



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – UFC
INSTITUTO UFC VIRTUAL
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

MARIA JOSÉ ARAÚJO DA COSTA

O ENSINO DA MATEMÁTICA PARA DEFICIENTES VISUAIS

SOBRAL – CE
2020

MARIA JOSÉ ARAUJO DA COSTA

O ENSINO DA MATEMÁTICA PARA DEFICIENTES VISUAIS

TCC apresentado ao curso de licenciatura em Matemática do Departamento de Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção Título de Licenciado em Matemática.

Sob orientação do Prof. Plácido Anthony Lima Martins Queiroz.

SOBRAL – CE

2020

MARIA JOSÉ ARAUJO DA COSTA

O ENSINO DA MATEMÁTICA PARA DEFICIENTES VISUAIS

TCC apresentado ao curso de licenciatura em Matemática do Departamento de Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção Título de Licenciado em Matemática.

Aprovado em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Plácido Anthony Lima Martins Queiroz – Orientador
Universidade Federal do Ceará – UFC

Prof. Jorge Carvalho Brandão – Examinador
Universidade Federal do Ceará – UFC

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C874e Costa, Maria José Araujo.
O ENSINO DA MATEMATICA PARA DEFICIENTES VISUAIS / Maria José Araujo Costa.
– 2020.
30 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto
UFC Virtual, Curso de Matemática, Fortaleza, 2020.

Orientação: Prof. Me. Plácido Anthony Lima Martins Queiroz.

Coorientação: Prof. Dr. Jorge Carvalho Brandão .

1. : Matemática. 2. Ensino. 3. Educação Inclusiva. I. Título.

CDD 510

DEDICATÓRIA

Dedico esse texto á Deus, pelo dom da vida, por a sua bondade e infinita graça, reconhecer que nada acontece se não derivar da vontade dele. Agradecer por o Deus tão grandioso, e gratidão é a palavra que melhor define todos os dias de vida que foram passados. Pela fé e paciência,para ti Deus, e por ti, são todas as coisas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus autor da vida.

Agradeço ao meu orientador Plácido Anthony Lima Martins Queiroz por conduzir meu trabalho de pesquisa.

A todos os meus professores do curso de matemática da Universidade Federal do Ceara pela maneira de ensino de cada um.

A minha família que manteve o apoio durante toda minha trajetória.

A todos os professores de matemática que já passaram por minha vida.

A matemática, que através de seus métodos e formulas consegue ensinar o que se é dito impossível.

“Desconfiai do mais trivial,
Na aparência singelo.
E examinai, sobretudo, o que parece habitual.
Suplicamos expressamente:
Não aceiteis o que é de hábito como coisa
natural,
Pois em tempo de desordem sangrenta,
De confusão organizada, de arbitrariedade
consciente,
De humanidade desumanizada,
Nada deve parecer natural
Nada deve parecer impossível de mudar”.

Bertold Brecht

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo, discutir o processo de ensino da matemática para deficientes visuais, mostrar os direitos que são assegurados os portadores de deficiência visual e como se esta sendo trabalhada a educação inclusiva nas escolas. Possibilitar que através desse trabalho os professores possam refletir os métodos de ensino para esses alunos, se realmente estão sendo aplicados e se não mostrar meios para incluir em sala de aula. Conhecer os avanços até hoje conquistado, a história dos deficientes visuais ao longo dos anos, dados da deficiência visual no país. E apresentar alguns métodos de ensino já existente, porém pouco usados por falta de capacitação aos professores, mostrando que é possível o aprendizado desses alunos, seja deficientes ou não através desses conceitos manuseáveis.

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

ABSTRAT

Or present a work item by objective, discussion or teaching process of mathematics for the visually impaired, show directly that the visually impaired are guaranteed and how inclusive education is being worked on in schools. Enable that, through their work, teachers are able to refine the teaching methods for these students, they are really being applied and do not demonstrate means for inclusion in the classroom. To know the progress of the page conquered, to a story of two visually impaired people a long two years ago, given the country's visual impairment. Present some existing teaching methods, mainly used due to the lack of teacher training, showing that it is possible or learned from some students, it is deficient or not through bad conceptions.

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

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
2 OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo Geral.....	11
2.2 Objetivos Específicos	11
3 JUSTIFICATIVA.....	12
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	13
4.1 Legislação.....	13
4.2 História do Deficiente Visual	15
4.3 Definição de Deficiência Visual.....	16
4.4 Educação Matemática Inclusiva.....	18
4.5 O Deficiente Visual e a Educação Matemática.....	
5 A TECNOLOGIA VOLTADA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA PARA DEFICIENTES VISUAIS	22
5.1 Sistema Dosvox.....	22
5.2 Sistema Brailer	24
5.3 O Ensino da Matemática para Deficientes Visuais de Forma Lúdica.....	24
5.4 O Soroban e o Ábaco em Sala de aula	25
5.5 Multiplano e seu uso em Sala de Aula.....	26
CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
ANEXOS	

1 INTRODUÇÃO

A presença de um aluno cego na escola, para muitos professores, ainda é uma situação desconhecida, gerando uma preocupação e insegurança para os mesmos.

A inclusão seja ela de aluno ou professores é um assunto que é abordado constantemente, e que o avanço dessa área necessita ser de forma rápida, pois provém dele, oportunidades iguais e uma sociedade mais humana. Na maioria das vezes, alunos portadores de necessidades especiais são deparados com exclusão das leis que lhe são amparadas. Como estão sendo preparados os professores para receberem esses alunos com necessidade especiais?

Kassar (2011) aponta que a capacitação dos professores vem acontecendo gradativamente, na modalidade formação continuada, por meio de programas e ações, no entanto, Mendes, Almeida e Toyoda (2011), em seus estudos, afirmam existir lacunas nessa formação continuada, visto que muitos professores, após participarem de cursos de capacitação para a inclusão, continuavam sentindo-se isolados, impotentes e incompetentes para ensinar as crianças deficientes em suas salas.

A má formação de professores, sem adaptações metodológicas que atendam a todos, inclui uma realidade que acarreta em resultados, onde alunos concluem a formação básica sem o aprendizado esperado, e isso abrange á todos os alunos, principalmente àqueles com deficiência visual.

É importante que o professor tenha boa vontade e busquem adaptações para às diversas formas de ensino para diferentes alunos, portadores de necessidades especiais. O ensino da matemática pensado na educação inclusiva é complexo, pois “A criança cega e de visão reduzida sofre com a falta de preparo dos profissionais da educação básica. E, constitui um grande desafio para qualquer educador do ensino.” Dias e Santos (2002,p106)

Ao observar varias situações (falta de materiais adaptados, má formação inicial e continua dos professores, alunos excluídos na própria inclusão) ocorreram as primeiras indagações em relação ao ensino da matemática para deficientes visuais : Para uma pessoa cega, quais são os métodos trabalhados para o seu aprendizado ? As metodologias estudadas são realmente eficazes?

Desse modo o objetivo desse trabalho é proporcionar reflexões sobre como está sendo aplicada a Educação Inclusiva e a formação teórica-metodológica em relação à diversidade.

É significativo esse estudo por acreditar que mediante a oportunidade do docente refletir como está acontecendo esse ensino sobre sua prática. Conhecer sobre inclusão das pessoas cegas no ensino comum, as adaptações necessárias, ofereçam o ensino de matemática com qualidade, seja o educando, deficiente ou não.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desse trabalho é mostrar o que é Educação inclusiva e alguns exemplos de como pode ser usada nas escolas. Mostrar o quanto materiais manipuláveis e a tecnologia colaboram para inclusão desses alunos portadores de deficiência e o aprendizado dos mesmos, pois através desses materiais o conhecimento é passado e entendido como para um aluno vidente.

2.2 Objetivos Específicos

- Estratégias e ações de ensino que podem ser utilizada por professores para abordar conteúdos matemáticos com um aluno cego.
- Ações discentes na disciplina de matemática na perspectiva da educação inclusiva.

3 JUSTIFICATIVA

Ao analisar alguns artigos e estudos sobre o ensino da matemática para pessoas com deficiência visual, despertou a curiosidade como está sendo o ensino da matemática e como ensinar matemática para essas pessoas e aprofundando mais no tema: o ensino da matemática para alunos deficientes visuais. O interesse dessa pesquisa, é demonstrar uma rápida análise de como está, e o que é Educação Inclusiva, no qual rotineiramente a participação efetiva na sociedade têm sido excluída.

O tema escolhido também irá apresentar conceitos manipuláveis de ensino para alunos com deficiência visual, explicando brevemente o manuseio de cada um e em qual conteúdo matemático mais se encaixa. Esse conceito manipulável é de suma importância para o aprendizado, pois a matemática é vista como uma matéria de representações na qual recursos auxiliam para a compreensão dos conceitos matemáticos.

Através desse tema também procurou-se mostrar que esses alunos com limitações visuais são capazes de aprender da mesma forma que os alunos videntes, juntamente com a adequação por meio desses materiais concretos como o Brailer, Sorobã, Multiplano e através da tecnologia como alguns sistemas, exemplo, o Dosvox.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Buscando em levantamento bibliográfico, também conhecido como revisão bibliográfica. O presente trabalho foi feito a partir de materiais já elaborados, como artigos científicos, teses já concluídas, livros e dissertações.

O presente trabalho busca mostrar métodos que facilitam o ensino da matemática para alunos cegos, aperfeiçoando o conhecimento e aprendizado do mesmo.

No primeiro momento do trabalho é apresentado as leis que asseguram os direitos das pessoas com deficiência, Destaca-se também a historia do deficiente ao passar dos tempos e como o significado de cegueira se introduziram na historia da humanidade, definindo também o que é deficiência visual e alguns dados como, tipo e grau de dificuldade e deficiência.

Ao finalizar todo o desenvolvimento deste trabalho, será apresentado o uso da Educação Matemática Inclusiva, seus conceitos o contato do deficiente visual com a matemática, através de conceitos manipuláveis.

Ribeiro e Almeida (2013) abordam sobre a importância do material adaptado “tem-se constituído em importante instrumento de apoio ao ensino da matemática”

“A matemática possui um papel importante na inclusão das pessoas na sociedade e que o ensino da matemática “fornece instrumento para o homem atuar no mundo de modo mais eficazes, formando cidadãos comprometidos participativos.”.(Goerwald, Silva e Mora ,2004.pág.37)

4.1 Legislação

No período pós-guerra na Declaração dos Direitos Humanos que data 1948 (CANZIANI, 2001 apud FERREIRA; GUIMARAES, 2003) encontra-se a maioria dos documentos e normas internacionais nas quais contribuem para a abordagem da deficiência no Brasil.

No seu artigo XXVI o documento destaca que:

1.Todo ser humano tem direito à instrução. A instrução será gratuita, pelo menos nos graus elementares e fundamentais. A instrução elementar será obrigatória. A instrução técnico-profissional será acessível a todos, bem

como a instrução superior, esta baseada no mérito.
2. A instrução será orientada no sentido do pleno desenvolvimento da personalidade humana e do fortalecimento do respeito pelos direitos humanos e pelas liberdades fundamentais. A instrução promoverá a compreensão, a tolerância e a amizade entre todas as nações e grupos raciais ou religiosos, e coadjuvará as atividades das Nações Unidas em prol da manutenção da paz.(ORGANIZAÇÃO...1948)

Azevedo (2011) aponta que a partir da Segunda Guerra Mundial e conseqüente a valorização dos direitos humanos “surtem conceitos de igualdade, de oportunidade, direito á diferença, justiça social e solidariedade”(2011. p.7) derivado a isso “passando as pessoas com deficiência a serem consideradas como possuidoras dos mesmos direitos e deveres de todos os outros cidadãos e entre eles o direito á participação na vida social e sua conseqüente integração escolar e profissional” (2011.p.8)

A Constituição Federativa do Brasil de 1988(BRASIL, 1988) consagra o estado democrático de direito e explicita a política educacional a ser implementada no Brasil, pela primeira vez o estado reconhece suas responsabilidades pela as pessoas com deficiência.

É assegurado nos seus artigos 206 e 208, da Constituição (BRASIL, 1998) o acesso á educação:

Art. 206. O ensino será ministrado com base nos seguintes princípios:

I - igualdade de condições para o acesso e permanência na escola;

Art. 208. O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de:

I - educação básica obrigatória e gratuita dos 4 (quatro) aos 17 (dezessete) anos de idade, assegurada inclusive sua oferta gratuita para todos os que a ela não tiveram acesso na idade própria;

II - progressiva universalização do ensino médio gratuito;

III - atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino;

IV - educação infantil, em creche e pré-escola, às crianças até 5 (cinco) anos de idade;

V - acesso aos níveis mais elevados do ensino, da pesquisa e da criação artística, segundo a capacidade de cada um;

VI - oferta de ensino noturno regular, adequado às condições do educando;

VII - atendimento ao educando, em todas as etapas da educação básica, por meio de programas suplementares de material didático-escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde.

§ 1º O acesso ao ensino obrigatório e gratuito é direito público subjetivo.

§ 2º O não oferecimento do ensino obrigatório pelo poder público, ou sua oferta irregular, importa responsabilidade da autoridade competente.

§ 3º Compete ao poder público recensear os educandos no ensino fundamental, fazer-lhes a chamada e zelar, junto aos pais ou responsáveis, pela frequência à escola.

A Constituição por meio de diferentes artigos faz com um direito que é fundamental transverta-se em direito público e estabelece assim um regime jurídico da educação. Dentre os avanços da Constituição de 1988 pode-se concluir que as questões dos deficientes no Brasil fossem tratadas com dignidade e respeito, estabeleceu princípios, implantação de mecanismos que garantiam esses direitos, a universalização do acesso. A Magna carta de 1988, previu, a Lei de Diretrizes e Bases da educação nacional, Lei n 9.394, de 1996 (BRASIL, 1996). E TAMBÉM A Lei n 8.069, de 1990 (BRASIL, 1990), e algo que assegurou o direito á educação o Estatuto da Criança e do adolescente.

4.2 História do Deficiente Visual

Os diferentes significados da cegueira se introduzem na história da humanidade. As pessoas cegas por muitas vezes têm sido excluídas da sociedade e tais evidências se fazem presentes nos grupos minoritários, (Goffman 1982, Franco, 2008).

Desde os primórdios da humanidade, as pessoas com alguma deformação eram vistas como incapazes de viver, onde a deficiência caracterizava-se uma alteração do corpo e da mente e sobreviviam através da força.

VIEIRA (2010) diz que com o surgimento do cristianismo na Idade Média, foram criados hospitais de caridade, onde serviam como forma de adversar as mutilações e os abandonos. Nesse período a cegueira era vista como um castigo divino.

Na Grécia Antiga as pessoas com condições moral inferiores, ou seja, com sinais corporais,deviam ser evitadas,principalmente em locais públicos, onde a cegueira, entre outras deficiências eram vistas como péssimo caráter e por esse motivo mereciam ser excluídas totalmente da sociedade.

Chegando então na Idade Moderna, ressaltada pela exclusão versus abandonos, tínhamos pessoas deficientes, que eram marcados por mutilações devido a Revolução Industrial que desempenhou um papel importante para o surgimento do direito do trabalho e da seguridade social.

A vivência ao passar dos anos fez com que alguns avanços contribuíssem para a e quebra de barreira buscando o reconhecimento e inclusão. Podendo citar como uns dos principais avanços a permanência e continuidade do aluno com necessidades especiais na escola.

Exemplo disso é a criação do Atendimento Educacional Especializado do (AEE), realizado em Salas de Recursos Multifuncionais (SRM).

O Decreto n. 7.611, de 2011 diz respeito sobre a Educação Especial e o atendimento Educacional Especializado, e em seu artigo 2 é encontrado que:

A educação especial deve garantir os serviços de apoio especializado voltados a eliminar as barreiras que possam obstruir o processo de escolarização de estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superlotação(BRASIL,2011).

Conforme a Resolução 4, de 2 de outubro de 2009, o AEE tem a função de:

Complementar ou suplementar a formação do aluno por meio da disponibilização de serviços, recursos de acessibilidade e estratégias que eliminem as barreiras para sua plena participação na sociedade e desenvolvimento de sua aprendizagem (BRASIL, 2010).

Porém o decreto 7.611/2011 afirma que:

O atendimento educacional especializado deve integrar a proposta pedagógica da escola, envolver a participação da família para garantir pleno acesso e participação dos estudantes, atender as necessidades específicas das pessoas público- alvo da educação especial, e ser realizado em articulações com as demais políticas públicas.

4.3 Definição de Deficiência Visual

Basicamente uma pessoa deficiente visual é aquela que precisa da ajuda do Braille para escrever ou no caso da baixa visão precisam de recursos para a

ampliação dos textos. Segundo Dr^a Fanda (1961) a baixa visão dividi-se em quatro grupos, de acordo com a acuidade visual e as relativas dificuldades de adaptação de recursos ópticos, estabelece:

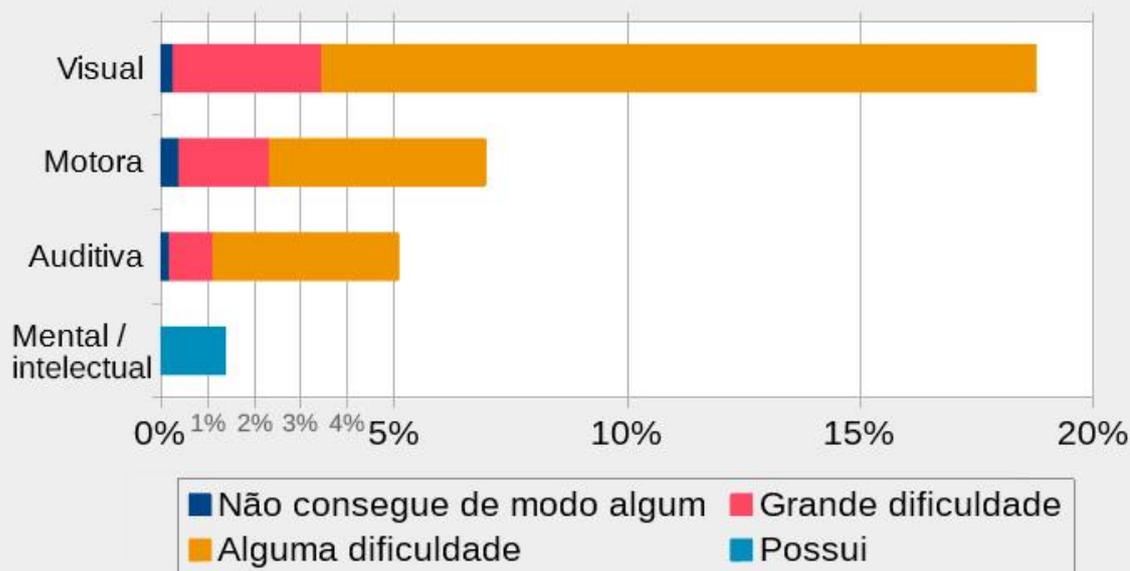
- Grupo I – Percepção luminosa a 1/200 – Difícil utilização da visão residual;
- Grupo II – Visão de 2/200 a 4/200 – Difícil adaptação de recursos ópticos específicos;
- Grupo III – Visão de 5/200 a 20/300 – O indivíduo pode adaptar-se, dependendo da necessidade, o auxílios para perto e longe;
- Grupo IV – Visão de 20/250 a 20/600 os auxílios ópticos podem produzir melhor efeito e bom resultado para perto e longe. O índice de acuidade representado nos números fracionários 6/18 e 20/70 (por exemplo) significa que o indivíduo vê, a uma distância de 18m ou 70 pés.

Podem ser pontuadas algumas causas da deficiência, contextualizada em processos familiar, psicológico ou social e o momento e a forma que acarretaram a perda da visão se é progressiva ou repentina. Rabêllo(2002,Nunes,2010) afirma que as pessoas cegas “se tornam exatamente sensíveis aos matrizes de inflexão, de volume, decadência, de ressonância e das várias intensidades dos sons das falas dos outros, que passam despercebidos aos videntes.”

Conforme mostra o censo realizado pelo IBGE em 2010 (IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://ibge.gov.br> Acessado em: 27/05/2014) ressalta que 12.5 milhões de brasileiros sofrem com algum tipo de deficiência o que corresponde a 6.7 % da população, e a deficiência visual atinge 3.4 % da população, como mostra o gráfico abaixo:

Gráfico 01 – Porcentagem da população, por tipo e grau de dificuldade e deficiência.

Porcentagem da população, por tipo e grau de dificuldade e deficiência (Brasil - 2010)



Observação: mesma pessoa pode ter mais de uma deficiência.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010

Fonte: IBGE, 2010.

4.4 Educação Matemática Inclusiva

Para Groenwald, Silva, e Mora (2004, pág 37) “A matemática possui um papel importante na inclusão das pessoas na sociedade”, o ensino da matemática também deve “fornecer instrumentos para o homem atuar no mundo de modo mais eficaz, formando cidadãos comprometidos e participativos.”. (2004, pág 37)

Não obstante, a educação matemática inclusiva objetiva minimizar as dificuldades em se trabalhar com alunos que apresentam necessidades especiais, onde através de recursos e alternativas metodológicas possibilite o acesso a aprendizagem. Refletindo através das condições de aprender na sala de aula e as rotinas e ações dos professores de matemática é deduzido que:

O olhar do professor sobre o aluno com necessidades especiais deve ir além do seu aprendizado individual de conteúdos para uma aprendizagem de competência e habilidades que promovam o seu relacionamento com os outros, entrando assim num processo de sua valorização no ambiente escolar regular e sociedade como um todo. (SOUZA, 2007b.p.13)

Até mesmo antes da Constituição Federal (1988 e da LDBEN 1996) já comentava-se sobre o ensino da matemática para todas as pessoas. A Educação Especial no Brasil é ditada como crianças portadoras de necessidades especiais, embora sejam física ou mentais, que não conseguem ser atendidas em escolas regulares. Educação Inclusiva é uma escola que objetiva acolher a todos, promovendo o desenvolvimento e o aprendizado, tentando romper com a exclusão de qualquer minoria. Já a educação especial é uma modalidade de ensino que tem como objetivo avaliar, buscando novas estratégias. (IDDC, 1998)

Barbosa (1993) destaca o que realmente é necessário trabalhar com os alunos juntamente ao grupo de trabalho psicopedagogia na Educação Matemática, afirma também que é no desejo em aprender que surge a aprendizagem, onde a relação professor e aluno se faz de suma importância para que isso aconteça.

O educador, inspirado por ideias psicanalistas, renuncia a uma atividade programada, instituída, controlada com rigor obsessivo. Aprende que pode organizar seu saber, porém não tem controle sobre os efeitos que produz sobre seus alunos. Fica sabendo que pode ter uma noção, através de uma prova, por exemplo, daquilo que está sendo assimilado, naquele instante, pelo o aluno. Mas não conhece as muitas repercussões inconscientes de sua presença e de seus ensinamentos. Pensar assim leva o professor a não dar tanta importância ao conteúdo daquilo que ensina, mas a vê-los como a ponta de um "iceberg" muito mais profundo, invisível aos seus olhos (BARBOSA, 1993, p.164).

É preciso atenta-se mais, considerar o aluno como ser social, partindo não só dos interesses políticos, ideologias entre outros e sim promover uma mudança curricular, pois ensinar matemática ultrapassa o que diz respeito à exposição de conteúdos matemáticos, é preciso usufruir da utilização de recursos e estratégias, para assim adequar os sentidos remanescentes, no caso de aluno com deficiência visual.

A Educação Inclusiva tem como objetivo além do individualismo do aluno, que seja atendido as necessidades e promovam o desenvolvimento e o aprendizado de cada um, em uma prática grupal e flexível.

Costa, Sá, Melo e Araujo (2010) em pesquisa com cem professores de matemática da 5ª série afirmam que os conteúdos de matemática são mais difíceis para alunos cegos aprenderem. A pesquisa também apontou que multiplicação e

divisão de números decimais, adição e subtração de frações com denominadores diferentes, problemas em que se deseja conhecer uma parte e se deseja conhecer a outra, expressões numéricas, fatoração de números primos, figuras geométricas, retas e partes da reta foi alguns conteúdos que os alunos cegos tem dificuldade de aprender.

Healy, Ferronato e Souza(2007, p.1-2) afirmam que não há informações suficientes sobre o processo cognitivo dos alunos com deficiência e nem a metodologia, ou intervenção adequada para conduzir esse processo, sendo necessário selecionar, adaptar e utilizar recursos para “desenvolver suas habilidades perceptivas” e para “construir estratégias de conhecimento a fim de desenvolver o processo cognitivo desses sujeitos”.

Com a ausência de matérias adaptados se torna difícil a aprendizagem dos alunos com deficiência visual, tornam esses alunos apenas ouvintes, com aulas pouco interessantes, permitindo assim o não aprendizado da matemática. Ribeiro e Almeida (2013) abordam sobre a importância do material adaptado, afirmando que “tem se constituído em importante instrumento de apoio ao ensino da matemática” (2013.p. 5).

No caso específico dos deficientes visuais, cabe á escola e seus professores desenvolverem condições de acesso aos saberes considerados essenciais para que este aluno avance na construção dos conhecimentos. A utilização do material didático tem se revelado como um diferencial no processo de escolarização dos alunos com deficiência visual(RIBEIRO, ALMEIDA,2013,P.3)

Para mais, com os materiais adaptados o aluno cego ou com baixa visão tem a possibilidade de assimilar os conteúdos matemáticos por meio do tato e buscar a compreensão investigando, de modo a adquirir autonomia e confiança para progredir em seus estudos e obter sucesso acadêmico, além de conseguir levar os conhecimentos adquiridos para seu cotidiano. (MONTEIRO; SILVA; COSTA;PEREIRA, 2013,P.7).

4.5 O Deficiente Visual e a Educação Matemática:

Segundo Nunes (2004, p16), aponta que “a forma pela qual o cego percebe a realidade não é igual a dos videntes”, ou seja, a forma de conhecimento diferente dos videntes vai depender da organização sensorial onde essa organização irá capacitar a percepção e o conhecimento. A vivência da cegueira não é como a do vidente de olhos tapados. O cego de nascença percebe o mundo de forma diferente e só experimenta a cegueira como deficiência através de interações sociais que lhe mostrem isso. (VYGOTSKY)

Em 1784 o educador francês Valentim Haüy (1745-1822), considerado o “pai da educação dos cegos”, criou um método oficial de leitura para cegos (MAZZOTA, 2001, p. 12)

Em 1822, Chalés Barbir de La Serre deduziram um sistema, de sinais em relevo, onde fez embasamento para o invento do Braille. A primeira versão que foi aprimorada em 1837 por Louis Braille (1809-1852) criou o sistema que portou seu nome e ofereceu aos cegos a oportunidade de conhecer o alfabeto através de uma leitura tátil decodificado pelo deficiente visual.

Mansini (1993, p. 75), relata que:

“As universidades de países de primeiro Mundo dispõem de diferentes recursos para o uso de seus estudantes deficientes visuais. Tais como: gravação de livros, livros computadorizados para cegos, livros e manuais em disquetes para impressão em braile, disquetes com tipos ampliados para os que não podem ler o tipo de imprensa de tamanhos standard. Contam também com serviços de voluntários que atendem aos portadores de deficiência como leitores voluntários” para melhoria das suas condições básica e materiais didáticos não adaptados para o seu uso. (MANSINI 1993, p. 75).

5 A TECNOLOGIA VOLTADA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA PARA DEFICIENTES VISUAIS

É notório o avanço da tecnologia no mundo, que é perceptível no nosso dia a dia. Esses avanços também trazem vários benefícios para o deficiente visual. A tecnologia se torna mediadora no processo que ameniza a discriminação e de certa forma inclui o deficiente no ambiente social, pois através da mesma pode-se provar o grande potencial das pessoas com deficiência. Segundo Borges (1996) “O microcomputador [...] amplia até um limite inimaginável as oportunidades do cego”.

E não se faz diferente quando é voltada para o ensino da matemática, contribuindo de forma significativa no trabalho dos professores, permitindo o estudo de gráficos, jogos entre outros assuntos. Pode-se citar como exemplo de tecnologia os sistemas operacionais proprietários de escritas mais utilizados são: DOSVOX VIRTUAL, VISON e JAWS.

5.1 Sistema Dosvox

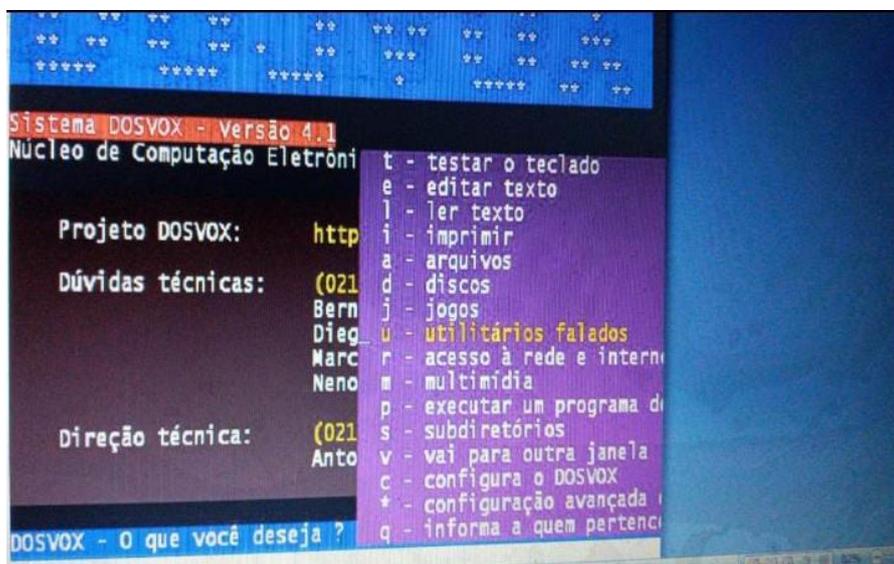
Foi desenvolvido em 1993 pelo Instituto Tercio Pacit da Universidade Federal do Rio de Janeiro, o Dosvox é um sistema para microcomputadores na linha Pc, é um programa interativo e completo, que se comunica com o usuário através de uma síntese de voz, adquirindo assim um alto nível de independência no estudo e até mesmo no trabalho.

Diferencia-se dos demais sistemas, pois a comunicação se torna mais simples. Ao invés de somente ler o que está escrito na tela o DOSVOX, estabelece um dialogo amigável, através de programas específicos. Grande parte das mensagens sonoras é feita em voz humana, isso possibilita um baixo nível de estresse.

O programa é composto por:

- Sistema operacional que contém elementos de interface com o usuário;
- Sistema de síntese de fala;
- Editor, leitor e impressor/ formatador de textos;
- Impressor/ formatador em Braille;
- Diversos programas de uso geral para cego;
- Jogos de caráter didático e lúdico;
- Ampliador de telas para pessoas de visão reduzida.

Figura 01 – Sistema operacional DOSVOX.



Fonte: Própria.

É um software gratuito para usuários iniciantes e de fácil instalação, e para obter esse sistema basta baixá-lo pela internet no site <<http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/>>, e ser instalado desde computadores que executam o Microsoft Windows 95 ou superior, e com configurações mínimas – Pentium 133 ou equivalente. Cabe ressaltar que o sistema vem sendo aperfeiçoado a cada nova versão e possui até hoje mais de 80 programas.

5.2 O Ensino da Matemática para Deficientes Visuais de Forma Lúdica:

Acredita-se que tanto para o professor como para o aluno ensinar a matemática de forma lúdica, contribua para a diminuição da resistência para o estudo da mesma, que é de suma importância para o desenvolvimento do conhecimento. (RIBEIRO, ALMEIDA, 2010)

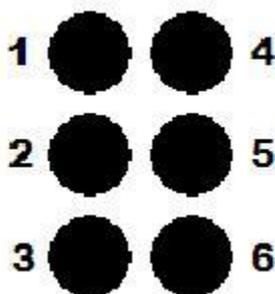
Os alunos cegos devem desde cedo serem estimulados a exploração do sistema háptico (o tato ativo ou em movimento). A destreza tátil, o tato e a coordenação bi manual necessitam estar bem desenvolvidos, pois tanto na leitura

quanto na escrita das letras resultamos movimentos sincronizados das mãos e da percepção tátil.

5.3 Sistema Brailer

Louis Braille no ano de 1827 em Paris, a fim de que cegos tivessem o acesso integral a leitura e a escrita. Foi então que originou-se o sistema de leitura Braille, que é um alfabeto cujos caracteres são indicados através de pontos de alto relevo. Baseiam-se em 63 pontos que são as letras do alfabeto, os números e os símbolos gráficos. As letras são formadas a partir da combinação de seis pontos, organizados em duas colunas verticais com três pontos à direita e três pontos à esquerda, que compõe o que é chamado de cela Braille.

Figura 02 – Sistema braille – Representação da cela Braille indicando a posição dos pontos.



Fonte : <http://www.profcardy.com/cardicas/braille/>

Os números são colocados para facilitar a identificação das posições dos pontos. As dez primeiras letras do alfabeto são formadas pelas combinações possíveis dos quatro pontos superiores (1-2-4-5). E os pontos 2-3-5-6 localizados na parte inferior do Braille, correspondendo aos dez sinais da primeira linha são utilizados para pontuação de uso internacional.

É um sistema que é empregado por extenso, escreve-se a palavra, letra por letra, ou de forma abreviada. O Braille por extenso é denominado grau 1. Para representar as conjunções, pronomes, sufixos, conjunções, utiliza-se o grau 2.

5.4 O Soroban e o Ábaco em sala de aula

Segundo Carli (2006), o soroban ou ábaco, é um aparelho de procedência japonesa, adaptado para o uso de deficientes visuais, este instrumento vem merecendo crescente aceitação no ensino especializado, em virtude da rapidez e da eficiência na realização das operações matemáticas (adição, subtração, multiplicação, divisão, radiciação, potenciação), de seu baixo custo e de sua grande durabilidade.

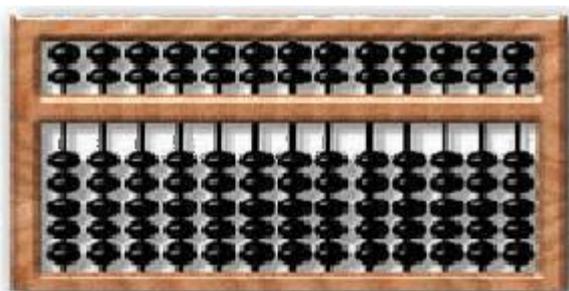
Foi introduzido no Brasil por imigrantes japoneses no ano de 1908 e no ano de 1959, Joaquim Lima Moraes, conseguiu adaptar na educação do deficiente visual.(OKA, RESENDE,p.92,1999)

Figura 03 - Modelo Russo, Stchoty



Fonte: Abacus Online Museum.

Figura 4 – Suan pan – ábaco chinês.



Fonte: Abacus Online Museum

É composto por duas partes, separadas por uma régua horizontal, denominada “régua de numeração”. Na parte inferior apresenta 4 contas em cada eixo. De 3 em 3 eixos a régua representa um ponto em relevo que é destinado para separar as classes de números. O Soroban ou ábaco podem apresentar 13,21 ou 27 eixos, sendo que o mais comum no Brasil é o de 21 eixos, que é utilizado no início da alfabetização, percorrendo por toda vida escolar do aluno com deficiência visual.

É preciso propor aulas teóricas associadas às aulas práticas para o conhecimento do Sorobã, onde a forma de avaliação que será definida por o professor especializado deve ser sistemática e assistemática. Um dos assuntos que podem ser ensinados através do Sorobã é para o ensino da aritmética, e um exemplo a ser desenvolvido é na resolução de problemas que aborde área de figuras planas.

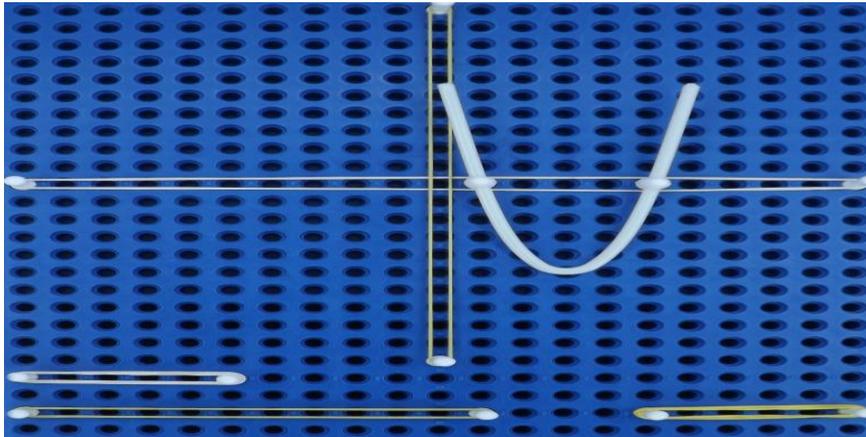
5.5 Multiplano e Seu uso em Sala de Aula

O Multiplano é uma ferramenta pedagógica que aborda todos os conteúdos matemáticos. Foi desenvolvida pelo professor Rubens Ferronato e que segundo o diretor da Sociedade de Assistência aos cegos, Waldo Pessoa, é

“ a maior invenção que já houve desde o braile, que é o usado como base” e o que mais lhe impressiona em sua opinião é que o seu uso em sala de aula consegue interagir tanto com portadores ou não portadores deficientes visuais.. “É um auxílio também para quem tem dificuldade de aprender matemática, independente de ser cego”

É feito de uma placa de qualquer madeira e tamanho, contendo linhas e colunas de forma perpendicular que se assemelham um plano cartesiano, com furos na mesma distância. Os pinos ficam nas aberturas e entre eles, os elásticos que formam as retas. Através desse instrumento em terceira dimensão é possível aprender e construir, geometria plana e espacial, determinante, matriz, limites de uma função, derivadas, estatísticas, equações.

Figura 05 - Multiplano



Fonte: Multiplano.com.br

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o desenvolvimento desse trabalho de pesquisa, é notório que a inclusão ainda é um obstáculo para a educação, a falta de preparação dos professores para lidar com alunos portadores de deficiência visual, os recursos e orientações para executar as políticas públicas de inclusão, são bem presentes na rotina dos professores.

O número de deficientes visuais, infelizmente vem aumentando nos últimos anos. Em contrapartida muitos acessos tecnológicos também crescem tornando mais fácil minimizar as diferenças no meio social. Para isso acontecer, é importante também o professor ter orientação específica e principalmente boa vontade, pois muitos se sentem inseguros, despreparados para lidar com deficientes visuais. Salientar que o professor esteja atento a esses avanços e se caso a escola não usufrua desse acesso, a possibilidade de criar o próprio material manipulável, seja através de figuras, formas ou com a escrita Braille, isso possibilitaria um maior desenvolvimento do raciocínio e aprendizado.

Esse trabalho de pesquisa busca incentivar o professor a não desistir e reinventar para o ensino de um aluno portador de deficiência visual, refletir como está o cenário atual, como está o preparo, discutir o ensino inclusivo, pensar em novas práticas docentes.

Em uma pesquisa de opinião realizada em um site (Educação Pública, 13/2007), a matemática para muitos é considerada como a matéria mais difícil, seja para um portador de deficiência ou não. Então a “chave” para mudar esses pensamentos está nas mãos do professor, provém da vontade de ensinar e sabemos que, o que nos têm mantido em sala de aula é essa vontade, ainda que a escola sofra por não ter essa adaptação, mas o foco de fazer acontecer é bem maior. Criar sensibilidade para inclusão é uma tarefa árdua, porém possível.

Deduzimos assim, em consonância com Severino (SEVERINO, 2002): A escola inclusiva, para fazer educação inclusiva, precisa de educadores que oportunizem a todos os alunos e a cada um dos alunos o desafio do pensar. São necessários educadores que despertem em cada aluno o prazer do pensar, que despertem o prazer da aprendizagem e que objetivem a vivência convidativa e insubstituível do

dialogo. Educadores que no conversar e no dialogo reconhecem que cada aluno é um sujeito de idéias e um sujeito de palavras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, M. L. B. **A inclusão de uma criança com síndrome do X Frágil- Estudo de Caso.** Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Educação Almeida Garret, Lisboa, 2011.

BARBOSA, P.M. **O estudo da Geometria**, Rio de Janeiro: Instituto Benjamin Constant, 2003.

BARBOSA, P.M. et al. **O uso do Geoplano na aritmética.** ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5, 1995, Aracaju. Anais. Aracaju: UFS, 1998. p. 121.

BRASIL. Constituição Federal. Brasília: Senado Federal, 1988

BRASIL. Diretrizes Nacionais para Educação Especial na Educação Básica, 2001.

BRASIL. Lei 9394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF. V.134, no 248, p.27833-41, 23 dez. 1996. Seção 1.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases. Brasília: MEC/ SEF, 1996.

BRASIL. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, 2008.

CARVALHO, R.E. **Educação inclusiva com os pingos nos is.** Porto Alegre: Mediação, 2003.

COSTA, M.I.S. et al. **Dificuldades do Ensino de Matemática para cegos segundo a opinião de docentes.** ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: Educação Matemática Cultura e Diversidade, 10, 2010, Ilhéus. Anais. Ilhéus: SBEM, 2010. Comunicação Científica.

DIAS, M.O.; SANTOS, M.S. **O geoplano como recurso de aprendizagem da geometria plana para deficientes visuais:** uma experiência com os alunos do Instituto 102 Benjamin Constant. BOLETIM GEPEM. UFRRJ, Rio de Janeiro, n. 56, jan./jun. 2010 p. 105-116.

FERREIRA, M.E.C.; GUIMARÃES, M.. Educação inclusiva. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

FRANCO, J. R. **A pessoa cega no processo histórico:** um breve percurso, 2008.

GOFFMAN, E. **Estigma**: notas sobre a manipulação da identidade deteriorada. São Paulo: Brasiliense, 1982.

GROENWALD, C.L.O.; SILVA, C.K da; MORA, C.D. Perspectivas em educação matemática. ACTA SCIENTIAE: Revista de Ensino de Ciências e Matemática. Canoas: Ed. ULBRA. v. 06, n.1. jan./jun. 2004. p.37-55.

HEALY, L.; FERRONATO, R.; SOUZA, R.N.S. **O ensino de matemática e a inclusão de alunos portadores de necessidades especiais**. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9, 2007, Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte: UNIBH, 2007. Mesa Redonda

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Características da população. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://ibge.gov.br>
Acessado em: 27/05/2014.

MAZZOTA, M. J. S. **Educação especial, no Brasil: história e políticas públicas**. São Paulo: Cortez, 1996.

MONTEIRO, A.D. et al. **O uso de materiais adaptados no Ensino da Matemática para o aluno cego e com baixa visão**. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: Educação Matemática: Retrospectivas e Perspectivas. 11, 2013, Curitiba. Anais. Curitiba: SBEM, 2013. (PO 1307)

NUNES, S. **O aluno cego**: preconceitos e potencialidades. 2010.

ONU. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Declaração Universal dos Direitos Humanos. 1948

OKA, RESENDE, p.92, 1999)

PROJETO DOSVOX. Uma nova realidade educacional para o deficiente visual. NCE/UFRJ.

RIBEIRO, M.V.A.; ALMEIDA, S.G.S. **O ensino de matemática para aluno com deficiência visual**: a importância do material didático com vistas à inclusão. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: Educação Matemática: Retrospectivas e Perspectivas. 11, 2013, Curitiba. Anais. Curitiba: SBEM, 2013. (MC 826)

SEVERINO, A. J. **Educação e transdisciplinaridade**. RJ.: Lucerna, 2002..

SOUZA, R.N.S. **Sorobã**: potencializando a construção de nosso sistema de numeração e de vias para inclusão de alunos com necessidades visuais. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9, 2007a, Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte: UNI-BH, 2007a. Mesa Redonda.

VYGOTSKY, L.S. **Obras Escogidas**. V: Fundamentos de defectologia. Madrid: Visor Distribuciones, 1997.

ANEXO A - DECLARAÇÃO DE CORREÇÃO ORTOGRÁFICA

DECLARAÇÃO DE CORREÇÃO ORTOGRÁFICA

Eu, **ZENI RODRIGUES DA SILVA**, portadora de CPF nº 962.960.703-49, graduado (a) em Letras pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), portador (a) do diploma de registro nº 73, devidamente registrado no Ministério da Educação, declaro para **AUNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – UFC**, que revisei o trabalho de conclusão de curso **LICENCIATURA EM MATEMÁTICA** intitulado “**O ENSINO DA MATEMÁTICA PARA DEFICIENTES VISUAIS**”, da graduanda **MARIA JOSÉ ARAÚJO DA COSTA**.

Declaro ainda que o presente trabalho de conclusão de curso encontra-se de acordo com as normas ortográficas e gramaticais vigentes.

Sobral, 30 de novembro de 2020,



Zeni Rodrigues da Silva Registro nº 73