



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS COCAL
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

FRANCILEIDE MACHADO DA SILVA

ENSINO DA MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

COCAL

2023

FRANCILEIDE MACHADO DA SILVA

ENSINO DA MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como exigência parcial para obtenção do
diploma do Curso de Licenciatura em
Matemática do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Cocal.

Orientador: Prof. Dr. Thiago Esteves Moura

COCAL

2023

ENSINO DA MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Francileide Machado da Silva¹

Thiago Esteves Moutra²

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo abordar o ensino da matemática para alunos com deficiência visual, abordando o processo de inclusão destes nas salas de ensino regulares, visando a igualdade de ensino entre alunos videntes e cegos. Mais especificamente, como o uso de materiais concretos manipuláveis como discos de frações, figuras geométricas, multiplano entre outros, possibilita ao professor ensinar conceitos e conteúdos matemáticos através do auxílio de materiais táteis, auxiliando para o aluno que não enxerga a abstração dos conteúdos ministrados. A pesquisa realizada com foco no processo de ensino-aprendizagem de matemática, mostra que os conceitos se tornam mais compreensíveis através da manipulação e interpretação. Concluimos que os materiais táteis é uma tecnologia que pode facilitar o desenvolvimento e a compreensão dos alunos deficientes visuais.

Palavras-chave: Educação Matemática, Materiais Táteis, Deficiência Visual.

ABSTRACT

This paper aims to address the teaching of mathematics to visually impaired students, addressing the process of inclusion of these students in regular classrooms, aiming at equality of education between sighted and blind students. More specifically, how the use of concrete manipulative materials such as fraction disks, geometric figures, multiplane, among others, enables the teacher to teach mathematical concepts and content through the help of tactile materials, helping the student who cannot see to abstract the contents taught. The research carried out focusing on the teaching-learning process of mathematics shows that the concepts become more understandable through manipulation and interpretation. We conclude that tactile materials is a technology that can facilitate the development and understanding of visually impaired students.

Keywords: Mathematics Education, Tactile Materials, Visual Impairment

Data de aprovação: 02/02/2023

-
- 1 Graduanda do Curso de Licenciatura de Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI Campus Cocal. E-mail: machadofran941@gmail.com
 - 2 Doutor em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI. E-mail: thiago.esteves@ifpi.edu.br

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente, à Deus, que não me permitiu fraquejar nesses anos de curso. Aos meus pais e irmãos, que me incentivaram durante todo o caminho que percorri na faculdade. Aos meus colegas de turma por me ajudarem sempre que precisei e indiretamente contribuíram para essa pesquisa. E ao meu orientador que esteve comigo durante esse projeto. Enfim, agradeço a todos que fizeram parte dessa etapa importante da minha vida.

1 INTRODUÇÃO

A educação especial vem sendo abordada com frequência nos últimos anos, gerando séries de discussões entre docentes. De acordo com a Lei 9.394/96 Art. 58 caput “Entende-se por educação especial, a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais de desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação” (BRASIL, 1996)

A presença crescente, na rede de ensino regular, de pessoas com necessidades educacionais especiais exige, antes de tudo, uma mudança de atitude, não só dos professores, mas de toda a comunidade escolar, uma vez que incluir os alunos com deficiências nas turmas de educação regular eleva a consciência sobre cada aspecto do relacionamento que deve existir entre a escola e a comunidade em qual o aluno está inserido. Nesse contexto, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) lei nº 9.394/96, Art. 4º, inc. III prevê o atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com necessidades especiais, preferencialmente na rede regular de ensino; indica, também, no Art. 59, inc. I, currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específica, para atender às necessidades desses educandos.

A educação é uma grande ferramenta de mudança social, segundo Hoffmann (2011) o papel da educação é adaptar e preparar o indivíduo para a vida em sociedade, então quando se considera a realidade de um aluno com necessidades especiais em uma sala de ensino regular é necessário analisar os fatores que influenciam o ensino desse aluno, sem permitir que ele saia com algum prejuízo em sua aprendizagem em relação aos demais. Haja a vista que, a escola é o primeiro local de contato com a sociedade onde permite a convivência com as diversas diferenças dos alunos e trata para que as oportunidades sejam igualitárias.

O presente estudo pauta-se sobre analisar como funciona o ensino da matemática para alunos com deficiência visual em Cocal, estabelecendo uma relação do concreto com o abstrato especificamente como os materiais táteis podem ser usados para auxiliar o ensino de matemática para esses discentes. A aprendizagem nesse grupo conta com o Sistema Braille, uma escrita dependente de atenção e esforço não somente dos alunos, mas também dos professores. No ensino da matemática contamos com um acervo de materiais especiais manipuláveis, sendo alguns desses de fácil construção e custo benefício, para a utilização de tais materiais táteis os professores devem obter orientação, configurar e criar novo métodos que contemple toda a turma.

Como sabemos alguns dos conceitos matemáticos são notoriamente difíceis de visualizar através de materiais, para alunos com deficiência visual a abstração de tais conceitos é reduzida. Considerando que há docentes que não estão preparados para assumir uma turma que necessite de uma metodologia dual, muitos desses alunos que frequentam turmas regulares

ficam a cargo de professores de apoio. Na grande maioria das escolas de Cocal, é possível observar que possui poucos alunos matriculados que possuem assiduidade nas aulas ao decorrer do ano letivo e há uma grande diferença das atividades repassadas entre alunos. Essa observação gera indagações sobre o nível de conhecimento desses alunos acerca do ensino de matemática.

Partindo do ponto em que a matemática está em tudo e que todos devem aprender a calcular e medir, o conhecimento desse ramo se torna limitado aos portadores de deficiência visual já que eles não conseguem visualizar os resultados de seus cálculos fazendo-se necessário o uso de materiais manipuláveis especiais para equiparar a abstração do conteúdo dentro do grupo, criando assim uma dualidade de métodos nas classes regulares de ensino. Sendo assim, tendo em vista a relação entre todos da classe e levando em conta os materiais disponíveis para o ensino dos discentes cegos ver-se a importância de aprofundar-se no estudo para conhecer as principais dificuldades existentes e conhecer as limitações de cada aluno durante o ensino aprendizagem matemático através desses materiais táteis.

Os materiais didáticos especializados concretos podem ser utilizados por todos os alunos, em especial os alunos cegos possibilitando a abstração dos conteúdos matemáticos, materiais esses que ajudam na inclusão destes discentes onde a aprendizagem é a chave para o desenvolvimento humano, e a inclusão promove a diversidade social.

Para execução da pesquisa realizou-se uma pesquisa bibliográfica para levantamento de literaturas a respeito do tema proposto para a construção do referencial teórico. Também fora executada uma visita a Secretaria de Educação Municipal (SEMED) para obter a quantidade de alunos deficientes visuais matriculados nas turmas regulares de ensino nas escolas municipais da cidade de Cocal – PI e em quais escolas os mesmos possuem matrícula ativa.

O método investigativo científico utilizado nessa pesquisa foi o estudo de caso com caráter exploratório levantando informações através de abordagem qualitativa, onde procurou-se observar e entender como funciona o ensino para os partícipes do estudo. O conhecimento adquirido através dessa pesquisa é a compreensão e intencionalidade de reflexão para a prática docente.

A pesquisa possui o intuito de mostrar como o uso de materiais concretos podem auxiliar no desenvolvimento do raciocínio de cálculo e das operações matemática, juntamente o uso de figuras geométricas visando distinguir formas e introduzir fórmulas matemáticas.

2 DEFICIÊNCIA VISUAL

Muitos consideram a palavra “deficiente” uma palavra que cause sentimentos de incapacidade e invalidez, por isso ao longo do tempo muitos termos foram usados para se referir a pessoas com deficiência, é comum que surja a dúvida sobre qual termo usar considerando que a intenção é denominar de forma respeitosa este público. Segundo a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito das Pessoas com Deficiência a maneira correta

de se denominar aqueles que possuem qualquer tipo de deficiência é se referindo a ela como pessoa com deficiência (PCD), na medida que não impõe qualquer tipo de discriminação ou preconceito.

Diante disso, a deficiência visual é definida como a perda total ou parcial, congênita ou adquirida, da visão. A deficiência visual é dividida em dois grupos, a baixa visão ou visão subnormal que é a perda parcial da visão e a cegueira que é a perda total da visão. As autoras Uzêda e Galvão (2013, p.92-94) definem a: “baixa visão se caracteriza pela dificuldade de enxergar mesmo após todo e qualquer tratamento ou uso de auxílios ópticos. E a cegueira como ausência total da visão até a perda da capacidade de indicar a projeção de luz.”

De acordo com a portaria nº 3.128/08 do Ministério da Saúde,

[...]Considera-se baixa visão ou visão subnormal, quando o valor da acuidade visual corrigida no melhor olho é menor do que 0,3 e maior ou igual a 0,05 ou seu campo visual é menor do que 20° no melhor olho com a melhor correção óptica [...]e considera-se cegueira quando esses valores encontram-se abaixo de 0,05 ou o campo visual menor do que 10°. (BRASIL, 2008, s/p)

A visão é um dos cinco sentidos sensoriais mais importantes da relação do indivíduo com o mundo ao seu redor, com isso temos vários sistemas guias que nos ajudam a identificar e nos orientar dentro de um espaço até mesmo desconhecido, para pessoas com deficiência visual é preciso recorrer a outro sistema guia que facilite a sua percepção, um dos principais aliados é o tato juntamente ao olfato e a audição.

Os discentes com baixa visão ou visão subnormal aprendem através de meios visuais - em alguns casos com o auxílio da lupa – e também com recursos específicos, como materiais didáticos táteis.

Dados da Fundação Dorina Nowill (2010) mostram que do total da população brasileira 23,9% declaram ter algum tipo de deficiência, sendo 3,5% deficientes visuais. Trazendo também uma tabela de amostragens por região, logo abaixo:

Tabela 1: Porcentagens por região

Pessoas com deficiência visual por região	Total	% população local
Norte	574.823	3,6
Nordeste	2.192.455	4,1
Sudeste	2.508.587	3,1
Sul	866.086	3,2
Centro-Oeste	443.357	3,2

Fonte: <https://www.fundacaodorina.org.br/a-fundacao/deficiencia-visual/estatisticas-da-deficiencia-visual/>

Segundo o censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010, 18,6% da população brasileira possui algum tipo de deficiência visual. Desse total, 6,5 milhões apresentam deficiência visual sendo 506 mil com perda total da visão (0,3% da população) e 6 milhões com perda parcial da visão (3,2%). Olhando para o município de Cocal o censo demográfico de 2010 revelou que a cidade apresentava 26.036 de habitantes, dentre os quais 59 não conseguem enxergar de modo algum, 1.863 possui grande dificuldade e 4.811 possui alguma dificuldade, atualmente a cidade apresenta 27.901 habitantes. A deficiência visual é a que mais atinge a população cocalense seguida pela deficiência motora e deficiência auditiva.

3 MATERIAIS DIDÁTICOS ESPECIALIZADOS

Os alunos cegos devem ser estimulados desde cedo na exploração de suas destrezas táteis, o tato será a sua tábua de acesso à todos os materiais especializados quanto mais receber estímulos mais facilidade terá em manuseá-los. E a escrita Braille requer uma grande capacidade de tato tanto para ler quanto para escrever, e também grande concentração na percepção das diferenças sutis que há em sua simbologia.

Bem como há vários materiais didáticos para o ensino da matemática, será mostrado alguns dos mais conhecidos e utilizados nas salas de aula.

3.1 ESCRITA BRAILLE

O sistema Braille foi inventado pelo francês Louis Braille em 1827 “O sistema Braille é um processo de escrita e leitura baseado em 64 símbolos em relevo, resultantes da combinação de até seis pontos dispostos em duas colunas de três pontos cada.”(COSTA, 2009). A escrita Braille é a principal porta de acesso à pessoas cegas ao universo das palavras e simbolismo.

Todo esse recurso criado por Louis Braille possibilitou diversas adaptações para as pessoas com deficiência visual e, principalmente, a inclusão delas para que conquistem seu espaço na sociedade e no mercado de trabalho.

Figura 1: Célula Braille



Fonte: <https://images.app.goo.gl/1atvCErDmhRXXRoC6>

As letras em Braille é a combinação de seis pontos que é chamado de célula Braille que

é vertida de dois modos, a célula Braille de leitura e a de escrita. Cada combinação em relevo forma determinada letra ou pontuação.

Figura 2: Alfabeto Braille

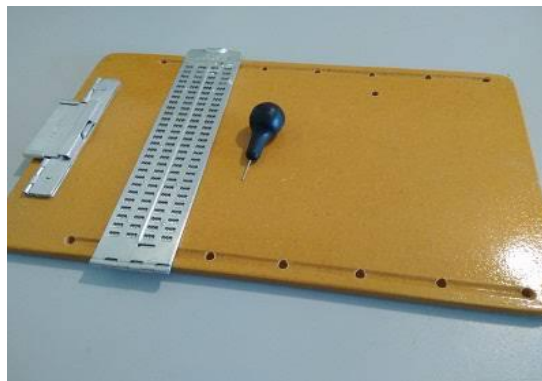
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
u	v	x	y	z	ç	é	á	è	ú
â	ê	ì	ô	ù	à	î	û	õ	w
í	ó	ã	sinal numérico			—	grifo maiúscula		
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

	cela braille completa	1 4	numeração
		2 5	convencionada
		3 6	dos pontos

Fonte: <http://www.infoescola.com/wp-content/uploads/2007/10/braille.jpg>

Antigamente a escrita era feita através do reglete com o auxílio do punção, contando com a cela Braille de escrita sendo prensada da direita para esquerda e lida da esquerda para direita.

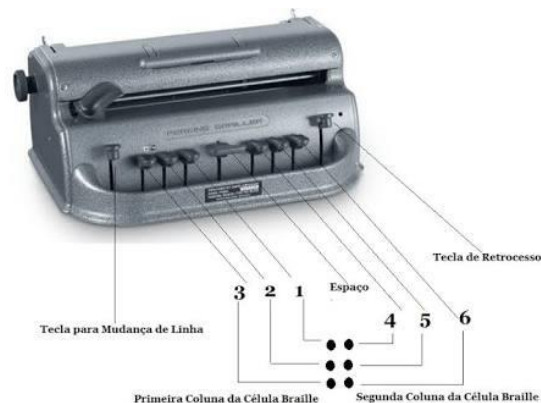
Figura 3: Reglete e punção



Fonte: <https://images.app.goo.gl/Zq9GD5TMVP5zENw5>

Com a evolução dos equipamentos, foi criada a máquina de escrita Braille, facilitando no processo de escrita.

Figura 4: Máquina de escrita Braille



Fonte: <https://images.app.goo.gl/Tmz1cbfq8Nvg1aCx8>

Bem parecida com as máquinas de escrita comum, ela dispõe da tecla de espaço,

mudança de linha e uma tecla de retrocesso.

3.2. DOSVOX

O Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) criou o sistema DOSVOX. O DOSVOX é um programa gratuito que fala com o usuário de forma muito amigável, através de síntese de voz, permitindo que pessoas cegas possam utilizar o computador com independência para escrever, enviar e-mails, ler e-mails, livros, jogar, realizar cálculos e etc.

Figura 5: Tela inicial do dosvox



Fonte: <https://images.app.goo.gl/LyefrPzSdqZf5Koj9>

O DOSVOX é um sistema para microcomputadores da linha PC, viabilizando, deste modo, o uso de computadores por deficientes visuais, que adquirem assim, um alto grau de independência no estudo e no trabalho.

O que diferencia o DOSVOX de outros sistemas voltados para uso por deficientes visuais é que no DOSVOX, a comunicação homem-máquina é muito mais simples, e leva em conta as especificidades e limitações dessas pessoas. Ao invés de simplesmente ler o que está escrito na tela.

O DOSVOX também convive bem com outros programas de acesso para deficientes visuais (como Virtual Vision, Jaws, Window Bridge, Window-Eyes, ampliadores de tela, etc) que porventura estejam instalados na máquina do usuário.

O programa é composto por:

- Sistema operacional que contém os elementos de interface com o usuário;
- Sistema de síntese de fala;
- Editor, leitor e impressor/formatador de textos;
- Impressor/formatador para braille;
- Diversos programas de uso geral para o cego, como Jogos de caráter didático e lúdico;
- Ampliador de telas para pessoas com visão reduzida;
- Programas sonoros para acesso à internet, como Correio eletrônico, acesso à Homepages, Telnet e FTP;
- Leitor simplificado de telas para Windows.

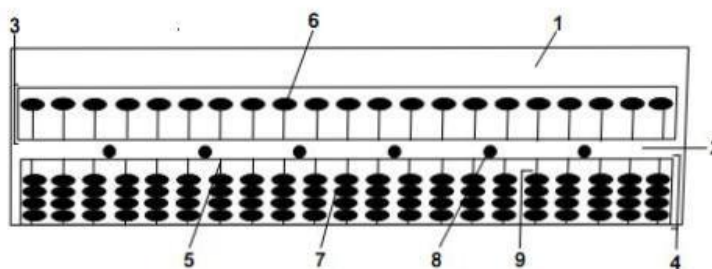
O DOSVOX vem sendo aperfeiçoado a cada nova versão. Hoje ele possui mais de 80 programas, e este número é crescente. O projeto DOSVOX é uma cunha que abre novos espaços a uma parte importante da população brasileira. Com o uso efetivo do sistema, adaptado às reais necessidades dos cegos do Brasil, mais um passo foi dado no sentido de tornar os deficientes visuais em elementos mais produtivos e melhor integrados à sociedade.

3.3. SOROBÃ

O sorobã ele é um tipo de ábaco/calculadora já usado há muitos anos no Japão pelas escolas, casas comerciais e engenheiros, como máquina de calcular de grande rapidez, e de maneira simples.

Esse material é formado por contas que representam as unidades, dezenas, centenas, etc. E possibilita a realização dos cálculos pela pessoa cega, com prática e certa habilidade o cego pode escrever números na mesma velocidade ou até mais rápido que o vidente com o lápis e papel.

Figura 6: Elementos do sorobã



Fonte: <https://sobreacessibilidade.files.wordpress.com/2011/02/soroba.jpg>

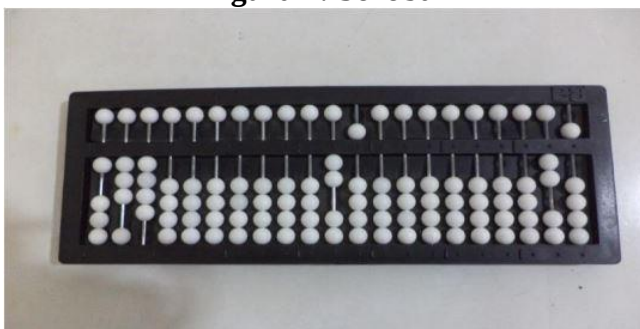
Legenda:

1. Moldura assentada sobre suportes de borracha, na parte inferior da base do sorobã, evitando seu deslizamento desnecessário.
2. régua de numeração, que divide o sorobã em duas partes: partes superior e parte inferior.
3. parte superior.
4. parte inferior.
5. eixos, hastes verticais sobre os quais se movimentam as contas.
6. contas, situadas na parte superior da régua, sendo uma em cada eixo.
7. contas, situadas na parte inferior da régua, sendo quatro em cada eixo.
8. pontos em relevo existentes ao longo da régua de numeração, localizando cada um de três em três eixos dividindo-a em sete espaços iguais possuem 7 classes, consideradas da direita para a esquerda.
9. borracha colocada em cima da base da moldura do sorobã, impedindo que as contas deslizem livremente, isto é, sem que o operador as tenha manipulado.

Para efetuar registro de números e cálculos no sorobã, utilizam-se dois dedos: indicador

e polegar das duas mãos. O indicador serve para abaixar e levantar as contas da parte superior, bem como abaixar as contas da parte inferior. O polegar é utilizado somente para levantar as contas da parte inferior.

Figura 7: Sorobã



Fonte: <http://www.bengalalegal.com/soroban2>

A escrita de números é feita pelo deslocamento das contas com as extremidades dos dedos, para junto da régua. Cada contido retângulo inferior vale uma unidade da ordem a que corresponde, enquanto que cada conta do retângulo superior vale cinco unidades da ordem a que corresponde. Quando todas as contas do mesmo eixo estiverem afastadas da régua, aí estará escrito zero. Antes de iniciar a operação, verifique se todas as contas estão afastadas da régua de modo que fique registrado zero em toda sua extensão.

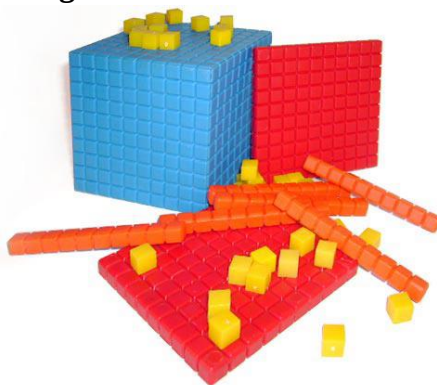
A utilização do sorobã por um aluno cego integrado numa classe comum não exigirá, necessariamente, por parte do professor, conhecimento de sua técnica operatória, visto que o uso, o domínio e o ensino dessa técnica será atribuição do professor especializado. Entretanto, se o professor de matemática quiser aprender, será mais um recurso de concretização da aprendizagem benéfica para a classe toda.

Assim como o Braille o sorobã é uma principal ferramenta para o processo de aprendizagem da pessoa cega, sendo um excelente recurso no ensino da aritmética.

3.4. MATERIAL DOURADO

O nome "Material Dourado" vem do original "Material de Contas Douradas". Em analogia às contas, o material apresenta sulcos em forma de quadrados. Pode-se fazer uma adaptação do material dourado para o trabalho em sala de aula, com papel quadriculado de 1cm X 1 cm.

O primeiro contato do aluno com o material deve ocorrer de forma lúdica para que ele possa explorá-lo livremente. É nesse momento que a criança percebe a forma, a constituição e os tipos de peça do material. As primeiras atividades sistematizadas a serem propostas com o Material Dourado, ou sua representação em papel, têm como objetivos fazer com que o aluno perceba as relações entre as peças e compreenda as trocas no Sistema de Numeração Decimal.

Figura 8: Material Dourado

Fonte: http://www.museudainfancia.unesc.net/memoria/expo_escolares/matematica.htm

Onde:

1 cubinho representa 1 unidade

1 barra equivale a 10 cubinhos equivalem 1 dezena

1 placa equivale a 10 barras equivalem a 1 centena

1 cubo equivale a 10 placas equivalem a 1 unidade de milhar

3.5. GEOPLANO

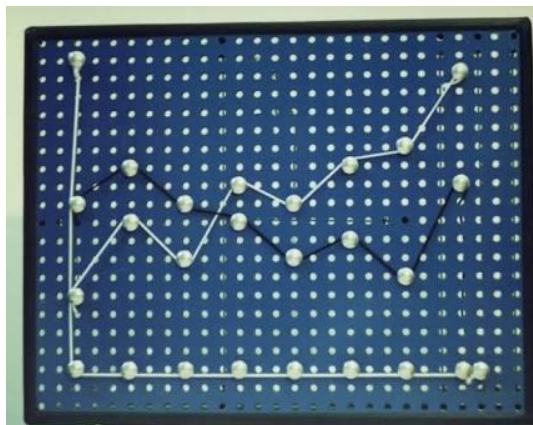
O geoplano é um material criado pelo matemático inglês Calleb Gattegno. Constitui-se por uma placa de madeira, marcada com uma malha quadriculada ou pontilhada. Em cada vértice dos quadrados formados fixa-se um prego, onde se prenderão os elásticos, usados para "desenhar" sobre o geoplano.

Figura 9: Geoplano

Fonte: <https://www.abecedariodaeducacao.pt/2020/02/13/explorar-perimetros-e-areas-com-um-geoplano/>

3.6. MULTIPLANO

O multiplano foi planejado pelo professor Rubens Ferronato desde 2000, depois que ele percebeu uma série de dificuldades no ensino da matemática para um aluno cego. O multiplano é um material concreto que pode ser usado na resolução de problemas fáceis e complexos, podendo ser usado tanto no ensino básico como no superior.

Figura 10: Multiplano

Fonte: <https://images.app.goo.gl/2efMDpn7e3DivzzJ8>

O material consiste em uma placa perfurada de linhas e colunas perpendiculares, onde os furos são equidistante. Nos furos podem ser encaixados rebites, esses rebites podem ter a cabeça plana e circular, mas sem um de seus segmentos circulares, a fim de facilitar ao cego na identificação da posição correta do pino. A Base dos rebites assim como os furos podem ter forma circular ou poligonal, sendo de fácil fixação sem riscos de rotacionarem depois de encaixados.

A superfície dos pinos apresentam identificação dos números, sinais e símbolos matemáticos tanto em Braille quanto em Hindu arábico, o que permite que o material seja utilizado tanto por cegos quanto videntes. O multiplano surge como um material didático mediador, entre como o professor explica e o aluno aprende possibilitando ambas as partes satisfação e incentivo. E um instrumento que pode ser usado por cegos e videntes da mesma forma e com a mesma facilidade.

3.7. OUTROS MATERIAIS

Além de todos esses materiais já citados, ainda temos os mais simples que possuem uma importante ajuda na abstração de conteúdos tais como:

- Régua e transferidor adaptados
- Materiais com alto relevo
- discos de frações
- palitos, barbantes, algodão e grãos
- discos lisos e ásperos
- pequenos figuras em madeira
- papéis variados de diferentes texturas
- jogos de encaixe.

4 RESULTADOS ESPERADOS

No ensino de matemática é comum que o professor ensine alguns conceitos através de

imagens ou desenhos para a melhor visualização do aluno para o que se está sendo dito em sala de aula, porém em uma turma onde os alunos possuem várias diversidades como alunos cegos e videntes, uma maneira mais adequada seria utilizar materiais concretos que auxiliem todos os alunos a compreender o conceito trabalhado da mesma forma. No entanto, sabemos que para o deficiente visual os materiais concretos possui uma significância ainda maior, já que eles são a sua tábua de acesso para a aprendizagem dos conteúdos ministrados em sala.

Iniciando a aplicação desse projeto foram construídos materiais para o ensino de geometria e funções e gráficos, sendo eles de baixo custo e de grande benefício. Para o ensino de geometria foi utilizados várias figuras geométricas planas em diferentes texturas. Já para o ensino de funções foi construído uma placa quadrada perfurada (a intenção desse material é que ele se assemelhe ao multiplano) de papelão em que foram coladas duas fitas semelhantes a cadarços, para que se tenha relevo na malha formando o plano cartesiano, cada quadrante foi nomeado com a escrita braille para que os alunos identificasse cada um deles, com esse material podemos marcar coordenadas de pontos e montar gráficos de uma dada função.

A pesquisa foi aplicada com dois alunos do ensino fundamental II da rede pública municipal da zona urbana da cidade de Cocal – PI, onde o aluno X está matriculado no 8º ano e o Aluno Y no 6º ano, ambos da mesma escola. Vele ressaltar que os dois alunos possui baixa visão com acuidades visuais diferentes.

Na primeira parte da pesquisa foi fornecido as seguintes figuras em madeira e EVA.

Quadrado, retângulo, triângulo retângulo, losango, pentágono, hexágono.

Logo após, trabalhamos o cálculo de área e perímetro das seguintes figuras:

Um quadrado de 4cmx4cm

Um retângulo de 3cmx7cm

Um triângulo retângulo de lados 3cmx4cmx5cm

- Aluno X (8º Ano)

Após ter inicio com uma conversa com o aluno, foi apresentado em uma mesa inicialmente os materiais de geometria no qual através do tato o discente escolhia uma das figuras e tentava reconhecer qual seria e nomear as características de determinada figura. Neste caso, os mais reconhecidos são o quadrado, o triângulo e o retângulo já que são as figuras mais trabalhadas e de fácil assimilação, como ele já conhecia as figuras o aluno teve a facilidade de reconhecer, porém foi notado que nas figuras como pentágono, hexágono entre outros o aluno apresentava certa dificuldade para identificar através da quantidade de lados da figura, por fim conseguimos nomear cada uma das figuras de forma correta.

Depois que o aluno conseguiu assimilar cada uma das figuras geométricas, trabalhamos com algumas fórmulas matemáticas como o cálculo de área, começando pelo quadrado fornecendo a medida de um lado (neste caso o lado equivale a 4cm) e o aluno respondeu

rapidamente que como a fórmula da área de um quadrado é lado vezes lado, então o resultado seria oito. Logo em seguida, foi perguntado ao mesmo aluno qual seria o perímetro desse quadrado, como antes da pergunta havia sido explicado que o perímetro é igual a soma de todos os lados o aluno não tardou a dizer que a resposta correta neste caso seria dezesseis.

Seguindo a mesma linha de raciocínio, mudando a figura e fazendo as mesmas perguntas e explicando qual fórmula deveria ser usada para cada figura, o aluno já se sentia mais positivo para resolver as questões que lhe eram apresentadas. Nota-se ao decorrer das perguntas a facilidade do aluno em resolver os cálculos das operações.

- Aluno Y (6º Ano)

Repetindo o mesmo processo com o aluno Y, ele também teve a facilidade de reconhecer o quadrado, o triângulo e o retângulo, com a ajuda solicitada fomos indicando a partir da quantidade de lados como era nomeada cada figura. Utilizando o mesmo exemplo do aluno anterior, explico como se calcula a área de um quadrado e indico que o lado da figura equivale a 4cm, o aluno pensa um pouco antes de responder e nos fornece a resposta correta. Durante as perguntas feitas para o cálculo de área e perímetro de cada figura, nota-se a dificuldade do aluno de responder direto a operação de multiplicação dada pela questão, em alguns momentos o aluno se mostrava um pouco nervoso e parecia temer errar as perguntas direcionadas a ele.

Vale ressaltar que durante a pesquisa permitimos que cada aluno resolvesse a situação problema dentro do seu próprio tempo e ajudando sempre que solicitado.

Durante a atividade envolvendo geometria ambos os alunos conseguiram reconhecer ao primeiro contato com a peça as figuras que costuma ser constantemente trabalhadas em sala de aula como é o caso do quadrado, triângulo e retângulo. Ambos os alunos conseguiram concluir a atividade proposta dentro do seu próprio tempo.

Na segunda parte da pesquisa tratamos do conteúdo de funções:

Plano Cartesiano

Gráfico da função afim

Gráfico da função quadrática

- Aluno X (8º Ano)

Introduzimos o conteúdo de fração retomando ao conhecimento de plano cartesiano, a malha de papelão foi entregue para que o aluno pudesse identificar o centro e as duas retas perpendiculares que formam o plano e a partir desse momento a primeira pergunta direcionada a ele foi como se dava os nomes da reta horizontal e vertical, ele não demorou a responder que a reta horizontal era o eixo das abscissas (eixo x) e a reta vertical o eixo das ordenadas (eixo y), também foi perguntado se ele saberia indicar os quatro quadrantes que são numerados em sentido anti-horário (ao contrário dos ponteiros do relógio), através do tato ele começou encontrando os quatro espaços da malha e passando os dedos pelos cadarços para saber quando

saia de um quadrante para outro, ele mostrou que estava calmo e concentrado em tentar perceber se estava indo no sentido certo e pontuando em qual quadrante ele estava antes de seguir para o outro, ele não sentiu grande dificuldade em descobrir o que era cada elemento apresentado.

Continuamente, lhe foi perguntado se ele saberia reconhecer uma dada função através do seu gráfico e ele ficou pensativo e respondeu que talvez saberia responder, mas não tinha certeza. Com uso da malha pegamos uma terceira fita e ligamos em dois pontos da malha formando um gráfico de uma função afim e logo em seguida entregando para que o aluno conseguisse sentir a linha do gráfico, ele demorou um pouquinho para lembrar o nome da função e dizer a lei de formação, já quando apresentado o gráfico de uma função quadrática e iniciou com o tato no gráfico notou-se que ele tava com dificuldade em distinguir qual seria a função. Com isso, passamos a explicar cada elemento de um gráfico de uma função quadrática que é representado por uma parábola, indicamos a lei de formação da função e como cada coeficiente se comportava na construção do gráfico, seguimos explicando sobre a concavidade da parábola, o vértice e os diferentes comportamentos de uma parábola de acordo com sua lei de formação.

- Aluno Y (6º Ano)

Iniciamos com o conteúdo de plano cartesiano, a malha de papelão foi entregue para que o aluno pudesse identificar o centro e as duas retas perpendiculares que formam o plano, assim como foi feito com o primeiro aluno e segui a mesma linha de pergunta. A primeira pergunta direcionada a ele foi como se dava os nomes da reta horizontal e vertical, ele respondeu que a reta horizontal era o eixo x e a reta vertical o eixo y, então perguntei novamente quais eram os nomes desses eixos e ele disse que era confuso já que ele sempre trocava as duas. Também foi perguntado se ele saberia indicar os quatro quadrantes que são numerados em sentido anti-horário (ao contrário dos ponteiros do relógio), através do tato ele começou encontrando os quatro espaços da malha e passando os dedos pelos cadarços no começo ele se perdeu um pouco com a questão do sentido, mas com um pouco mais de tempo em contato com a malha ele soube separar cada quadrante.

Continuamente, lhe foi perguntado se ele saberia reconhecer uma dada função através do seu gráfico e ele ficou pensativo e respondeu que talvez não saberia responder. Com uso da malha pegamos uma terceira fita e ligamos em dois pontos da malha formando um gráfico de uma função afim – o mesmo gráfico do primeiro exemplo - e logo em seguida entregando para que o aluno conseguisse sentir a linha do gráfico, ele disse que o gráfico era uma linha reta inclinada na malha, mas não soube dizer qual seria aquela função.

Quando foi entregue a ele a malha com o gráfico da função quadrática ao sentir a linha do gráfico ele disse que agora o cadarço fazia uma curva, mas também não sabia o que ela significava. Como o aluno Y é um aluno do 6º ano e é menos assíduo nas aulas que o aluno X,

podemos entender a sua maior dificuldade no conteúdo de funções.

No momento que adentramos no ensino de funções eles foram claros em responder que tinham pouca ou nenhuma lembrança sobre determinado conteúdo. Alguns momentos ficaram mais calados com receio de responder errado, mas aos poucos fomos explicando como era um plano cartesiano e como era dada uma função, depois de expor para cada um com o auxílio da malha eles foram compreendendo e tentando representar o gráfico de uma função diferente que tinha exemplificado inicialmente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por se tratar de um estudo de caso as conclusões da recente pesquisa podem ser tratadas como conjecturas para um trabalho futuro. Nessa pesquisa analiso o comportamento de cada discente e o contato com cada material exposto e suas respostas para todas as indagações durante o estudo.

A investigação concentra-se no estudo de geometria plana e funções e gráficos, os conceitos de triângulo, quadrado, retângulo são apresentados durante o ensino fundamental II e são figuras presentes no nosso cotidiano e que apresentados de modo formal para os alunos participes do estudo, concluímos que figuras de fácil percepção visual para alunos videntes e mediana para alunos com baixa visão, são acessíveis para alunos com cegueira.

A análise do estudo se mostrou satisfatória, as ações táteis de cada sujeito foi especialmente importante, já que podemos notar as diferenças sutis e a maneira de cada um reconhecer o elemento que está sendo trabalhado e como cada um interage com as pessoas ao seu redor.

O objetivo no início desse projeto se voltava para o contato direto com alunos deficientes visuais, para adquirir conhecimento e experiência como professor. Ao longo do estudo, o interesse em se aprofundar nesse caminho nos mostrou que em um momento futuro o presente projeto pode se modificar para a construção de um material de autoria própria, já que acreditamos que o uso de material adequado aliado a uma metodologia específica se faz possível trabalhar vários conceitos tornando mais fácil a abstração desses conteúdos.

Dessa forma, concluímos que é importante o professor se adequar as diversas formas de ensino e metodologia para diferentes alunos, o educador precisa estar pronto para a diversidade dentro de sua sala de aula. Com isso, sabemos que a inclusão de alunos em salas regulares exige do professor além de sua formação acadêmica, mas cabe a cada docente procurar aprender e conhecer novas práticas pedagógicas para que desperte em cada aluno a vontade de aprender.

REFERÊNCIAS

BLOG ACESSIBILIDADE. **O Sorobã.** 2010. Disponível em: < <https://sobreacessibilidade.wordpress.com/2011/02/01/o-soroba/> >

BLOG FUNDAÇÃO DORINA. **Estatísticas da deficiência visual.** São Paulo, s/d. Disponível em < <https://www.fundacaodorina.org.br/a-fundacao/deficiencia-visual/estatisticas-da-deficiencia-visual/> > Acesso em 14 de ago. 2020. Para mais informações acesse < <https://www.fundacaodorina.org.br/blog/> >

BORGES, J. A. – Do Braille ao Dosvox – diferenças nas vidas dos cegos brasileiros. Rio de Janeiro, 2008. Tese (Doutorado em Ciências em Engenharia de Sistemas e Computação) – Programa de Pós-graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ.

BORGES, J. A. DOSVOX – Uma nova realidade educacional para Deficientes Visuais. Para mais informações acesse < <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/> >

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF: MEC/SEF, 1996. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm > Acesso em: 26 mar. De 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 3.128, de 24 de dezembro de 2008. Define que as Redes Estaduais de Atenção à Pessoa com Deficiência Visual sejam compostas por ações na atenção básica e Serviços de Reabilitação Visual. Brasília, 2008a. Disponível em: < http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2008/prt3128_24_12_2008.html > Acesso em: 20 de mai. de 2020.

BRASIL ESCOLA. **Geoplano.** Disponível em: < <http://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/geoplano.htm> >

COSTA, R. **Como funciona o sistema Braille?** set. 2009. Disponível em: < <https://novaescola.org.br/conteudo/397/como-funciona-sistema-braille> > Acesso em 26 de jun. de 2020.

FERRONATO, R. **A Construção de Instrumento de inclusão no Ensino da Matemática.** 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

HOFFMANN. A.L.; O saber na Vida Cotidiana: um enfoque etnomatemático. **In: ALEXANDRIA Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, n.2, p.3-30, 2011.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA. Características da população.

Uzêda, S.; Galvão, N. **Educação Especial.** Salvador: UNIFASC, 2013