



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA**

BIANCA DOS SANTOS FERREIRA

O ENSINO DE SIMETRIA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

**CAMPINA GRANDE – PB
2019**

BIANCA DOS SANTOS FERREIRA

O ENSINO DE SIMETRIA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciatura Plena em Matemática.

Área de concentração: Licenciatura Plena em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Aníbal de Menezes Maciel

**CAMPINA GRANDE - PB
2019**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

F383e Ferreira, Bianca dos Santos.
O Ensino de simetria para alunos com deficiência visual
[manuscrito] / Bianca dos Santos Ferreira. - 2019.
61 p. : il. colorido.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em
Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de
Ciências e Tecnologia , 2019.
"Orientação : Prof. Dr. Aníbal de Menezes Maciel ,
Coordenação do Curso de Matemática - CCT."
1. Ensino de Matemática. 2. Educação inclusiva. 3.
Simetria. 4. Deficiência visual. I. Título
21. ed. CDD 510.7

BIANCA DOS SANTOS FERREIRA

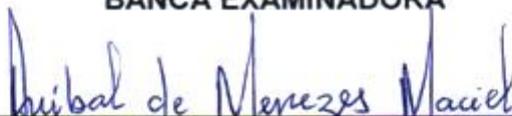
O ENSINO DE SIMETRIA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciatura Plena em Matemática.

Área de concentração: Licenciatura Plena em Matemática.

Aprovada em: 19 / 06 / 2019.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Anibal de Menezes Maciel (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Me. Kátia Farias Antero
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Me. Kátia Suzana Medeiros Graciano
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Campina Grande - 2019

Aos meus pais, por toda assistência,
dedicação, companheirismo e amizade,
DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Deus Onisciente, por me guiar através da sua sabedoria para que eu pudesse por em prática a realização deste trabalho. Ao Deus Onipotente, que apesar de todas as dificuldades, permitiu que eu nunca desistisse. Ao Deus Onipresente, por se manter ao meu lado durante toda a minha trajetória devida, em particular, durante todo o trajeto o qual se consolidou este trabalho.

A toda minha família, em especial, aos meus pais Vera Lúcia dos Santos Ferreira e João Batista Ferreira da Silva, e, ao meu irmão João Vitor dos Santos Ferreira, pessoas por quais sou imensamente grata por toda paciência, compreensão, companheirismo e esforço a mim dedicados ao longo de toda a minha trajetória no curso.

Ao meu noivo Jailton Ventura, por todo incentivo, companheirismo e por ter permanecido ao meu lado durante todo esse período, se prontificando a me ajudar no que fosse preciso.

Ao professor Aníbal, pelas leituras sugeridas ao longo dessa orientação, por todo o suporte e paciência a mim concedidos bem como toda dedicação para tornar o meu trabalho especial.

A todos os professores que contribuíram para a minha formação, em especial à professora Kátia Antero, a qual através de suas aulas despertou o desejo no meu coração de me prontificar a escrever sobre alunos com Necessidades Especiais.

Aos meus colegas de classe, por todos os momentos de amizade, apoio e dificuldade, mas que sempre permaneceram juntos apesar de todas essas eventualidades bem como aos amigos do coração (Alessandro, Geilza, Isabelle, Isabel, Itamara, Jéssica e Reginaly), os quais considero como um dos mais belos presente que o curso me deu.

“A Matemática possui uma força maravilhosa capaz de nos fazer compreender muitos mistérios de nossa fé”. (São Jerônimo).

RESUMO

Na situação em que se encontra a educação do nosso país torna-se cada vez mais difícil proporcionar uma educação de qualidade e igualitária para todos. A formação de cidadãos mais solidários perde espaço para a desigualdade e falta de compromisso com a educação, principalmente dentro das escolas. Diante desse quadro, este trabalho apresenta aspectos voltados para a educação inclusiva de pessoas com Necessidades Educacionais Especiais (NEE), em particular, os alunos deficientes visuais no que se refere ao ensino da Matemática. O mesmo tem por questão norteadora: como ensinar o conteúdo de simetria para alunos deficientes visuais de tal forma que possibilite um melhor aprendizado deste conteúdo? Como objetivo geral, temos: refletir sobre o uso de material didático concreto no ensino de simetria para deficientes visuais. Este estudo teve como objeto empírico duas instituições de ensino da cidade de Campina Grande – PB, sendo elas, a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Sen. Argemiro de Figueiredo (Polivalente) e o Instituto dos Cegos. Na primeira instituição realizamos entrevistas com os professores de Matemática, a fim de sabermos como os mesmos abordariam o conteúdo de simetria nas turmas que possuem alunos deficientes visuais; na segunda, também realizamos uma entrevista com estes alunos (os deficientes visuais) a fim de sabermos se os mesmos já estudaram o referido conteúdo, bem como aplicamos o estudo proposto. O trabalho conta com referenciais teóricos como Lorenzato (2006), o qual mostra a importância dos Materiais Didáticos para o ensino da Matemática; Maciel (2015), o qual faz referência à importância do estudo da simetria e suas aplicabilidades e Koepsel (2016), que aborda o ensino da Matemática para deficientes visuais, dentre outros. Portanto, por ser uma temática pouco abordada, a realização deste trabalho, considerando os resultados apresentados pode contribuir na realização de trabalhos futuros. Como resultado, este serve para mostrar, que apesar das limitações, todos podem desempenhar, com destreza, um papel mais do que significativo para transformar o mundo a sua volta. Em particular, o uso adequado de recursos didáticos para o ensino de indivíduos cegos contribui para aprendizagem do conteúdo de simetria.

Palavras-Chave: Educação Inclusiva. Deficiência Visual. Matemática. Simetria.

ABSTRACT

In the situation of our country's education, it is becoming increasingly difficult to provide quality education and equality for all. The formation of more supportive citizens loses space for inequality and lack of commitment to education, especially within schools. In this context, this work presents educational aspects related to the inclusive education of people with special educational needs (SEN), in particular, visually impaired students with regard to mathematics teaching. The same has as a guiding question: how to teach the content of symmetry for visually impaired students in such a way as to enable a better learning of this content? As a general objective, we have: to reflect on the use of concrete didactic material in the teaching of symmetry for the visually impaired. The purpose of this study was to study two educational institutions in the city of Campina Grande, state of Paraná and Argemiro de Figueiredo (Polyvalent) and the Institute of the Blind. In the first institution we conducted interviews with teachers of Mathematics, in order to know how they would approach the content of symmetry in the classes that have visually impaired students; in the second, we also conducted an interview with these students (the visually impaired) in order to know if they have already studied the content, as well as applied the proposed study. The work has theoretical references such as Lorenzato (2006), which shows the importance of Didactic Materials for the teaching of Mathematics; Maciel (2015), which refers to the importance of the study of symmetry and its applicability and Koepsel (2016), which addresses the teaching of mathematics for the visually impaired, among others. Therefore, because it is a little discussed topic, the accomplishment of this work, considering the presented results can contribute in the accomplishment of future works. As a result, this serves to show that despite the limitations, everyone can play, with dexterity, a more than significant role to transform the world around them. In particular, the adequate use of didactic resources for the teaching of blind individuals contributes to learning the content of symmetry.

Keywords: Inclusive education. Visual impairment. Mathematics. Symmetry.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fotografia do material a cerca da determinação do eixo de simetria das figuras.....	18
Figura 2 - Fotografia ilustrando o material utilizado para abordar o conteúdo de reflexão.....	18
Figura 3 - Fotografia ilustrando o material utilizado para abordar o conteúdo de translação.....	19
Figura 4 - Fotografia ilustrando o material utilizado para abordar o conteúdo de rotação.....	19
Figura 5 - Fotografia ilustrando as figuras utilizadas para a execução dos exercícios das isometrias.....	20
Figura 6 - Fotografia ilustrando a reta numérica.....	20
Figura 7 - Fotografia ilustrando a representação dos gráficos das funções Tangente e Afim.....	21
Figura 8 - Fotografia ilustrando a representação dos gráficos das funções Quadrática e Modular.....	21
Figura 9 – Fotografia ilustrando a representação de frações na grafia matemática Braille.....	29
Figura 10 - Fotografia de um Soroban.....	31
Figura 11 - Desenho ilustrativo de peças do Material Dourado.....	32
Figura 12 - Desenho ilustrativo do Tangram.....	33
Figura 13 - Fotografia de peças do Disco de Frações.....	33
Figura 14 - Fotografia do multiplano no estudo de função do 2º grau.....	34
Figura 15 - A simetria aplicada às asas da borboleta.....	35
Figura 16 - Fotografia ilustrando a simetria através do piso da Paróquia de São Pedro, Serra Redonda – PB.....	36
Figura 17 - Desenho exemplificando uma Simetria por rotação.....	37
Figura 18 - Desenho exemplificando uma simetria de translação.....	38
Figura 19 - Fotografia da natureza exemplificando a Simetria de reflexão.....	38
Figura 20 - Fotografia ilustrando os eixos de simetria corretos.....	44
Figura 21 - Figura ilustrando um erro na determinação do eixo de simetria de uma das figuras.....	44
Figura 22 - Fotografia ilustrando dois tipos de reflexão a partir da mesma figura.....	46
Figura 23 - Fotografia ilustrando o acerto e o erro sobre o movimento de translação.....	47
Figura 24 - Fotografia ilustrando a reprodução do movimento de rotação realizado por um dos alunos.....	48
Figura 25 - Fotografia ilustrando uma aluna tendo contato com a representação da reta numérica.....	49
Figura 26 - Fotografia ilustrando um aluno tendo contato com a representação dos gráficos das funções Quadrática e Modular.....	50

Figura 27 - Fotografia ilustrando o contato de uma aluna com os gráficos das funções Tangente e Afim.	50
Figura 28 - Fotografia ilustrando outro exemplo da simetria por reflexão executada pelos alunos.....	57
Figura 29 - Fotografia ilustrando outro exemplo da simetria por reflexão executada pelos alunos.....	57
Figura 30 - Fotografia ilustrando outro exemplo da simetria por reflexão executada pelos alunos.....	58
Figura 31 - Fotografia ilustrando outro exemplo da simetria por translação executada pelos alunos.....	59
Figura 32 - Fotografia ilustrando outro exemplo da simetria por translação executada pelos alunos.....	59
Figura 33 - Fotografia ilustrando outro exemplo da simetria por translação executada pelos alunos.....	60
Figura 34 - Fotografia ilustrando outro exemplo da simetria por rotação executada pelos alunos.....	61
Figura 35 - Fotografia ilustrando outro exemplo da simetria por rotação executada pelos alunos.....	61

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 Apresentação da temática	12
1.2 Justificativa	13
1.3 Questão norteadora e objetivos.....	15
1.3.1 <i>Questão Norteadora</i>	15
1.3.2 <i>Objetivo Geral</i>	15
1.3.3 <i>Objetivos Específicos</i>	16
1.4 Metodologia.....	16
2. O ENSINO INCLUSIVO PARA DEFICIENTES VISUAIS	23
2.1 Reflexões sobre os Materiais didáticos.....	26
2.2 O ensino de matemática para deficientes visuais	27
2.2.1 <i>Soroban</i>	31
2.2.2 <i>Material Dourado</i>	32
2.2.3 <i>Tangram</i>	32
2.2.4 <i>Disco de Frações</i>	33
2.2.5 <i>Multiplano</i>	34
3. A SIMETRIA E SUAS RELAÇÕES CONCEITUAIS	35
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
4.1 Discussões a respeito da entrevista designada aos alunos.....	40
4.2 Entrevistas com os professores	41
4.3 Aplicações do conteúdo de Simetria pra os alunos deficientes visuais.....	42
4.3.1 <i>Exercício 1: Investigação do corpo</i>	42
4.3.2 <i>Exercício 2: A folha de papel</i>	43
4.3.3 <i>Exercício 3: Encontrar o eixo de simetria das figuras</i>	43
4.3.4 <i>Exercício 4: Ensinando as transformações isométricas (reflexão, translação e rotação)</i>	45
4.3.5 <i>Exercício 5: Estabelecendo conexões entre a simetria e outros conteúdos matemáticos</i>	48
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
6. REFERÊNCIAS	53

APÊNDICE 1 – PERGUNTAS REFERENTES À ENTREVISTA REALIZADA COM OS ALUNOS.....	55
APÊNDICE 2 – PERGUNTAS REFERENTES À ENTREVISTA REALIZADA COM OS PROFESSORES.....	56
APÊNDICE 3 – MAIS RESULTADOS SOBRE O EXERCÍCIO DE REFLEXÃO.....	57
APÊNDICE 4 - MAIS RESULTADOS SOBRE O EXERCÍCIO DE TRANSLAÇÃO .	59
APÊNDICE 5 – MAIS RESULTADOS SOBRE O EXERCÍCIO DE ROTAÇÃO	61

1. INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação da temática

Nos dias atuais está cada vez mais difícil de alcançar uma educação de qualidade e igualdade para todos. Este é um fato que, infelizmente, atinge a toda população escolar. Tal fato agrava-se quando direcionamos o nosso olhar para os estudantes que constituem a população que têm Necessidades Educacionais Especiais, as chamadas NEE. Diante disso, algumas pesquisas apontam que devido ao descaso que hoje se encontra o nosso sistema de educação, a prática da inclusão de alunos com algum tipo de necessidade especial no ensino regular tem enfrentado alguns sérios problemas.

Embora existam leis que atendam e dão suporte às pessoas com deficiência, seja ela física ou mental, é bastante comum nos depararmos com situações que não condizem com aquilo que é acobertado por tais leis. Além disso, quando voltamos o nosso olhar para o sistema de ensino como um todo, podemos perceber a carência de profissionais da educação preparados para lidar com práticas da inclusão, e mais, podemos identificar em alguns casos a falta de compromisso do sistema educacional com relação aos direitos designados para alunos que são diagnosticados com alguma necessidade especial.

Dessa forma, por ser um assunto um tanto quanto difícil de tratar, a inclusão de alunos que tenham algum tipo de deficiência, nas escolas, ainda é um grande desafio para o processo educacional. Diante disso, a mobilização sobre este assunto vem ganhado importância a cada dia que passa.

Em muitos casos, um dos agravantes referente à prática da inclusão, infelizmente, encontra-se na formação do professor. Este é um dos problemas que mais afetam o desenvolvimento de práticas da educação inclusiva, pois se o professor não é instruído com os devidos conhecimentos, então como ele pode se portar perante a realidade dos alunos com NEE? Diante disso, muitos professores recorrem aos seus próprios recursos, onde os mesmos buscam aperfeiçoar os seus conhecimentos por conta própria. É aí onde entra a opção por trabalhar com metodologias alternativas, ou seja, o professor vai à busca de novas estratégias, objetos ou materiais que possam auxiliar nas suas aulas.

No contexto de alunos com NEE, encontram-se também os alunos com deficiência visual, podendo esta ser classificada como a cegueira, que consiste na

perda total da visão ou a baixa visão, que implica na limitação do campo visual. Visto isso, a participação desses alunos na escola e especificamente em aulas de Matemática, dependendo de como a mesma é conduzida, pode gerar alguns problemas, pelo fato de que a Matemática é uma matéria que utiliza muitos recursos visuais para o seu entendimento.

Partindo da ideia da aplicação das metodologias alternativas, tal prática quando voltada para as aulas de Matemática torna-se ainda mais interessante, pois quando na sala de aula têm alunos com deficiência visual este é um dos mais interessantes caminhos a serem tomados. Um exemplo que se encaixa fortemente nesse contexto é o uso dos chamados Materiais Didáticos (MD). Estes podem se tornar grandes ferramentas de ensino para esses alunos, principalmente se eles forem manipuláveis, pois aguçam os sentidos táteis.

Com base nisso, o presente trabalho abordará essa temática no tocante de como se dá o processo de aprendizagem de alunos que possui necessidades especiais, em particular, aos alunos que possuem deficiência visual e como os mesmos se sobressaem no ensino de Matemática através do conteúdo de Simetria.

1.2 Justificativa

Como tudo o que fazemos em nossa vida é movido por um porquê e por uma série de significados, a realização deste trabalho não é diferente. Pois, quando o assunto em jogo envolve o respeito, a dedicação, a compreensão e o compromisso por uma educação/ensino igualitário, a concepção de um educador ou de um futuro educador quanto ao bem estar educacional dos seus alunos tende a se transformar. Portanto, a realização do presente trabalho é uma junção desse misto de sentimentos. Sendo assim, o mesmo se faz importante, pois aborda um dos temas mais delicados no meio educacional, que vem a ser a prática da inclusão de alunos com Necessidades Educacionais Especiais (NEE), em particular os deficientes visuais. Desta forma, nos sentimos motivados para a realização deste, em função do fato de que o foco não está na limitação que estes alunos possuem, mas sim no que pode ser feito para que haja um diferencial na trajetória educacional dos mesmos.

Por ser um dos assuntos atuais considerados primordiais na sociedade brasileira, no aspecto educacional, a inclusão de alunos com (NEE) nas escolas, em particular, os que possuem deficiência visual e sua aprendizagem no que diz respeito ao ensino da Matemática, se faz necessário o saber sobre as limitações que tais pessoas possuem e como se dá a sua desenvoltura perante as aulas de Matemática.

Para tanto, é preciso que o aluno entenda qual papel que ele deve exercer enquanto cidadão, ou seja, de que forma ele pode contribuir para transformar o meio em que vive. Considerando que “a sobrevivência numa sociedade que, a cada dia, torna-se mais complexa, exigindo novos padrões de produtividade, depende cada vez mais do conhecimento” (BRASIL, 1997, p.25), se faz necessário manter o olhar voltado para tudo àquilo que o aluno, seja ele deficiente ou não, tem a oferecer para ser agente de transformação da sua realidade e da sociedade como um todo, a partir dos seus conhecimentos próprios, em particular, os conhecimentos matemáticos.

Do ponto de vista pedagógico, o professor deve promover a interação dos seus alunos fazendo com que estes entendam e busquem compreender as limitações dos colegas que tenham NEE, onde dessa forma estará explícito o espírito acolhedor no ambiente escolar, tendo como fator principal a participação e interação de todos os alunos. E mais, é essencial que os alunos com NEE participem ativamente das atividades propostas pelo professor bem como pela escola em conjunto com os demais alunos, onde cada um irá contribuir de forma significativa de acordo com suas possibilidades. Tal ato torna-se de extrema importância para que os alunos com NEE tenha a sensação de dever cumprido, ou seja, cabe ao professor, quanto educador, tentar adaptar os conteúdos matemáticos de forma a incluir o aluno com deficiência visual, pois sabemos que a matemática utiliza muito da visualização para o seu entendimento. Para isso, se faz necessário, por exemplo, o uso de materiais manipuláveis como: o Tangram e os Sólidos Geométricos (para atentar-se ao estudo da geometria), a Régua de Fração (para fazer a relação da parte e o todo), o Material Dourado (para trabalhar as quatro operações básicas), o Geoplano (para auxiliar no comportamento dos gráficos), ou seja, ir à busca de inovações em suas aulas para que todos, sem exceção, possam compreender e aprender aquilo que foi proposto em sala de aula.

No que compete aos materiais didáticos, estes se usados de maneira correta, podem se tornar importantes ferramentas para ensinar matemática aos deficientes visuais. Pois, na ausência da visão o que supre a necessidade da mesma são os sentidos remanescentes, ou seja, no caso de um material manipulável como os sólidos geométricos, por exemplo, o uso deste poderá tornar a aula mais dinâmica, além de proporcionar a possibilidade da democratização do ensino-aprendizagem, no qual o aluno deficiente visual vai adquirir o conhecimento de determinado sólido através de ações refletidas sobre o material, mediado pelo tato.

Quanto ao conteúdo matemático selecionado para a prática pedagógica, qual seja: simetria. A proposta da abordagem a cerca desse conteúdo visa apresentar fatos de que o aluno deficiente visual pode desenvolver com eficiência os conceitos propostos por esta temática, sem que haja perda de aproveitamento na construção do aprendizado de relevante assunto dentro da estrutura matemática, o qual é base conceitual para a construção de diversos outros conceitos matemáticos.

1.3 Questão norteadora e objetivos

1.3.1 Questão Norteadora

Considerando as informações e argumentações apresentadas até esse ponto, temos como questão norteadora do nosso trabalho: como ensinar o conteúdo matemático de simetria para alunos cegos de tal forma que possibilite um melhor aprendizado deste conteúdo?

1.3.2 Objetivo Geral

Dessa forma, o objetivo geral deste trabalho é refletir sobre o uso de material didático concreto no ensino de simetria para deficientes visuais.

1.3.3 Objetivos Específicos

- Realizar entrevista com os alunos a fim de levantar informações sobre o cotidiano destes em sala de aula no que se refere à disciplina de Matemática;
- Verificar se os alunos deficientes visuais envolvidos na pesquisa já estudaram simetria;
- Verificar junto a professores de Matemática que recursos utilizam para ensinar simetria a uma turma que tenha aluno deficiente visual;
- Ensinar o conteúdo de simetria a alunos do Instituto dos Cegos, utilizando Materiais Didáticos.

1.4 Metodologia

Para a demonstração dos resultados foi utilizado o método de pesquisa descritiva, o qual teve como referencial uma pesquisa de campo. Tal demonstração teve a finalidade de analisar como os alunos deficientes visuais aprendem Matemática, em particular, um estudo sobre o conteúdo de Simetria. Além disso, o trabalho contou com pesquisas bibliográficas, as quais se atem a artigos acadêmicos nacionais de autores cujas linhas de pesquisa são sobre Educação Inclusiva, em especial sobre a Matemática para Deficientes Visuais, ou seja, o tratamento das informações apresentadas neste trabalho foi embasado a partir de dados primários e secundários.

Como objeto empírico, foram utilizadas duas instituições de ensino, sendo elas a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Sen. Argemiro de Figueiredo (Polivalente) e o Instituto dos Cegos, ambas localizadas no bairro do Catolé, Campina Grande – PB, sendo o que caracterizou a escolha por estas duas instituições de ensino foi justamente a presença do público alvo o qual se manteve o foco desse trabalho, no caso os deficientes visuais.

A pesquisa se dividiu em dois momentos, no primeiro momento realizamos a visita às instituições para reconhecimento do local e também para obter um primeiro contato com os professores e os alunos que participaram da mesma.

Com base nisso, na primeira instituição, realizamos uma entrevista com os professores de Matemática para saber como os mesmos procedem com o ensino de simetria e, a partir daí descrevermos quais as principais dificuldades encontradas por eles para dar assistência a esses alunos, para efeito de alcançarem um bom nível de rendimento. No que diz respeito à entrevista, a mesma foi composta de perguntas abertas, de modo a deixar os professores expressarem livremente as suas opiniões e ideias.

Na segunda instituição, também realizamos uma entrevista com os alunos na qual seguimos com a pretensão de saber o que eles entendem por Simetria, ou seja, qual é o conhecimento prévio sobre o assunto, e ainda, se já tiveram contato com o esse conteúdo na escola, como tal contato foi realizado e através de quê. Nessa entrevista também questionamos esses alunos a cerca do uso de materiais didáticos nas aulas de matemática.

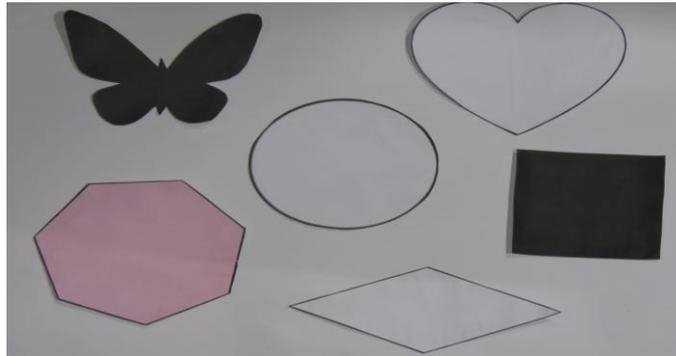
Posteriormente, demos seguimento a nossa pesquisa aplicando o segundo momento, este apenas no Instituto dos Cegos. Dessa forma, iniciamos a nossa investigação sobre o conteúdo de Simetria. Tal pesquisa foi realizada com cinco alunos, todos deficientes visuais diagnosticados com cegueira.

Como os alunos que fizeram parte da pesquisa estudam pela manhã, optamos por aplicar tal pesquisa no contra turno, ou seja, à tarde, com o intuito de não atrapalhá-los em seu horário de aula.

Inicialmente, discutimos e apresentamos para os alunos o conceito de Simetria e suas aplicações. Depois, realizamos uma atividade a respeito do conteúdo abordado com o auxílio de materiais didáticos os quais foram de extrema importância na mediação entre a apresentação do conteúdo e a execução das atividades referentes ao mesmo. Vejamos abaixo quais foram esses materiais.

O primeiro material trata-se de figuras confeccionadas em cartolina, onde as utilizamos para trabalhar o conceito de eixo de simetria. Vejamos a figura 1:

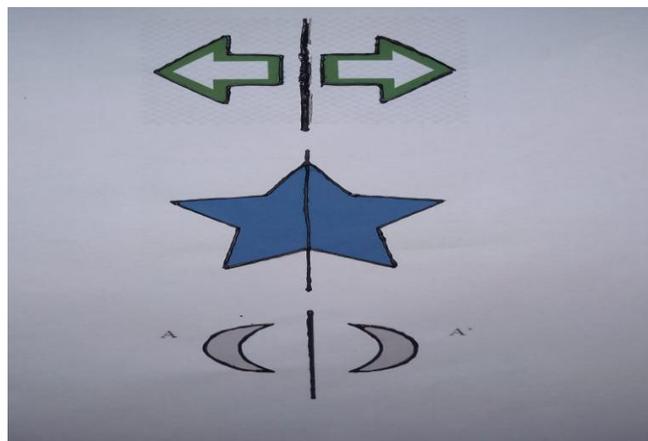
Figura 1 - Fotografia do material a cerca da determinação do eixo de simetria das figuras.



Fonte: Autoria própria.

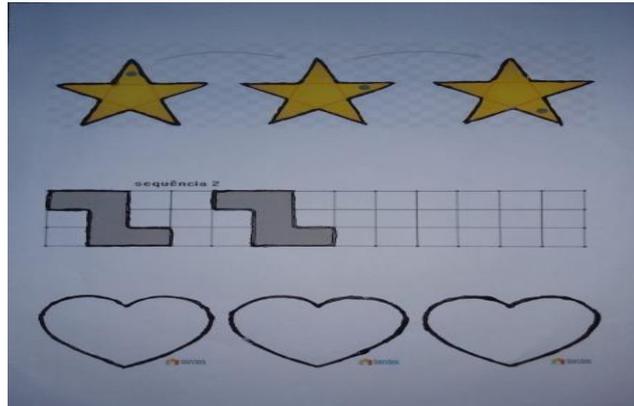
O segundo material que utilizamos foi confeccionado em folhas de papel A4, onde nessas folhas continham imagens impressas de figuras que introduziam o assunto a respeito das isometrias (reflexão, translação e rotação). As figuras presentes nas folhas foram todas contornadas com tinta auto relevo na cor preta, a fim de tornar a identificação dessas figuras mais sensível ao tato dos alunos deficientes visuais. Vejamos as ilustrações desse material nas figuras 2, 3 e 4.

Figura 2 - Fotografia ilustrando o material utilizado para abordar o conteúdo de reflexão.



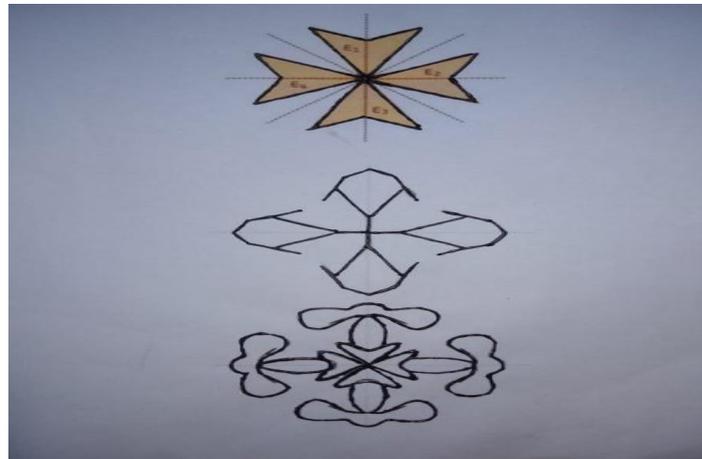
Fonte: Autoria própria.

Figura 3 - Fotografia ilustrando o material utilizado para abordar o conteúdo de translação.



Fonte: Autoria própria.

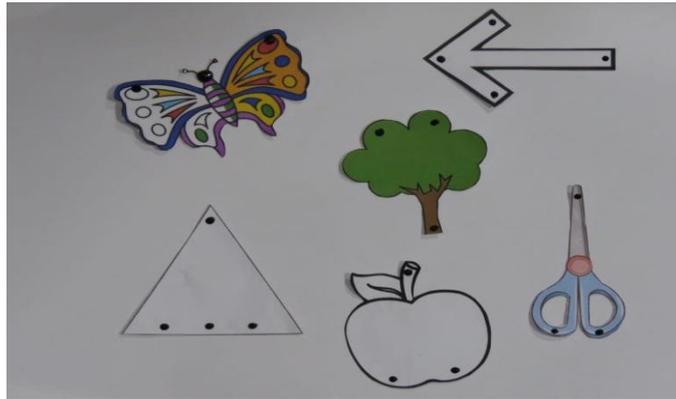
Figura 4 - Fotografia ilustrando o material utilizado para abordar o conteúdo de rotação.



Fonte: Autoria própria.

O terceiro material utilizado foi confeccionado a partir de figuras recortadas e coladas em cartolina, onde nas extremidades de cada figura se encontrava uma espécie de ponto feito com tinta auto relevo na cor preta. Esses pontos serviram para os alunos identificarem quais eram as extremidades das figuras. Com esse material foram executados, pelos alunos, os movimentos de reflexão, translação e rotação. Apresentamos o referido material na figura 5.

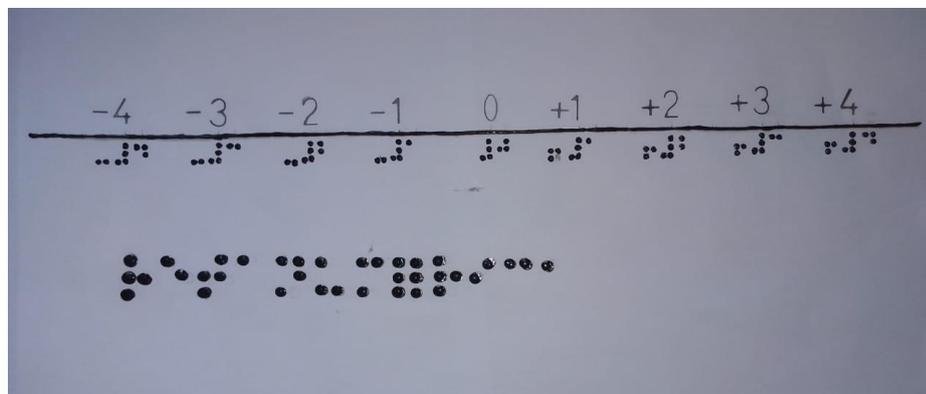
Figura 5 - Fotografia ilustrando as figuras utilizadas para a execução dos exercícios das isometrias.



Fonte: Autoria própria.

O quarto material também foi confeccionado em folha de papel A4, onde também utilizamos a tinta auto relevo para aguçar o tato dos alunos. Esse material consiste na representação da reta numérica de modo que os números presentes vão de -4 a 4 e esses números foram feitos a partir da escrita Braille. E ainda, a palavra *reta numérica* também está escrita em Braille. Este material foi utilizado com o objetivo de mostrar que o conceito de simetria pode ser aplicado em outros conteúdos matemáticos, para que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) indicam ser uma contextualização interna. A figura 6 nos mostra a sua ilustração:

Figura 6 - Fotografia ilustrando a reta numérica.

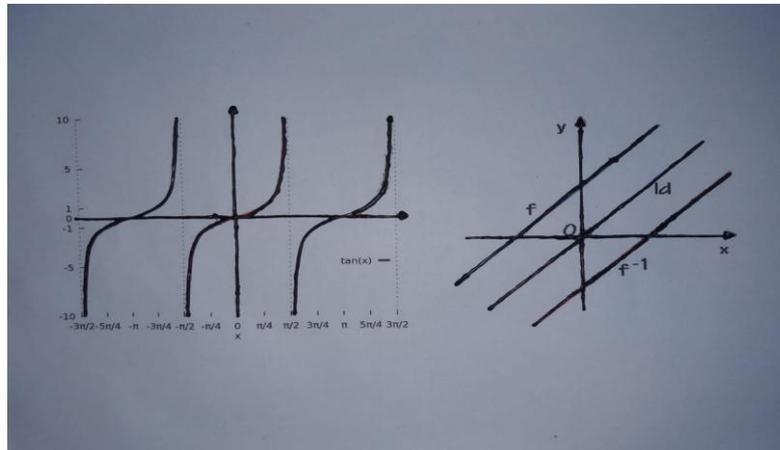


Fonte: Autoria própria.

O quinto e último material também foi confeccionado em folhas de papel A4 e nas folhas estavam presentes imagens ilustrando a representação de gráficos de funções matemáticas. Estes gráficos também foram contornados com tinta auto

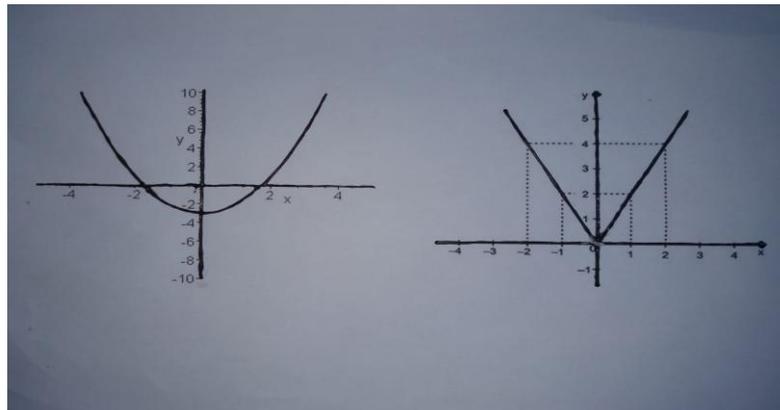
relevo na cor preta a fim de atingir o mesmo objetivo no que se refere aos sentidos táteis. A finalidade deste material também foi refletir sobre a aplicação da simetria em outros conteúdos matemáticos. Vejamos as figuras 7 e 8:

Figura 7 - Fotografia ilustrando a representação dos gráficos das funções Tangente e Afim.



Fonte: Autoria própria.

Figura 8 - Fotografia ilustrando a representação dos gráficos das funções Quadrática e Modular.



Fonte: Autoria própria.

Sobre os materiais utilizados para a pesquisa, os quais são apresentados através das figuras de 1 a 8, todos são de autoria própria.

No que se refere à discussão dos dados obtidos, a mesma se dá por meio de fins qualitativos, a fim de aprofundarmos os conhecimentos sobre o objetivo desse estudo. Dessa forma, o tratamento dos dados após a aplicação do estudo

obteve sua demonstração através de uma esquematização separada em tópicos condizentes com aquilo o que foi objetivado no trabalho.

2. O ENSINO INCLUSIVO PARA DEFICIENTES VISUAIS

Perante os vários alicerces responsáveis por fazer o desenvolvimento dos indivíduos está alocado um enorme dilema: a busca por uma educação de qualidade para todos. Entretanto, sabemos que são muitas as dificuldades encontradas no campo educacional, ainda mais quando as leis que vigoram o sistema do nosso país, muitas vezes, tornam-se válidas apenas no papel, deixando assim a desejar quando colocadas em prática. Porém, o acesso a uma educação de qualidade e de igualdade é um direito de todos independente de cor, etnia, classe social, ou seja, frequentar a escola é um direito designado a toda e qualquer criança, inclusive àquelas que têm necessidades educacionais especiais (NEE). Apesar de que,

(...) ensinar crianças e jovens que apresentam necessidades educacionais especiais (NEE) ainda continua sendo um desafio, uma vez que a inclusão desses sujeitos implica mudar a educação como um todo: o projeto político pedagógico, a postura dos professores diante desses alunos, a estrutura física da escola, recursos pedagógicos adaptados, enfim precisa de uma equipe especializada que dê suporte ao professor no desenvolvimento educacional desses alunos. (MELO, et al, 2014, s/p)

De acordo com Poker (2007) as primeiras discussões sobre o direito à educação inclusiva teve início na década 90 através da realização de encontros internacionais. Estes eventos foram promovidos com o objetivo de discorrer sobre a inclusão social bem como educacional que crianças e jovens sofriam em várias regiões mundiais, reunindo líderes de muitos países, inclusive do Brasil. A partir desses encontros foram elaborados importantes documentos os quais defendiam os direitos de uma sociedade democrática e inclusiva englobando todas as esferas da educação. Mas foi no ano de 1994, por meio da Conferência Mundial sobre pessoas com NEE, realizada na Espanha, mais precisamente na cidade de Salamanca, que o Brasil se pronunciou a fim de assegurar o acesso ao ensino fundamental para crianças menos favorecidas e para crianças que tinham NEE. Essa proposta deveria se estender até o ano de 2015. A conferência visava à qualidade e o acesso às escolas.

Ainda com base nas escritas de Poker (2007), o cenário começara a mudar com o surgimento das chamadas Tendências Pedagógicas que chegaram até o Brasil. Estas tinham o objetivo de rever as práticas curriculares do sistema

educacional para adaptá-las de forma a considerar as mais variadas características e necessidades acerca da aprendizagem dos alunos. Sendo assim, os alunos com NEE ganharam a garantia de um ensino capaz de atender a todos de acordo com as suas particularidades. Ou seja, a inclusão de alunos com características especiais no ambiente escolar passou a ser de suma importância para a construção intelectual, cognitiva, educacional e social do mesmo.

No que diz respeito ao ambiente escolar, é cada vez mais comum professores se depararem com alunos especiais em sua sala de aula. Porém, nem sempre esses professores, no período de sua formação, tiveram a oportunidade de estudar ou ter contato com pessoas que tem NEE. Diante de tal fato, na grande maioria das vezes os mesmos não sabem como lidar com esses alunos, o que os levam a tentar minimizar estes acontecidos buscando uma formação de cunho pessoal, ou seja, por meio de informações que eles, por conta própria, buscam aprender.

Sendo assim, todo professor consciente de sua função social deve sempre estar buscando aperfeiçoar-se para desenvolver um trabalho que contribua para uma aprendizagem significativa de todos os seus alunos, favorecendo assim, a inclusão social e educacional. (MELO, et al, 2014, s/p).

Poker (2007, p. 144) apresenta sua opinião da seguinte maneira: “o papel do professor é de facilitador no processo de busca de conhecimentos que parte do aluno. O professor deve organizar situações de aprendizagem adaptadas às condições cognitivas dos alunos, para que estes desenvolvam plenamente as suas competências”.

Cabe ao professor refletir sobre os conhecimentos a serem apresentados de forma com que atenda às necessidades de cada aluno. Para o caso de alunos com NEE, o cuidado com esse tipo de situação é ainda maior, pois além de atuar como professor, o mesmo deve desenvolver habilidades que percebam quais as dificuldades de cada um de seus alunos e, a partir daí tentar supri-las. A exemplo, os deficientes visuais.

De acordo com algumas pesquisas as pessoas com deficiência visual caracterizam-se pela perda ou diminuição da visão nos dois olhos, sendo ela um dano definitivo. Dessa forma, a deficiência visual apresenta dois níveis conforme o seu grau de intensidade, sendo eles: a baixa visão e a cegueira.

A baixa visão consiste na alteração a cerca da capacidade funcional da visão, esta é decorrente da limitação do campo visual, já a cegueira é identificada como a perda total da visão.

Embora muitos acreditem que o fato de ter deficiência visual possa interferir no aprendizado, esta concepção não se valida. Pois de acordo com Koepsel (2016, s/p), “a deficiência visual não interfere na capacidade do indivíduo em adquirir conhecimento, a única diferença entre ele e os videntes é a maneira como o conhecimento é adquirido”. Nesse caso, o professor deve analisar quais as formas possíveis para contornar essa situação.

No que diz respeito aos alunos deficientes visuais, os chamados sentidos remanescentes são os responsáveis por suprir a falta da visão. Assim, atividades que estimulem os sentidos táteis, por exemplo, é uma ótima opção para a construção do aprendizado dos mesmos. Outra solução seria buscar metodologias alternativas, ou seja, estar sempre em busca de novos métodos de ensino, os quais sejam capazes de proporcionar aos alunos deficientes visuais o mesmo nível de aprendizagem alcançado pelos alunos videntes.

Na sala de aula, algumas medidas podem ser tomadas no intuito de o aluno deficiente visual obter um maior aproveitamento das aulas. Segundo Ferreira, et al (s/a) o professor pode usar de alguns métodos que torne a aprendizagem desses alunos mais fácil como o uso de lápis ou canetas que tenham a sua ponta mais grossa, evitar canetas de tintas coloridas optando assim pela caneta de cor preta, quanto às nuances de figuras ou de textos, é preferível que sejam em preto e branco ou que possuam um nível alto de contraste e ainda, optar por textos ampliados. Todas essas medidas podem se aplicar aos alunos que têm baixa visão.

Essas medidas podem parecer simples, mas na verdade fazem toda a diferença na construção do conhecimento desses alunos.

2.1 Reflexões sobre os Materiais didáticos

Alguns teóricos matemáticos costumam dizer que qualquer objeto utilizado para transmitir conhecimento é considerado válido, seja ele um lápis para utilizar em um quadro branco, uma caneta esferográfica para rabiscar um papel ou até mesmo um palito de picolé, de tal modo que o que vai influenciar na aprendizagem não é unicamente o material em si, mas sim a forma como este será utilizado. Passos (2006, p.81), por exemplo, apresenta a ideia de que “qualquer material pode servir para apresentar situações nas quais os alunos enfrentam relações entre os objetos que poderão fazê-lo refletir, conjecturar, formular soluções, fazer novas perguntas, descobrir estruturas”.

Dessa forma, a esse conjunto de objetos bem como as funções as quais eles são designados define o que chamamos de Material Didático (MD), sendo ele “qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem” (LORENZATO, 2006, p.18).

Mediante tais colocações, o uso do MD pode contribuir na aprendizagem de qualquer área do conhecimento, visto que, se bem utilizados, seu uso pode apresentar resultados bastante significativos. Porém, é importante fixar ideia de que os materiais por si só não são suficientes para adquirir um conhecimento preciso e absoluto. A respeito disso, Passos (2006) ressalta que tais materiais devem atuar como mediadores, provocando assim uma interação melhor entre professores e alunos no instante em que se faz presente a construção de um saber. Ainda sobre esse aspecto, Lorenzato (2006, p.18) reforça que,

[p]or melhor que seja, o MD nunca ultrapassa a categoria de meio auxiliar de ensino, de alternativa metodológica à disposição do professor e do aluno, e, como tal, o MD não é garantia de um bom ensino, nem de uma aprendizagem significativa e não substitui um professor.

Ou seja, o uso desses materiais atua como um tipo de suporte para facilitar a compreensão dos conteúdos que estão sendo transmitidos.

Da mesma forma que os MDs podem transmitir associações positivas com relação ao seu uso, também pode ocorrer de os resultados surtir efeito negativo. Sobre isso, Passos (2006) apresenta a concepção de que o fracasso a partir do uso desses materiais pode manter ligação entre o conteúdo o qual o professor pretende

trabalhar, no nosso caso os conteúdos matemáticos, a escolha do material a ser utilizado em sala de aula e a forma como os professores esperam que os alunos representem esses conteúdos a partir desses materiais. Com base nesta concepção, podemos concluir que:

Mesmo quando um professor usa materiais manipuláveis, os alunos, muitas vezes, não relacionam essas experiências concretas com a matemática formal. Certos materiais são selecionados para as atividades de sala de aula porque têm implícitas relações que os adultos (professores) acreditam ser especialmente importantes. Entretanto, não há nenhuma garantia de que os alunos vejam essas mesmas relações (idem). (PASSOS, 2006, p.80).

De acordo com Lorenzato (2006), os MDs funcionam, na grande maioria das vezes, como o ponto de partida para a construção das ideias, desmitificando assim a concepção de que o uso dos mesmos contribui para o adiantamento do conteúdo. E mais, para esse autor “o MD pode ser um eficiente regulador de ritmo de ensino para a aula, uma vez que ele possibilita ao aluno aprender em seu próprio ritmo e não no pretendido pelo professor” (LORENZATO, 2006, p.30). Ainda dando seguimento ao mesmo raciocínio, Lorenzato (2006, p.31) afirma que “a utilização de MD pode inicialmente tornar o ensino mais lento, mas em seguida devido à compreensão adquirida pelo aluno, o ritmo aumentará e o tempo gasto no início será, de longe, recompensado em quantidade e principalmente em qualidade”.

Mediante tudo o que foi apresentado até o momento, fica claro a dicotomia presente na questão do uso dos MD como facilitador, ou não, dos conteúdos abordados em sala de aula. O que podemos perceber a respeito de tais ideias é que o que torna esses materiais eficientes e eficazes é a maneira de como os mesmos são utilizados e também para quem são utilizados, o que nos leva a refletir que o principal agente na construção do conhecimento a partir da utilização desses materiais é o professor.

2.2 O ensino de matemática para deficientes visuais

Atualmente o mundo em que vivemos gira em torno de tudo aquilo que pode ser mais visto do que tocado, dessa forma um dos sentidos mais utilizados para tal contemplação é a visão.

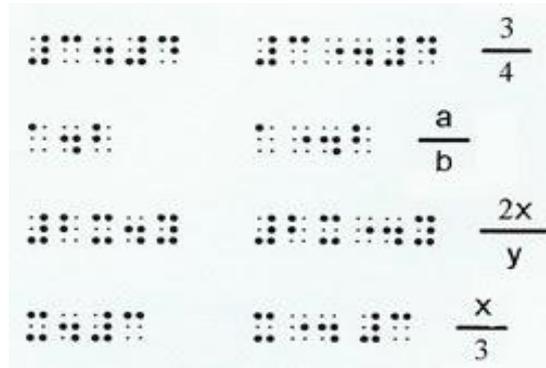
Sabemos que o ato de enxergar tudo o que acontece a nossa volta pode ajudar a transformar nossa concepção de mundo, o nosso modo de nos comunicarmos direta ou indiretamente com base naquilo que podemos ver afinal boa parte da nossa interação sociocultural se molda através da nossa visão.

Quando direcionamos nosso foco às escolas bem como ao que elas têm a oferecer para que haja o aumento do nosso conhecimento, em particular os conteúdos escolares, a questão da visualização torna-se indispensável na compreensão de tudo o que envolve as diversas áreas do conhecimento, as quais usam da simbologia, imagens, letras e números para tornar concreto todos os conhecimentos a serem apresentados.

A Matemática é um dos componentes curriculares que mais depende da visualização para o entendimento da gama de conteúdos responsáveis por constituir essa matéria. Assim, por causa da grande necessidade de representação, ensinar Matemática aos estudantes que têm deficiência visual pode ser considerado um enorme desafio. Em virtude disso, foram desenvolvidas várias soluções para sanar algumas dificuldades que tais pessoas encontraram, dentre elas a criação da Escrita Braille bem como a Grafia Matemática Braille (GMB).

De acordo com Ventura e César (s/a), a GMB conta com as representações de símbolos matemáticos através de pontos em alto relevo, o mesmo utilizado na Escrita Braille. Porém, algumas dificuldades a cerca da GMB foram encontradas pelos professores de Matemática, uma delas vem a ser a aprendizagem da mesma, o que pode ser considerado um poderoso agravante já que ela é o principal recurso utilizado para que pessoas que possuem tal deficiência aprendam matemática. Na figura 9, podemos observar alguns exemplos da GMB envolvendo o conteúdo de Fração.

Figura 9 – Fotografia ilustrando a representação de frações na grafia matemática Braille.



Fonte: encurtador.com.br/gmxzS. Acesso em 15/04/2019.

Segundo Ventura e César (s/a, s/p), “a escrita da Matemática em braille envolve escrever expressões, como as equações, por exemplo, recorrendo apenas a uma direção – a da escrita.” Portanto, é importante que o professor de Matemática conheça a GMB, pois possibilita que o mesmo tenha uma desenvoltura melhor com o aluno que necessita usar dessa linguagem.

Ensinar Matemática para alunos deficientes visuais não é uma tarefa muito fácil, pois exige muito da didática do professor. De acordo com Ferreira, et al(s/a) o docente precisa ser bastante cuidadoso com a linguagem que irá utilizar, onde o cuidado carece ser redobrado quando ocorrer dessa linguagem estar associada a algo que está sendo apresentado no momento.

Diversas pesquisas apontam que a busca por inovações nas estratégias de ensino e a adoção de novas atividades pedagógicas podem contribuir significativamente para a aprendizagem de alunos que têm algum tipo de necessidade especial. Assim, no caso de professores que têm alunos deficientes visuais em sua sala de aula, essa prática pode se tornar uma importante ferramenta de trabalho.

Como sabemos, o professor é uma espécie de capitão responsável por comandar toda uma tripulação, em outras palavras, o professor é cabeça e os alunos o corpo. Portanto, o sucesso ou fracasso dos alunos acaba atingindo, de forma direta ou não, o professor.

Um dos recursos que podem ajudar a solucionar pelo menos parte dos problemas nas aulas de Matemática para deficientes visuais é o uso de materiais didáticos, visto que para o caso dos deficientes visuais esses recursos podem aguçar os sentidos remanescentes e, além disso, promover a socialização desses alunos com os demais colegas.

No que diz respeito aos materiais didáticos, estes devem ser adaptados para o manuseio dos alunos que têm deficiência visual. É importante que tais materiais possuam diversas formas e tamanhos diferentes, texturas que possam estimular os sentidos táteis e o mais importante, esses materiais precisam ser manipuláveis (KOEPESEL, 2016).

Embora o uso de materiais didáticos seja uma prática favorável ao ensino de Matemática para deficientes visuais é extremamente importante que o professor se atenha ao uso correto dos mesmos, pois se os resultados de sua utilização não atingirem aspectos positivos isso irá provocar o efeito contrário, ou seja, ao invés de tornar a compreensão de determinados assuntos mais fácil, o mau uso desses pode resultar em alguns problemas, como por exemplo, o aumento das dúvidas dos alunos.

Uma das melhores formas para que os objetivos, a partir dos materiais didáticos, sejam atingidos com alunos que têm deficiência visual é relacionar situações que estejam presentes no cotidiano dos mesmos a fim de contribuir para o estímulo dos sentidos remanescentes. E mais, para que se consiga uma aprendizagem significativa do conhecimento e da comunicação se faz necessária a distinção, a apropriação e a particularidade desses materiais (KOEPESEL, 2016).

Existem alguns critérios os quais são considerados fundamentais quando direcionados à escolha de materiais didáticos ou até mesmo com relação à sua elaboração para atender às necessidades dos alunos deficientes visuais, que vem a ser:

O relevo deve ser facilmente percebido pelo tato e, sempre que possível, construir-se de diferentes texturas para melhor destacar as partes componentes do todo. Contrastes do tipo liso/áspero, fino/espesso, permitem distinções adequadas. O material não deve provocar rejeição ao manuseio e ser resistente para que não se estrague com facilidade e resista à exploração tátil e ao manuseio constante. Deve ser simples e de manuseio fácil, proporcionando uma prática utilização e não deve oferecer perigo para os alunos. (SÁ, CAMPOS, SILVA, 2007, p. 27 apud KOEPESEL, 2016, s/p).

Considerando tudo o que foi dito a respeito dos Materiais Didáticos, vejamos alguns exemplos desses materiais os quais podem ser utilizados nas aulas de Matemática, estes citados por (FERREIRA, s/a) e (KOEPSEL, 2016). Apesar de que no presente trabalho criamos o nosso próprio material didático para o ensino de simetria, como apresentamos na metodologia.

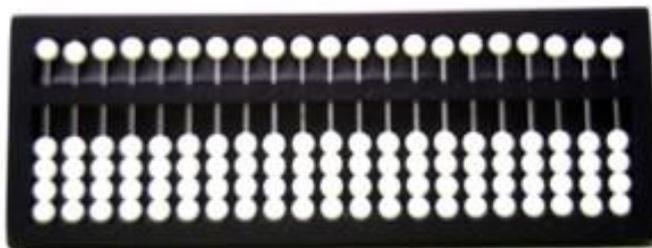
2.2.1 Soroban

O Soroban é um instrumento de origem japonesa. Ele se assemelha ao ábaco, possui hastes verticais as quais variam entre 13 e 27. Em cada haste contém cinco contas, onde o que as separa é uma barra horizontal, a qual compete à divisão de uma conta localizada na parte superior da barra e quatro contas localizadas na parte inferior da barra.

A utilização do Soroban promove o desenvolvimento da memória bem como o raciocínio lógico. Esse material didático pode ser utilizado para trabalhar na resolução de cálculos aritméticos como adição e subtração, por exemplo. Trabalha ainda a questão do Sistema de Numeração Decimal.

O Soroban(figura 10) pode ser trabalhado tanto com alunos deficientes visuais quanto com alunos videntes.

Figura 10 - Fotografia de um Soroban.



Fonte: encurtador.com.br/acwCM. Acesso em 24/04/2019.

2.2.2 Material Dourado

O Material Dourado, mostrado na figura 11, consiste em pequenos cubos os quais equivalem a uma unidade de volume, barras que possuem dez unidades de volume cada, placas que possuem cem unidades de volume e, por fim, um cubo maior formado por mil unidades de volume.

Esse material pode ser utilizado tanto com alunos videntes quanto com alunos deficientes visuais para abordar conteúdos como Sistema de Numeração Decimal, as operações fundamentais e o desenvolvimento do raciocínio lógico, por exemplo.

Figura 11 - Desenho ilustrativo de peças do Material Dourado.



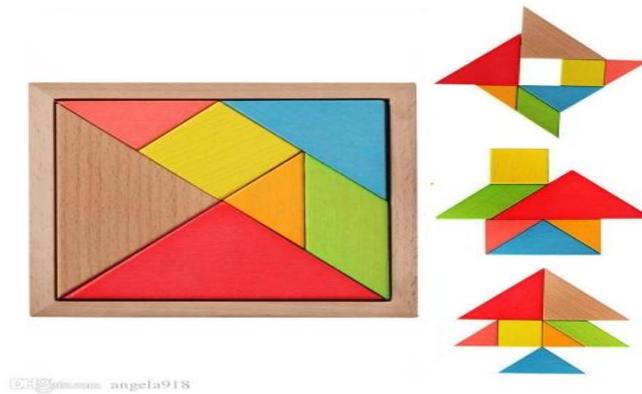
Fonte: encurtador.com.br/IKNQS. Acesso em 24/04/2019.

2.2.3 Tangram

O Tangram é um tipo de jogo formado por cinco triângulos retângulos isósceles de tamanhos variados, um paralelogramo e um quadrado, o que nos dá um total de sete peças.

Com esse material podem ser explorados conteúdos ligados à geometria, tais como: comparação de figuras geométricas, noções de áreas e desenhos geométricos planos, por exemplo. E mais, com o Tangram podem ser construídas várias figuras. Vejamos sua representação ilustrada na figura 12.

Figura 12 - Desenho ilustrativo do Tangram.



Fonte: encurtador.com.br/imGS8. Acesso em 24/04/2019.

2.2.4 Disco de Frações

O Disco de Frações, mostrado na figura 13, é um material que pode ser confeccionado de EVA ou de madeira MDF. Este material lembra uma pizza e é dividido em partes iguais.

Com o Disco de Frações podem ser explorados vários conceitos matemáticos, tais como: adição, subtração, multiplicação e divisão de fração e, ainda, o estudo de fração quanto a sua representação geométrica.

O manuseio deste material pode ser direcionado aos alunos videntes e aos deficientes visuais.

Figura 13 - Fotografia de peças do Disco de Frações.



Fonte: encurtador.com.br/iKP04. Acesso em 24/04/2019.

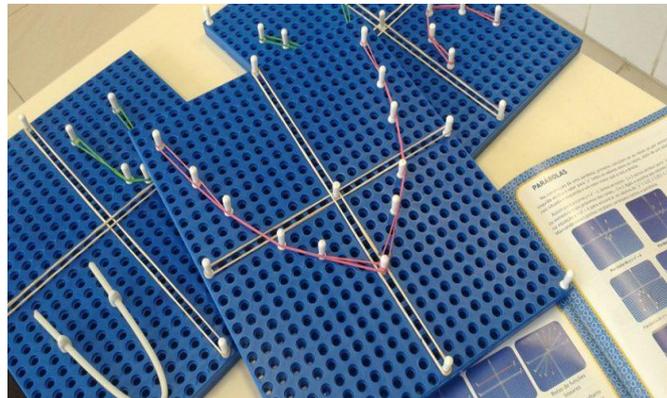
2.2.5 Multiplano

O Multiplano, dentre os materiais didáticos, é um dos mais versáteis. A partir do mesmo se pode explorar uma série de conteúdos matemáticos como, por exemplo, o estudo de equações, as funções e seus gráficos, trigonometria, sistema linear, matrizes, dentre outros.

A utilização de tal material pode provocar uma compreensão mais clara dos conteúdos matemáticos a respeito do seu sentido lógico. E mais, através do contato com o Multiplano o aluno com deficiência visual passa a alcançar bons resultados na construção de fórmulas matemáticas, por exemplo.

O Multiplano estará representado na figura 14.

Figura 14 - Fotografia do multiplano no estudo de função do 2º grau.



Fonte: encurtador.com.br/cpBWX. Acesso em 28/04/2019.

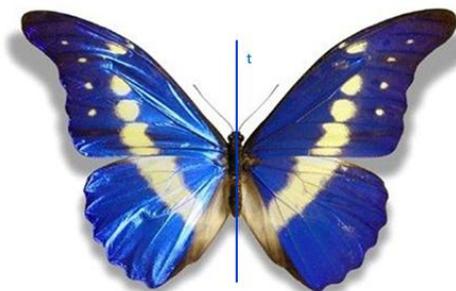
3. A SIMETRIA E SUAS RELAÇÕES CONCEITUAIS

De acordo com Maciel (2015, p.155), “o tema simetria remonta ao tempo de nascimento da Matemática”. Este, citando Almeida (2013), apresenta o entendimento de que o conceito de simetria é considerado como sendo uma das primeiras ideias matemáticas no que se refere ao seu contexto histórico.

Ao analisar as concepções de alguns autores, Maciel (2015) faz referência às civilizações antigas apresentando fatos de que estas faziam uso de padrões simétricos, de maneira intuitiva, a fim de se expressarem. Esse fator transitava entre as esferas religiosas e culturais, além de interesses próprios e direcionamentos artísticos. Tais padrões eram representados através de figuras, as quais eram inspiradas “nas formas encontradas na natureza, em animais, plantas e outros”. (MACIEL, 2015, p.155).

Se pararmos para observar, elementos que estão presentes no nosso dia a dia apresentam características que mantêm relação com a simetria. O nosso corpo é um exemplo disso, basta fazer uma observação com relação aos lados direito e esquerdo, ou seja, tudo que tem, externamente, de um lado tem também do outro. No que diz respeito à natureza o conceito de simetria pode ser aplicado também aos insetos, como mostra a figura 15, a qual ilustra as asas de uma borboleta dando ênfase à semelhança e aos detalhes que a mesma apresenta.

Figura 15 - A simetria aplicada às asas da borboleta.



Fonte: encurtador.com.br/fA368. Acesso em 19/05/2019.

Outro exemplo bastante interessante aplica-se à arquitetura, nas igrejas tradicionais, ilustrado na figura 16, onde dá destaque às formas no piso da igreja.

Figura 16 - Fotografia ilustrando a simetria através do piso da Paróquia de São Pedro, Serra Redonda – PB.



Fonte: Autoria própria.

De maneira geral, a simetria é vista “como sinônimo de proporção, beleza e perfeição, pelo efeito visual que ela oferece e mais pelas criações artísticas do homem, a observação atenta da natureza e aliada a isso como resultado das suas necessidades ao longo de sua história” (RIPPLINGER, 2006, p.23).

Como já citado anteriormente, podemos encontrar elementos que se referem à simetria, aplicados ao nosso cotidiano e é justamente por esse motivo que se faz necessário o saber sobre esse conteúdo no âmbito da educação básica, pois de acordo com Maciel (2015) citando Stewart (2012) o conhecimento desse conceito possibilita ao indivíduo compreender as concepções científicas bem como elementos do universo de acordo com as suas origens.

No que se refere à simetria quanto conteúdo matemático, Ripplinger (2006, p. 23) apresenta o seu ponto de vista da seguinte forma:

A simetria não é um número ou uma fórmula, é uma propriedade das figuras, é uma transformação. Ou seja, é o resultado de uma regra, de um movimento de acordo com esta regra. A simetria preserva a forma. Conserva características tais como ângulos, comprimentos dos lados, distâncias, tipos e tamanhos, mas altera a posição do objeto desenhado.

Com base nisso, levando em conta a presença do conteúdo de simetria nos currículos escolares, Salles et al (2012, s/p) argumenta a importância do seu ensino da seguinte maneira,

O estudo da simetria facilita a aprendizagem dos alunos em diversos conteúdos de matemática, por exemplo, quando é introduzido o conceito de números simétricos, que são trabalhados no decorrer das séries finais do Ensino Fundamental e também quando é trabalhado Função do Segundo Grau, no Ensino Médio, no momento em que é mencionado o conceito de parábola.

Partindo da premissa de que a simetria conserva as características de determinado objeto, onde a mudança ocorre apenas na posição inicial em que este se encontra, existe uma definição responsável por ocasionar essas mudanças, sendo ela classificada como transformações isométricas.

De acordo com Chiréia (2013, p. 27), “a isometria (iso=mesma, metria= medida) é uma transformação no plano em que há uma mudança de posição, porém preserva-se a forma e o tamanho da figura, ela é um movimento rígido. (...) A isometria preserva a distância”. A partir daí surge a simetria por rotação, a simetria por translação e a simetria por reflexão.

A simetria por rotação, segundo Alves (2014, p. 28), “ocorre quando uma imagem pode ser girada a partir de um ponto e independente do ponto que observa ela permanece inalterada”. Observemos a figura 17.

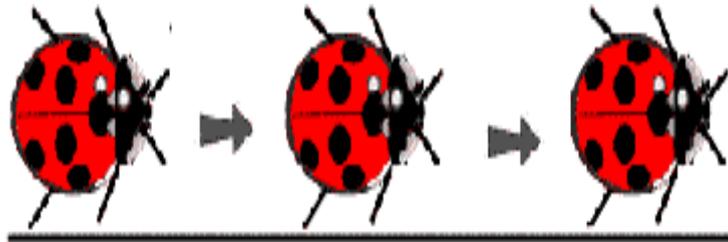
Figura 17 - Desenho exemplificando uma Simetria por rotação.



Fonte: encurtador.com.br/knD58. Acesso em 19/05/2019.

No caso da simetria por translação. “todos os pontos de uma figura se ‘deslocam’ na mesma direção, no mesmo sentido e na mesma distância, sempre associados a um vetor”. (ALVES, 2014, p. 28). A figura 18 ilustra bem esse conceito.

Figura 18 - Desenho exemplificando uma simetria de translação.



Fonte: encurtador.com.br/bEGHO. Acesso em 19/05/2019.

Por fim, a simetria por reflexão acontece quando “um objeto ou imagem pode ser refletido em relação a um eixo de simetria, de modo que é possível fazer corresponder ponto a ponto coma imagem original” (ALVES, 2014, p.28). Para o caso da simetria por reflexão, podemos partir da ideia de um determinado objeto refletido no espelho. Na figura 19 podemos perceber uma situação desse tipo de simetria, na qual a água está desempenhando o papel do espelho.

Figura 19 - Fotografia da natureza exemplificando a Simetria de reflexão.



Fonte: encurtador.com.br/xABP4. Acesso em 19/05/2019.

Maciel (2015) ainda chama a atenção para a aplicação da simetria em outras áreas do conhecimento, destacando a ideia de que tal conteúdo não se restringe

apenas à disciplina de matemática. Essa concepção nos leva a perceber quão vasto é esse conteúdo, e ainda nos permite estabelecer conexões a partir da sua multidisciplinaridade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na proposta deste estudo, visamos alcançar as informações precisas para, de fato, dar sentido a tudo o que propusemos no mesmo. Diante disso, apresentamos a seguir os resultados da aplicação da nossa pesquisa.

4.1 Discussões a respeito da entrevista designada aos alunos

A entrevista foi aplicada a cinco alunos, a qual foi composta de quatro perguntas que se preocupavam em descrever as seguintes informações: quais as principais dificuldades que esses alunos tinham a respeito dos conteúdos matemáticos; como era o tratamento dos professores para com esses alunos no que diz respeito à forma de transmissão dos conteúdos e ainda se esses professores trabalhavam com materiais didáticos. Nele também continham questionamentos sobre o conhecimento prévio dos alunos a cerca do conteúdo de Simetria. As perguntas referentes a esta entrevista encontra-se localizada no apêndice 1.

Inicialmente, os alunos descreveram quais as dificuldades que encontravam a cerca da disciplina de matemática no que se refere aos seus conteúdos. Cada uma apresentou, de forma breve, as suas considerações. Diante disso, por unanimidade, foi dito por eles que a maior dificuldade é quando a base do conteúdo depende da visualização de figuras para o seu desenvolvimento, exemplificaram este argumento citando o conteúdo de geometria. Outro ponto bastante interessante com relação a tais dificuldades foi a opinião de um dos alunos a respeito da formação do professor. O mesmo destacou a importância da inclusão, obrigatória, de uma disciplina que tornasse o professor apto para lidar com os alunos como eles, que apresentam limitação na visão.

Por conseguinte, fizeram suas colocações sobre a postura dos seus professores em sala de aula. Nesse ponto, eles relataram que sentem que os seus professores se esforçam bastante para que eles compreendam o que lhe são apresentados, porém sentem também muita dificuldade por parte dos professores na maneira de como é articulada essa transmissão. A partir daí, eles também relataram que a base dessa transmissão é através da fala, de modo que os professores ditam os conteúdos para esses alunos escreverem utilizando a escrita braile.

No que diz respeito ao uso de materiais didáticos nas aulas de Matemática, apenas um dos cinco alunos relatou que seu professor trabalha com essa proposta, mas logo destacou que não são todas as vezes que o mesmo realiza esse processo. Os demais, disseram não ter contato com esse tipo de metodologia.

Por fim, e mais uma vez por unanimidade, todos os alunos disseram não terem estudado o conteúdo de Simetria.

4.2 Entrevistas com os professores

A entrevista foi realizada com três professores. Tal entrevista teve como proposta principal saber se esses professores trabalharam o conceito de Simetria nas turmas que possuíam alunos deficientes visuais, caso sim, qual a forma de abordagem que eles utilizavam a fim de trabalhar este conteúdo. As perguntas contidas nesta entrevista encontram-se no apêndice 2.

Infelizmente as respostas não foram as melhores, pois esses professores disseram nunca terem trabalhado esse assunto com os seus alunos deficientes visuais, portanto, não teriam como pensar em uma estratégia de ensino para atender os mesmos.

Com base nisso, esses professores fizeram algumas colocações a respeito das suas abordagens em sala de aula no que diz respeito aos seus métodos de ensino, ou seja, procuraram uma maneira de justificar o porquê de não se aterem às metodologias alternativas com os alunos deficientes visuais. Vejamos:

Professor A: “É muito difícil para nós, professores, bolarmos estratégias de ensino que atendam às necessidades desses alunos. No meu caso, a minha sala de aula é muito numerosa, possui mais de trinta alunos e apenas um aluno deficiente visual. Então, analisando essa situação pense ai como isso se torna complexo, são mais de trinta alunos para dar suporte”.

Professor B: “Veja bem, o problema está na nossa formação, eu reconheço isso. Não sei se nas universidades já existem disciplinas que atendam esse tipo de metodologia, mas na época que eu fiz o curso, não tinha”.

Professor C: “Eu não utilizo materiais didáticos porque não tenho um suporte para saber manusear esses materiais. Na minha opinião era pra ter alguém aqui na escola que fizesse isso, uma espécie de treinamento, sabe? E pra você ver, nós temos materiais aqui na escola, mas não sabemos usar, infelizmente. Ai, o jeito que tem é ir se virando orientando eles só na base da fala mesmo”.

Dessa forma, dando ênfase à fala do professor A, quando em seu discurso ele tenta justificar a falta de estratégias metodológicas com o aluno deficiente visual usando o fato de sua sala de aula ser muito numerosa, podemos relacionar a postura desse professor com a concepção apresentada por Melo, et al (s/a), onde através de sua escrita defende a ideia de que o professor quanto educador consciente deve ir à busca de novas estratégias de ensino, as quais atendam às necessidades desses alunos o que de certa forma torna a explicação do professor A um tanto irrelevante. E ainda, retomando às escritas de Poker (2007), podemos perceber que a autora faz referência à figura do professor como indivíduo capaz de desenvolver habilidades que possam atender às necessidades de alunos com NEE, o que nos mostra mais um fator irrelevante quanto à fala do professor A.

Agora, analisando as falas dos professores B e C podemos tentar justificá-las a partir das escritas de Melo, et al (s/a), onde os mesmos apontam alguns fatores contribuintes para tal situação como por exemplo o projeto político pedagógico da escola, recursos pedagógicos adaptados para atender às particularidades de alunos com NEE e o mais importante, a atuação de uma equipe especializada para dar suporte a esses professores.

De um modo geral, é nítido que o que falta para esses professores são incentivos, estes mais por parte da escola, já que esta possui alunos deficientes visuais em seu corpo discente. Pois, apesar de esses professores terem levantado as opiniões acima, eles se mostraram interessados em buscar algumas soluções, mas estas com o auxílio de terceiros para poder guiá-los.

4.3 Aplicações do conteúdo de Simetria pra os alunos deficientes visuais

4.3.1 Exercício 1: Investigação do corpo

Neste exercício foi proposto aos cinco alunos que os mesmos refletissem sobre o seus lados direito e esquerdo do seu corpo para, a partir daí, construir alguma relação com base nessa reflexão. Feito isso, eles logo responderam: *“Tudo o que tem do meu lado direito, tem também do meu lado esquerdo”*. Em seguida, os instigamos a descreverem mais detalhadamente o que haviam concluído dessa análise. Daí, um deles disse: *“Do meu lado direito tem uma orelha, metade do meu*

nariz, metade da minha boca, um braço, uma mão, uma perna, um pé”, e foi dando seguimento à mesma linha de raciocínio. E foi a partir daí que o conceito de simetria foi ganhando forma na mente deles. Visto que nós partimos dessa premissa para explicar o que seria simetria.

4.3.2 Exercício 2: A folha de papel

A fim de reforçar e construir, de forma significativa, a ideia do que é simetria, sugerimos mais um exemplo aos cinco alunos, onde dessa vez eles teriam que analisar uma folha de papel A4. Para isso, pedimos que os mesmos dobrassem a folha ao meio e em seguida descrevessem o que teria acontecido à folha. Um dos alunos respondeu: “Ela diminuiu, agora tá só metade”. Por conseguinte, pedimos que eles desdobrassem a folha e nos dissesse o que teria mudado. De início, eles não souberam explicar com clareza o que havia ocorrido, porém chegaram à conclusão de que ao desdobrar a folha apareceu uma linha no meio dela. E foi a partir dessa observação que nós apresentamos, o que vem a ser simetria de reflexão.

Utilizamos a linha advinda da dobra da folha para associá-la ao eixo de simetria da mesma e ainda, com relação aos lados direito e esquerdo da folha, demos ênfase às suas medidas (de maneira superficial) fazendo a colocação de que os lados possuíam tamanhas e texturas iguais e que por isso, caracterizavam a ideia de simetria.

4.3.3 Exercício 3: Encontrar o eixo de simetria das figuras

Para a execução desse exercício foram distribuídas entre os cinco alunos um total de trinta figuras (estas ilustradas na figura 1). Elas foram constituídas da seguinte forma: seis quadrados, seis losangos, seis corações, seis heptágonos, seis borboletas e seis círculos. Cada aluno recebeu seis figuras, uma de cada tipo. O objetivo era o de encontrar o eixo de simetria das mesmas.

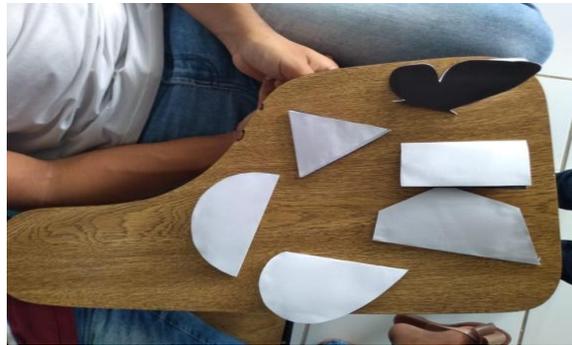
Esse exercício levantou algumas questões importantes, pois alguns alunos perceberam que uma mesma figura poderia ter mais de um eixo de simetria. No caso do quadrado. Três dos cinco alunos conseguiram identificar três eixos de simetria; com relação ao losango, todos conseguiram chegar à conclusão de que

este possuía dois eixos; já no caso do círculo, apenas um aluno percebeu que para esta figura existiam várias possibilidades e logo disse: “Não importa quantas vezes eu dobre, eu sempre acho um novo eixo. Não vou acabar nunca de achar”. Esse comentário foi de extrema importância, pois a partir daí ele entendeu que, no círculo, as possibilidades são infinitas. Dessa forma, aproveitamos a fala do aluno para explicar aos demais que o círculo possui infinitos eixos de simetria.

No geral, todos se saíram bem nesse exercício, porém apenas um dos cinco alunos apresentou um erro na simetria de uma das figuras, que nesse caso foi na figura que representa a borboleta.

Nas figuras 20 e 21 vemos imagens do resultado dessa atividade:

Figura 20 - Fotografia ilustrando os eixos de simetria corretos.



Fonte: Autoria Própria.

Figura 21 - Figura ilustrando um erro na determinação do eixo de simetria de uma das figuras.



Fonte: Autoria Própria.

4.3.4 Exercício 4: Ensinando as transformações isométricas (reflexão, translação e rotação)

Para a apresentação deste conteúdo, utilizamos como ferramenta mediadora os materiais didáticos ilustrados nas figuras 2, 3 e 4.

Ao introduzirmos o que seria simetria por reflexão, nos preocupamos em, inicialmente, dar ênfase à presença da reta que existia entre uma figura e outra e também à distância entre a figura e a reta. A partir disso, questionamos os alunos quanto ao que eles estavam sentindo quando tiveram contato com a folha. Todos eles conseguiram identificar a existência da reta e também a distância em que as figuras se encontravam da mesma, porém só dois deles conseguiu decifrar quais as figuras que estavam representadas ali. Sobre tais figuras, um dos alunos especificou bem o que seriam elas se expressando da seguinte forma: “A primeira figura é uma seta, a segunda figura uma estrela e a terceira figura é uma meia lua”. Para nós esse reconhecimento foi muito importante.

Em seguida, perguntamos a eles o que essas figuras tinham em comum, perguntamos ainda se eles achavam que elas eram iguais. Alguns disseram que eram iguais, mas que o sentido era oposto, outros usaram o termo “*sentido trocado*”, ainda houve um deles que especificou da seguinte forma: “Uma aponta para a direita e a outra para a esquerda”. Mas, de uma forma geral perceberam a ideia. Com base nisso, entregamos a eles algumas figuras e pedimos para eles reproduzirem com essas figuras o conceito que nós havíamos apresentado há pouco tempo. O resultado foi surpreendente, todos conseguiram realizar o exercício de maneira correta. Dentre esses resultados, um dos alunos desenvolveu a atividade apresentando duas soluções com a mesma figura. Logo abaixo apresentamos as soluções encontradas por ele através da figura 22.

Figura 22 - Fotografia ilustrando dois tipos de reflexão a partir da mesma figura.



Fonte: Autoria própria.

Posteriormente, demos seguimento à transmissão do conteúdo, dessa vez abordando sobre a simetria por translação. Nesse exercício, iniciamos a nossa abordagem questionando os alunos sobre o que eles estavam percebendo a partir do contato com a folha. Todos responderam que havia muitas formas iguais e que elas se repetiam. Perguntamos ainda se eles sabiam quais eram essas formas, todos conseguiram identificar a representação do coração, apenas dois deles identificaram a representação da estrela e apenas um deles a representação da letra Z. Em seguida, perguntamos se eles percebiam mais alguma característica, todos responderam que existiam três formas iguais e que uma estava do lado da outra. Nesse exercício nenhum dos alunos mencionou a distância entre uma figura e outra.

Portanto, aproveitamos essa deixa para explicar que os elementos que eles citaram são justamente o que caracteriza a simetria por translação, reforçando a ideia de que o fato de aquelas formas serem iguais e uma estar ao lado da outra, não altera o formato da mesma, ou seja, evidenciamos que a translação movimenta algo sem que haja alteração no seu tamanho, na sua forma e que se localizam na mesma direção e mais, lembramos aos mesmos a questão de essas figuras estarem localizadas a uma mesma distância.

Com o fim dessa reflexão, distribuímos mais figuras entre eles e pedimos que, a partir do que lhes foi apresentado, eles tentassem nos mostrar como seria esse movimento de translação. Mais uma vez o resultado foi ótimo, quatro alunos acertaram e apenas um dos alunos não conseguiu reproduzir.

Vejam a seguir, na figura 23, a qual ilustra o resultado desse exercício a partir da solução apresentada por um dos alunos, o qual reproduziu de maneira

correta o exercício (lado esquerdo da figura) bem como a solução do aluno que errou (lado direito da figura).

Figura 23 - Fotografia ilustrando o acerto e o erro sobre o movimento de translação.



Fonte: Autoria própria.

Por fim, para concluir o conteúdo sobre as isometrias, seguimos com a abordagem sobre o movimento de rotação. Procuramos seguir a mesma linha de apresentação, onde partimos de uma ideia mais geral para, assim, tornar explícito o conteúdo em si.

A priori, distribuimos entre os alunos a folha A4, agora contendo as figuras que representavam o movimento de rotação. Novamente, perguntamos aos alunos o que eles estavam sentindo ao tocar as figuras da folha e, também, se existia ali alguma figura ou forma que eles conhecessem. Nenhum deles soube identificar quais eram aquelas formas, porém um dos alunos destacou que as formas pareciam girar. Foi a partir desse comentário que procuramos firmar para esses alunos o que seria a simetria por rotação. Começamos chamando a atenção para as extremidades das figuras, pedimos que eles sentissem atentamente o deslocamento que essas extremidades sofriam a partir de cada movimento. Ainda chamamos a atenção dos mesmos para a distância em que uma forma se encontrava da outra e perguntamos o que eles puderam sentir ao tocá-las. Eles disseram que a distância parecia ser a mesma entre uma figura e outra.

Apresentados esses detalhes, realizamos a mesma proposta dos exercícios anteriores, novamente distribuimos entre eles as figuras e pedimos que eles tentassem reproduzir o movimento de rotação utilizando as mesmas. Feito isso, apenas dois dos cinco alunos conseguiram reproduzir sem que nós interferíssemos.

No caso dos demais, se fez necessária uma intervenção devido a um grau maior de dificuldade que eles apresentaram.

Vejamos a execução do exercício realizada por um dos alunos, ilustrada na figura 24.

Figura 24 - Fotografia ilustrando a reprodução do movimento de rotação realizado por um dos alunos.



Fonte: Autoria própria.

4.3.5 Exercício 5: Estabelecendo conexões entre a simetria e outros conteúdos matemáticos

Nesse exercício, procuramos associar a simetria com outros conteúdos matemáticos, ou seja, mostrar que a mesma pode ser aplicada neles. Para isso, iniciamos a abordagem apresentando para os alunos uma folha contendo a reta numérica, esta adaptada à escrita Braille. Em seguida, indagamos os alunos, questionando-os sobre o que eles puderam perceber a partir daquela reta. Eles apresentaram características como: “têm números com o sinal de mais e números com o sinal de menos”. A partir dessa fala, perguntamos se esses números seriam os mesmos, daí eles responderam que os números eram iguais, mas os sinais eram diferentes. Demos segmento perguntando se eles já haviam estudado o conteúdo de reta numérica, alguns responderam que sim e outros disseram ter estudado, porém não recordavam bem o assunto.

Outro ponto bastante importante colocado pelos alunos foi a ideia de que os números positivos e negativos se encontravam, dois a dois, à uma mesma distância

do número zero. Essa observação foi primordial para que um dos alunos surgisse com o seguinte comentário: “o zero é o centro”. Diante disso, explicamos aos alunos a ideia que está por trás da expressão utilizada a cerca dos números simétricos, como por exemplo: “- 2 é o simétrico de 2”, estabelecendo a concepção de que estes são ditos simétricos pelo fato de se encontrarem à uma mesma distância com relação à origem da reta (o zero), porém localizados em sentidos opostos (positivos à direita do zero e negativos à esquerda do zero), onde caracterizaria uma espécie de reflexão (se tomarmos como base apenas o eixo X). Vejamos a figura 25, a qual ilustra um dos alunos tendo contato com a reta numérica.

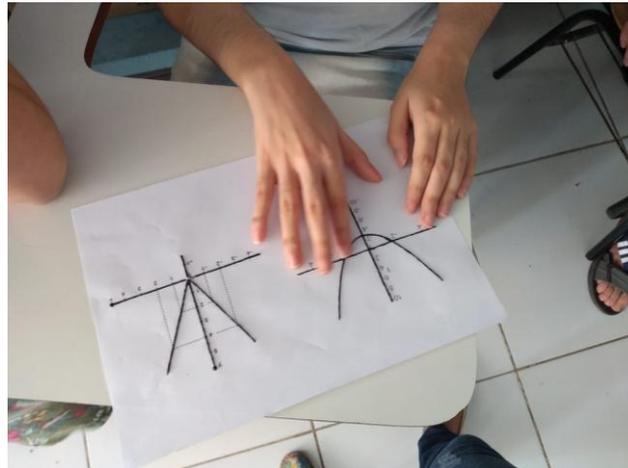
Figura 25 - Fotografia ilustrando uma aluna tendo contato com a representação da reta numérica.



Fonte: Autoria própria.

Posteriormente, seguimos com o exercício apresentando exemplos de alguns gráficos, estes representando a função Afim (através da reta), a função do 2º Grau (através da parábola), a função Modular e a função trigonométrica (através do gráfico da tangente). A partir do contato que os alunos tiveram com as funções, pedimos que eles associassem a representação das mesmas com os movimentos isométricos, ou seja, se aqueles gráficos representavam, além das funções, uma reflexão, uma translação ou uma rotação. A respeito dos gráficos das funções do 2º Grau e Modular, eles classificaram como uma reflexão. Já para os gráficos das funções Afim e Tangente, eles demoraram um pouco para estabelecer a associação com o tipo de movimento, porém conseguiram descrever que esses gráficos representavam uma translação. Observemos as figuras 26 e 27.

Figura 26 - Fotografia ilustrando um aluno tendo contato com a representação dos gráficos das funções Quadrática e Modular.



Fonte: Autoria própria.

Figura 27 - Fotografia ilustrando o contato de uma aluna com os gráficos das funções Tangente e Afim.



Fonte: Autoria própria.

Ao final das análises, deixamos evidente para os alunos a concepção de que o conteúdo de simetria funciona como base para a compreensão de vários conteúdos matemáticos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização do presente trabalho foi de grande importância para acrescer os nossos conhecimentos a cerca de uma problemática que, apesar de bem discutida, é pouco comum no que se refere à disciplina de matemática. Pois, discutir aspectos associados à qualidade da educação ainda é considerado um ato delicado e quando essa discussão envolve os critérios da Educação Inclusiva, infelizmente, tende a se tornar cada vez mais suscetível a sua abordagem.

As questões levantadas sobre pessoas que possui alguma necessidade educacional especial quase sempre pode gerar insegurança naqueles que são os responsáveis pela construção do saber dessas pessoas, que vem a ser o professor. Desse modo, entender os fatores que rodeiam essa temática e pô-los em prática, ainda tem sido uma tarefa meio árdua na carreira acadêmica do mesmo.

Com relação à disciplina de matemática, o trabalho com alunos deficientes visuais se torna muito mais complicado do que ela já é considerada, devido ao fato de que é uma matéria que exige muito da visualização para o seu entendimento, focado nas representações. Portanto, a tarefa de ensinar a esses alunos exige muito da didática do professor.

Tomando como base as entrevistas realizadas, podemos perceber uma situação impactante, em função da falta de orientação e, infelizmente, da carência didática presente nos professores sondados. Identificamos uma enorme dificuldade com relação à forma de como esses professores trabalham os conteúdos matemáticos com esses alunos. Ainda sobre a entrevista, perguntamos como seria a forma de abordagem utilizada pelos mesmos com relação ao assunto de simetria, para a nossa surpresa nenhum dos professores trabalharam com tal conteúdo, pelo fato de, talvez, considerá-lo irrelevante. Tal colocação assume o sentido oposto com relação ao que Maciel (2015) enfatiza nos seus escritos sobre esse assunto, no que diz respeito a sua importância tanto para o conteúdo matemático propriamente dito, como também em relação a várias outras áreas do conhecimento. Ou seja, o conteúdo de simetria pode servir como base para o entendimento de vários outros conceitos matemáticos e possui uma vasta aplicação nas mais diversas áreas.

Partindo do objetivo deste trabalho, o qual se propôs a refletir sobre o uso de material didático concreto no ensino de simetria para deficientes visuais, verificamos que o uso desses materiais foi de extrema importância para a construção do conhecimento desses alunos a cerca do conteúdo de simetria, principalmente porque nenhum dos alunos presentes na pesquisa conhecia o assunto, o que tornou a pesquisa ainda mais interessante. Destacamos ainda que, foi justamente através dessa junção entre a teoria e a prática que foi possível proporcionar a esses alunos a chance de eles alcançarem os mesmos resultados, ou até resultados melhores, com relação aos alunos videntes.

Sobre as atividades realizadas, destacamos que a interação dos alunos com os materiais foi construída gradativamente, de maneira a se tornar cada vez melhor. Identificamos poucas dificuldades apresentadas por esses alunos a cerca do manuseio dos materiais e podemos perceber a grande influência disso nos nossos resultados. Destacamos ainda, o ótimo desempenho dos alunos nos exercícios propostos, os quais serviram para reforçar a concepção de que, para obtermos bons resultados basta aliar a didática à escolha de materiais que busquem trabalhar de forma objetiva o que mostra a teoria.

Mediante tudo o que foi apresentado a cerca das nossas considerações, seria interessante que as instituições de ensino regular que recebem alunos deficientes visuais promovessem a realização de oficinas com os professores de matemática com foco na produção de materiais que dessem suporte a esses alunos, embora essa não seja uma tarefa muito fácil, mas uma atitude como essa seria sem dúvidas um avanço muito significativo na contribuição para o conhecimento desses alunos.

É possível ainda, concluir que os resultados obtidos a partir da aplicação desta pesquisa aliada às informações teóricas aqui registradas sejam relevantes para a realização de trabalhos futuros, em particular o uso de recursos didáticos adequados ao ensino de simetria para deficientes visuais.

6. REFERÊNCIAS

ALVES, Claudia M. F. **O estudo da simetria através da arte de Maurits Cornelis Escher**. Disponível em: <https://impa.br/wp-content/uploads/2016/12/claudia_fiuza.pdf> Acesso em 19/05/2019.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CHIRÉIA, José V. **Transformações Geométricas e a Simetria: uma proposta para o ensino Médio**. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/fevereiro2016/matematica_dissertacoes/dissertacao_jose_vagner_chireia.pdf> Acesso em: 17/05/2019.

FERREIRA, Arielma da Luz; CORRÊA, Eliana M. M. M.; BORON, Franciele C. S.; SILVA, Maria E. C. **O ensino da Matemática para portadores de deficiência visual**. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2011/matematica/artigo_ferreira_correa_boron_silva.pdf> Acesso em: 07 de Abril de 2019.

KOEPSEL, Ana Paula Poffo. **Materiais Didáticos no ensino de Matemática para estudantes com deficiência visual**. Disponível em: <http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd13_ana_koepsel.pdf> Acesso em: 02 de Abril de 2019.

LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de ensino de matemática e materiais manipuláveis**. In: LORENZATO, Sérgio (Org.). O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. Campinas SP: Autores Associados, 2006.

MACIEL, Aníbal M. **Possibilidades Pedagógicas do Uso da Imagem Fotográfica no Âmbito da Contextualização Matemática**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa PB: 2015. 222p.

MELO, Ana G. G.; SOUSA, Ednalva; SOUZA, Jozelma B.; MOURA, Sílvia B.; NEPOMUCENO, Cristiane M. **A Inclusão de Educandos com Necessidades Educativas Especiais no Sistema Regular de Ensino – Um Olhar Para a Rede Municipal de Ensino de Campina Grande – PB**. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/Trabalho_Comunicacao_oral_idinscrito_1320_7997b8e46dd9a189afdbeed8d7527777.pdf> Acesso em: 29 de Outubro de 2018.

PASSOS, Cármen L. B. **Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática**. In: LORENZATO, Sérgio (Org.). O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. Campinas SP: Autores Associados, 2006.

POKER, Rosimar Bortolini. **Pedagogia Inclusiva: O currículo, o ensino e a aprendizagem**. Disponível em: <<file:///C:/Users/jotth/Downloads/5eixo.pdf>> Acesso em: 07 de Abril de 2019.

RIPPLINGER, Heliane M. G. **A Simetria nas Práticas Escolares**. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Grzybowski_RipplingerHM.pdf> Acesso em: 18 de Maio de 2019.

SALLES, ElicianeBrüning *et al.* **ARTE E MATEMÁTICA: O ENSINO DE SIMETRIA É MAGIA**. Disponível em: <<http://anaisjem.upf.br/download/sp-43-salles.pdf>>. Acesso em: 18 de Maio de 2019.

VENTURA, Cláudia; CÉSAR, Margarida. **Alunos Cegos nas Aulas de Matemática**. Disponível em: <http://www.apm.pt/files/Co_SantosVentura&Cesar_4867d5e05f0ce.pdf> Acesso em: 25 de Outubro de 2018

APÊNDICE 1 – PERGUNTAS REFERENTES À ENTREVISTA REALIZADA COM OS ALUNOS

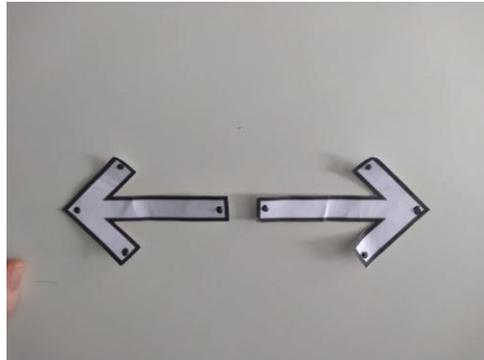
- 1- Quais as suas principais dificuldades a cerca da disciplina de matemática?
- 2- Como é a metodologia do seu professor nas aulas de matemática?
- 3- O seu professor de matemática utiliza ou já utilizou materiais didáticos para auxiliar nas aulas?
- 4- Dentre os conteúdos matemáticos está presente o conteúdo de Simetria. Sendo assim, você já estudou este conteúdo?

APÊNDICE 2 – PERGUNTAS REFERENTES À ENTREVISTA REALIZADA COM OS PROFESSORES

- 1- Levando em consideração a presença de alunos deficientes visuais em sua sala de aula, quais metodologias de ensino você utilizava para dar suporte a esses alunos?
- 2- Quais as maiores dificuldades enfrentadas por você?
- 3- Você trabalha ou já trabalhou com materiais didáticos nas suas aulas?
- 4- Você já abordou o conceito de simetria com os seus alunos?

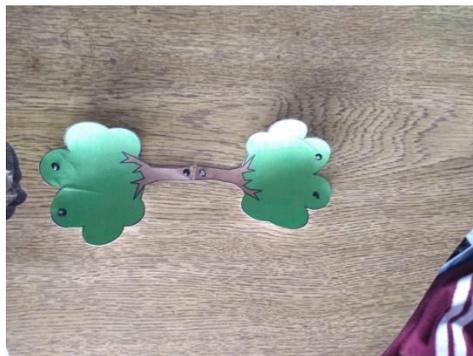
APÊNDICE 3 – MAIS RESULTADOS SOBRE O EXERCÍCIO DE REFLEXÃO

Figura 28 - Fotografia ilustrando outro exemplo da simetria por reflexão executada pelos alunos.



Fonte: Autoria própria.

Figura 29 - Fotografia ilustrando outro exemplo da simetria por reflexão executada pelos alunos.



Fonte - Autoria própria.

Figura 30 - Fotografia ilustrando outro exemplo da simetria por reflexão executada pelos alunos.



Fonte - Autoria própria.

APÊNDICE 4 - MAIS RESULTADOS SOBRE O EXERCÍCIO DE TRANSLAÇÃO

Figura 31 - Fotografia ilustrando outro exemplo da simetria por translação executada pelos alunos.



Fonte - Autoria própria.

Figura 32 - Fotografia ilustrando outro exemplo da simetria por translação executada pelos alunos.



Fonte - Autoria própria.

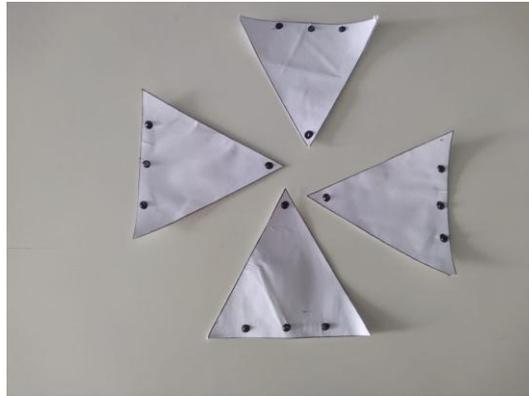
Figura 33 - Fotografia ilustrando outro exemplo da simetria por translação executada pelos alunos.



Fonte - Autoria própria.

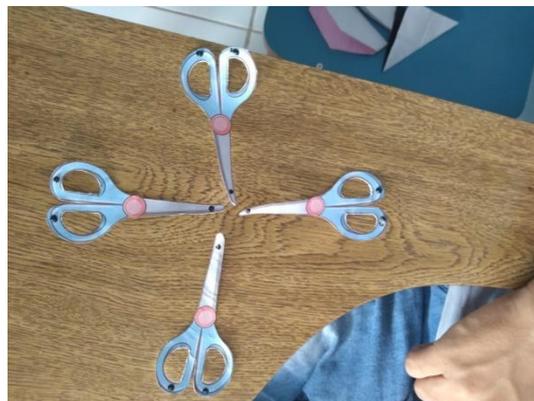
APÊNDICE 5 – MAIS RESULTADOS SOBRE O EXERCÍCIO DE ROTAÇÃO

Figura 34 - Fotografia ilustrando outro exemplo da simetria por rotação executada pelos alunos.



Fonte - Autoria própria.

Figura 35 - Fotografia ilustrando outro exemplo da simetria por rotação executada pelos alunos.



Fonte - Autoria própria.