



## O USO DE MATERIAL DIDÁTICO NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA O ALUNO DEFICIENTE VISUAL<sup>1</sup>

*Josiel de Oliveira Batista<sup>2</sup>, Patrick Batista Miranda<sup>3</sup>*

### RESUMO

No referido trabalho discutimos a Educação inclusiva no Brasil, mais especificamente a inclusão de alunos cegos ou com baixa visão no contexto matemático. Devido à preocupação com a utilização dos recursos matemáticos desenvolvidos para o aprendizado de alunos cegos ou com baixa visão surgiu um questionamento: quais recursos são utilizados para o ensino de matemática de alunos cegos ou de baixa visão nas escolas e/ou centros especializados? Nesse contexto esse trabalho foi elaborado com o objetivo de apresentar alguns recursos metodológicos utilizados para o ensino e a aprendizagem de conteúdos matemáticos para alunos cegos ou de baixa visão, compreendendo e discutindo os recursos metodológicos e maneiras que professores utilizam para ensinar a disciplina de matemática. Para alcançarmos esse objetivo, realizamos uma pesquisa de cunho bibliográfico no qual abordamos a Educação inclusiva no Brasil, mais especificamente a inclusão de alunos cegos ou com baixa visão no contexto matemático. Concluímos que, para que o aprendizado deste aluno aconteça de maneira significativa se faz necessário que a escola, professor, família e demais alunos estejam unidos no processo de inclusão, adotando o uso de materiais manipuláveis como estratégias de ensino que influenciam significativamente no aprendizado do aluno cego ou de baixa visão, uma vez que a falta da visão poderá ser suprida pelo tato.

**Palavras - chave:** Ensino de Matemática. Educação Inclusiva. Deficientes Visuais. Recursos Metodológicos.

<sup>1</sup> Este artigo é parte da pesquisa de trabalho de conclusão de curso orientado pelo professor Josiel de Oliveira Batista, do Instituto de Estudos em Desenvolvimento Agrário e Regional – IEDAR – da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará - UNIFESSPA.

<sup>2</sup> Professor auxiliar da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – UNIFESSPA. Mestrando do Programa e Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática – PPGECM - da Universidade Federal do Paraná – UFPR. [josieloliveira@unifesspa.edu.br](mailto:josieloliveira@unifesspa.edu.br).

<sup>3</sup> Graduado em Matemática pela Universidade Federal do Pará – UFPA. [petrick\\_linkin@hotmail.com](mailto:petrick_linkin@hotmail.com)

## 1 Introdução

A aceitação de alunos com deficiência visual nas escolas vem passando por diversas modificações conquistadas ao longo do tempo. No entanto, para que tais conquistas viessem a serem usufruídas muitas foram as formas de exclusão sofridas ao longo dos séculos. Segundo Miranda (2008), tais formas de exclusão eram severas e pessoas que apresentavam condições atípicas eram abandonadas, perseguidas e até eliminadas. Já na Idade Média, o tratamento variava segundo a comunidade em que se estava inserido, diferenciando o tratamento segundo as concepções de caridade e castigo.

Na Idade Moderna, associada ao surgimento do capitalismo, por meados do século XVI, médicos e pedagogos deram um direcionamento diferente à forma de tratamento das pessoas com necessidades especiais, na qual acreditavam que colocando-as em confinamento, estariam assim realizando um bem maior a elas. Mendes, (2006, p. 387) afirma que “foi uma fase de segregação, justificada pela crença de que a pessoa diferente seria mais bem cuidada e protegida se confinada em ambiente separado, também para proteger a sociedade dos ‘anormais’”.

Esta ideia partia do pressuposto de que pessoas com necessidades especiais teriam seus conhecimentos cognitivos bem desenvolvidos se estiverem em ambientes de aprendizagem separados dos ditos “normais”. Geralmente eram mandadas para “lugares” afastados da cidade, como fazendas, onde acreditavam que o clima do lugar ajudaria no processo de “recuperação”, uma vez que eram todos tratados como doentes. Tais premissas partiam da concepção da deficiência enquanto patologia, disseminado pelo modelo médico em contraposição ao modelo social defendido pela UPIAS <sup>4</sup>(Liga dos Lesados Físicos Contra a Segregação), Diniz (2007). Porém o que se observa é que esse tipo de atitude alimentava a discriminação e a segregação.

No âmbito educacional, a maneira como era conduzido o ensino à pessoa deficiente, a forma de tratamento, através de opressões e internações em instituições, maneira esta segregadora, modificou-se, passando a ser uma responsabilidade político-social, dividi-la, entre políticos, profissionais da área e a sociedade na qual estavam inseridos. “Podemos constatar que as diversas formas

---

<sup>4</sup> . “A Upias foi, na verdade, a primeira organização política sobre deficiência a ser formada e gerenciada por deficientes” (DINIZ, 2007, p. 14).

de lidar com as pessoas que apresentavam deficiência refletem a estrutura econômica, social e política do momento” (MIRANDA, 2008, p. 30).

Neste sentido, pretendemos apresentar um trabalho embasado no tema educação inclusiva, voltado para deficientes visuais no contexto matemático, procurando apresentar um pensamento crítico através de textos que abordam o tema da educação inclusiva e a deficiência visual. No decorrer da pesquisa apresentaremos a importância do educador neste cenário inclusivo, que apresenta o papel de mediador entre o ensino e o aluno com necessidades especiais, mais especificamente o aluno cego e de baixa visão, procurando contribuir para a inclusão escolar do aluno cego ou com baixa visão no contexto matemático.

Ressaltamos que nesse artigo não será abordada nenhuma experiência e/ou entrevista com professores, pois nos ataremos a uma pesquisa de cunho bibliográfico na qual abordaremos a Educação inclusiva no Brasil, mais especificamente a inclusão de alunos cegos ou com baixa visão no contexto matemático.

A pesquisa tem como principal objetivo apresentar alguns recursos metodológicos utilizados para o ensino e a aprendizagem de conteúdos matemáticos para alunos cegos ou de baixa visão, compreendo e discutindo os recursos metodológicos e maneiras que professores utilizam para ensinar a disciplina de matemática, com a finalidade de mostrar como esses recursos facilitam o processo de ensino e aprendizagem do deficiente visual pelo ato de tocar.

## **2 A inclusão no ambiente escolar no Brasil: desdobramentos, desafios e conquistas**

As conquistas observadas no cenário mundial também chegaram ao nosso país. Segundo Mazzotta (2011), no Brasil no período de 1854 a 1957, durante a época imperial, houve avanços no quesito da educação especial. Por incentivo do império foram criadas duas instituições que deram origem ao início do atendimento educacional às pessoas com deficiência. Trata-se dos primórdios da Educação Especial no Brasil, pois foi a partir da criação do Instituto dos Meninos Cegos e Instituto dos Surdos-Mudos, respectivamente em 1854 e 1857, que o país deu os primeiros passos de atendimento a pessoas com necessidades especiais.

Outra conquista que demorou muito para acontecer, mas que vem se desenvolvendo de maneira positiva, é o direito à educação. Esse direito, hoje constitucional, não se configurava obrigatório, e só teve início pelo modelo integracionista, no qual o aluno devia ser integrado à escola de acordo com o atendimento que lhe era oferecido. Assim, ao invés de a escola ter que se adequar ao aluno, o aluno é que deve adequar-se à escola. Nesse período, nega-se a questão da diferença e o aluno é inserido ao contexto como qualquer outro, sem consideração quanto as possíveis diferenças existentes no processo de aprendizagem.

[...] Por volta da década de 1970, observa-se um movimento de integração social dos indivíduos que apresentavam deficiência, cujo objetivo era integrá-los em ambientes escolares, o mais próximo possível daqueles oferecidos à pessoa normal (MIRANDA, 2008, p. 30).

Nos dias atuais, a Educação Especial, vem sendo embasada em leis que asseguram às pessoas deficientes o direito igualitário à educação. “Podemos dizer que ficou assegurado pela Constituição Brasileira (1988) o direito de todos à educação, garantindo, assim, o atendimento educacional de pessoas que apresentam necessidades educacionais especiais” (MIRANDA, 2008, p. 36).

Tais realizações serviram para iniciar a diluição das práticas segregadoras de integração. Estas realizações são amparadas e fomentadas por leis federais, estaduais e municipais que garantem às pessoas com necessidades especiais o direito de ir e vir. Segundo a LDB (Lei de Diretrizes e Bases) de nº 9.394/96 que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, conforme descrito em seu artigo 58º, ficando definido o direito ao atendimento educacional especializado para pessoas deficientes, “entende-se por educação especial, para os efeitos desta lei, a modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos portadores de necessidades especiais” (BRASIL, 2001, p. 12).

Com o surgimento da Educação Inclusiva, surge também a consciência da diversidade e a necessidade de um atendimento especializado de acordo com as especificidades de cada educando, ou seja, o advento da Educação Inclusiva implica em modificações substanciais na prática educativa, onde o modelo pedagógico agora é centrado no aluno e na capacidade de dar respostas às necessidades educativas de cada aluno.

O princípio da inclusão exige uma radical transformação da escola, pois caberá a ela adaptar-se às condições dos alunos, ao contrário do que acontece hoje, quando os alunos é quem tem que se adaptar à escola. E ainda, a inclusão não se limita ao atendimento aos indivíduos que apresentam necessidades educacionais especiais, mas demonstra apoio a todos que fazem parte da escola: professores, alunos e pessoal administrativo (DECHICHI, 2001, *apud* MIRANDA, 2008, p. 40).

Desta forma é inegável que exista um grande desafio para qualquer educador em trabalhar com alunos com deficiência visual, seja ela total ou parcial. No que diz respeito à Matemática, esse desafio é ainda maior, uma vez que a disciplina carrega o estigma de ser uma matéria difícil de aprender e, para muitos professores, também difícil de ensinar.

No entanto a forma como a inclusão vem sendo realizada ainda é tema de muita discussão, uma vez que a realidade apresentada ainda está muito distante do que foi proposto pela lei acima citada. Porém, mesmo com todas as barreiras que ainda precisam ser transpostas, com o modelo inclusivo foi possível proporcionar às pessoas com deficiência, possibilidade de ingressar na rede regular de ensino, e posteriormente no mercado de trabalho, quebrando paradigmas, concepções e preceitos de que pessoas deficientes atrapalhavam o rendimento escolar de outros alunos.

### *1.1 A utilização de material didático no ensino da matemática para deficiente visual*

Existem materiais didáticos que podem ser utilizados e adaptados para o ensino de Matemática, proporcionando às aulas ministradas a visão de interessantes e agradáveis, tanto para alunos cegos e de baixa visão como para os demais alunos. Braille, Geoplano, Tangram, Soroban, Multiplano dentre outros, são materiais didáticos e recursos tecnológicos que podem ser utilizados na disciplina de Matemática. “Recursos tecnológicos, equipamentos e jogos pedagógicos contribuem para que as situações de aprendizagem sejam agradáveis e motivadoras para alunos com limitação visual.” (ARAÚJO, MARSZAUKOWSKI, 2009, p. 4)

Estes recursos didáticos manipulativos e adaptados facilitam a aprendizagem do aluno de acordo com suas necessidades especiais, estimulando assim outros sentidos, através das texturas, marcações em alto relevo, escrita em Braille dentre outros, proporcionando ao aluno cego um ambiente de manipulação e investigação, dando a este educando a possibilidades de desenvolver conceitos matemáticos

sobre como reproduzir os conhecimentos e experimentar algumas combinações, além de desenvolver a criatividade do discente na capacidade de resolver problemas e de lhes apresentar uma melhor visão de mundo. A seguir apresentaremos alguns desses recursos e suas contribuições para o ensino e aprendizagem de alunos cegos ou com baixa visão.

- *Braille*

Segundo Canejo (2005, p. 4), “o braille foi inventado na França por Louis Braille, um jovem cego, no ano de 1825”. Este recurso é utilizado por professores universalmente para auxiliar na escrita e na leitura por pessoas cegas. Segundo Brasil (2007), o Sistema Braille faz uso de 6 pontos em relevo em duas colunas, originando assim a formação de 63 símbolos diferentes, que podem ser usados em textos literários, assim como na disciplina de matemática e suas simbologias.

O braille é um recurso que pode ajudar como auxílio no ensino de conteúdos matemáticos para pessoas cegas, pois ele é necessário para amoldar o conteúdo que está presente no livro para a linguagem que o cego tem acesso. No entanto, as especificidades que a matemática apresenta, como simbologia própria, é um grande desafio a ser transposto tanto pelo aluno cego como para o professor que utiliza adaptações para que o aluno consiga assimilar conteúdos matemáticos.

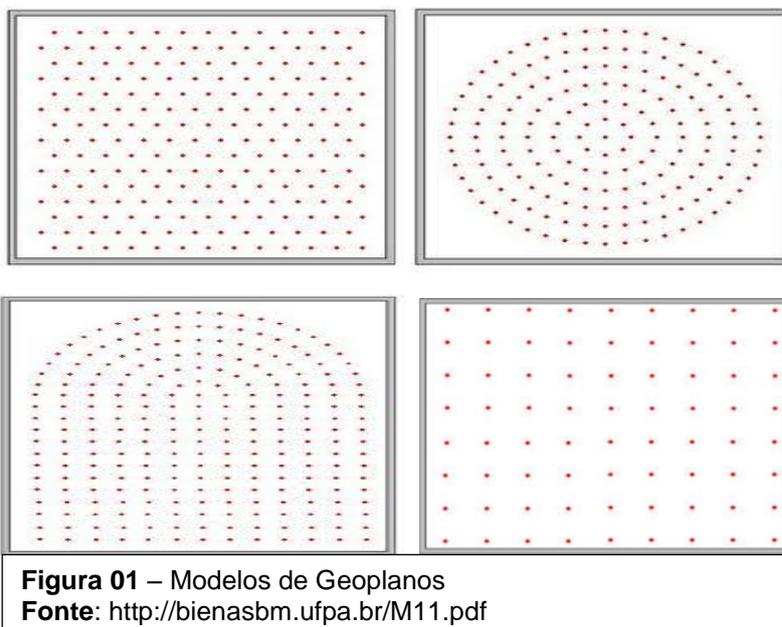
- *Geoplano*

Segundo Machado (p. 1, 2004), o Geoplano é um recurso didático-pedagógico utilizado como material dinâmico e manipulativo, onde alunos com deficiência visual podem construir, movimentar, fazer e desfazer. É um material que auxilia na exploração de conteúdos geométricos e algébricos, também possibilita a verificação de conjecturas, e seu registro em papel comum ou em papel quadriculado. O Geoplano também facilita a exploração espacial o que ajuda ao aluno cego no desenvolvimento de habilidades nas explorações espaciais, comparações, relação, discriminação, sequência envolvendo conceitos de frações e suas operações, simetria, reflexão, rotação e translação, perímetro e área. Também é um recurso que possibilita compreensão do aluno vidente e proporciona ao aluno cego uma facilidade na etapa do caminho para a abstração de conhecimentos geométricos e algébricos.

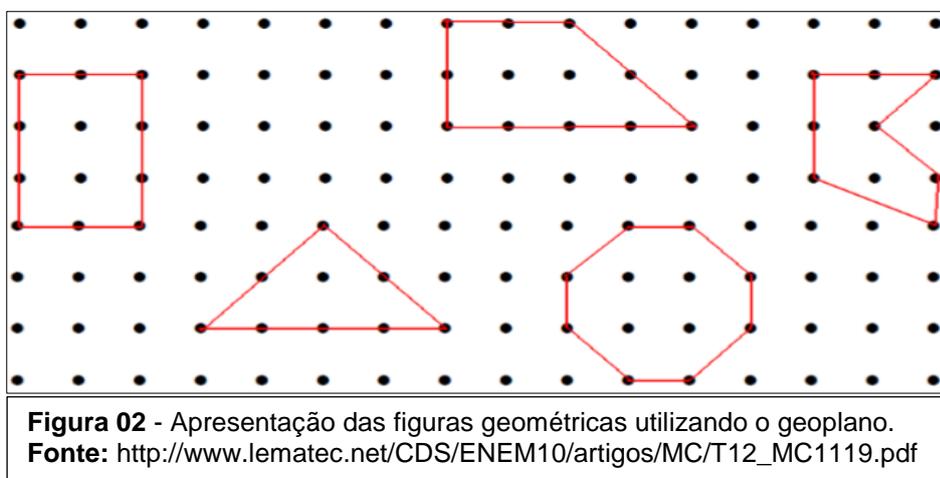
É formado por uma base de madeira e são cravados pregos, formando uma plataforma que podem originar alguns modelos. Também são utilizados como parte

do Geoplano, elásticos, de cores diferentes umas das outras (para o aluno vidente), dando origem aos desenhos das figuras, que podem ser tateadas pelo aluno cego.

Segue abaixo alguns modelos de Geoplano que podem ser utilizados na sala de aula.



O Geoplano pode ser utilizado em conteúdos de geometria espacial, para apresentar conceitos e figuras geométricas classificando-as, a apresentação da quantidade de arestas e vértices. Podendo também, através de análises das figuras, estabelecer relações com outras figuras. Ainda é possível trabalhar com estas figuras analisando seus eixos de simetria.



Através do Geoplano podemos calcular a área e o perímetro das figuras, utilizando o Teorema de Pick. Sabemos que, para determinar a área de uma região

poligonal qualquer, decompomos a figura em regiões triangulares, em seguida calculamos a área de cada uma das regiões e por fim as somamos. Entretanto é possível calcular a área de uma região poligonal de outra maneira, facilitando o ensino-aprendizado de um aluno cego. Segundo MACHADO (p. 9, 2004), o Teorema de Pick é dado pela área de uma região poligonal de vértices sobre o reticulado, sendo demonstrado pela fórmula a seguir:

$$A = i + \left(\frac{b}{2}\right) - 1$$

Onde:

**i** indica os pontos que estão situados no interior da região poligonal;

**b** indica os pontos que estão situados sobre os lados da região poligonal;

**A** indica a área da região poligonal.

*Exemplo 1:* Calcule a área do retângulo A,B,C,D da figura 03, pelo Teorema de Pick.

1ª – Peça ao aluno que identifique a figura no geoplano através do tato;

2ª – Peça para identificar a quantidade de pontos interiores e exteriores da região poligonal;

3ª – Identificados, aplicar o Teorema de Pick. O resultado é apresentado a seguir:

$$A = 2 + \left(\frac{10}{2}\right) - 1$$

$$A = 2 + 5 - 1$$

$$A = 6 \text{ ua}$$

Obs.: Nesse caso trabalhe o cálculo mental, de modo a suprir a falta da visão.

*Exemplo 2:* Calcule o perímetro do triângulo apresentadas na figura 03.

*Solução*

1ª – Tomar a distância entre dois pinos como uma unidade de comprimento (uc);

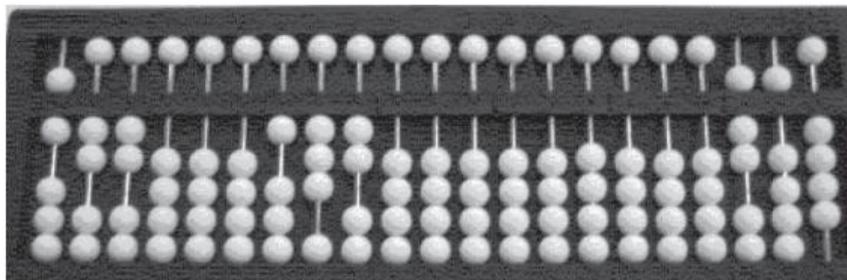
2ª – Realizar a soma de cada um dos pinos que formam a figura

$$1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 9 \text{ uc}$$

- *Soroban*

O ábaco de origem japonesa, conhecido também como soroban é um instrumento que pode ser utilizado para a produção de cálculos de adição, subtração e outras. A partir do seu uso habitual é possível fomentar a habilidade numérica,

melhoria da capacidade de concentração, de raciocínio lógico, da memória, da agilidade mental, do processamento das informações de forma ordenada e a atenção (BRASIL, 2006).



**Figura 3** – Soroban adaptado para cegos

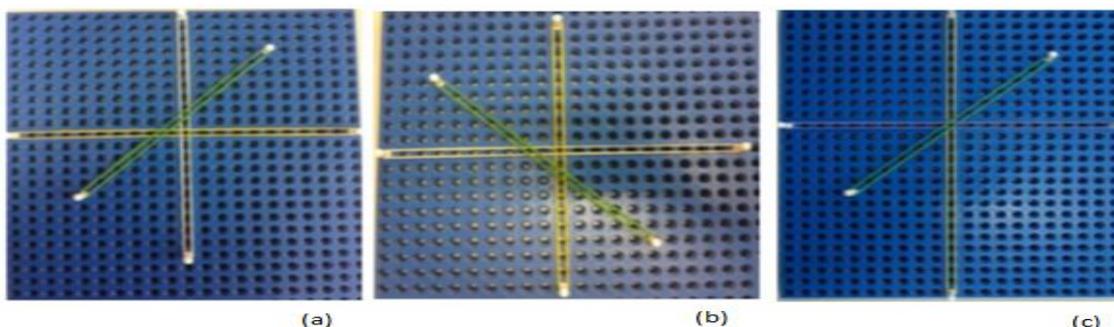
**Fonte:** [http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/pre\\_soroban.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/pre_soroban.pdf)

- *Multiplano*

O Multiplano é um recurso pedagógico que auxilia o ensino da matemática com alunos cegos e de baixa visão, na assimilação das noções de função e construção de gráfico. O material multiplano é construído basicamente por uma placa perfurada de linhas e colunas, com furos que possuem a mesma distancia (Machado, 2004).

Nos furos são encaixados pinos que possuem a cabeça plana e circular. A superfície os pinos apresentam identificação numérica tanto em Braille como os algarismos indo arábicos. Esta especificidade faz com que este recurso torne-se manipulável tanto por pessoa cega como por videntes.

No multiplano a representação da função afim apresenta-se da seguinte maneira. Sendo  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , onde todo  $x \in \mathbb{R}$  relacionado ao termo  $(ax + b) \in \mathbb{R}$ , em que  $a$  e  $b$  são números reais, sendo  $a \neq 0$ .



**Figura 4** - Gráficos das funções afim  $y=(ax + b)$ , quando  $a>0$ . **(a)**; afim  $y=(ax +b)$ , quando  $a<0$ . **(b)** e afim  $y=(ax +b)$ , quando  $b=0$ . **(c)**.

**Fonte:** [http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/3091\\_1831\\_ID.pdf](http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/3091_1831_ID.pdf)

## **Algumas considerações**

Mesmo sendo considerada por muitos uma ciência extremamente abstrata e de difícil compreensão, a Matemática faz parte do currículo básico de qualquer instituição de ensino, se tornando essencial para a aprendizagem de todos os alunos, portanto, as práticas inclusivas desenvolvidas são de suma importância na aprendizagem da disciplina em questão, pois influenciam significativamente no aprendizado do aluno cego ou de baixa visão, uma vez que a falta da visão poderá ser suprida pelo tato.

De maneira mais singular, o aluno cego, com baixa visão ou qualquer outra deficiência visual, necessita de um atendimento especial, voltado para suas especificidades. Como técnicas metodológicas sugerimos trabalhar com materiais concretos que venham suprir as necessidades de recursos visuais. Assim, precisam ser submetidos a recursos didáticos para que possam interpretar os conteúdos apresentados em sala de aula. Por isso é tarefa do professor incluir o aluno em sua classe, adaptando as atividades para atender às suas dificuldades.

No entanto, o que temos observado é que, até mesmo nas salas de aula de Centros Especializados, falta profissional na área da Educação Especial. Os casos relacionados à precariedade de profissionais da educação são citados na literatura e passíveis de ser observados nas salas de aula de todo o país. Essa afirmação, mesmo que empírica, reforça a ideia de que a falta de profissionais da educação especial encontra sérias limitações para o desenvolvimento cognitivo de alunos deficientes visuais.

Diante do estudo concluímos que, para que o aprendizado deste aluno aconteça de maneira significativa se faz necessário que a escola, professor, família e demais alunos estejam unidos no processo de inclusão. Ao professor cabe manipular e adaptar os recursos didáticos de forma que os alunos com limitação visual possam interagir e entender o que está sendo estudado.

## Referências

ARAÚJO, A. L. L; MARSZAUKOWSKI, F. Matemática e a deficiência visual. In: 9ª SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA; 9ª MOSTRA DE PÓS GRADUAÇÃO FAVIUV. 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Brasília, 2001.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação - Secretaria de Educação Especial. **A construção do conceito de número e o pré-soroban**. Brasília: 2006. 92 p. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/pre\\_soroban.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/pre_soroban.pdf)>. Acesso em: 22 out. 2015.

\_\_\_\_\_. Curso de capacitação da escrita do sistema braile para docentes do SENAI. Manual e Caderno de Lições do Aluno. Brasília, 2007.

CANEJO, E. Introdução ao Sistema Braille. FAETEC - Fundação de Apoio à Escola Técnica. 2005.

DINIZ, D. **O que é deficiência**. São Paulo: Brasiliense. 2007. Coleção Primeiros Passos.

MACHADO, Rosa Maria. Minicurso: Explorando o Geoplano. In: **II BIENAL DA SBM**, 2004, Bahia. **Anais...** . Bahia: Sbm, 2004. p. 1 - 18. Disponível em: <<http://www.bienasbm.ufba.br/M11.pdf>>. Acesso em: 23 ago. 2013 - a.

MACHADO, Veridiana Cardoso. **Aprendendo matemática através das mãos**: Uma proposta para o uso do multiplano no ensino de educandos cegos. 2004. 57 f. Monografia (Especialização) - Curso de Educação Matemática, Universidade do Extremo Sul Catarinense - Unesc, Criciúma, 2004. Cap. 4. Disponível em: <<http://www.bib.unesc.net/biblioteca/sumario/000025/000025DE.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2015 - b.

MAZZOTTA, M. J. S. Educação especial no Brasil: história e políticas públicas. São Paulo: Cortez, 6ª ed, 2011.

MENDES, E. G. A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil. **Revista brasileira de educação**. São Carlos, SP. v. 11, n. 33 Set./Dez. 2006

MIRANDA, A. A. B. Educação especial no Brasil: desenvolvimento histórico. **Cadernos de História da Educação**, Uberlândia, MG – n. 7, 2008.

SANDES, L. F. A leitura do deficiente visual e o sistema braile. Universidade do Estado da Bahia-UNEB. Salvador, Abr. 2009.