

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI – UFSJ

ARIADNE LIMA BOTELHO

**APLICAÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO GEOMÉTRICA PARA  
ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

SÃO JOÃO DEL REI  
2020

ARIADNE LIMA BOTELHO

## **APLICAÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO GEOMÉTRICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenadoria do Curso de Matemática, da Universidade Federal de São João del Rei, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Ronaldo Ribeiro Alves

São João del-Rei, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Banca Examinadora

---

Orientador: Prof. Dr. Ronaldo Ribeiro Alves

---

Prof<sup>a</sup>. MSc Marianna Resende Oliveira

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Patrícia Tempesta

## **AGRADECIMENTO**

Primeiramente à Deus que me proporcionou auxílio e força espiritual nessa caminhada;

A minha família no apoio psicológico e emocional, não me deixando desistir quando os momentos eram ruins.

Ao meu orientador Ronaldo Ribeiro Alves que esteve sempre de braços abertos, disponibilizando seu tempo e auxiliando a não estressar com pequenas pedras no caminho.

A todos os amigos que de forma indireta ou direta fizeram parte da minha formação.

## **RESUMO**

O trabalho de conclusão de curso intitulado “Aplicação de transformações geométricas para alunos com deficiência visual”, teve como objetivo a elaboração de atividades que contemplassem as transformações geométricas (translação, rotação e reflexão) para alunos cegos ou de baixa visão. A pesquisa contempla um breve histórico sobre a educação inclusiva, documentos e leis que fizeram diferença na inclusão e aceitação para as pessoas deficientes. As explicações sobre o que é a inclusão no contexto escolar, em especial a definição das deficiências visuais e do Geoplano, recurso didático escolhido para elaboração das atividades.

**Palavras chave:** Inclusão, cego, baixa visão/visão subnormal, Geoplano.

## **ABSTRACT**

In the conclusion of the course entitled Application of geometric transformation for visually impaired students, the objective was to develop activities that contemplated geometric transformations (translation, rotation and reflection) for blind or low vision students. The research includes a brief history of inclusive education, documents and laws that made difference. The explanations of what is the inclusion in the school context, in particular the definition of the visual deficiencies and the Geoplano, didactic resource chosen to elaborate some activities.

**Key words:** Inclusion, blind, low vision, Geoplano.

## **Sumário**

|   |    |
|---|----|
| <b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS</b> .....     | 7  |
| <b>1. INTRODUÇÃO</b> .....                      | 8  |
| <b>2. HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA</b> ..... | 11 |
| <b>3. A EDUCAÇÃO INCLUSIVA</b> .....            | 15 |
| <b>3.1 DEFICIÊNCIA VISUAL</b> .....             | 15 |
| <b>4. METODOLOGIA</b> .....                     | 20 |
| <b>5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....           | 22 |
| <b>6. O GEOPLANO</b> .....                      | 29 |
| <b>7. ATIVIDADES</b> .....                      | 31 |
| <b>7.1 ATIVIDADE TRANSLAÇÃO</b> .....           | 31 |
| <b>7.1.1 RECONHECENDO A TRANSLAÇÃO</b> .....    | 31 |
| <b>7.1.2 PRATICANDO A TRANSLAÇÃO</b> .....      | 34 |
| <b>7.2 ATIVIDADE DE REFLEXÃO</b> .....          | 37 |
| <b>7.2.1 RECONHECENDO A REFLEXÃO</b> .....      | 37 |
| <b>7.2.2 PRATICANDO A REFLEXÃO</b> .....        | 39 |
| <b>7.3 DESAFIOS ENCONTRADOS</b> .....           | 42 |
| <b>8. CONCLUSÕES</b> .....                      | 43 |
| <b>9. BIBLIOGRAFIA</b> .....                    | 44 |

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

|         |  |
|---------|--|
| APAES   | Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais                     |
| BNCC    | Base Nacional Comum Curricular                                   |
| CAPES   | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior      |
| CENESP  | Centro Nacional de Educação Especial                             |
| IBC     | Instituto Benjamin Constant                                      |
| IFMA    | Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Maranhão            |
| INES    | Instituto Nacional de Educação de Surdo                          |
| LBI     | Lei Brasileira de Inclusão- 2015                                 |
| LDBEM   | Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional                   |
| LDB     | Lei de Diretrizes e Bases  |
| LIBRAS  | Língua Brasileira de Sinais                                      |
| MEC     | Ministério da Educação e Cultura                                 |
| OBMEP   | Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas        |
| OMS     | Organização Mundial da Saúde                                     |
| PCN     | Parâmetros Curriculares Nacionais                                |
| PROFMAT | Programa De Mestrado Profissional Em Matemática Em Rede Nacional |
| UFAC    | Universidade Federal do Acre                                     |
| UFSC    | Universidade Federal de Santa Catarina                           |
| UFSJ    | Universidade Federal de São João del Rei                         |

## 1. INTRODUÇÃO

A vontade de saber mais e entender o universo do ensino dos alunos de inclusão surge no segundo período do curso e de uma inquietação ao pensar em maneiras de lecionar para esse público. No segundo semestre de 2016 tive a matéria de Metodologia Científica, como forma de avaliação o professor propôs a elaboração de um projeto de pesquisa. Após muita conversa, meu grupo decidiu investigar o panorama do ensino da matemática, para alunos de inclusão. Para mim, era tudo novo, não tive contato com esses discentes enquanto estudante. Me aprofundi no tema com leituras independentes e auxiliando nas salas recurso durante o estágio supervisionado. Dentre as deficiências, a que me chamou mais atenção foi a cegueira e baixa visão. Por considerar a matemática extremamente visual, um pensamento sempre me ocorria: “dentro de alguns anos eu serei professora, como ensinar para um aluno que consegue imaginar o que falo, mas não vê o que eu desenho?”. A temática da geometria das transformações foi escolhida por estar presente na BNCC (Base Nacional Comum Curricular) e porque eu fiz uma iniciação na área no ano de 2018.

Ultimamente os pais, a sociedade e os professores/educadores estão mais conscientes na questão inclusiva. Há poucos séculos atrás era inimaginável e inaceitável alunos deficientes em turmas regulares, isso nos mostra o grande avanço que a educação sofreu para receber alunos com deficiências e transtornos globais. Por maior que seja esse progresso ainda existem aspectos que podem e devem ser melhorados.

Existem inúmeras leis e documentos que defendem, justificam, protegem e garantem o ensino dos alunos de inclusão, seja qual for sua deficiência. Segundo a BNCC, documento que regulamenta quais são as aprendizagens essenciais a serem trabalhadas nas escolas brasileiras públicas e particulares, é necessário requerer “o compromisso com os alunos com deficiência, reconhecendo a necessidade de práticas pedagógicas inclusivas e de diferenciação curricular” (BNCC, 2017, pag.16). Porém, a maioria dos professores não tem o preparo suficiente ou consideram “que a pessoa com deficiência é alguém incapaz”(Rosa e Baraldi, 2018, p.7)



Em todo curso de licenciatura em matemática, na UFSJ currículo de 2011, a matéria de LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais) é obrigatória e de carga horária de 72h/a, podendo ser considerada a única disciplina que dá ao futuro professor um pouco de contato com os alunos de inclusão, sendo que, a surdez e a deficiência auditiva são apenas duas das várias deficiências que podem encontradas no ambiente escolar.

As salas extremamente cheias, a falta de um professor apoio e o medo de não saber como trabalhar ou quais atividades passar para o discente faz com que o aluno seja esquecido, contrariando fortemente o Guia da Educação Especial de Minas Gerais,

"Ao aluno com deficiência, transtorno global do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação são assegurados o acesso, a permanência, o percurso com qualidade do ensino e a aprendizagem, bem como a continuidade e conclusão nos níveis mais elevados de ensino."(2013, pág. 8)

O descaso da geometria segundo Pavanello vem de meados do século XX, com influencias exteriores como a 1ª e 2ª Guerra Mundial e a crise de 29 juntamente com professores que não tinham preparo/preocupação para ensinar. Mas o fator principal é o MMM (Movimento da Matemática Moderna) aliada a LDB 5692/71, permitindo que os professores que não sentiam cómodos com o trabalho da geometria com base nas transformações não as ensinassem.

A geometria é um dos ramos matemáticos que apresentam maior importância na nossa vida e ligação com o dia a dia, sendo citado na BNCC como "necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes."(BNCC, 2017, pag.269). Entretanto, sem aula regular sobre o tema, o assunto muitas vezes é deixado para o fim do ano letivo, podendo acarretar prejuízo na aprendizagem.

Os professores geralmente não tem domínio sobre a matéria, haja visto a quantidade e a elevada procura de cursos de complementação. Alguns docentes subestimam seus alunos e ainda:

"julgam-na muito abstrata e não vêem como podem utilizar os conceitos básicos. E, normalmente, muitos cursos terminam sem que se mostre aos alunos uma aplicação concreta de tudo o que aprenderam"(BOLDONI/COSTA,1986)

Os fatos citados no primeiro capítulo, elucidaram a necessidade e viabilidade do trabalho que tem por objetivo geral desenvolver atividades de transformações geométricas à alunos do ensino fundamental ou médio, sejam eles cegos ou com baixa visão/visão subnormal.

No segundo capítulo do trabalho contemplamos as principais pessoas que auxiliaram a implementação da educação inclusiva, os primeiros e principais centros e alguns dos documentos que merecem destaque. O terceiro capítulo define quais são as deficiências presentes nos documentos mineiros de ensino, apresenta e delimita o público que essa pesquisa visa atingir.

No quarto capítulo apresenta o percurso que seguimos para encontrar e definir quais materiais seriam hábeis para a leitura, tornando-se nosso embasamento teórico. O quinto capítulo conta com o resumo de todas as teses e dissertações lidas no resultado da metodologia. O sexto capítulo aborda sobre o recurso didático usado, um pouco do seu criador e suas variações. O sétimo capítulo expõe alguns exercícios elaborados para se trabalhar o conceito de transformações geométricas, restritas as isometrias.

## 2. HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Esse capítulo tem como intuito mostrar os acontecimentos históricos mais marcantes e os documentos que auxiliaram a aquisição de direitos e reconhecimento social da pessoa deficiente ao longo dos anos, com enfoque no ambiente escolar.

Na sociedade atual é perceptível que a inclusão do indivíduo deficiente está crescendo, seja nas possibilidades de emprego e educação ou na acessibilidade a lugares públicos e privados, mas sabemos que há algumas décadas atrás isso não ocorria. O abandono e a exclusão são questões históricas e mundiais. Os gregos e romanos julgavam os deficientes incapazes e desnecessários, justificando assim seus “empregos” em circos e bordéis, e suas mortes, por abandono e negligência. Tais barbáries também aconteceram nas sociedades indígenas, onde a deficiência estava relacionada à mal agouro e castigo dos deuses.

Em relação a educação inclusiva no Brasil, segundo Mantoan e Koespsel essa prática tem início em meados do século XIX. Desde então houve a fundação de importantes institutos que vigoram até hoje, ambos situados no Rio de Janeiro. O IBC (Instituto Benjamin Constant), cujo nome original era Imperial Instituto dos Meninos Cegos, foi fundado em 1854 pelo cego de nascença José Alves de Azevedo, após conseguir o apoio de Dom Pedro II. Somente em 1943 o IBC através do decreto nº14.165 tem aval para ministrar os ensinios primário e secundário. Fundado por E. Huet, surdo francês, acompanhado por Marquês Abrantes e apoiado por Dom Pedro II, temos o atual INES (Instituto Nacional de Educação de Surdo) no ano de 1856. A partir da década de 20, institutos, escolas e fundações começam a surgir e a se espalharem para vários outros estados e cidades, como é o caso das APAES (Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais).

**Imagem 1: José Alves de Azevedo**



Fonte: <http://www.ibc.gov.br/fique-por-dentro/677-alvares-de-azevedo>

**Imagem 2: Eduard Huet**



Fonte: <https://www.unoeste.br/Content/Documentos/Nai/07032018libras.pdf?v=2>

No que diz respeito a educação inclusiva é fato que ela sofreu grandes preconceitos em toda a sua implementação, porém, mudanças significativas e de grande valia ocorreram nas últimas décadas

As mudanças de pensamento e ação, com relação a inclusão, por meio da sociedades foram vagarosas porém gradativas. Até mesmo uma mudança de nomenclatura pode, e deve, ser considerado um grande avanço: "Foi Helena Antipoff quem introduziu o termo "excepcional", no lugar das expressões "deficiência mental" e "retardo mental", usadas na época para designar as crianças com deficiência intelectual" (Bengala legal. 2011)

O termo educação "especial" aparece a primeira vez em documento oficial no ano de 1961, na LDBEM (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional). Os dois artigos nela presentes trazem como temas a presença do professor apoio, para todos os alunos considerados deficientes e a questão curricular para esses alunos, o que engloba estratégias e recursos didáticos. Mesmo passados quase 60 anos de sua criação esses dois assuntos ainda geram bastante debate. Sabemos que nem todos os alunos amparados pela LDBEM e LBI (Lei Brasileira de Inclusão- 2015) tem acesso a esses docentes. No que diz respeito a segunda parte alguns professores são avessos a prática, por julgarem que não surte efeito

ou pela justificativa da falta de tempo/ recursos escolares, para elaboração ou busca de matérias adequados.

No ano de 1972 o MEC (Ministério da Educação e Cultura) criou o CENESP (Centro Nacional de Educação Especial). Porém, segundo Marinho, a elaboração de um Projeto Prioritário de Currículos para a Educação Especiais pelo CENESP foi prejudicial, já que haviam currículos específicos para cada deficiência, contradizendo toda a definição de inclusão da LDBEM, pois:

“Ao estabelecer que os alunos, ditos excepcionais, deveriam enquadrar-se, sempre que possível, no sistema geral de educação, com a finalidade de serem integrados na comunidade, e representando, deste modo, um retrocesso a educação inclusiva no país.” (MARINHO,2061, p.20)

A Constituição da República Federativa do Brasil,1988, assegura a educação como um dever do estado e direito de toda a população, o que engloba os deficientes. A Declaração de Salamanca,1994, reafirma a constituição de 88 e faz importantes contribuições para a educação inclusiva.

- toda criança tem direito fundamental à educação, e deve ser dada a oportunidade de atingir e manter o nível adequado de aprendizagem,
- toda criança possui características, interesses, habilidades e necessidades de aprendizagem que são únicas,
- sistemas educacionais deveriam ser designados e programas educacionais deveriam ser implementados no sentido de se levar em conta a vasta diversidade de tais características e necessidades,
- aqueles com necessidades educacionais especiais devem ter acesso à escola regular, que deveria acomodá-los dentro de uma Pedagogia centrada na criança, capaz de satisfazer a tais necessidades,
- escolas regulares que possuam tal orientação inclusiva constituem os meios mais eficazes de combater atitudes discriminatórias criando-se comunidades acolhedoras, construindo uma sociedade inclusiva e alcançando educação para todos; além disso, tais escolas proveem uma educação efetiva à maioria das crianças e aprimoram a eficiência e, em última instância, o custo da eficácia de todo o sistema educacional.” (Declaração de Salamanca, 1994)

A partir de então a pessoa deficiente passa a ter mais visibilidade. No que diz respeito ao espaço público surgem leis que objetivam seus atendimentos preferenciais e acessibilidade. Ainda em relação a educação a partir dos anos 2000 temos a LIBRAS reconhecida como língua, a produção e difusão do Braile e a conclusão da LBI. O documento mais contemplativo e recente que podemos citar é a BNCC. Durante sua escrita ela aborda a inclusão dentro dos espaços escolares.

### 3. A EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Embora a educação inclusiva esteja ganhando espaço e reconhecimento, é de extrema importância saber quais são as pessoas que se enquadram como deficientes. Para fins escolares, o aluno será encaminhado a especialistas e posteriormente o corpo docente modificará atividades e o espaço físico para melhor atendê-lo.

Os documentos da Secretaria de Minas Gerais, como o Guia de Orientação da Educação Especial na rede estadual de ensino de Minas Gerais e a Cartilha para pais, estudantes e profissionais da educação: A EDUCAÇÃO ESPECIAL NA PERSPECTIVA INCLUSIVA, definem o aluno deficiente como “aquele que tem impedimentos de longo prazo, de natureza física, mental, intelectual ou sensorial que, em interação com diversas barreiras, pode ter restringida sua participação plena e efetiva na escola e na sociedade.”(Guia da Educação Especial,2013 p.5), que abrange a deficiência múltipla, deficiência física, deficiência intelectual, surdez, deficiência auditiva, surdocegueira, baixa visão/visão subnormal e cegueira. As duas últimas são o alvo da pesquisa.

#### 3.1 DEFICIÊNCIA VISUAL

Segundo Conde, professor do IBC (Centro de referência nacional na área da deficiência visual), o termo cegueira é amplo e aborda diversos graus de visão residual. A diferença entre cegueira parcial, cegueira total e baixa visão/visão subnormal é devido a acuidade e campo visual, são respectivamente, o que se consegue enxergar a uma determinada distância e a amplitude da área alcançada pela visão. Com base nas informações de Conde e OMS (Organização Mundial da Saúde), construímos a tabela a seguir:

| Cegueira X baixa visão/visão subnormal |                 |                       |
|--|-----------------|-----------------------|
| Tipo da deficiência                    | Acuidade visual | Campo visual          |
| Cegueira                               | 20/200 ou menos | Arco não maior de 20° |
| Baixa visão                            | 6/60 e 18/60    | 20° e 50°             |

## ESCALA DE ACUIDADE VISUAL – SNELLEN

|                  |                      |      |
|------------------|----------------------|------|
| $\frac{20}{200}$ | <b>E</b>             | 6/60 |
| $\frac{20}{100}$ | <b>H N</b>           | 6/30 |
| $\frac{20}{70}$  | <b>D F N</b>         | 6/20 |
| $\frac{20}{50}$  | <b>P T X Z</b>       | 6/15 |
| $\frac{20}{40}$  | <b>U Z D T F</b>     | 6/12 |
| $\frac{20}{30}$  | <b>D F N P T H</b>   | 6/9  |
| $\frac{20}{20}$  | <b>P H U N T D Z</b> | 6/6  |
| $\frac{20}{15}$  | <b>N P X T Z F H</b> | 6/4½ |

Distância para o teste: 3m (escala A4)



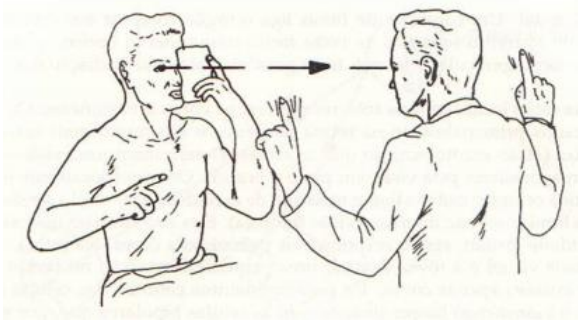
FONTE: <https://dokumen.tips/documents/escala-acuidade-visual-snelten-3m-a4.html>

A imagem acima é a tabela de Snellen, que determina a acuidade visual do paciente. No que diz respeito ao campo visual há três testes que podem ser aplicados, campo visual de confrontação, campo visual com tela de Amsler e campo visual com campímetro. Na primeira técnica, ilustrado na figura 3, médico e paciente sentam-se frente a frente, o paciente cobre um dos olhos e o médico agita a mão em diferentes partes do campo visual. A segunda técnica,



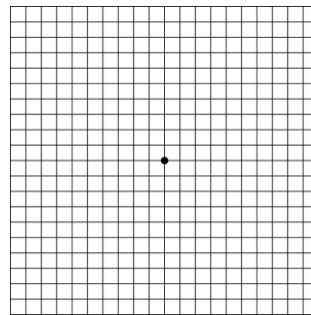
representada na imagem 4, o paciente deve estar com as lentes corretivas e distar 35 cm a tela dos olhos, em seguida cubri um dos olhos e o outro focar no ponto central, caso aja alguma deformação na malha ou no ponto avisar o médico. A última técnica, imagem 5, é um processo computadorizado no qual o paciente tem que focar em pontos de luz e indicar onde eles estão aparecendo.

**Imagem 3 – Campo Visual de Confrontação**



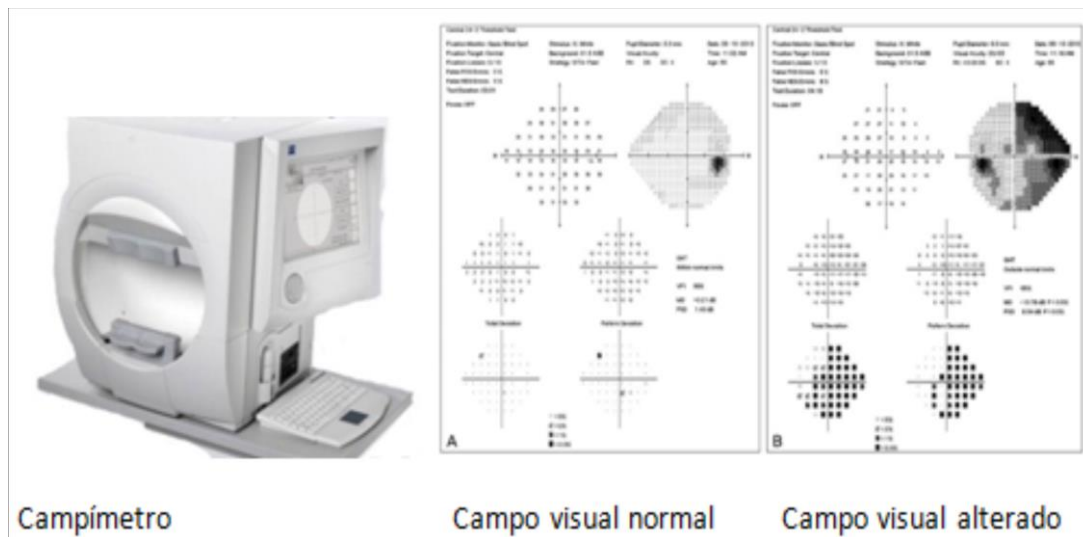
Fonte: [http://gerardocristino.com.br/novosite/discursos/roteiro\\_exame\\_neurologico.pdf](http://gerardocristino.com.br/novosite/discursos/roteiro_exame_neurologico.pdf)

**Imagem 4 – Tela de Amsler**



Fonte: <https://portaldavisaocuritiba.com.br/tela-de-amsler-para-que-serve/>

**Imagem 5 – Campo Visual com Campímetro**



Fonte: <https://laservisao.com.br/novo/exames/campimetria/>

O professor Conte traz uma importante explicação do conceito de deficiência visual no meio escolar, sendo o que mais nos interessa como professores:

“Pedagogicamente, define-se como cego aquele que, mesmo possuindo visão subnormal, necessita de instrução em Braille (sistema

de escrita por pontos em relevo) e como portador de visão subnormal aquele que lê tipos impressos ampliados ou com o auxílio de potentes recursos ópticos.” (Conde,2012 p.2)

Outra importante questão para se levar em consideração são as bengalas, elas auxiliam o deficiente visual a se locomover sem esbarrar nos objetos, o que poderia acarretar fraturas. Mas não basta adquirir uma bengala aleatória, elas apresentam cores diferenciadas conforme a deficiência. Os cegos utilizam a de coloração branca, a verde é para pessoas com baixa visão e a vermelha para surdo/cego. Essa diferenciação serve para que os videntes saibam como ajudar essa pessoa caso seja necessário.

A cegueira pode ser de duas formas. Quando ela ocorre desde o nascimento da criança recebe a denominação de cegueira congênita. Porém, quando se manifesta em outras idades, recebe o nome de cegueira adventícia. Os sites, portal PEBMED e minhavida, apresentam os motivos mais comuns que as causam. A catarata<sup>1</sup> lidera o ranque, causando cerca de metade da cegueira de todo o mundo. A boa notícia é que ela é uma doença operável. Em seguida temos o glaucoma<sup>2</sup>, que quando descoberto com antecedência pode prevenir a cegueira com o uso de tratamentos. Tem-se também a degeneração macular<sup>3</sup>, está associada a idade. Problemas de vista não corrigidos, tracoma<sup>4</sup> e cegueira infantil fecham os casos mais recorrentes.

Dependendo da porcentagem que a pessoa consegue enxergar, com base na escala de Snellen, se enquadrando em baixa visão existem diversos recursos que auxiliam:

” para melhorar o desempenho visual do paciente com visão subnormal e dessa forma a sua qualidade e vida. De acordo com a Deficiência Visual apresentada, pode se lançar mão de recursos que ampliem a imagem retiniana, que desloquem a imagem retiniana para a área do campo visual preservada, que condensem a imagem retiniana ou que filtrem determinados feixes de luz a fim de aumentar o contraste e conforto.” (Instituto de Oftalmologia do Rio de Janeiro - IORJ)

---

Segundo o dicionário online e o Hospital Israelita A. Einstein

<sup>1</sup> Opacidade do cristalino, que provoca cegueira total ou parcial.

<sup>2</sup> Endurecimento do globo ocular motivado pelo aumento da pressão interna do olho, o que acarreta dores de cabeça e diminuição da visão.

<sup>3</sup> Na degeneração macular seca, o centro da retina se deteriora. Na degeneração macular úmida, vasos sanguíneos com vazamento crescem sob a retina.

<sup>4</sup> Doença infecciosa da conjuntiva e da córnea do olho

Estes se dividem em três grupos. O primeiro grupo é rotulado pelos recursos ópticos de ampliação angular: abrange a lupa, o sistema telescópico binocular, as lupas manuais com e sem iluminação, a lupa de apoio tipo pedra ou peso, lupa de apoio tipo régua e as lentes filtrantes. No segundo grupo encontramos os recursos não ópticos, são eles as ampliações de objetos, na impressão ou confecção, pranchas de apoio, iluminação adequada, maior contraste nos textos e tiposcópio. Já o terceiro grupo é o de recursos eletrônicos, indicados para pessoas que a perda da visão é maior. No Brasil foi desenvolvido o F123 e além dele existem aplicativos que ajudam essa população a usar os computadores, tablets e celulares.

Por fim percebemos que é uma tarefa difícil classificar as perdas visuais, pois as definições em diferentes documentos não são as mesmas. Apresentando algumas divergências, como podemos ver no Manual Técnico de procedimentos de Avaliação Médica Pericial das Funções da Visão, da Previdência Social “A OMS define baixa visão incluindo a condição na qual o campo visual seja menor do que 20 graus no melhor olho, com a melhor correção óptica, mas o Decreto nº 5.296 de 2004, não contempla tal restrição do campo visual”. Tal fato é um problema nos momentos de ser beneficiado pelo governo.

#### 4. METODOLOGIA

A pesquisa que baseou o trabalho foi de âmbito qualitativo. O levantamento bibliográfico se deu em duas etapas, ambas realizadas no catálogo de teses e dissertações, na página virtual da CAPES.

No primeiro momento realizou-se a busca por: inclusão, resultando em 35468 teses e dissertações que abrangiam a temática. Optamos por restringir a um período de cinco anos (2014 à 2018) e no filtro “Nome do programa” aplicamos: educação em ciências e matemática educação em ciências e matemáticas, educação em ciência e matemática-UFTM-UFPA-UEA, ensino de matemática, ensino de ciências naturais e matemática, ensino de ciências e matemática e matemática. Tivemos como resultado 75 documentos, dos quais a partir da leitura dos resumos, restaram dez documentos.

De maneira análoga deu-se a segunda parte da pesquisa, a busca feita foi por: isometria, resultando em 150 teses e dissertações. Novamente restringido a um período de cinco anos (2014 a 2018) e no filtro: “Nome do programa”, foram aplicados: educação, ensino de ciências exatas, matemática e matemática em rede nacional, resultando em 27 documentos, dos quais a partir da leitura dos resumos, ficaram restritos à cinco documentos. Também foi feito o levantamento e leitura de documentos que foram/são importantes para a viabilização e implementação da educação inclusiva no Brasil.

O gráfico abaixo faz a relação da quantidade de trabalhos encontrados, nas duas áreas pesquisadas, em relação aos anos de publicação. É possível concluir que os trabalhos que abordam isometria tiveram uma diminuição de 2014 à 2017, porém em 2018 voltam a crescer. Acreditamos que a criação da BNCC está ligada a esse crescimento, visto que ela aborda à geometria das transformações. Já o que diz respeito a área de inclusão a quantidade de pesquisas publicadas não apresenta linearidade, sem fatores que pudessem influenciar tal fato.



GRÁFICO 1: Demonstrativo das buscas acerca do trabalho

Nos trabalhos que contemplam a educação inclusiva quase todos trouxeram a parte histórica dessa comunidade. Nos assuntos que provém desse tema alguns pesquisadores expõe a formação do professor dentro das universidades, formações continuadas, entrevistas para saber opiniões e pontos de vista. A outra parte das pesquisas abordam a modelagem matemática, os materiais manipuláveis e tecnologia aliados ao ensinamento de alunos cegos. Já as dissertações sobre isometria trazem as definições sobre os termos usados, partes históricas sucintas para embasamento, relações das transformações geométricas com a álgebra e pesquisas de campo realizadas com alunos do ensino fundamental anos finais, para o ensino foram usados fatores culturais e softwares.

## 5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresenta um resumo de todas 15 obras selecionadas. Esses documentos foram de extrema importância, pois, com eles construiu-se uma base para afirmações. Além disso, auxiliaram a perceber como está o cenário brasileiro com relação a educação inclusiva e ao resgate da isometria

Em sua dissertação de mestrado Koepsel (2017), tratou da aprendizagem de cegos através de materiais manipuláveis. Sua pesquisa objetivava saber se os alunos realmente faziam avanços e entendiam a matéria através desse auxílio. Para tal, teve o apoio de uma professora que tem em sala uma aluna cega. As atividades que foram aplicadas são de autoria da pesquisadora, que as elaborava conforme os assuntos eram abordado na aula. Os resultados foram extremamente positivos, cumprindo com seu papel, além disso ajudaram a aluna cega a interagir com a turma e auxiliaram na compreensão dos alunos que apresentavam dificuldade no conteúdo. Realizou-se também questionários on-line e uma entrevista presencial para alguns professores de matemática, vale lembrar que a temática do mesmo era ensino de estudantes com deficiência. O resultado foi que os professores não sentem que a faculdade os preparou para ter um aluno de inclusão em sala e procuram cursos de capacitação, que facilitem e ajudem no ensino. Houve também análise do currículo de algumas faculdades de Santa Catarina no curso de licenciatura em matemática, das quais apenas 18% apresentam matérias voltadas para a educação inclusiva. Por fim, também foi ressaltado o histórico da educação inclusiva no Brasil.

Mir (2014) em seu mestrado pesquisou sobre abordagens da isometria em salas com turmas do 6º e 7º anos, objetivando que os mesmos fossem capazes de compreendê-las após a exploração de seu conceito em sala de aula. A pesquisa se inicia com a parte histórica das isometrias e para explanar os conceitos presentes no trabalho fez uso de Lima e Tinoco. Há ainda a análise dos PCN, no estado de São Paulo. O pesquisador pode concluir com seu trabalho que seus objetivos foram cumpridos, relatou boa interação dos alunos com a matéria, grande participação nas apresentações e discussões.

Para o título de mestre, Santos (2015) fez uso da teoria de Galperin com um aluno com baixa visão no conceito matemático de matrizes, para cumprir seu

objetivo contou com o auxílio da tecnologia. Faz uso das ideias de diversos psicólogos famosos, como Vygotsky, Leontiev e Galperin para a construção da metodologia. O autor faz a todo momento comparação e metáfora com livros, como O pequeno príncipe, Vermelho como o céu e Janela da alma. O trabalho de campo do pesquisador foi intenso, contou com a observação do aluno em sala de aula que mostrou suas dificuldades na matemática. A teoria e Galperin atrelada a tecnologia auxiliou não só o aluno como a professora. Destaca por fim que o apoio da família foi/é de suma importância no aprendizado e na caminhada do estudante.

Em seu mestrado Marinho(2016) tem como objetivo apresentar suas reflexões sobre relatos da experiência de professores da matemática, do Amazonas, com alunos da educação especial. Assim como nos outros trabalhos a pesquisadora apresenta a parte histórica, falando sobre os momentos marcantes e documentos mais importantes que deram força a educação inclusiva. Marinho expõe a importância do professor no que diz os documentos oficiais, para a formação do aluno, dando sempre ênfase para a educação inclusiva. Ainda perante os docente fala da importância de matérias voltadas para esta temática, durante a graduação e da necessidade de cursos de aperfeiçoamento, questão que ganhou mais ênfase após a entrevista com os professores. Outro possível percalço por ela apresentado é a falta de apoio, tanto por parte da família como da escola. Por fim ela propõe algumas soluções para esses problemas.

Costa(2014) inicia sua dissertação de mestrado com a parte histórica da educação inclusiva e todos os documentos que foram importantes, justifica ainda dos o que são os mapas teóricos e a importância para sua pesquisa. O objetivo da pesquisa foi fazer considerações da percepção espacial de uma pessoa deficiente visual, fazendo uso da Modelagem Matemática, o pesquisador também se apoiou em conceitos e ideias filosóficas e psicológicas. O trabalho teve como colaborador um geógrafo cego desde os nove anos, sua função era comentar algumas das atividades que estavam no Laboratório de Cartografia Tátil e Escolar da UFSC, o pesquisador as analisa também, dando respaldo perante as escalas da modelagem matemática segundo Biembrngut. Por fim

Costa deixa sugestões de pesquisas futuras e algumas observações que constatou a partir de seu trabalho.

Menezes (2017), para a aquisição do título de doutor analisou o pensamento geométrico de estudantes cegos e de baixa visão através do videogame “AudioGeometria”. A questão que norteia o pesquisador é saber até que ponto o recurso por ele selecionado ajuda estudantes cegos e deficientes visuais, no desenvolvimento em relação ao pensamento geométrico. Desenvolvido no Chile, o recurso pedagógico videogame traz como objetivo criar um barco para um naufrago solitário em uma ilha, para conseguir tal feito o aluno tem algumas tarefas e objetivos a cumprir. Como foi pensado para alunos tanto cegos quanto deficientes visuais conta com vibrações, músicas, cores mais fortes e instruções em áudio. Como em todas as outras teses e dissertações Menezes fez uma revisão de literatura tanto brasileira, ambas com o mesmo viés que sua pesquisa. Apoiar-se nas teorias de Vygotsky, mapas mentais e Van Hiele, fases de aprendizagem, para análise dos dados. Os participantes da pesquisa eram da rede pública do Chile, vinculada a um importante centro de computação, foram divididos em 3 grupos e submetidos a avaliações iniciais e finais. O pesquisador chega à conclusão que os grupos que tiveram acesso ao videogame avançaram mais em relação aos que não o utilizaram.

Júnior (2018) para obter o título de mestre, pela Universidade do Ceará, fez uso de aspectos culturais para o ensino da geometria das transformações, para alunos do 9º ano. O pesquisador apresenta uma explicação sobre as transformações e como elas aparecem nas rendas de Bilros, usou a análise de Plateu e de dados para fundamentar a pesquisa. Por fim, apresenta as questões usadas com os alunos, os diálogos e considerações mais importantes durante a realização das mesmas. Houve alguns percalços, como a dificuldade de alguns alunos no uso do computador, porém os ganhos foram mais significativos, o autor relata que as atividades sanaram dificuldades e criaram uma boa atmosfera de debate, na qual os alunos gostavam de participar. O objetivo da pesquisa era analisar a aprendizagem de alunos do 9º ano, com relação ao conceito de simetria e isometria a partir de atividades didáticas, foi cumprido com sucesso.

Carneiro (2015), em seu mestrado pelo PROFMAT falou sobre as homotetias e isometrias no plano com o auxílio do Geogebra. Teve como objetivo



explorar algumas curiosidades em questões matemáticas sobre isometria, para tal fim contou com o auxílio do software GeoGebra. A base para a escrita dos conceitos foi o livro do Elon Lages Lima e contou também com um estudo aprofundado sobre o software adotado. O autor relata ainda que os objetivos de suas pesquisas foram alcançados.

Outro trabalho também produzido no mestrado PROFMAT foi o de Silva(2014), ele aborda as transformações geométricas no plano, tendo como base tanto a geometria quanto a álgebra. O pesquisador tinha o objetivo de obter o significado geométrico das matrizes. A pesquisa não apresenta conclusão, mas sou levada a acreditar que cumpriu o objetivo.

Bulgarelli (2018) em sua dissertação de mestrado falou sobre as isometrias no ensino básico. A autora contextualiza historicamente as dificuldades, abandonos, descasos e movimentos de retomada que a geometria passou. Seu objetivo é o estudo dos conceitos e propriedades básicos das isometrias no plano, isto é, a simetria, a reflexão, a translação e a rotação. Para as definições de isometria foram usados os autores Coxeter, Lima e Rodrigues, os conceitos auxiliam a entender tanto os capítulos seguintes quanto compreender a função que o software GeoGebra fez uso. A pesquisadora elaborou blocos de atividades, o primeiro é a resolução de alguns problemas, onde normalmente os conceitos isométricos seriam empregados para a resolução dos mesmos, o segundo apresenta exercícios que podem ser resolvidos de forma indutiva e experimental, sendo úteis para introduzir o conceito na sala de aula, o terceiro questões da Obmep em anos variados, entre 2005 e 2016, que também apresentam o ramo matemático da pesquisa e por fim é apresentado uma sequência didática para a sala de aula com exercícios variados sobre as isometrias.

Silva (2018) para titulação de doutor falou sobre, os jogos de linguagem envolvendo a matemática para alunos deficientes visuais. O pesquisador apresenta primeiramente um memorial que destaca os pontos importantes de sua caminhada e fatores que o incentivaram a seguir na área da educação inclusiva. Como objetivo geral é uma análise de como é feita a participação de alunos deficientes visuais nos jogos de linguagem quando os assuntos são matemáticos. Para tal, a pesquisa foi embasada na segunda fase de

Wittgenstein, leitura e análise de documentos oficiais e uma pesquisa de campo. Esta ocorreu no IFMA, contou com a participação de quatro professores, dos quais somente um teve contato com alunos de inclusão antes do ingresso na instituição e dois alunos com baixa visão. É possível encontrar no trabalho de Silva debates, explicações e o histórico da educação inclusiva e da filosofia da linguagem segundo Wittgenstein, sua evolução e como ela afeta o ambiente escolar. Por fim temos os relatos das aulas que foram assistidas, visão dos professores, alunos e autor. Como considerações finais foram feitas sugestões em relação a melhoria da infraestrutura do prédio e acessibilidade dos materiais para os alunos, os professores apresentaram algumas limitações, mas se propõe constantemente para incluir os estudantes deficientes. Destaca uma ideia importante, não há formula ou didática correta para ensinar aos alunos, pois não são todos iguais e que nem sempre é viável ou efetivo adaptar todos os recursos utilizados.

Rodrigues (2018) em sua tese de doutorado abordou a temática inclusão, o conteúdo matemático que fez alusão foi a simetria. O objetivo da pesquisa é saber se um material didático adaptado para a simetria gera envolvimento e aprendizagem por uma aluna do 6ºano com deficiência visual. No decorrer o autor apresenta o histórico da educação inclusiva, de forma geral e também voltada para a matemática. Rodrigues define e conceitua a deficiência visual, que é o alvo da pesquisa e mostra algumas abordagens para os alunos com essa deficiência, ressalta ainda alguns desafios de se ensinar matemática para esse público e materiais que podem auxiliar tal fim. Além da aluna, para desenvolver as atividades Rodrigues contou com o apoio de um professor de matemática, também com baixa visão. Os três participantes e a observação de algumas aulas discente nortearam para que desenvolvessem um material didático satisfatório para a aprendizagem do conceito de simetria. O professor que auxiliou deu algumas ideias para o pesquisador, que elaborou quatro atividades. A aluna participante auxiliou expressando o seu ponto de vista das atividades, o que achou viável e o que não dava para compreender. Foi feita uma revisão literária sobre a simetria e pôr fim a análise de dados, mostrando que algumas atividades tiveram resultados positivos outras negativo, mas que a pesquisa foi muito válida.

Uliana (2015) abordou um debate sobre a formação de professores nas áreas de matemática, física e química perante a perspectiva inclusiva, em especial os deficientes visuais, para obtenção do título de doutora. O objetivo principal foi saber se um curso voltado em técnicas e estratégias para o ensino de deficientes visuais, para esses professores, surte bons resultados. A pesquisadora felizmente conseguiu constatar que sim, os participantes deram um feedback positivo. Assim como em outros trabalhos, a pesquisadora contou sobre a história e a legislação da educação inclusiva, para melhor situar o leitor. Outro tópico de importante abordagem foi como estava sendo a formação dos professores perante a inclusão, aliado a isso, também analisa como esses alunos estão sendo educados em Rondônia, lugar que ocorreu a pesquisa. O apontamento destas aliadas a pesquisa de campo e leituras evidenciaram que os professores tem pouco ou nenhum contato com disciplinas inclusivas. Por conta disso, não se sentem preparados para acolher esses alunos nas salas de aula e quando acontece poucos visam elaborar um material para que o aluno seja incluído.

Araújo (2017) em seu doutorado falou sobre metodologias que visassem a inclusão perante os números decimais. Objetivou observar se o software MuciCALcolorida e a ferramenta Tabuleiro de Decimais (desenvolvido pelo próprio Araújo) são bons aliados no ensino de operações com decimais para turmas de inclusão. Os alunos participantes da pesquisa mostraram melhorias no domínio sobre o conteúdo, o que mostra que o objetivo foi alcançado. Encontrou-se na pesquisa a definição de deficiente visual, uma revisão literária sobre números decimais e deficiência visual, uma discussão sobre temas que assolam a educação inclusiva e ela aliada a matemática. Assim como em outras teses e dissertações, o autor chama atenção para como está se dando a formação do docente e as relações estruturais de acesso a pessoa deficiente.

Outra tese para obtenção do título de doutora foi a da Chalub (2015). No quesito formação de professores relatou os processos cognitivos que a envolvem, tendo como base a psicologia e a neurociência. O objetivo da pesquisa era como a identificação e utilização de espaços e práxis interferem na formação inicial do docente, para que haja real inclusão do aluno cego. O lócus da pesquisa não se restringiu somente as escolas que apresentavam alunos de

inclusão, atingiu também alguns períodos do curso de licenciatura da UFAC. A pesquisadora relata sobre seu passado, sua formação, na mesma faculdade da pesquisa, eventos científicos e participação em centros e núcleos que dão suporte a pessoas deficientes. Uma parte chamativa da sua pesquisa é o estudo do cérebro humano e como ocorre de aprendizagem, para a partir disso conseguir passar e elaborar de melhor forma os conteúdos matemáticos para os alunos cegos. Ao fim do trabalho Chalub chama atenção para a importância do diálogo e de matérias durante a formação que abranjam a perspectiva inclusiva.

## 6. O GEOPLANO

*"I don't teach, i let them learn"*

*Caleb Gattegno*

O geoplano nasce da necessidade de melhor ensinar e aprender a geometria. Sua aplicabilidade não se restringe a determinada série/ano ou ramo, assim, apresenta extenso proveito. Salomão indica alguns dos vários momentos que ele se faz útil, nos anos iniciais para construções e representações de figuras planas, construções livres, grandezas e medidas, no ensino fundamental anos finais para produtos notáveis, áreas, diferenciação de triângulos e o teorema de Pitágoras. Já no ensino médio pode ser usado para sequência, função e análise combinatória.

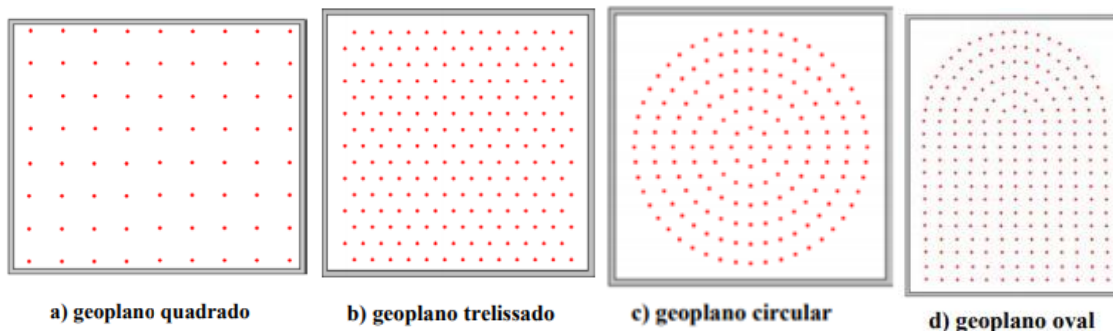
Caleb Gatteno nos anos 60 criou do geoplano. Este recurso didático é considerado um material de grande valia para elucidar diferentes conceitos na área da geometria, contribuindo para que o aluno evolua do concreto para o abstrato. Esse recurso didático se faz mais viável para a pesquisa, pois

“na educação inclusiva, em especial com os alunos que possuem qualquer deficiência visual porque precisam usar o tato para poder fazer suas abstrações e a possibilidade de tocar, sentir e manusear o material concreto é um dos meios possíveis de conhecer das coisas que os cercam”(Salomão, p.4)

Facilitando assim a visualização e compreensão das transformações geométricas que se objetiva estudar.

O geoplano mais conhecido é o quadrado, mas também existem outras variações como o treliçado, circular e oval (figura 1), dependendo da finalidade que se deseja trabalhar.

**Imagem 6- O geoplano e suas variações**



Fonte:MACHADO (1993, p.2)

Outro ponto positivo é que o material permite bastante flexibilidade na sua construção, sabemos que nem todas as escolas possuem verba suficiente para aquisição do mesmo, porém é possível construí-los com uma placa de madeira, pregos, régua e elásticos de dinheiro.

Vale ainda ressaltar que dos inúmeros trabalhos que trazem recursos didáticos em suas temáticas, por mais variados que sejam, todos têm algo em comum. Os professores não devem achar que o material é responsável por toda a aprendizagem do aluno, ele é um recurso para a compreensão.

## 7. ATIVIDADES

As atividades aqui desenvolvidas tem o objetivo de auxiliar alunos cegos ou com baixa visão a elaborar, formalizar ou até mesmo relembrar o conceito de translação, rotação e reflexão. Todas por meio do Geoplano, material manipulável indicado tanto para a abstração como para a visualização de alguns conceitos matemáticos. As atividades não foram aplicadas ao público alvo. São indicadas a estudantes a partir do 7º ano do ensino fundamental anos finais

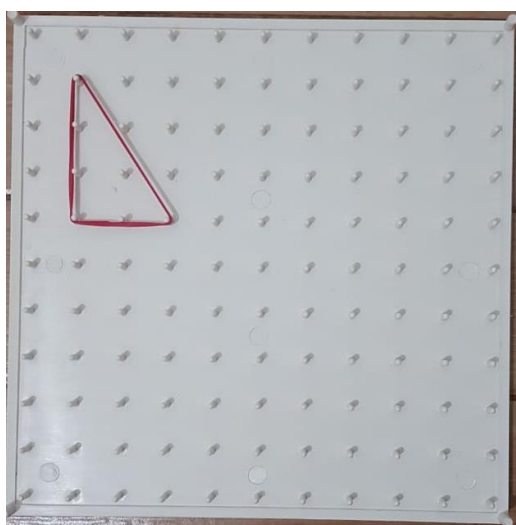
Vale ressaltar que se a escola possuir a impressora em braile e o aluno souber lê-lo é viável que essas atividades sejam passadas para o sistema, visando maior conforto para o discente.

### 7.1 ATIVIDADE TRANSLAÇÃO

#### 7.1.1 RECONHECENDO A TRANSLAÇÃO

- 1) O que você entende/lembra/pensa quando escuta o termo translação?  
(Se o aluno souber escrever em braile deixe que anote, caso ele não tenha domínio da máquina o recomendado é que o professor que está ministrando a atividade registre)
- 2) Qual a figura geométrica que está representada no Geoplano?  
(O ministrante da atividade tem total liberdade para escolher qual figura trabalhará com o aluno, segue a figura 1 como exemplo)

Figura 1

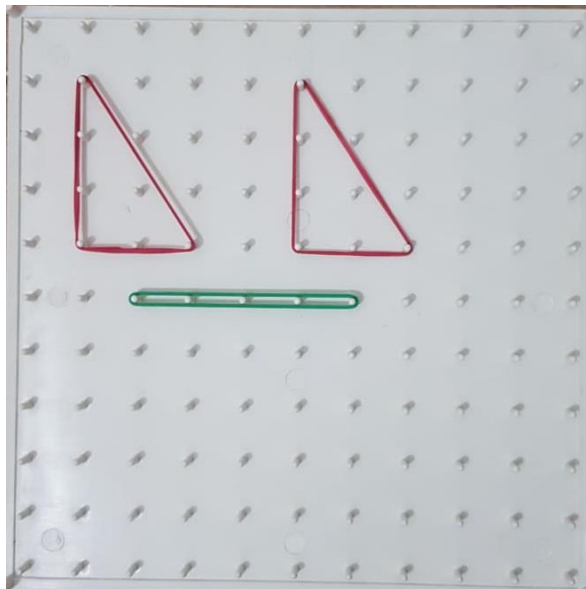


FONTE: arquivo pessoal

- 3) A seguinte representação no Geoplano apresenta a figura transladada em relação a um vetor.

(O professor faz a translação em relação a um vetor e passa para o aluno, para que ele a sinta. Se necessário relembrar ou explicar o que é um vetor. A figura 2 segue como exemplo)

Figura 2



FONTE: arquivo pessoal

- 4) Considerando a distâncias dos pininhos como 1 unidade dê a que distância se encontra o vértice da figura original com sua imagem transladada e o tamanho do vetor

A e A' =

B e B' =

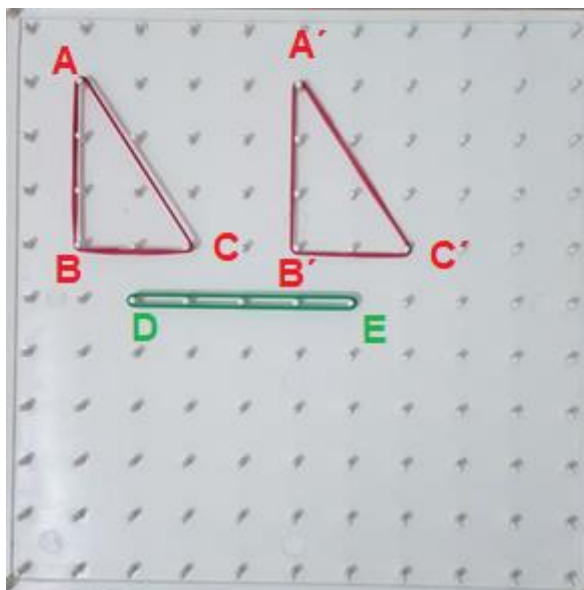
....

Vetor =

(Cabe ao professor ver a pertinência de relembrar/ ensinar o que são vértices. Segue a figura 3 para exemplificar)



Figura 3



FONTE: arquivo pessoal

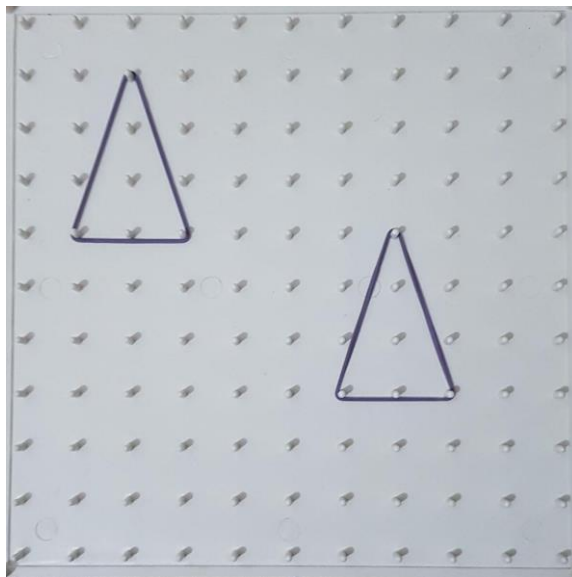
- 5) Observe a definição de translação: A translação associada ao vetor  $u$  pode ser representada por  $T_u$  e faz corresponder a cada ponto  $P$  um ponto  $P'$  tal que  $u = \overrightarrow{PP'}$ . Você considera que o polígono foi construído a partir de uma translação do outro polígono? justifique sua resposta
- 6) Agora é sua vez, deixe a imaginação fluir e construa um polígono, faça um vetor e apresente a figura transladada. Isto é, queremos uma cópia do primeiro polígono
- 7) O que você pensava/lembrava/entendia sobre translação sofreu alguma mudança? Se sim, agora, o que você entende por translação?

## 7.1.2 PRATICANDO A TRANSLAÇÃO

As atividades a seguir foram pensadas para que o aluno consiga aplicar o conceito de translação, lembramos ainda que as figuras que são construídas e a maneira como os exercícios são conduzidos podem ser modificadas conforme o professor considere necessário.

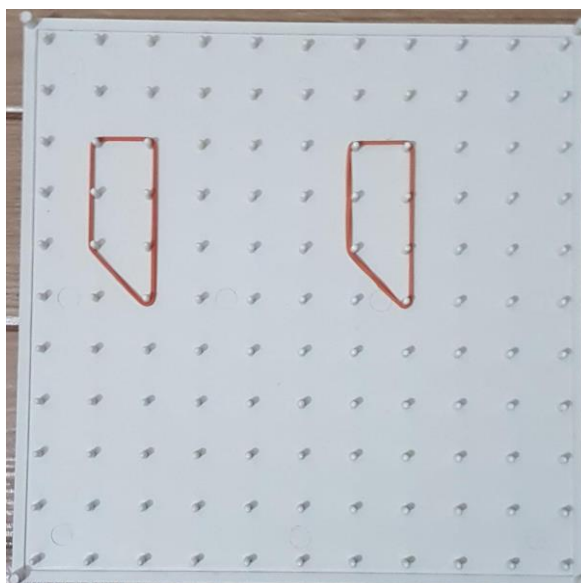
- 1) Após visualizar as figuras geométricas no seu geoplano, construa o vetor correspondente em cada uma e de sua medida:

a) **Figura 4**



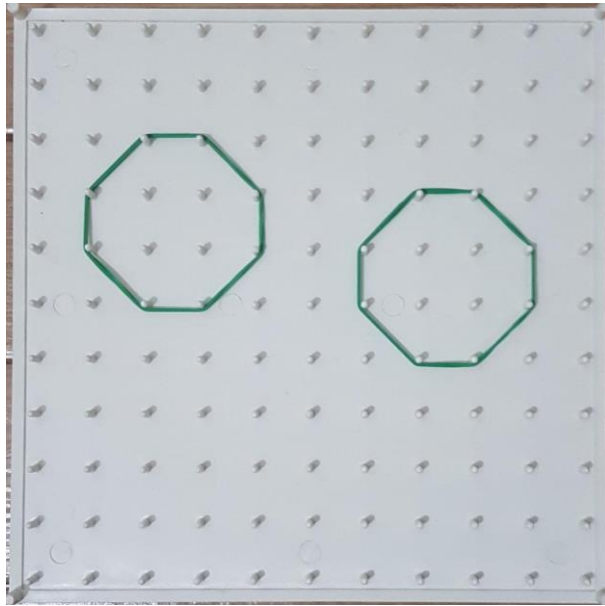
FONTE: arquivo pessoal

b) **Figura 5**



FONTE: arquivo pessoal

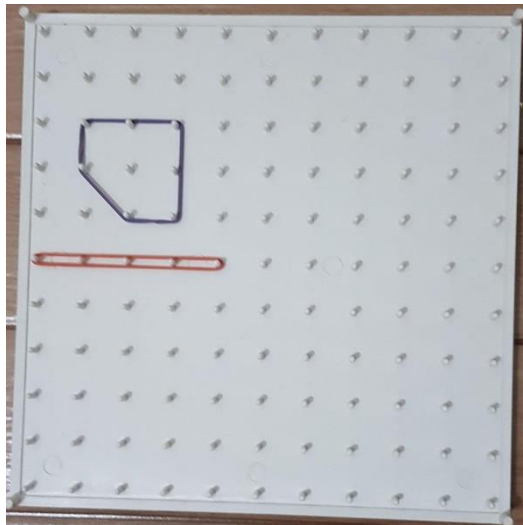
c) **Figura 6**



FONTE: arquivo pessoal

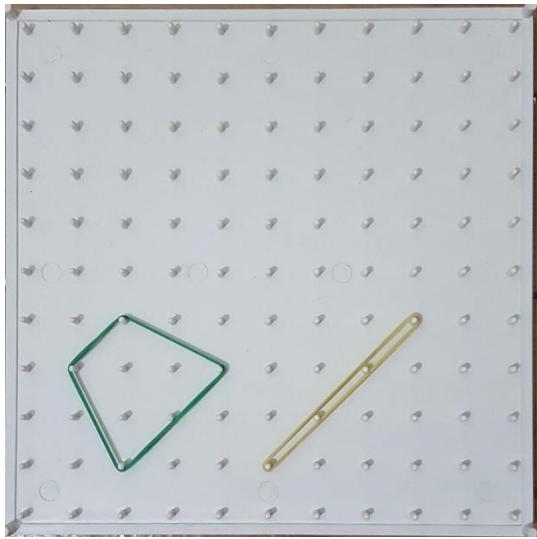
2) Agora construa a translação da figura a partir da observação do polígono e do vetor construídos em seu geoplano:

a) **Figura 7**



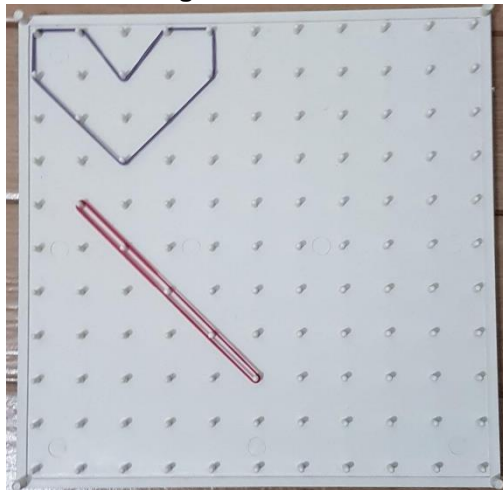
FONTE: arquivo pessoal

b) **Figura 8**



FONTE: arquivo pessoal

c) **Figura 9**



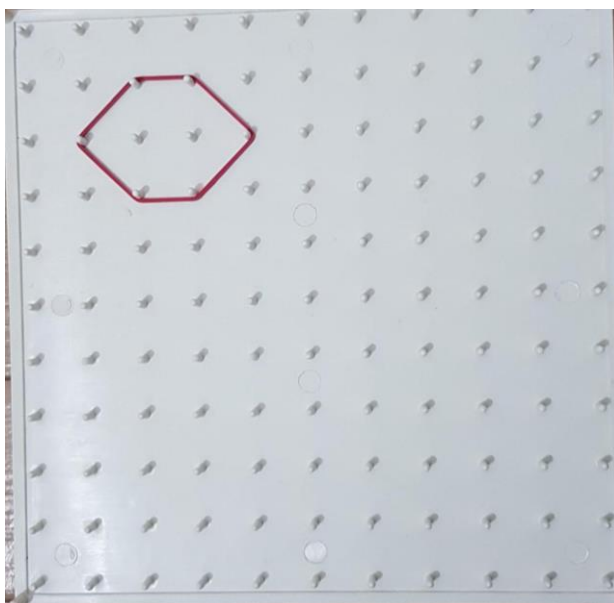
FONTE: arquivo pessoal

## 7.2 ATIVIDADE DE REFLEXÃO

### 7.2.1 RECONHECENDO A REFLEXÃO

- 1) O que você entende/lembra/pensa quando escuta o termo reflexão?  
(Se o aluno souber escrever em braile deixe que anote, caso ele não tenha domínio da máquina o recomendado é que o professor que está ministrando a atividade registre)
- 2) Qual a figura geométrica que está representada no Geoplano?  
(O ministrante da atividade tem total liberdade para escolher qual figura trabalhará com o aluno, segue a figura 10 como exemplo)

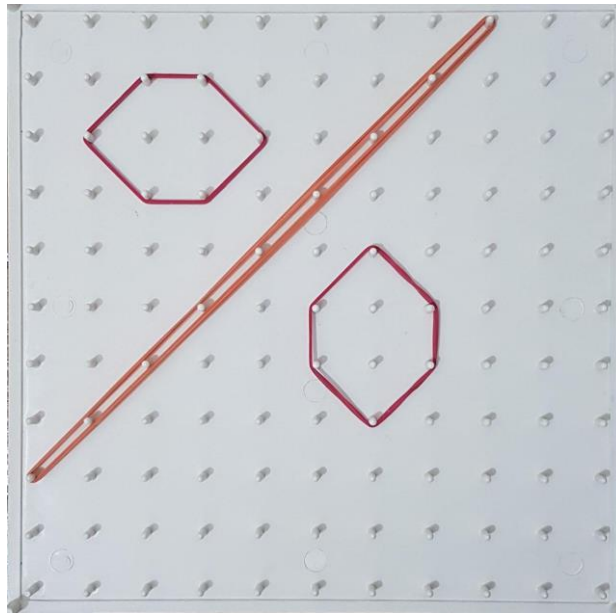
Figura 10



FONTE: arquivo pessoal

- 3) A seguinte representação no Geoplano apresenta a figura refletida em relação a um eixo de simetria.  
(O professor faz a reflexão em relação ao eixo e entrega ao aluno, para que ele a sinta. Se necessário relembrar ou explicar o que é um eixo de simetria. A figura 11 segue como exemplo)

Figura 11



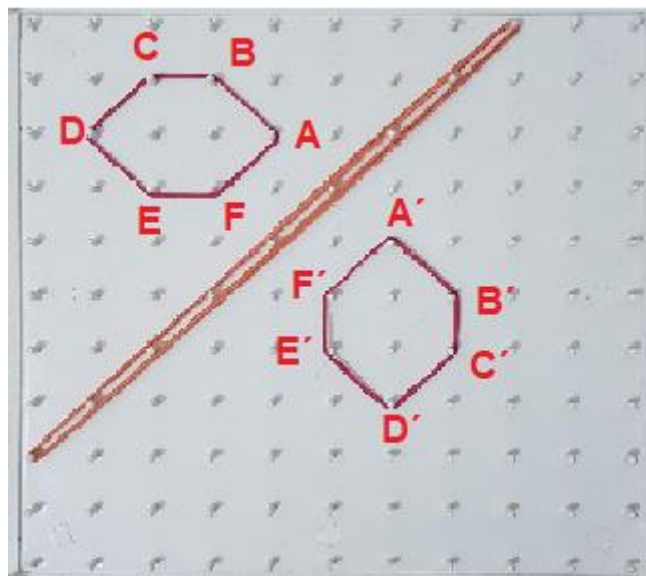
FONTE: arquivo pessoal

- 4) Considerando a distância dos pinos como 1 unidade dê a que distância se encontra o vértice da figura original com sua imagem refletida  $A$  e  $A' = B$  e  $B' =$

....

*(Cabe ao professor ver a pertinência de lembrar/ ensinar o que são vértices. Segue a figura 12 para exemplificar)*

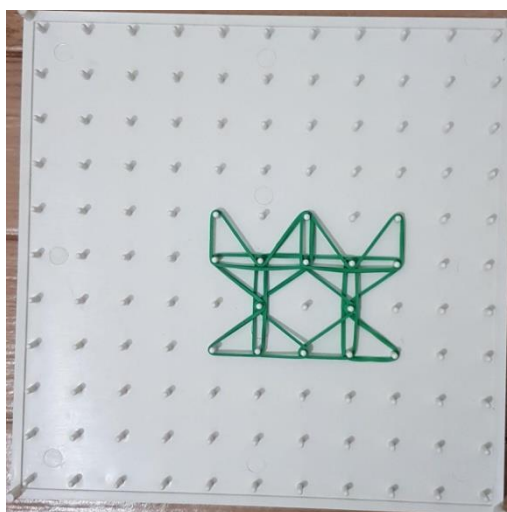
Figura 12



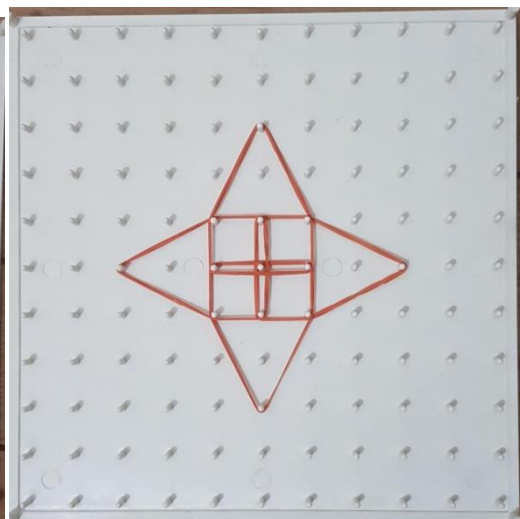
FONTE: arquivo pessoal

- 5) Observe a definição: Para se fazer uma reflexão, precisamos de uma reta, digamos  $r_r$ . Nesse caso, a reflexão em torno de  $r_r$  deixa invariantes os pontos de  $r_r$  (transforma pontos de  $r_r$  neles próprios) e cada ponto  $PP$  que não pertence a  $r_r$  é transformado em um ponto  $P'P'$  tal que  $r_r$  é a mediatriz do segmento  $PP'PP'$  (a distância de  $PP$  a  $r_r$  é igual à distância de  $P'P'$  a  $r_r$  e o segmento de reta determinado por  $PP$  e  $P'P'$  é perpendicular à reta  $r_r$ ). Você considera que o polígono foi construído a partir de uma translação do outro polígono? justifique sua resposta
- 6) Encontre o eixo de simetria de algumas construções  
*(Cabe ao professor elaborar figuras que sejam possíveis encontrar o eixo de simetria no Geoplano. Seguem alguns exemplos nas figuras 13 e 14.)*

**Figura 13**



**Figura 14**



FONTE: arquivo pessoal

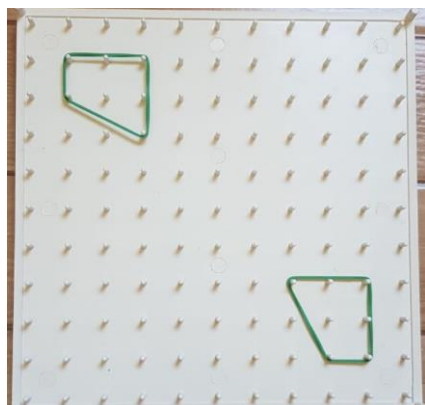
- 7) Agora é sua vez, deixe a imaginação fluir, construa um polígono, faça um eixo de simetria e apresente a figura refletida.
- 8) O que você pensava/lembrava/entendia sobre reflexão sofreu alguma mudança? Se sim, agora, o que você entende por reflexão?

### 7.2.2 PRATICANDO A REFLEXÃO

As atividades a seguir foram pensadas para que o aluno consiga aplicar o conceito de reflexão, lembramos ainda que as figuras que são construídas e a maneira como os exercícios são conduzidos podem ser modificadas conforme o professor considere necessário.

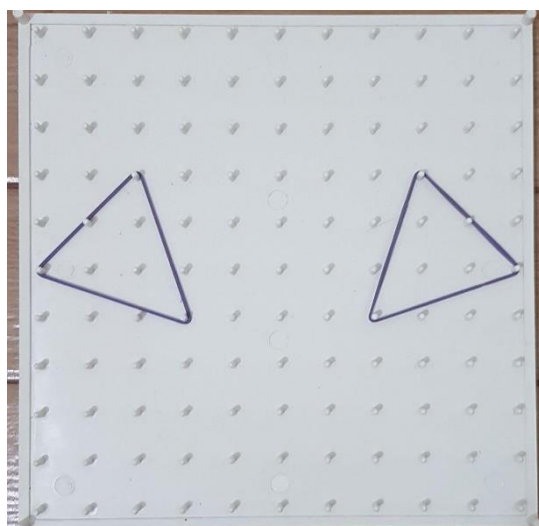
1) Após visualizar as figuras geométricas no seu geoplano, construa o eixo de simetria:

a) **Figura 15**



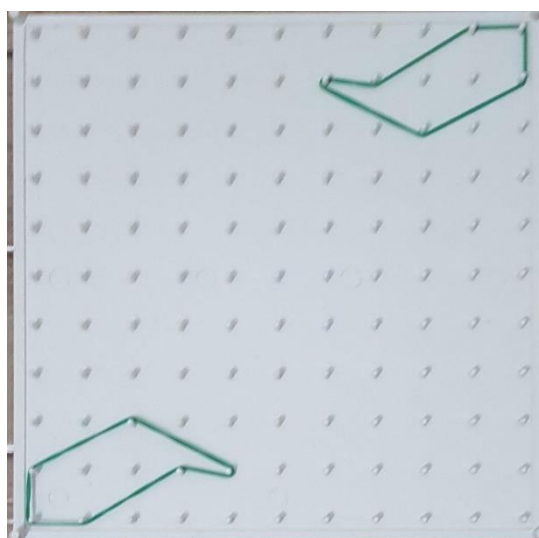
FONTE: arquivo pessoal

b) **Figura 16**



FONTE: arquivo pessoal

c) **Figura 17**

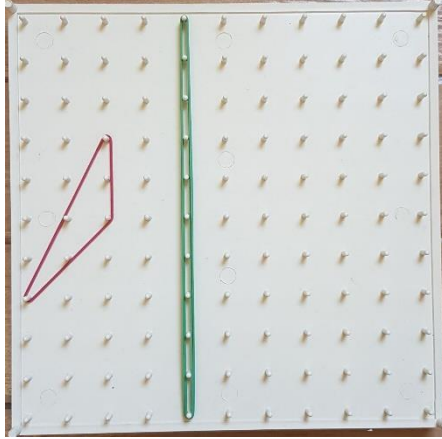




FONTE: arquivo pessoal

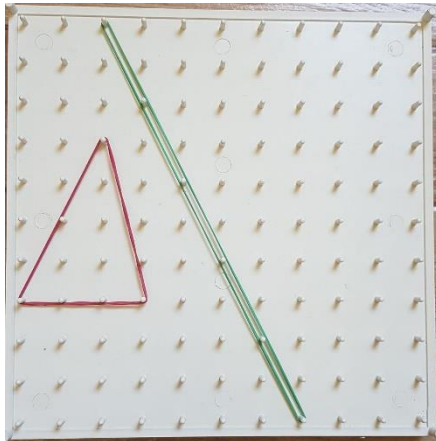
- 2) Agora construa a reflexão da figura a partir da observação do polígono e do eixo de simetria em seu geoplano:

a) Figura 18



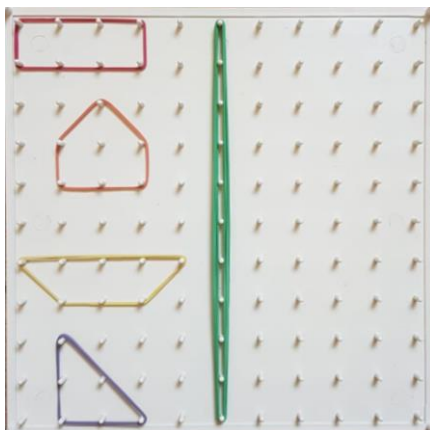
FONTE: arquivo pessoal

b) Figura 19



FONTE: arquivo pessoal

c) Figura 20



FONTE: arquivo pessoal

### **7.3 DESAFIOS ENCONTRADOS**

O ato de elaborar ou modificar algum exercício já existente é uma tarefa difícil e mais complexa do que se imagina. A intenção é desenvolver questões em que o aluno consiga compreender a essência do conceito. Se sinta cada vez mais motivado a discutir, fazer perguntas e construir eventuais conjecturas.

Visamos o equilíbrio na criação das atividades. Optamos por não desenvolver algo fácil, pois dessa maneira não seriam agregados novos conhecimentos. Porém, isso não implica que as questões são difíceis, já que se os discentes apresentarem muitas falhas na realização se sentirão desmotivados na temática das isometrias.

Nesta pesquisa não há atividades que tratam a rotação, embora fosse nosso intuito. Não obtivemos êxito ao tentar criar/modificar atividades que abordassem o conceito com o auxílio do geoplano. Assim, vamos ao encontro de vários autores da referência bibliográfica, afirmaram não existir um recurso didático mais indicado para cada assunto, pois varia conforme a aplicabilidade do material e as necessidades dos alunos, sendo pessoas deficientes ou não.

## 8. CONCLUSÕES

O trabalho nos leva a conclusão de que a história da educação inclusiva é importante, marcada por batalhas e conquistas. Tendo como pilar, pais preocupados com o futuro e a inclusão de seus filhos no mundo. Educadores atentos reconhecendo que as especificidades dos alunos não os diferencia, a ponto de não serem dignos de ter acesso ao mesmo conteúdo escolar dos outros. E pessoas com as mesmas deficiências, objetivando melhorar qualidade de vida de seus semelhantes acabaram criando escolas e institutos de importante renome. Tudo isso faz a sociedade perceber essas pessoas e acolhe-las ao invés de excluí-las

Com as leituras foi possível compreender que os materiais manipuláveis auxiliam muito na aprendizagem do conceito e na abstração do mesmo, tornando-o extremamente viável de manuseio nas aulas de matemática. Por vezes alguns autores relataram que as atividades também ajudaram os alunos videntes, o que é outro ponto positivo para a integração e inclusão de todos os alunos. Para um tema que não é tão recente a quantidade de material que lemos foi pequena, esperamos que a visibilidade do mesmo cresça e que surjam mais pesquisas com esse viés. Caso semelhante ocorre quando o quesito são as transformações geométricas, mas conforme sua manifestação e retomada na BNCC a expectativa é análoga a anterior.

Por fim percebemos que é uma tarefa difícil classificar as perdas visuais, pois as definições em diferentes documentos não são as mesmas. Apresentando algumas divergências, como podemos ver no Manual Técnico de procedimentos de Avaliação Médica Pericial das Funções da Visão, da Previdência Social “A OMS define baixa visão incluindo a condição na qual o campo visual seja menor do que 20 graus no melhor olho, com a melhor correção óptica, mas o Decreto nº 5.296 de 2004, não contempla tal restrição do campo visual”. Tal fato é um problema nos momentos de ser beneficiado pelo governo.

## 9. BIBLIOGRAFIA

- [1] ARAUJO, MARCELO MARQUES DE. **O ENSINO DE NÚMEROS DECIMAIS EM UMA CLASSE INCLUSIVA DO ENSINO FUNDAMENTAL: Uma proposta de metodologias visando à inclusão**' 24/02/2017 403 f. Doutorado em EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - UFMT - UFPA - UEA Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. Acesso em:18/10/2019. Disponível em:<file:///C:/Users/Admin/Downloads/Tese%20Marcelo%20Marques%20de%20Ara%C3%BAjo.PDF>
- [2] BRASIL. Declaração de Salamanca e Linha de Ação sobre Necessidades Educativas Especiais. Brasília: Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, 1994. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>>. Acesso em: 11/12/2019
- [3] BRASIL. Angélica Marcos da Costa. Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais. **Guia de Orientação da Educação Especial na rede estadual de ensino de Minas Gerais**. 2013. Disponível em: <[file:///C:/Users/Admin/Downloads/Guia\\_da\\_Educacao\\_Especial\\_MG\\_122013\\_\(1\).pdf](file:///C:/Users/Admin/Downloads/Guia_da_Educacao_Especial_MG_122013_(1).pdf)>. Acesso em: 18 out. 2019.
- [4] BRASIL. Equipe Desp :: See/mg. Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais. **A EDUCAÇÃO ESPECIAL NA PERSPECTIVA INCLUSIVA: Cartilha para pais, estudantes e profissionais da educação**. Disponível em: <[http://www2.educacao.mg.gov.br/images/documentos/A\\_Educacao\\_Especial\\_Perspectiva%20Inclusiva\\_18cmx25cm.pdf](http://www2.educacao.mg.gov.br/images/documentos/A_Educacao_Especial_Perspectiva%20Inclusiva_18cmx25cm.pdf)>. Acesso em: 10 set. 2019.
- [5] BANDEIRA, SALETE MARIA CHALUB. **OLHAR SEM OS OLHOS: Cognição e aprendizagem em contextos de inclusão – estratégias e percalços na formação inicial de docentes de matemática**' 16/11/2015 490 f. Doutorado em EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - UFMT - UFPA - UEA Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO. Acesso em:18/10/2019. Disponível em:<file:///C:/Users/Admin/Downloads/TESE%20Salette%20Chalub.pdf>
- [6] BULGARELLI, CAMILA DE CASSIA. **Isometrias no ensino básico**' 03/04/2018 259 f. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Acesso em:18/10/2019. Disponível em:<file:///C:/Users/Admin/Downloads/Camila%20de%20Cassia%20Barbosa%20Bulgarelli.pdf>
- [7] CARNEIRO, FRANCISCO DE ASSIS SARAIVA. **Isometrias e Homotetias no Plano**' 30/11/2015 68 f. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ. Acesso em:18/10/2019. Disponível em:<file:///C:/Users/Admin/Downloads/FRANCISCO%20DE%20ASSIS%20SARAIVA%20CARNEIRO-Isometrias%20e%20Homotetias%20no%20Plano.pdf>
- [8] CONDE, Antônio João Menescal. **Definição de cegueira e baixa visão**. [S. l.], ???. Disponível em: <[http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/AREAS\\_ESPECIAIS/CEGUEIRA\\_E\\_BAIXA\\_VISAO/ARTIGOS/Def-de-cegueira-e-baixa-viso.pdf](http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/AREAS_ESPECIAIS/CEGUEIRA_E_BAIXA_VISAO/ARTIGOS/Def-de-cegueira-e-baixa-viso.pdf)>. Acesso em: 11 dez. 2019.>
- [9] COSTA, JOAO FRANCISCO STAFFA DA. **PERCEPÇÃO ESPACIAL DE DEFICIENTE VISUAL POR MEIO DA MODELAGEM MATEMÁTICA**' 29/08/2014. Mestrado em EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA Instituição de Ensino: PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL. Acesso em:18/10/2019. Disponível em:<file:///C:/Users/Admin/Downloads/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20-%20JO%C3%83O%20FRANCISCO%20STAFFA%20DA%20COSTA.pdf>

[10] JUNIOR, JAIR LINO SOARES. **A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE SIMETRIA: CONTRIBUIÇÕES DA MATEMÁTICA E CULTURA E DAS ATIVIDADES DIDÁTICAS**' 31/07/2018 103 f. Mestrado em EDUCAÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Acesso em:18/10/2019. Disponível em:<file:///C:/Users/Admin/Downloads/2018\_dis\_jlsoaresjunior%20(2).pdf>

[11] JÚNIOR, Mário C. M. L. **As Primeiras Ações e Organizações Voltadas para as Pessoas com Deficiência**. 1ª Edição. ed. [S. l.], 2011. Disponível em: <http://www.bengalalegal.com/asprimeiras-historia-pcd>. Acesso em: 11 dez. 2019.

[12] KOEPEL, ANA PAULA POFFO. **CONTRIBUIÇÕES DOS MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA DE ESTUDANTES CEGOS**' 05/12/2017 112 f. Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU. Acesso em:18/10/2019. Disponível em:<file:///C:/Users/Admin/Downloads/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20de%20Mestrado%20Ana%20Paula%20Poffo%20Koopsel%20(1).pdf>

[13] MACHADO, Rosa Maria. Mini-curso - explorando o geoplano. In: II Biental da Sociedade Brasileira de Matemática. Disponível em: <<http://www.bienasbm.ufba.br/M11.pdf>> . Acesso em: 02/12/2019

[14] MARINHO, KAREM KEYTH DE OLIVEIRA. **EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO ESPECIAL: REFLEXÕES SOBRE OS RELATOS DE EXPERIÊNCIAS DOCENTES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**' 29/06/2016. Mestrado em EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. Acesso em:18/10/2019. Disponível em:<file:///C:/Users/Admin/Downloads/2016 DISSERTACAO\_KAREM.KEYTH.DE.OLIVEIRA.MARINHO.pdf>

[15] MENEZES, ANDRE LUIS DOS SANTOS. **INVESTIGAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO GEOMÉTRICO POR MEIO DO USO DE UM VIDEOJOGO POR ESTUDANTES CEGOS**' 29/09/2017 254 f. Doutorado em EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA Instituição de Ensino: PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL. Acesso em:18/10/2019. Disponível em:<file:///C:/Users/Admin/Downloads/TESE%20ANDRE%20LUIS%20DOS%20SANTOS%20MENEZES%20VERSAO%20DEFENDIDA.pdf>

[16] MIR, MICHEL. **Uma Abordagem de Isometria em Sala de Aula**' 11/11/2014 88 f. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE EST.PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO/SJR. PRETO. Acesso em:18/10/2019. Disponível em:<file:///C:/Users/Admin/Downloads/TCC\_MICHEL\_MIR.pdf>

[17] MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **A EDUCAÇÃO ESPECIAL NO BRASIL – DA EXCLUSÃO À INCLUSÃO ESCOLAR**. Campinas: Laboratório de Estudos e Pesquisas em Ensino e Diversidade–LEPED/Unicamp, ???. Disponível em: <<http://www.lite.fe.unicamp.br/cursos/nt/ta1.3.htm>. Acesso em: 11 dez. 2019.>

[18] RODRIGUES, JORGE DE MENEZES. **“O ensino de matemática em uma perspectiva inclusiva: Experiência com uma aluna com deficiência visual na construção e aplicação de um material didático para aulas de simetria**' 23/11/2018 219 f. Doutorado em EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - UFMT - UFPA - UEA Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS. Acesso em:18/10/2019. Disponível em:<file:///C:/Users/Admin/Downloads/Tese\_Jorge\_Rodrigues.pdf>

[19] SANTOS, FLAVIO LOPES DOS. **APRENDIZAGEM MATEMÁTICA DE UM ALUNO COM BAIXA VISÃO: UMA EXPERIÊNCIA A PARTIR DO USO DA TEORIA DE GALPERIN VITÓRIA**' 16/12/2015 181 f. Mestrado Profissional em EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA Instituição de Ensino: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. Acesso em:18/10/2019. Disponível em:<

file:///C:/Users/Admin/Downloads/MPECM\_%20Disserta%C3%A7%C3%A3o%20de%20Mestrado%20Profissional\_%20FI%C3%A1vio%20Lopes%20dos%20Santos\_%20V%20Final%20em%2015.02.2016\_%20Turma%202013.pdf>

[20] SILVA, JOSE JEFFERSON DA. **A Formação Inicial de Professores de Matemática e os desafios dos processos didáticos para atuação com pessoas com deficiências**' 04/05/2017 100 f. Mestrado em EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. Acesso em:18/10/2019. Disponível em:<<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/31392/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20Jos%C3%A9%20Jefferson%20da%20Silva.pdf>>

[21] SILVA, PAULO ARAUJO DA. **Transformações Geométricas no Plano**' 21/11/2014. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional Instituição de Ensino: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE. Acesso em:18/10/2019. Disponível em:<[file:///C:/Users/Admin/Downloads/PAULO\\_ARAUJO\\_SILVA.pdf](file:///C:/Users/Admin/Downloads/PAULO_ARAUJO_SILVA.pdf)>

[22] SILVA, PAULO ROBERTO DE JESUS. **INCLUSÃO DE ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL NOS JOGOS DE LINGUAGEM ENVOLVENDO A MATEMÁTICA** ' 07/11/2018 158 f. Doutorado em EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - UFMT - UFPA - UEA Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. Acesso em:18/10/2019. Disponível em:<<file:///C:/Users/Admin/Downloads/TESE%20Paulo%20Roberto%20de%20J%20Silva.pdf>>

[23] SOUTO, Maricélia tomáz de. **Educação inclusiva no brasil contesto histórico e contemporaneidade.** Campona Grande, 2014. Disponível em:<<http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/5051/1/PDF%20-%20Maric%C3%A9lia%20Tom%C3%A1z%20de%20Souto.pdf>>. Acesso em: 11 dez. 2019.>

[24] ULIANA, MARCIA ROSA. **FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA, FÍSICA E QUÍMICA NA PERSPECTIVA DA INCLUSÃO DE ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL: análise de uma intervenção realizada em Rondônia**' 11/12/2015 313 f. Doutorado em EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - UFMT - UFPA - UEA Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO. Acesso em:18/10/2019. Disponível em:<<file:///C:/Users/Admin/Downloads/Tese%20Marcia%20Uliana.pdf>>