



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de São José do Rio Preto



DANIEL ANDERSON VANALI

O ensino da matemática para pessoas com deficiência visual

São José do Rio Preto

2012

DANIEL ANDERSON VANALI

O ensino de matemática para pessoas com deficiência visual

Monografia apresentada à Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Curso de Graduação de Licenciatura em Matemática, como requisito para a obtenção do título de Licenciado em matemática, sob a orientação do Prof. Dr. Antonio Aparecido de Andrade.

São José do Rio Preto

2012

Para Fabiana, pela sua paciência carinho e amor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me guiar em todos os momentos;

Aos meus pais, por me apoiarem em todos os instantes que precisei;

Aos meus irmãos que me incentivaram em toda essa caminhada;

A minha namorada Fabiana, pela ajuda e paciência para que essa fase fosse concluída;

Ao professor Antonio, pelos seus conselhos e orientações ao longo desta jornada;

À professora Adriana, pela contribuição na realização deste trabalho;

À professora Sandra, pela grande ajuda na elaboração deste trabalho;

A todos os professores da rede pública estadual, municipal e rede particular que contribuíram para a realização deste projeto;

Aos meus amigos que ao longo dessa etapa estiveram do meu lado;

E a todos que colaboraram diretamente ou indiretamente para que todo esse trabalho fosse realizado.

"Não se pode falar de educação sem amor".

Paulo Freire

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo abordar o ensino da matemática para os portadores de deficiência visual. Partindo do direito à educação que todos os cidadãos têm, abordaremos o processo de inclusão nas escolas de ensino regular, visando o ensino igualitário entre videntes e deficientes visuais. Apesar de inicialmente ter sido um processo lento e discriminado, hoje a inclusão nas salas de aula, amparada por leis, diretrizes e conferências está avançando, permitindo cada vez mais a presença de portadores de deficiências em salas de aula e a interação entre indivíduos diferentes, objetivando atingir o potencial máximo e respeitando as necessidades de cada aluno. Com o uso de materiais concretos e jogos como o soroban, tangram, material dourado, entre outros, é possível ao professor ensinar conceitos e assuntos matemáticos para o aluno que não enxerga, auxiliando no desenvolvimento do raciocínio e no entendimento do aprendizado dos conteúdos da disciplina. Além desses métodos, mostraremos como a tecnologia também favorece o aprendizado dos mesmos, com o uso de softwares. O trabalho também abordará a necessidade de qualificar e preparar o professor para enfrentar situações diferentes em sala de aula. Por fim, apresentaremos uma entrevista com uma professora que utiliza métodos variados para ensinar matemática a seus alunos, mostrando a eficácia do ensino por meio de tais métodos.

Palavras-chaves: Deficiência visual, Inclusão, Aprendizado.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Geoplano.....	15
Figura 2- Soroban.....	15
Figura 3- Tangran.....	16
Figura 4- Material dourado.....	16
Figura 5- Círculo de frações.....	17
Figura 6- Multiplano.....	20
Figura 7- Aluno aprendendo a somar.....	22
Figura 8- Aluno aprendendo a somar.....	23
Figura 9- Aluno somando com material dourado.....	24
Figura 10- Aluno utilizando soroban.....	25
Figura 11- Aluno aprendendo conceitos de figuras geométricas.....	28

SUMÁRIO

Introdução.....	8
Capítulo 1-Revisão bibliográfica.....	10
1.1-História da Inclusão no Brasil.....	10
1.2-Inclusão.....	11
1.3-Deficientes visuais.....	12
1.3.1-Conceitos.....	12
1.3.2- Método Braille.....	13
Capítulo 2-Métodos concretos para o aprendizado da Matemática.....	14
2.1- Principais softwares.....	18
2.1.2-O uso da tecnologia.....	18
2.1.3-Estratégias de ensino.....	19
2.1.4-Os principais Softwares.....	20
Capítulo 3- A prática em sala de aula.....	22
Conclusão.....	27
Referências.....	26

INTRODUÇÃO

O acesso à educação para portadores de deficiências foi conquistado de forma lenta, ampliando de acordo com as oportunidades de ensino que eram criadas para a população em geral.

A autora Mendes (2006), relata que a partir do século XVI, por meio de médicos e pedagogos, a educação especial teve início. Mesmo desafiando os conceitos que vigoravam na época, esses profissionais acreditavam na capacidade desses indivíduos, que eram considerados ineducáveis.

Os mesmos profissionais se tornaram professores dos portadores de necessidades especiais, e as aulas eram ministradas em asilos e manicômios. Esses ambientes eram justificados por serem lugares que proporcionavam cuidados e proteção a esses alunos e protegiam a sociedade dos “anormais”.

A partir do século XX, ampliou-se o acesso dos indivíduos deficientes, porém, estes foram colocados em ambientes separados do ensino regular, acreditando que eles seriam mais bem atendidos em suas necessidades.

Assim, o ensino especial foi formado paralelamente ao ensino regular, até que surgiram bases para estabelecer a unificação de ambas as educações.

O presente trabalho pretende ressaltar a importância da inclusão de portadores de necessidades especiais nas salas de aulas de ensino regular e enfoca como a matemática pode ser ensinada aos deficientes visuais possibilitando de forma igualitária o desenvolvimento do raciocínio e o entendimento dos assuntos referentes à disciplina.

Nessa revisão bibliográfica, serão abordados temas sobre a história e a importância da inclusão social dos portadores de necessidades especiais, citando a Constituição Brasileira, a Declaração Universal dos Direitos Humanos, a Conferência de Salamanca, além de trabalhos e artigos de autores que defendem e implantam a inclusão social dos portadores de necessidades especiais.

Os conceitos de baixa visão e cegueira também serão esclarecidos, onde descreveremos também o método da escrita e leitura mais usado pelos portadores de deficiência visual: o método Braille. Ressaltaremos a necessidade da qualificação do professor, e a importância de interar alunos videntes e alunos deficientes visuais,

possibilitando o aprendizado de ambos de maneira igualitária. Abordaremos também os jogos (geoplano, soroban, tangram, material dourado e círculo de frações), que podem ser utilizados no ensino, além do ensino das figuras geométricas, para o aprendizado da geometria espacial e o uso do próprio corpo para o entendimento de alguns conceitos matemáticos.

Mostraremos o avanço e as tecnologias que auxiliam no aprendizado, os softwares e estratégias de ensino dos assuntos matemáticos.

Foi realizada uma pesquisa em sala de aula, no intuito de mostrar como o uso de materiais concretos, como o material dourado e o soroban, e de ferramentas que podem auxiliar no desenvolvimento do raciocínio de cálculo das quatro operações matemáticas. Foram utilizadas também, figuras geométricas visando distinguir formas e introduzir algumas fórmulas matemáticas.

Capítulo 1- Revisão Bibliográfica

1.1 - História da inclusão no Brasil

No Brasil, o processo de inclusão entre os portadores de necessidades especiais começou a ser pensado no século XX. A partir de então os portadores de deficiência começaram a ser respeitados como cidadãos, e com os mesmos deveres e direitos na sociedade. A seguir listamos as principais etapas desse processo.

A autora Battisti (2007), mostra em seu trabalho sobre inclusão, todo o processo histórico da inclusão no Brasil. Na década de 1960, surge a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), Lei nº 4024 de 1961, que defende a educação dos excepcionais no sistema geral de educação.

No ano de 1970, uma emenda da Constituição Brasileira, pela primeira vez, assegura melhorias nas condições sociais e econômicas dos portadores de deficiência, com direito a educação especial gratuita.

A partir dos anos 1980 e 1990, diversos tratados mundiais foram realizados, com a finalidade de defender a inclusão e a nova Constituição de 1988, também surgiu garantindo a educação especial na rede regular de ensino.

Com a Lei federal nº 7853, referente à Educação, os estabelecimentos de educação pública passam a disponibilizar educação especial, em caráter obrigatório, sendo penalizados com multas e reclusão para os que não cumprissem a lei.

Na década de 1990, acontece a Conferência Mundial sobre a Educação para todos. Realizada na Tailândia, que teve como objetivo oferecer acesso, igualdade, ampliação dos meios, dos conteúdos e do ambiente da educação básica a todos.

Neste mesmo período, no Brasil, foi aprovado o Estatuto da Criança e do Adolescente, que reafirma os direitos assegurados pela Constituição.

Em 1994 foi assinada a Declaração de Salamanca, na qual foi reafirmado o compromisso de educação para todos entre 88 governos e 25 organizações internacionais.

No ano de 1996, a LDB, Lei nº 9394, se ajusta a legislação federal, defendendo a preferência de portadores de necessidades especiais na rede regular de ensino, orientando e

assegurando a inclusão de alunos especiais e inserindo a educação especial como modalidade de educação escolar.

O texto da edição de 2001 das Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica apresenta dois temas: a organização do ensino para atender o aluno com necessidade especial e a formação do professor.

1.2. Inclusão

Na Constituição Brasileira, no artigo nº 205, o acesso à educação é um direito de todos e um dever do Estado e da família.

Também na Declaração Universal dos Direitos Humanos, está previsto que toda criança tem o direito à educação e esse direito foi reafirmado na Declaração Mundial sobre Educação para todos. Assim, a conferência de Salamanca, realizada na Espanha em 1994 em cooperação com a UNESCO, reafirmou esse compromisso de promover o ensino de qualidade para pessoas portadoras de necessidades especiais dentro do ensino regular.

Para essa conferência, incluir e promover uma educação de alta qualidade a essas crianças com necessidades educacionais especiais, é um passo de promover uma sociedade sem discriminação e acolhedora às diferenças e dificuldades.

Ainda, na conferência de Salamanca, foram instituídas orientações quanto ao processo de ensino, que defendem a participação, compromisso e disposição dos pais, familiares, colegas e indivíduos e da sociedade, equiparando as à ação dos professores e profissionais da escola para promover o sucesso do aprendizado do aluno deficiente, além de favorecer a integração escolar e social.

Os autores Meira et al.(2008), em seu artigo mostram que está ocorrendo um crescente avanço no processo de inclusão social e este fato está possibilitando a presença de portadores de necessidades especiais nas salas de aula.

A política nacional de Educação Especial declara a preocupação em dar garantias de acessibilidade em todos os espaços escolares, nos sistemas de informações, nos sítios eletrônicos, imobiliários, transporte escolar e nos materiais didáticos e pedagógicos.

Assim, diante do esforço de integrar e educar as crianças deficientes foram desenvolvidos softwares para facilitar o aprendizado desses alunos.

1.3 - Deficientes visuais

1.3.1- Conceitos

Os deficientes visuais se classificam em baixa visão e cegueira.

A autora Domingues (2010) cita que a baixa visão é causada por enfermidades (toxoplasmose, catarata congênita, atrofia óptica, glaucoma, entre outras), traumatismos ou disfunções do sistema visual, acarreta diminuição da acuidade visual, dificuldade em enxergar de perto e/ou de longe, reduz o campo de visão, e alterando a percepção na identificação de contrastes e cores.

Ainda, a autora Domingues, relata que para perceber se uma criança apresenta baixa visão deve-se observar que se em sala de aula quando ela apresenta olhos vermelhos e lacrimejamento após esforço ocular, piscadelas contínuas, dificuldade em enxergar a lousa, aproximação dos olhos para enxergar figuras e textos, sensibilidade à luz que confere dores de cabeças.

Ainda para a mesma autora os auxílios ópticos para os alunos com baixa visão, são lentes ou recursos que ampliam a imagem. Como exemplos desses auxílios ópticos têm-se: as lupas de mãos e de apoio, óculos bifocais ou monoculares e telescópios. Os auxílios não ópticos incluem iluminação natural do ambiente, lâmpadas fluorescentes ou incandescentes, livros com texto ampliado, entre outros.

O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação também podem ajudar os alunos de baixa visão. O computador possui aplicativos e recursos que permitem atender a necessidade de cada aluno em relação à ampliação, contraste, edição de texto e leitura via rádio.

Já a cegueira é caracterizada pela perda total da visão, e se manifestada durante os primeiros anos de vida é chamada de cegueira congênita, enquanto que a perda da visão repentina é conhecida como cegueira adventícia. Domingues (2010) ainda descreve que esta última pode ser causada por fatores orgânicos ou acidentais e ocorre em qualquer fase da vida, sendo comumente causadas por doenças infecciosas, enfermidades sistêmicas e traumas oculares.

A cegueira congênita é gerada por lesões ou enfermidades que comprometem a função do globo ocular, causando um fator que interfere significativamente no desenvolvimento da criança.

1.3.2 - O Método Braille

O fundador do Instituto Nacional para Jovens Cegos de Paris, Valentin Haüy, observou que os deficientes visuais podiam acompanhar letras vulgares, em relevo com os dedos, assim ele conseguiu criar textos e ensinar crianças cegas a lerem.

O sistema Haüy ensinava e permitia a leitura, porém não a escrita. Assim Louis Braille, que ficou cego aos três anos de idade, e que quando jovem conseguiu cursar esse instituto, se interessou pelo método de transmissão noturna do capitão Charles Barbier de La Serre, que também ficou cego. O método do capitão consistia em pontos em relevo, agrupados de 12 em 12, formando 36 combinações.

Braille então adaptou esse método, reduzindo para seis os pontos em relevo de cada grupo, gerando 63 combinações. Esse sistema foi publicado em 1829.

Capítulo 2. Métodos concretos para o aprendizado da matemática

Os autores Ferreira et al.(2011), em seu trabalho sobre a inclusão de crianças portadoras de deficiência visual, descrevem que o ensino da matemática a esses alunos fica disperso e inconsistentes se durante as aulas não forem adotados meios do deficiente visual reconhecer e entender gráficos, equações e figuras geométricas.

Assim, esses autores mostram que existem vários recursos e materiais para facilitar o ensino da matemática, tornando as aulas mais agradáveis e interessantes aos alunos com necessidades especiais.

O livro do Ministério da Educação “*a construção do conceito de número e o pré-soroban*” é um material pedagógico de grande valia para mostrar a importância de jogos, sobre a orientação do professor, aos alunos com deficiência visual. Esses jogos didáticos facilitam o aprendizado do aluno com os números.

Os autores Ferreira et al.(2011), mostram alguns exemplos, de alguns materiais que podem ser utilizados em algumas situações com jogos, sendo esses materiais manipuláveis que auxiliam nas aulas de matemática, possibilitando o ensino da matemática tanto para deficientes visuais, como para alunos sem essa deficiência.

Dentre esses materiais, são citados os seguintes: geoplano, soroban, tangram, material dourado, disco de frações, ábaco, multiplano, figuras geométricas, entre outros. Cada um deve ser usado de acordo com a necessidade tanto de professor, quanto dos alunos.

O geoplano (figura 1), é um quadro de madeira, no qual se fixa pequenos pregos, formando um reticulado. Pode-se usar para compor esse material um tabuleiro quadrado, retangular ou mesmo circular, em que cada vértice dos quadrados formados, se fixa um prego numa determinada distribuição, onde se prendem elásticos usados para desenhar sobre o geoplano. Ele permite uma maior percepção de figuras geométricas, podendo desenhá-las e desconstruí-las, desenvolvendo assim, habilidades de exploração espacial pelos alunos. Também, se pode aplicar esse material em estudos de perímetros, áreas, diagonais e simetrias.



Figura 1

O soroban (figura 2), apresenta uma enorme importância na formação de conceitos matemáticos. Esse material pode ser usado para realizar as operações básicas, e para estimular o raciocínio lógico matemático. Além de auxiliar na coordenação motora e no desenvolvimento da memória dos alunos.



Figura 2

O tangram (figura 3), é um material concreto composto por sete peças. Apresenta cinco triângulos retângulos isósceles, um quadrado e um paralelogramo, que permite a montagem de várias figuras. Ao usar o tangram, o professor pode abordar aspectos da geometria usando métodos de comparação de figuras geométricas, descrições, classificações, desenhos, visualizações e representações de figuras geométricas planas, noções de área, frações e explorações das transformações geométricas pelas decomposições e composições das figuras.

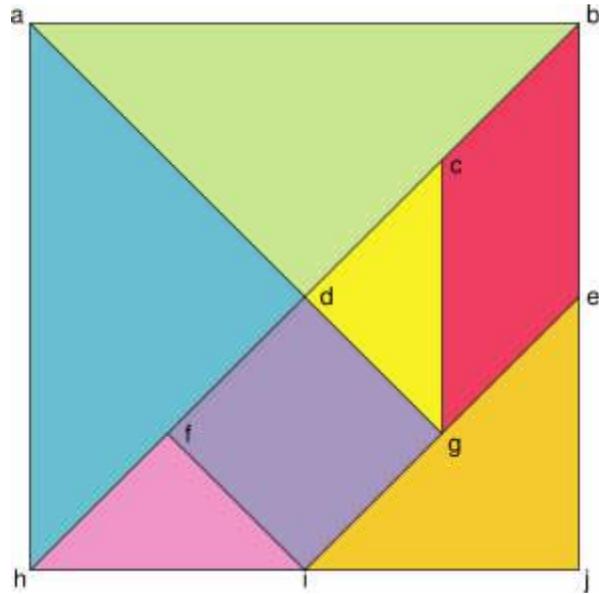


Figura 3

O material dourado (figura 4), é utilizado em atividades para auxiliar o ensino e a aprendizagem do sistema de numeração decimal-posicional e dos métodos para efetuar as operações fundamentais, dos algoritmos.

O material dourado é formado por cubos pequenos com uma unidade de volume, barras com dez unidades de volume, placas com 100 unidades de volume e um cubo maior, com 1000 unidades de volume.

Ao usar o tato, o deficiente visual compreende o processo lógico e chega ao resultado.



Figura 4

O círculo de fração (figura 5), é utilizado para a compreensão das frações, desenvolvendo nos alunos as noções de inteiro, equivalência, divisão, adição e subtração de frações.



Figura 5

Os recortes de figuras geométricas são figuras que podem ser feitas pelo professor utilizando retângulos, quadrados, círculos, triângulos, entre outras. Essas figuras podem auxiliar no cálculo de áreas, perímetros, diagonais, volumes e demais conteúdos. Além disso, esse material pode ser usado por todos os alunos da sala, sendo que para que o deficiente visual possa utilizá-lo de forma independente, conseguindo resolver os problemas sozinhos, o professor pode adotar marcação para as unidades de medidas e das medidas de segmento ou da área da figura em Braille.

No ensino da geometria espacial, o professor pode dispor de sólidos geométricos feitos com diferentes materiais. Esses materiais podem incluir palitos de madeira, borrachas de soro, entre outros.

O autor Brandão, J.C. s/d em um trabalho realizado na escola em que leciona matemática (Escola de Ensino Fundamental e Médio Presidente Roosevelt em Fortaleza), cita que a interação da criança com o meio, através dos estímulos, é um forte fator no desenvolvimento da aprendizagem. Assim, também para ensinar os conceitos matemáticos a alunos com deficiência visual, pode-se dispor do uso do próprio corpo.

O uso da geometria intuitiva, para aprender a geometria, faz com que os alunos realizem experiências tanto com o corpo como com os objetos, desenvolvendo o senso espacial.

O princípio dessa técnica de aprendizagem, parte do conhecimento que o aluno deficiente já possui em relação ao próprio corpo, além do conhecimento da realizações das atividades cotidianas como andar, desviar de obstáculos, entre outras.

Como exemplo do uso do corpo para o ensino da matemática, o autor do trabalho Brandão J.C. s/d cita: que se pode usar o braço-cotovelo-antebraço para, representar a ideia de ângulo. Assim com um pé contido no piso revela a ideia de plano enquanto a perna é tida como uma reta.

Os conceitos que podem ser ensinados usando o corpo são: paralelismo, perpendicularismo, ângulos, entre outros.

Apesar da crescente presença de alunos com deficiência nas salas de aulas, os graduandos em matemática não recebem orientações quando ao método de ensino e abordagem para alunos especiais, assim quando começam a lecionar se sentem despreparados ao se deparem com um aluno com necessidades especiais. A qualificação do professor passa ao grau da necessidade para que possa atender a todos os alunos da sala, sendo ou não deficientes visuais. Entretanto, é na convivência que o professor descobre métodos de ensino que favoreçam a compreensão de todos os presentes sobre os assuntos que serão ensinados.

Assim, diante desse impasse, metodologias são desenvolvidas para facilitar o processo de ensino, e na área de geometria, os autores Furlan e Luz (2009) mostram uma metodologia para os professores ensinarem, contribuindo para a compressão dos deficientes visuais.

Essa metodologia possibilita os alunos a construção do próprio conhecimento. Esse método utiliza um material concreto, na qual através da geometria plana se estuda a geometria espacial. Esse material concreto pode ser um poliedro, confeccionado com caixas, possibilitando montá-las e desmontá-las para a compreensão das formas plana e tridimensional ao mesmo tempo. Para representar as arestas, pode-se usar de palitos.

É importante que o professor desenvolva trabalhos que envolva e favoreça com alunos videntes e os com alunos de deficiência visual, pois esta interação ajuda a construção do conhecimento de todos os alunos.

2.1 - PRINCIPAIS SOFTWARES

2.1.2 - O uso da tecnologia

O acesso à informação é muito limitado para os deficientes visuais. O acesso é comumente em documentos com a escrita em Braille que pode ser associado a recursos de áudio e tecnológicos apoiados ao computador.

Para as expressões matemáticas são usadas ferramentas de softwares que as convertem para o formato texto que pode ser reproduzidos em leitores de tela. Além disso, essa ferramenta possibilita gerar o mesmo conteúdo em formato MathML que pode ser visualizado na forma simbólica pelos alunos que não apresentam deficiência visual.

A MathML (Mathematical Markup Language) é uma linguagem de marcação padrão, e tem como objetivo descrever a notação matemática e deixá-la disponível na Web com a finalidade de transmissão, recepção e processamento de expressões matemáticas.

Os autores Meira et al.(2008) apud Ferreira (2011), falam sobre o uso do método Áudio Math, que é um pacote de ferramentas de acessibilidade usadas com conversores texto-fala que reconhece e converte conteúdos da Web que não são convertidos pelos leitores de tela. Esses mesmos autores afirmam que a partir da década de 1990 os deficientes visuais obtiveram novas possibilidades de estudo. O avanço tecnológico, principalmente na tecnologia assistiva (termo usado para identificar recursos e serviços que possibilitam o acesso e ampliar as habilidades dos deficientes visuais, promovendo independência e inclusão) possibilitou maior acesso a informação para essas pessoas.

Tecnologia assistiva é qualquer produto, serviço ou sistema comprado, modificado ou customizado, que melhora as habilidades do portador de deficiência.

É possível através dessa tecnologia executar tarefas que seriam de difícil realização pelo deficiente, além de facilitar a educação, vida diária, comunicação, trabalho, acesso a cultura, lazer e esportes pelas mesmas pessoas.

A tecnologia assistiva, transmite informações sobre o mundo para o deficiente visual. O principal alvo é o tato e a audição, pois são usados para transmitir as informações sobre o mundo, eventos e objetos. Também para os indivíduos com baixa visão, essa tecnologia auxilia, pois amplia as imagens, melhorando o contraste e altera a intensidade da luz, facilitando a visualização externa.

2.1.3. Estratégia de ensino - métodos e ferramentas

O ensino da matemática para os alunos com deficiência visual não é tarefa fácil.

Meira et al.(2008), relatam em seu artigo que no Brasil, o ensino da matemática a esses alunos é feito por meio do soroban ou ábaco. O ábaco é um instrumento usado para realizar cálculos, onde é possível realizar as operações de adição, subtração, multiplicação, divisão, radiciação e potenciação. Porém, os conteúdos que necessitam de respaldos visuais, requerem outros recursos instrumentais.

Ainda esses mesmos autores descrevem sobre o multiplano (figura6), que é um material concreto, desenvolvido pelo professor Ferronato que consiste em uma placa perfurada com linhas e colunas perpendiculares, na qual os furos são equidistantes. O objetivo ao desenvolver esse método é de solucionar o ensino que envolvam gráficos aos alunos com deficiência visual.



Figura6

Nos furos podem ser encaixados rebites que possibilitam a realização de várias atividades da área da matemática. A superfície dos pinos apresenta identificação dos números, sinais e símbolos matemáticos no alfabeto Braille e no Hindu-arábico.

2.1.4. Os principais Softwares

Os softwares utilizam ampliadores de tela e recursos de áudio, os mais usados são os leitores de tela que são programas que reproduzem em áudio tudo o que aparece na tela do computador, soletrando inclusive os caracteres digitados.

Dentre os principais softwares leitores de tela disponíveis, estão:

- JAWS- Job Access With Speech- da empresa internacional FreedomScientific, permite operar no ambiente de Windows e em seus aplicativos, utilizar programas, editar documentos, ler páginas Web. Possui idioma em português do Brasil.
- NVDA- Non Visual Desktop Access- leitor de telas livre e gratuito, de código aberto, para o sistema operacional Windows. O NVDA pode ser rodado diretamente a partir de um pendrive ou CD.
- VIRTUAL VISION- desenvolvido nacionalmente pela empresa Micropower, permite a utilização do ambiente Windows, os aplicativos Office, navegação pela Internet, uso de programas de comunicação, como Skype e MSN, emuladores nos terminais, aplicativos de desenvolvimento e processos, etc. (Domingues, C.A.; et al, 2010).

Capítulo 3 - A prática em sala de aula

No início do ensino fundamental é bastante comum o professor ensinar os conceitos matemático com imagens sendo isso muitas vezes abstrato, porém a forma mais adequada é utilizar materiais concretos, tanto para os alunos com deficiência visual como para os alunos que não possuem nenhuma deficiência. No entanto, existe uma significância em usar materiais concretos aos alunos que possuem problema visual, pois tais alunos precisam desenvolver uma habilidade a mais para aprender e saber diferenciar objetos de formatos diferentes.

Iniciando o conceito das quatro operações, o aluno que não possui deficiência visual, ao ver os sinais “adição e subtração” têm mais facilidade para compreender esses conceitos e diferenciar os símbolos, ao contrário do deficiente visual, pois o professor têm que falar em voz alta explicar como o aluno deve fazer as combinações de pontos e os alunos precisam compreender as combinações dos pontos na qual esses conceitos serão empregados no processo de cálculo.



Figura 7



Figura 8

Após ter iniciado uma aula foi utilizado alguns objetos onde iniciei o conceito de soma no qual esses objetos eram brinquedos sendo esses brinquedos distintos, isso foi escolhido para poder ensinar que devemos colocar objetos com o mesmo formato juntos e de formatos diferentes separados, com isso começamos a trabalhar os conceitos das quatro operações com um material concreto. Neste caso, o mais utilizado é o material dourado que facilita a noção de ordem e classe, ou seja, unidade, dezena e centena, para que possa ser compreendido de forma mais clara e concisa as operações e sempre utilizando o conceito de soma primeiramente na horizontal. A professora entrevistada iniciou essa atividade passando um problema para o aluno de soma de dois números em Braille usando a maquina de escrever e o material dourado. Como o aluno já havia desenvolvido o conceito de soma houve facilidade em resolver este problema, porém foi notado que o aluno apresentava certa dificuldade para separar as unidades das dezenas, talvez por estar nervoso com a entrevista que de uma certa forma eu juntamente com a professora estávamos fazendo, mas, por fim, conseguiu realizar a soma de forma correta como mostra a figura abaixo.



Figura 9

Devemos ressaltar a importância que o professor ou o educador tem quando introduz o sinal de soma e subtração deve sempre abordar os diferentes termos de como podem ser chamados, ou seja, na qual dizemos adicionar, somar, acrescentar, subtrair, tirar, diferença, menos, por isso a presença da sala especial na escola pública, a sala de recurso. Essa sala serve como auxílio para os alunos e para o professor. Essa sala tem como o objetivo realizar um trabalho paralelo com o professor do ensino regular e o professor da sala de recurso, pois ela proporciona um atendimento diferenciado com softwares, recursos para a escrita, escâner que lêem livros, impressoras em Braille, máquinas Braille, cadernos ampliados, pranchetas, lupas, entre outros.

De todos os materiais que estão na sala de recurso, os mais utilizados na matemática para a realização de cálculos são o material dourado e o soroban, na qual o material dourado é inicialmente útil para a introdução das operações matemáticas, e o soroban é a ferramenta mais utilizada após o conceito aprendido, de maneira que o soroban é um material que pode ampliar as classes e ordens, como exemplo quando se trabalhamos com números muito grandes e que quando ampliados esses conceitos matemáticos, o material dourado não se torna mais viável pelo seu tamanho e pela limitação que o mesmo apresenta em relação às suas classes e ordens como exemplo quando utilizamos uma soma de números grandes isso para um deficiente visual se torna inviável com o material dourado, mas já o soroban não teria esse problema de limitação com números grandes e nem pelo seu tamanho. O soroban não é só utilizado dentro da sala de recurso, mais também na realização de concurso público, pois é

o único instrumento que pode ser utilizado por um deficiente visual para fazer contas. Vale lembrar que há também uma calculadora que emite voz, porém esta não é permitida.



Figura 10

Depois que o aluno aprendeu vários conceitos matemáticos, a professora começa a trabalhar com materiais geométricos como quadrado, círculo, retângulo e triângulo. Pedindo para que primeiramente faça a classificação das figuras, e logo em seguida começa a trabalhar algumas fórmulas matemáticas como, por exemplo, o conceito de perímetro. E num primeiro momento utiliza-se o quadrado fornecendo a medida de um lado (neste caso era duas unidades) e se pergunta qual é o perímetro desse quadrado, onde o aluno responde rapidamente que o perímetro era oito unidades. Assim novamente utilizando o quadrado, se pergunta qual era a área desse quadrado. O mesmo aluno ficou pensativo porque não tinha uma ideia formada do que era uma área e por isso acabou confuso. Logo em seguida, foi explicado o que era área de uma figura quadrada e como era feito o cálculo dessa área, então, após a explicação, o aluno pensou e se localizou conseguindo responder que a área dessa figura era quatro unidades.

Na mesma linha de raciocínio mudou-se a figura para um retângulo e foram feitas as mesmas perguntas. Agora, com todas as explicações, o aluno respondeu a primeira pergunta sem problema algum, mas na segunda pergunta apresentou dificuldade, perguntando se o cálculo da área era semelhante ao da figura anterior. A resposta foi positiva, mas foi explicado que a fórmula mudava, e passava a ser base vezes altura. Assim o aluno começou a tocar a

base e altura, com isso conseguindo fazer o cálculo preciso e foi possível introduzir mais alguns conceitos de figuras geométricas como mostra a figura abaixo, figura 10 e 11.



Figura 11



Figura 12

CONCLUSÃO

O presente trabalho, tratando sobre o processo e o histórico da inclusão social nas escolas de ensino regular, abordou a necessidade de qualificar e preparar o professor nas variadas situações que podem ser encontradas nas salas de aula, possibilitando ao professor dispor de métodos concretos para o ensino da matemática aos portadores de deficiência visual.

O uso de materiais concretos e também o uso da tecnologia para poder ensinar matemática onde esses materiais utilizados são geoplano, soroban, tangram, material dourado, círculo de frações, softwares entre outros, aliados com a relação aluno - professor cria possibilidades e oportunidades que permite e facilita o aprendizado dos alunos com problemas visuais. Além disso, o professor pode ainda permitir o ensino dos alunos videntes, usando destes métodos, promovendo uma maior interação e inclusão entre todos os alunos.

Estimular o aprendizado do deficiente é um fator primordial para o desenvolvimento dessas crianças. Entretanto esse papel de estímulo e aprendizado não é exclusivamente dos professores, mas também dos pais, familiares e todos que estão envolvidos com esses portadores de necessidades especiais, contribuindo assim para uma sociedade mais inclusiva e igualitária.

REFERENCIAS

BATTISTI, C.M. **Inclusão: História e legislação**. Cerro Grande,RS: Ágora, Revista eletrônica, Junho 2007, p. 131 a 134.Disponível em: < www.agora.ceedo.com.br> Acesso em: 10/10/2012.

BRANDÃO, J.C. **Matemática e deficiência visual**. E.E.F. Instituto dos cegos. Disponível em:<http://www.google.com.br/#hl=pt-BR&output=search&scient=psy-ab&q=MATEM%C3%81TICA+E+DEFICI%C3%8ANCIA+VISUAL++Jorge+Carvalho+Brand%C3%A3o&oq=MATEM%C3%81TICA+E+DEFICI%C3%8ANCIA+VISUAL++Jorge+Carvalho+Brand%C3%A3o&gs_l=hp.3...1426.1426.0.2260.1.1.0.0.0.0.0.0..0.0...0.0...1c.1.Qarr6Fav7xU&pbx=1&fp=1&bpcl=36601534&biw=1366&bih=570&bav=on.2.or.r_gc.r_pw.r_qf.&cad=b>. Acesso em: 06/10/2012.

CONSTITUIÇÃO BRASILEIRA, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm> Acesso em: 07/10/2012.

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA. Disponível em:<<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf> > Acesso em: 08/10/2012.

DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS HUMANOS, 1948. Disponível em: <http://portal.mj.gov.br/sedh/ct/legis_intern/ddh_bib_inter_universal.htm> Acesso em: 07/10/2012.

DOMINGUES, C.A., et al. **A educação especial na perspectiva da inclusão escolar: os alunos com deficiência visual: baixa visão e cegueira, v.3**. Universidade federal do ceará, 2010.

FERREIRA A.L., et al. **O Ensino da matemática para portadores de deficiência visual**. Disponível em: <http://200.189.113.123/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/artigos_teses/2011/matematica/artigo_ferreira_correa_boron_silva.pdf>. Acesso em: 07/10/2012.

FERNANDES, C.T., ET AL. **A construção do conceito de número e o pré-soroban**. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2006. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4619.pdf> >>. Acesso em: 07/10/2012.

FURLAN, F.H.; LUZ, A.B.S. **Uma abordagem sobre geometria plana na educação inclusiva de deficientes visuais**. Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/edipucrs/erematsul/comunicacoes/15FERNANDAHILLMANFURLAN.pdf>>. Acesso em: 07/10/2012.

INSTITUTO DOS CEGOS DA BAHIA. **Alfabeto em Braille**. Disponível em: <<http://www.institutodecegos.org.br/alfabeto.htm>>. Acesso em: 08/10/2012.

LARAMARA- **Associação brasileira de assistência ao deficiente visual**. Disponível em: <<http://laramara.org.br>>. Acesso em: 07/10/2012.

MACIEL, M.R.C. **PORTADORES DE DEFICIÊNCIA- a questão da inclusão social**. São Paulo: Perspec. vol.14 no. 2, Abril./Junho 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-88392000000200008&script=sci_arttext>. Acesso em: 07/10/2012.

MARTA GIL (org). **Deficiência visual**. Brasília: MEC, Secretaria de Educação a Distancia, 2000.

MEIRA, J.N.B.; et al. **Uma ferramenta de autoria de materiais instrucionais com símbolos matemáticos acessíveis a deficientes visuais**. Disponível em: < <http://ceie-sbc.educacao.ws/pub/index.php/sbie/article/view/764> >. Acesso em: 08/10/2012.

MENDES, E.G. **A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil**. Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-Graduação em Educação Especial. Revista Brasileira de Educação v. 11 n. 33 set./dez. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v11n33/a02v1133.pdf>>. Acesso em: 29/10/2012.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros curriculares nacionais: adaptações curriculares**. Secretaria de educação fundamental. Secretaria de educação especial. Brasília: MEC/ SEF/SEESP, 1999.