para o professor, uma vez que a sala de aula é uma “caixa de surpresas”, nunca se pode prever quais serão as dificuldades, dúvidas que serão apresentadas pelos alunos.

No caso dos alunos videntes, o professor pode interpor meios habituais e diferentes formas de abordar determinado conceito, com ajuda de recursos visuais, a utilização da lousa e a oralidade. No caso dos alunos com deficiências visuais, cabe

o professor saber substituir os meios casuais, fazendo uso de outros recursos que atendam a especificidade do aluno.

Nesse sentido que se aponta a importância de materiais como o apresentado nessa pesquisa, para auxiliar o professor em suas abordagens em sala de aula. Quando se tem um arcabouço, com uma diversidade de materiais facilita o trabalho docente, a atender a todos os alunos, e também ao aluno com deficiência, e isso acaba por favorecer seu planejamento, enriquecer o currículo e proporcionar um processo de aprendizagem, que venha a atender a todos os alunos, realizando as devidas adaptações a realidade da sua sala de aula.

Espera-se que, a partir desta pesquisa, do material, da abordagem metodológica proposta, seus apontamentos, dificuldades e considerações possam contribuir com a educação da pessoa com deficiência visual e também que sirvam para motivar o desenvolvimento de outras, que assim como uma proposta legislativa inclusiva, tenha-se também uma realidade prática escolar inclusiva, para professores, escola, AEE, família e principalmente para o aluno com deficiência.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Rosana Aparecida; MORI, Nerli Nonato Ribeiro; LACANALLO, Luciana Figueiredo. Salas de recursos e o uso de jogos para o ensino de conceitos matemáticos. **Educação Especial**, Santa Maria, v. 22, n. 34, p.155-164, ago. 2009. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/532>>. Acesso em: 23 maio 2019.
- ALVES, Washington Lair Urbano. **A HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO NO BRASIL: da Descoberta à Lei de Diretrizes e Bases de 1996**. 2009. 93 f. Monografia (Especialização) - Curso de Pós-graduação "lato Sensu" em Metodologia do Ensino Superior, Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium, Lins-sp, 2009.
- ALVES, Gilvan. **Diferença entre congruente e semelhança**. 2016. Disponível em: <<https://www.dicasecuriosidades.net/2018/07/diferenca-entre-congruente-e-semelhanca.html>>. Acesso em: 30 dez. 2019.
- AMARAL, Marciliana Baptista et al. BREVE HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA E ALGUMAS POLÍTICAS DE INCLUSÃO: UM OLHAR PARA AS ESCOLAS EM JUIZ DE FORA. **Revista Eletrônica da Faculdade Metodista Granbery**, Juiz de Fora. Mg, v. 1, n. 16, p.1-24, jul. 2014. Disponível em: <<http://re.granbery.edu.br/artigos/NDk5.pdf>>. Acesso em: 19 jun. 20
- ARANHA, M. S. F. **Adaptações curriculares de grande porte**. Projeto Escola Viva. Garantindo o acesso e permanência de todos os alunos na escola. Alunos com necessidades educacionais especiais, v. 6. Brasília: MEC/SEESP, 2000.
- ASSOCIAÇÃO DOS PAIS E AMIGOS DOS DEFICIENTES VISUAIS, APADEV (Caxias do Sul -rs). **O Sistema Braile**. 2015. Disponível em: <<http://www.apadev.org.br/pages/workshop/Osistemabraile.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2019.
- AUGUSTO, Thaís Gimenez da Silva et al. INTERDISCIPLINARIDADE: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DA ÁREA CIÊNCIAS DA NATUREZA EM FORMAÇÃO EM SERVIÇO. **Ciência e Educação**: Bauru, São Paulo, v. 10, n. 2, p.277-289, abr. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132004000200009&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 12 maio 2019.
- BALLESTER, Margarita. **Avaliação como apoio à aprendizagem**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2003.
- BARDIN, L. (2011). **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70.
- BESSA, Sônia; GONÇALVES DA COSTA, Váldina. Apropriação do Conceito de Divisão por meio de Intervenção Pedagógica com Metodologias Ativas. **Bolema**, Rio Claro-Sp, v. 33, ed. 63, p. 155-176, 04 2019. DOI 10.1590/1980-4415v33n63a08. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/bolema/v33n63/1980-4415-bolema-33-63-0155.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2020.
- BICAS, Harley E. A. Acuidade visual. Medidas e notações. **Arq Bras Oftalmol**, São Paulo, v. 65, n. 3, p.375-384, mar. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abo/v65n3/11602.pdf>>. Acesso em: 5 fev. 2019.

BORGES, Everton Cardoso. Formação de professores para inclusão de pessoas com deficiência intelectual: análise de um currículo de licenciatura em Educação Física. 2016. 148 p. **Dissertação** (Programa de Pós-Graduação em Educação) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, Cuiabá, 2016. Disponível em: http://ri.ufmt.br/bitstream/1/1025/1/DISS_2016_Everton%20Cardoso%20Borges.pdf. Acesso em: 11 maio 2020.

BORGES, Fabio. **ENSINO DE SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS A PARTIR DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA DA MATEMÁTICA COM ÊNFASE EM NARRATIVAS HISTÓRICAS**. 2017. 67 f. TCC (Graduação) - Curso de Matemática, Colegiado de Matemática, Faculdade Guairacá, Guarapuava, 2017.

BORGES, Fabio; VIGINHESKI, Lucia Virginia Mamcasz; SILVA, Sani de Carvalho Rutz da. **PRODUÇÕES TÉCNICAS PARA O ENSINO DE GEOMETRIA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: Estado da Arte**. 2018. VI Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. UTFPR-PG. Disponível em: <http://www.sinect.com.br/2018/down.php?id=3876&q=1>. Acesso em: 12 mar. 2019.

BRASIL. Constituição Federal (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: FAE, 1989.

_____. **Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência**. 2007. Brasília, setembro de 2007.

_____. Portaria nº 3128, 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, DF.

_____. Lei nº 7853, de 24 de dezembro de 1989. **Dispõe Sobre O Apoio às Pessoas Portadoras de Deficiência**. Brasília, DF, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7853.htm. Acesso em: 23 maio 2019.

_____. Decreto nº 7611, de 17 de novembro de 2011. **Dispõe Sobre A Educação Especial, O Atendimento Educacional Especializado e Dá Outras Providências**. Brasília, DF, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7611.htm. Acesso em: 12 abr. 2019.

_____. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2019. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 02 jun. 2017.

_____. Lei nº 13.146 de 6 de Julho de 2015. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência**. Brasília, DF. Disponível em: http://www.punf.uff.br/inclusao/images/leis/lei_13146.pdf. Acesso em: 20 mar. 2020.

_____. Lei Nº 4.024, de 20 de Dezembro de 1961. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1971)**. Brasília, DF, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4024.htm. Acesso em: 28 mar. 2019.

_____. Lei nº 5692, de 11 de agosto de 1971. **Fixa Diretrizes e Bases Para O Ensino de 1º e 2º Graus, e Dá Outras Providências**. DF, Revogada pela Lei nº 9.394, de 20.12.1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5692.htm. Acesso em: 12 abr. 2019.

_____. Lei nº 8069, de 13 de julho de 1990. **Dispõe Sobre O Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências**. Brasília, DF, Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm>. Acesso em: 12 abr. 2019.

_____. Resolução nº 4: **Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial**. Brasília: Ministério da Educação, 2009

_____. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. **(Vide Lei Nº 12.061, de 2009) Regulamento Estabelece As Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, DF.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial**. Brasília: MEC/SEESP, 1994.

_____. **Parâmetros curriculares nacionais**. Adaptações curriculares. Brasília: MEC, 1999.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica**. 2013. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>>. Acesso em: 12 abr. 2019.

_____. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. 2008. Brasília, janeiro de 2008.

_____. Resolução nº CNE/CEB Nº 2, de 11 de julho de 2001. **Institui Diretrizes Nacionais Para A Educação Especial na Educação Básica**. Brasília, DF, 14 jul. 2001. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0201.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

_____. Resolução nº CNE/CP 2, de 19 de fevereiro de 2002. **Institui A Duração e A Carga Horária dos Cursos de Licenciatura, de Graduação Plena, de Formação de Professores da Educação Básica em Nível Superior**. Brasília, DF, Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CP022002.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2019.

_____. **Saberes e práticas da inclusão: desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos cegos e de alunos com baixa visão**. Coordenação geral SEESP/MEC. 2 ed. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Especial, 2006.

BRUNA, Maria Helena Varella. **Retinoblastoma: Doenças e Sintomas**. [20?]. Disponível em: <<https://drauziovarella.uol.com.br/doencas-e-sintomas/retinoblastoma/>>. Acesso em: 12 ago. 2019.

CABRAL, Marina. **Narração**. Brasil Escola, Recife, p. 1, 10 mar. 2015. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/redacao/narracao.htm#:~:text=A%20narra%C3%A7%C3%A3o%20consiste%20em%20arranjar,%2C%20personagens%2C%20espa%C3%A7o%20e%20tempo>. Acesso em: 21 mar. 2020.

CAMPELO, Iara Maria. **Observação e análise da integração professor-aluno em classes de educação especial**. Rio de Janeiro: UERJ, 1990.

CAREGNATO, Rita Catalina Aquino. MUTTI, Regina. **Pesquisa qualitativa: análise de discurso versus análise de conteúdo.** Texto contexto - enferm. [online]. 2006, vol.15, n.4, pp.679-684. ISSN 1980-265X. <https://doi.org/10.1590/S0104-07072006000400017>.

CARVALHO, Rosita Edler. **Temas em educação especial.** 2. ed. Rio de Janeiro: WVA, 2000.

CASTRO, Nandjara Novo. Vigotski: os conceitos espontâneos e científicos. **Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, s.l, ano 2019, v. 5, n. 1137, ed. 1, p. 1-10, 2019.

CORTELLA, M. S. **A escola e o conhecimento: fundamentos epistemológicos e políticos.** 10. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CUNHA, E.F; ALELUIA, R. A. **Resolução de problemas Matemáticos.** 2015.

CUNHA, A.C.B; ENUMO, S.R.F. Desenvolvimento da criança com deficiência visual e interação mãe-criança: algumas considerações. **Psicologia, Saúde & Doenças**, v.4, n.1,p. 33-46.2003.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**, [s.l.], v. 31, n. 1, p.99-120, mar. 2005. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-97022005000100008>.

DEMO, P. **Avaliação qualitativa.** 7.ed. Campinas: Autores Associados, 2002.

FACION, J. R. **Inclusão escolar e suas implicações.** 2. ed. Curitiba: IBPEX, 2008.

FERNANDES, S. H. A. A., HEALY, L. Ensaio sobre a inclusão na educação matemática. **Revista Iberoamericana de Educação Matemática**, 10,2007, p.59-76.

FERREIRA. Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa.** 3. ed. São Paulo: Positivo, 2004.

FERREIRA, Arielma da Luz, et al. **O ensino da Matemática para portadores de deficiência visual.** 27 abr 2012. Acesso em 26 de fev de 2019.

FERREL, K. A. Your Child's development. In: HOLBROOK, M.C (Org.) **Children with visual impairments: a parents' guide.** Scotland:woodbine House, 1996. p.73-96.

FERRONATO, R. **A construção de instrumento de inclusão no ensino da matemática.** 2002. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002 Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/82939>>. Acesso em: 27 Mar. 2019.

FIORENTINI, D. **Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil.** Revista Zetetiké. Campinas, ano 3, n.4, p. 1-37. 1995. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646877/15035>. Acesso: 26 de abril de 2019.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **O profissional em educação matemática.** Universidade Santa Cecília, 2001. Disponível em: http://www.ufjf.br/mestradoedumat/files/2016/07/O_profissional_em_Educacao_Matematica-Erica2108.pdf. Acesso em 24 de abr. de 2019.

FLORIO, Lucia Helena. **Entendendo o que é ACUIDADE VISUAL**. 2016. Stargardt: Doença Degenerativa da Retina. Disponível em: <<http://www.stargardt.com.br/entendendo-o-que-e-acuidade-visual/>>. Acesso em: 12 maio 2019.

FRASSON, Antonio Carlos; JUNIOR, Constantino Ribeiro O.de. **Licenciatura em Educação Física: Metodologia da Pesquisa Científica**. Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2009. 174 p.

FREITAG, Barbara. **Escola, estado e sociedade**. 5. ed. São Paulo: Moraes, 1984.

GALPERIN, Piotr Yakovlevich. Tipos de orientación y tipos de formación de las acciones y los conceptos. In: ROJAS, Luis Quintanar; SOLOVIEVA, Yulia. **Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño**. México: Trillas, 2009a.

_____. La dirección Del proceso de aprendizaje. In: ROJAS, Luis Quintanar e SOLOVIEVA, Yulia. **Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño**. México: Trillas, 2009b.

_____. La formación de los conceptos y las acciones mentales. In: ROJAS, Luis Quintanar e SOLOVIEVA, Yulia. **Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño**. México: Trillas, 2009c.

_____. Sobre la formación de los conceptos y de las acciones mentales: La ciencia psicológica en la URSS. T.I. 1959. 2. reimpr. In: ROJA, L. Q. (Comp.). **Las funciones psicológicas durante el desarrollo del niño**, 2001.

GILON, Filipe S.CARDOSO, Ana L. **Um olhar sobre a formação em educação inclusiva na matriz curricular do curso de Licenciatura em Educação Física**. 2014.

GIOVANNI; GIOVANNI JUNIOR; CASTRUCCI. Figuras Semelhantes e Congruentes. A Conquista da Matemática. S.l: Ftd, 2014. p. 190-297.

GROENWALD, Cláudia L. Oliveira e FILIPPSEN, Rosane Maria Jardim. O meio ambiente e a sala de aula. **Educação Matemática em Revista**. (SBME), n.13, p36- 40, 2003.

GÓMEZ-GRANELL, C. Procesos cognitivos en aprendizaje la da multiplicación. In: MORENO, M. La Pedagogía operatória: un enfoque constructivista de la educación. Barcelona: Laia, 1983. p. 129- 147.

GOUVEIA, Rosimar. **Geometria Plana**. In: Toda Matéria. 2018. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/geometria-plana/>. Acesso em: 20 de mar. 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Sinopse Estatística da Educação Básica 2018**. Brasília: Inep, 2019. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

JOLY, Martine. Introdução à análise da imagem. Trad. Marina Appenzeller. 12ª ed. São Paulo: Papyrus Editora, 2008.

KAWANAMI, Silvia. **Soroban, a calculadora primitiva japonesa**. 2013. Disponível em: <<https://www.japaoemfoco.com/soroban-abaco-japones/>>. Acesso em: 4 abr. 2019.

LANDÍVAR, J. **Adaptaciones curriculares**. Guia para los profesores tutores de educación primaria y de educación especial. Espanha – Madrid: Ciencias de la educación preescolar y especial, 2002.

LAUTERT, Síntria Labres. **As dificuldades das crianças com a divisão**: um estudo de intervenção. 2005. 326 p. Tese (Pós-Graduação de Psicologia) - Universidade Federal do Pernambuco, Recife, 2005. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/8334/1/arquivo8899_1.pdf. Acesso em: 21 abr. 2020.

LEONTIEV, A. N. **Psicologia e Pedagogia I**: bases psicológicas da aprendizagem e desenvolvimento. Lisboa: Editorial Estampa. 1991. Os princípios do desenvolvimento mental e o problema do atraso mental, p. 110-125.

LEZZI, Gelson; MACHADO, DOLCE, Osvaldo; Antonio; **Geometria Plana**: Conceitos Básicos; Editora: Saraiva – Didáticos; Volume Único; 1º Edição; Brasil; 2009.

LIBÂNIO, José Carlos. **Pedagogia e pedagogos, para que?** 9. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

LOPES, Silmara A. ADAPTAÇÃO CURRICULAR: O QUE É? POR QUÊ, PARA QUEM E COMO FAZÊ-LA? **Educação Básica Revista-ebr**, [s. L.], v. 3, n. 1, p.3-28, mar. 2017. Disponível em: <http://www.laplageemrevista.ufscar.br/index.php/REB/article/view/213>>. Acesso em: 23 maio 2019.

LOWENFELD, B. **The visually handicapped child in school**. New York: The John Day Company, 1973.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

_____. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2 ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2013.

MARTINS, Marileny. FERREIRA, Ana C. **Análise das matrizes curriculares dos cursos presenciais de licenciatura em matemática de minas gerais em relação à formação de professores para a inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais**. 2015.

MANTOAN Maria Tereza Égler. **Inclusão escolar**. O que é? Por quê? Como fazer? São Paulo: Moderna, 2003.

MANZINI, E. J. **A entrevista na pesquisa social**. Didática, São Paulo, v. 26/27, p. 149-158, 1990/1991.

MATTHEWS, Michael R.. HISTÓRIA, FILOSOFIA E ENSINO DE CIÊNCIAS: A TENDÊNCIA ATUAL DE REAPROXIMAÇÃO. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Auckland, Nova Zelândia, v. 12, n. 3, p.164-214, 1995. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7084>>. Acesso em: 18 maio 2017.

MAZARRO, José Luiz. Políticas públicas para inclusão educacional: o professor e o aluno com baixa visão. **Ambiente Educação**, São Paulo, v. 1, n. 2, p.40-55, mar. 2008. Disponível em: <<http://publicacoes.unid.edu.br/index.php/ambienteeducacao/article/view/588>>. Acesso em: 12 abr. 2019.

MENDOZA, Héctor Jose Garcia; TINTORER, Oscar. **A Didática da Matemática fundamentada na teoria de formação por etapas das ações mentais de Galperin**. In: NÚÑEZ, Isauro Beltrán; RAMALHO, Betânia Leite. Ya. Galperin e e Teoria da Assimilação mental por etapas: pesquisas e experiências para um ensino inovador. No prelo 2015.

MENDOZA, Héctor José Garcia. **La Teoria de La Actividad de Formación por Etapas de Las Acciones Mentales em La Resolución de Problemas**, Ana Maria Ortiz Colón, Juan Martinez Moreno, Oscar Tintorer Delgado, Revista Científica Internacional “Inter Science Place”, Indexada ISSN 1679-9844, www.interciencelace.org. Ano 2, setembro/outubro, 2013.

MICHELE ALVES DA SILVA. Infoescola. **Globo Ocular**. 2013. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/visao/globo-ocular/>>. Acesso em: 12 abr. 2019.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. **História na educação matemática: propostas e desafios**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

MORAES, D. F. P. **Artes visuais para deficientes visuais: o papel do professor no ensino de desenho para cegos**. In: V Encontro do Grupo de Pesquisa Educação, Arte e Inclusão, Tecnologias e Materiais Educativos no Contexto Inclusivo (pp. 27-38). Santa Catarina: Florianópolis. 2009.

MORAIS, Ieda Maria da Silva. Sorobã: suas implicações e possibilidades na construção do processo de escolarização. In: Deficiência visual e escolarização. **Paidéia**, v. 19, b.44, p. 333-339, set./dez. 2008.

MUNHOZ, Tuca. **Provas orais não ajudam no desenvolvimento de alunos com deficiência visual**. 2015. EBC- Um minuto de Inclusão.. Disponível em: <<http://www.ebc.com.br/infantil/para-educadores/galeria/audios/2014/09/provas-orais-nao-ajudam-no-desenvolvimento-de-alunos>>. Acesso em: 20 nov. 2019

NELKIN, D. Science controversies: the dynamics of public disputes in the United States. In: Sheila Jasanoff, Gerald E. Markle, et al (Ed.). **Handbook of science and technology studies**. Thousand Oaks/London/New Delhi: Sage, 1995.

NOBRE, Francisco Edileudo; SULZART, Silvano. **O papel social da escola**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 03, Ed. 08, Vol. 03, pp. 103-115, Agosto de 2018.

NÚÑEZ, I. B. Vygotsky, Leontiev e Galperin: **Formação de conceitos e princípios didáticos** / Isauro Beltrán Núñez – Brasília: Liber Livros, 2009.

_____; PACHECO, Otmara Gonzalez. **Formação de conceitos segundo a teoria de assimilação de Galperin**. Cad. Pesq. N. 105, p. 92-109, nov 1998.

PASQUARELLI, R. C. C. ; MANRIQUE, A. L. . A inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino e aprendizagem de estatística: medidas de tendência central. **Educação Matemática Pesquisa** (Online), v. 18, p. 309-329, 2016.

OLIVEIRA, Naysa Crystine Nogueira. **Geometria**. Mundo Educação , S.I, p. 1, 10 mar. 2015. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/matematica/geometria-1.htm>. Acesso em: 21 mar. 2020.

OLIVEIRA, Cristiano Lessa de. Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: tipos, técnicas e características. **Travessias**, Pr, v. 2, n. 3, 2008. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/travessias/article/view/3122/2459>. Acesso em: 03 out. 2018.

ONU. **Convenção Sobre Os Direitos de Pessoas Com Deficiência**. CRPD. 2 set. 2016. Disponível em: <http://www.ohchr.org/Documents/HRBodies/CRPD/GC/RighttoEducation/CRPD-C-GC-4.doc>. Acesso em: 23 jul. 2019.

OSHIMA, Edson Liohiti. **UNIDADE TEMÁTICA DE EDUCAÇÃO ESPECIAL: O USO DOS SOFTWARES DOSVOX E MECDAISY NA ESCOLARIZAÇÃO DOS DEFICIENTES VISUAIS DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**. 2016. Programa de Desenvolvimento Educacional. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_pdp_edespecial_ufpr_edsonliohitioshima.pdf. Acesso em: 13 ago. 2019.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do. **DIRETRIZES CURRICULARES DA EDUCAÇÃO BÁSICA MATEMÁTICA**. 2008. GOVERNO DO PARANÁ. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_hist.pdf. Acesso em: 23 ag. 2019.

_____. **Diretrizes Curriculares da Educação Especial para a Construção de Currículos Inclusivos**. SEED. Curitiba, 2006.

PEREIRA, M. C. M. Construindo FRAC-SOMA 235, e conhecimento, no Ensino Básico. UFRGS: Porto Alegre, 2009.

PEREIRA, Carolina Machado Rocha Busch; CARLOTO, Denis Ricardo. Reflexões sobre o papel social da escola. Pesquisar: **Revista de Estudos e Pesquisas em Ensino de Geografia**, Florianópolis, v. 3, n. 4, p.3-11, 4 maio 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/pesquisar/article/view/66640>. Acesso em: 12 abr. 2019.

PESSOTI, Isaias. Sobre a gênese e evolução histórica do conceito de deficiência mental. In: **Revista Brasileira de Deficiência Mental**. Vol. 16, Nº 1, Florianópolis, 2001.

RAUEN, Adriana Regina Feltrin. **PRÁTICAS PEDAGÓGICAS QUE ESTIMULAM A LEITURA**. In: Dia a Dia Educação . S.I, 2010. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/390-4.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020.

REZENDE, A.; VALDES, H. Galperin: implicações educacionais da teoria de formação das ações mentais por estágios. **Educação & Sociedade**, v. 27, n. 97, p. 1205-1232, 2006.

RODRIGUES, Karla E. S.; LATORRE, Maria do Rosário D. O.; CAMARGO, Beatriz de. Atraso diagnóstico do retinoblastoma. **Jornal de Pediatria: Sociedade Brasileira de Pediatria**, S.I, v. 80, n. 6, p.511-516, set. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jped/v80n6/v80n6a14.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2019.

RODRIGUES, Leandro. **Como utilizar o DOSVOX em sala de aula?:** Prática para professores. 2017. Disponível em: <<https://institutoitard.com.br/como-utilizar-o-dosvox-em-sala-de-aula-pratica-para-professores/>>. Acesso em: 13 ago. 2019.

RODRIGUES, Olga Maria Piazzetin Rolim; MARANHE, Elisandra André. A história da inclusão social e educacional da pessoa com deficiência. In: CAPELLINI, Vera Lúcia Messias Fialho et al (Org.). **EDUCAÇÃO INCLUSIVA: FUNDAMENTOS HISTÓRICOS, CONCEITUAIS E LEGAIS.** Bauru, 2012. p. 11-45.

Sá, E.D. de; CAMPOS, I.M. de; SILVA, M.B.C. **Atendimento educacional especializado: deficiência visual:** formação continuada a distância de professores para o atendimento educacional especializado. Brasília. DF. 2007.

SANTANA, Adriana Silva Andrade. **EDUCAÇÃO INCLUSIVA NO BRASIL: TRAJETÓRIA E IMPASSES NA LEGISLAÇÃO.** 2016. Disponível em: <https://portal.fsf.edu.br/wp-content/uploads/2016/12/tcc_8.pdf>. Acesso em: 3 fev. 2019.

SANTOS, Flavio Lopes dos. **APRENDIZAGEM MATEMÁTICA DE UM ALUNO COM BAIXA VISÃO: UMA EXPERIÊNCIA A PARTIR DO USO DA TEORIA DE GALPERIN.** 2015. 181 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória- ES, 2015. Disponível em: http://educimat.ifes.edu.br/images/stories/Publica%C3%A7%C3%B5es/Disserta%C3%A7%C3%B5es/2015_FI%C3%A1vio_Lopes_dos_Santos.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2019.

SANTOS, H.G. Aprendizagem e desenvolvimento da criança com deficiência visual: os processos compensatórios de Vygotski. **Revista Digital**, Buenos Aires, a 13, n. 122, jul. 2008. Disponível em: <http://www.efdeportes.com.br>. Acesso em: 2 mar. 2019.

SANTOS, L. MENDONZA, P. **Perspectivas de aprendizagem.** 2013.

SÃO PAULO. UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO. **Softwares de Acessibilidade (MECDAISY):** Guia de Consulta. 2012. Disponível em: <<http://w2.unisa.br/aunisa/MecDaisy.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2019.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e Democracia.** 42ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. – (Coleção polêmicas do nosso tempo; 5).

_____. 1944- **Escola e democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política/** Dermeval Saviani.- 32. ed.- Campinas, SP: Autores Associados, 1999. - (Coleção polêmicas do nosso tempo; v.5)

SCOLARO, Maria. **O uso dos Materiais Didáticos Manipuláveis como recurso pedagógico nas aulas de Matemática.** 2006. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1666-8.pdf>. Acesso em: 04 de março de 2020.

SEGADAS, C. et al. **Atividades Matemáticas para Deficientes Visuais.** Rio de Janeiro: IM/UFRJ, 2010.

SILVA, Michelle A. da. Visão. In: Info Escola. 2013. Disponível em: <https://www.infoescola.com/anatomia-humana/visao/>. Acesso em: mai. 2019

SILVA, Luiz Paulo Moreira. **"O que é proporção?"**; Brasil Escola. 2016. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-e-proporcao.htm>. Acesso em 06 de janeiro de 2020.

_____. **"Polígonos convexos"**; Brasil Escola, 2017. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/matematica/poligonos-convexos.htm>. Acesso em 30 de dezembro de 2019.

_____. **"Semelhança de triângulos"**; Brasil Escola. 2017. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.brhttps://brasilecola.uol.com.br/matematica/semelhanca-triangulos.htm>. Acesso em 18 de dezembro de 2019.

SILVA, Marcos Noé Pedro da. **"Polígonos"**; Brasil Escola, 2018. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/matematica/poligonos.htm>. Acesso em 30 de dezembro de 2019.

SILVA, Adriana. **RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**. S.l, 2014. Disponível em: http://www.piraquara.pr.gov.br/aprefeitura/secretariaseorgaos/educacao/uploadAddress/RESOLUCAO_DE_PROBLEMAS%5B698%5D.pdf. Acesso em: 10 mar. 2020.

SILVA, Aida Maria Monteiro. **ESCOLA PÚBLICA E A FORMAÇÃO DA CIDADANIA: possibilidades e limites**. 2000. 222 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pedagogia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Pedagogia/tcidaniaesc.pdf. Acesso em: 03 ago. 2018.

SILVA, Alexandra Valente da; COSTA, Lucélida de Fátima Maia da. **A resolução de problemas como metodologia de ensino da Matemática: o caso dos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual "São José Operário"**. REVEMAT. Florianópolis (SC), v. 08, Ed. Especial (dez.), p. 134-152, 2013.

SILVA, Bruno Santana da; ANDRADE, Adja Ferreira de. Análise Descritiva do Tema Deficiência nos Currículos de Graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Educação Especial**, s.l, v. 25, ed. 3, 2019. DOI <https://doi.org/10.1590/s1413-65382519000300006>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-65382019000300435. Acesso em: 11 maio 2020.

SINDEAUX, Eduardo Ribeiro. **FORMAÇÃO DO CONCEITO DE FUNÇÃO A PARTIR DA LÓGICA MATEMÁTICA FUNDAMENTADA NA TEORIA DE FORMAÇÃO POR ETAPAS DAS AÇÕES MENTAIS DE GALPERIN NOS ESTUDANTES DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO**. 2015. 75 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista-rr, 2015.

SOUZA, João Henrique Sass de et al. **Softwares de Geometria Interativa para Deficientes Físicos e Intelectuais: Um Mapeamento Sistemático**. Renote, Sp, v. 14, n. 2, p.1-10, dez. 2016. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/70664>. Acesso em: 22 mar. 2019.

TALIZINA, Nina. **La teoria de la actividad aplicada a la enseñanza**. Puebla: 2009.

TEIXEIRA, Evilásio F. Borges. **A educação do homem segundo platão**. São Paulo: Paulus, 1999.

ULIANA, Marcia Rosa. **Inclusão de Estudantes Cegos nas Aulas de Matemática: a construção de um kit pedagógico**. Bolema, Rio Claro-sp, v. 27, n. 46, p.597-612, ago. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0103-636X2013000300017&lng=en&nrm=iso&tlng=pt> Acesso em: 22 abr. 2019.

UNESCO. **Declaração de Salamanca**: sobre princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais, 1994, Salamanca-Espanha.

_____. **Declaração Mundial Sobre Educação Para Todos**: satisfação das necessidades básicas de aprendizagem. Tailândia, 1990. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000086291_por>. Acesso em: 29 mar. 2019.

VIGINHESKI, Lúcia Virginia Mamcasz. **UMA ABORDAGEM PARA O ENSINO DE PRODUTOS NOTÁVEIS EM UMA CLASSE INCLUSIVA: O CASO DE UMA ALUNA COM DEFICIÊNCIA VISUAL**. 2013. 156 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Ppgect, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A formação social da mente**. 6 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

_____. **Fundamentos de defectologia**. Obras Escogidas 5. Madrid: Visor, 1997.

_____. **Pensamento e Linguagem**. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

_____. **Pensamento e Linguagem**. 1987. Tradução de Jefferson L. Camargo. São Paulo: Martins Fontes.

APÊNDICE A – UM EXPERIMENTO QUE “MEDIU” O MUNDO!!



Erastóstenes em:**Um experimento que “mediu” o mundo”**

Erastóstenes, jovem menino vindo da cidade de Cirene, conhecido por ser muito dedicado e por ter feito descobertas incríveis, era muito curioso em descobrir como aconteciam certos fenômenos, que na sua época eram inexplicáveis.

Sua fama se espalhou por toda a Grécia, até chegar ao ganancioso e poderoso Rei de Alexandria. Ele o convocou para dar aula de matemática para seu filho, futuro sucessor de sua linhagem. Erastóstenes jovem e cheio de vida, sabia que lá haveria uma grande oportunidade de crescer e fazer muitas descobertas:

– Não posso perder essa oportunidade.

Era uma cidade rica em informações, e tudo isso concentrado na Biblioteca de Alexandria; para Erastóstenes, aquilo parecia um baú de tesouro. O bibliotecário chefe já de certa idade, adoeceu de uma peste que atingiu a região.

– Esta é a oportunidade que sempre esperei. Certo de que poderia conquistar o cargo mais cobiçado por todos os estudiosos, foi ao rei.

– *Majestade, venho diante de vós para lhe demonstrar uma incrível descoberta.*

O rei impaciente o ouviu.

– *Mostre-me logo o que tanto lhe angustia.*

– *Trouxe-lhe algo incrível da cidade de Siena, onde é seu domínio: existe um poço, que ao meio dia, no solstício de verão, não faz sombra alguma. Podemos constatar que ao meio dia, nesse dia específico, não há sombras!*

O rei fascinado por ouvir falar sobre tudo aquilo de solstício, astronomia, astros, permitiu-lhe continuar. Dessa forma, aguardaram o dia calculado como correto de se obter um solstício e foram realizar o experimento.

Entretanto, algo deu errado no momento da demonstração de tal fenômeno ao rei: ao colocar uma estaca sobre o chão, uma sombra apareceu, o que deixou o jovem Eratóstenes constrangido frente ao rei.

– *Tirem-no daqui, apenas tomou meu tempo e tentou me enganar.*

O jovem logo foi retirado, ficando feliz por não ser mandado para as tocas dos leões.

Eratóstenes, decepcionado com o que tinha acontecido e triste por não conseguir o que queria, mas encasquetado com seu erro, que para ele não poderia ter acontecido, e dessa vez mais curioso do que o usual, tentou entender o que havia acontecido.

– *Encontrei! Exclamou e saiu loucamente gritando por toda a biblioteca, pois na busca por encontrar o erro em sua demonstração, fez uma descoberta incrível.*

– *Descobri, a Terra é redonda e posso medi-la!*

Falou ofegante, mal esperando a oportunidade de correr impressionar o rei com sua descoberta.

– *Majestade, Majestade, consegui, consegui!! - Gritava Eratóstenes, em frente ao palácio do rei.*

– *Quem é esse louco? Tragam-no até mim!*

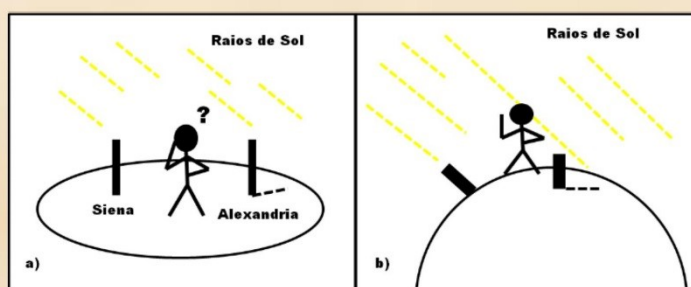
Eratóstenes teve a oportunidade de novamente falar ao rei, e explicou-lhe que a Terra era redonda, por isso em Alexandria era produzida uma sombra de $7,2^\circ$ e em Siena não era produzida sombra alguma. Se a Terra fosse plana, isso seria impossível.

– E posso dar a vossa Majestade o triunfo de ser a primeira nação a medir o tamanho da Terra.

– Continue - exclama o rei entusiasmado, ao ouvir.

– Como vossa majestade lembra, tentei da última vez mostrar um fenômeno no solstício de verão, alegando que na cidade de Siena, o fundo de um poço era totalmente iluminado, diferentemente de Alexandria, onde se fez sombra. Isso significa que a Terra não é plana; o Sol distribui os raios solares paralelamente à Terra, e se fosse plana, não haveria sombra em nenhuma das estacas, tanto em Alexandria quanto em Siena.

Figura 1 – Em a), vemos o problema que Siena não produz sombra no poço, enquanto Alexandria produz. Em b), vemos que se pensarmos a Terra como redonda, o fato de Siena não produzir sombra e Alexandria produzir é perfeitamente plausível.



Fonte: Elaborada pelo autor.

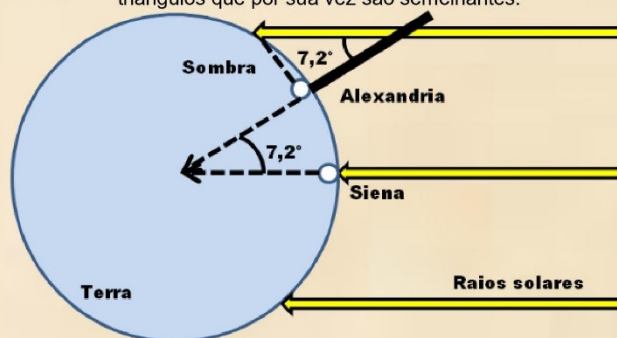
- Vossa majestade lembra que foi produzida uma sombra? Eu medi a inclinação com que os raios solares incidiam sobre a estaca e resultou em $7,2^\circ$, sendo que em Siena não produziu sombra alguma.

- Continue! - exclamou o rei, entusiasmado com tudo aquilo.

- Então se prolongarmos (em nossa imaginação) o poço de Siena e a estaca de Alexandria até o centro da Terra, será produzido um ângulo no centro da Terra, também de $7,2^\circ$ já que os raios solares formam retas paralelas cruzando a "linha" da estaca e a "linha" do poço, e devido a isso, seus ângulos

são alternos internos, ou seja, serão congruentes, iguais. Toda vez que temos retas paralelas e outras linhas não paralelas, como a estaca e o poço, podemos fazer essa relação entre os ângulos.

Figura 2– Representação dos raios solares incidindo sobre a Terra; em Siena, os raios incidem paralelamente ao poço, e em Alexandria, uma sombra de $7,2^\circ$ é formada com relação a uma estaca perpendicular ao chão. Ressaltamos que os elementos da imagem não estão em escala. Observa-se que se prolongar a sombra até o poço em Siena, obtêm-se dois triângulos que por sua vez são semelhantes.

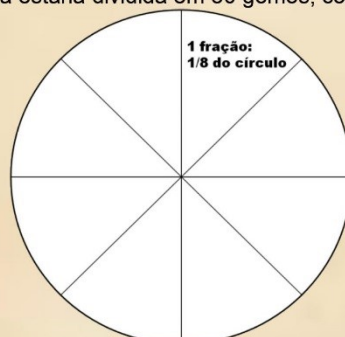


Fonte: Elaborada pelo autor.

- Agora, vossa majestade acompanhe comigo!!! - O rei adorava quando Eratóstenes exclamava isso, pois fazia com que ele se sentisse sábio ao acompanhar seu raciocínio.

- Eu imagino que a Terra seja igual a uma toranja, com vários gomos, e que esse pedaço de $7,2^\circ$ equivale a um dos vários gomos dos 360° que tem um ângulo de uma volta. Vamos deduzir quantos gomos são.

Figura 3 – Representação de uma fração de $1/8$ do círculo. A suposição de Eratóstenes é que a Terra estaria dividida em 50 gomos, como os aqui representados.



Fonte: Elaborada pelo autor.

- Basta dividir $\frac{360}{7,2} = 50$, e assim, terei 50 pedaços iguais à distância entre a cidade de Siena e Alexandria. Para concluir o experimento, preciso da ajuda de vossa majestade em saber essa distância.

O rei, ao ouvir tudo exclamou:

- Tragam-me os melhores medidores treinados da Grécia para esse trabalho, e os camelos mais bem treinados para ir até Siena.

Satisfeito e impressionado com tudo aquilo, o rei mandou providenciar tudo o que era necessário para concluir seu experimento. Dessa forma, Eratóstenes, com ajuda do rei calculou que a distância entre Siena e Alexandria era de 800km, e assim, já que a Terra tinha “50 gomos”, $800\text{km} \times 50 = 40.000$ km; esse seria o tamanho da circunferência da Terra. Essa descoberta tornou-o ainda mais famoso e diretor da biblioteca, cargo que tanto sonhava.

FIM.

