

A utilização de Material Concreto no Ensino de Matemática: uma experiência no ensino de funções e inequações para alunos com necessidades especiais visuais

Maria Deusa Ferreira da Silva 

Daniela Macêdo Damaceno Pinheiro 

Resumo

Este artigo destaca parte de uma pesquisa que enfatizou a importância do uso de Material Concreto (MC) no Ensino de Matemática, em especial no Ensino Médio. Apresenta a utilização do MC denominado Caixa Para Estudo de Funções e Inequações - CAPEFI. A pesquisa foi desenvolvida no Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. A experiência destaca construção e a aplicação do MC, a CAPEFI²³, em dois grupos: alunos do 1º ano do Ensino Médio, Escola Pública Estadual, de Vitória da Conquista e, 03 alunos portadores de necessidades especiais visuais. A parte ora relatada enfoca a aplicação realizada com o segundo grupo. Os resultados obtidos ressaltam a importância do MC para o desenvolvimento matemático do grupo pesquisado.

Palavras-chave: material concreto, ensino e aprendizagem, matemática

²³ Após várias pesquisas não detectamos material semelhante no mercado. Assim, já está tramitando na Universidade o pedido de patente do material concreto.

The use of the Concrete Material in Mathematics Teaching: an experience in the teaching of functions and inequations for students with special visual needs

Maria Deusa Ferreira da Silva

Daniela Damaceno Pinheiro

Abstract

This article highlights part of a research that emphasized the importance of the use of Concrete Material (MC) in Mathematics Teaching, especially in High School. It presents the use of the MC called the Box for the Study of Functions and Inequations - CAPEFI. The research was developed in the Professional Master's Program in Mathematics in National Network - PROFMAT, State University of the Southwest of Bahia - UESB. The experience highlights the construction and application of the MC, CAPEFI, in two groups: students of the 1st year of High School, State Public School of Vitória da Conquista and 03 students with special visual needs. The part now reported focuses on the application performed with the second group. The results obtained highlight the importance of MC for the mathematical development of the group studied.

Keywords: Concrete material, teaching, teaching and learning, mathematics

Introdução

No contexto escolar percebe-se cada vez mais a necessidade do emprego de metodologias que favoreçam a construção do conhecimento de forma dinâmica, motivadora e flexível, proporcionando aos alunos uma aprendizagem significativa. Manter o aluno motivado, atento e interessado é um dos maiores desafios do professor. Para isso é necessário criar condições, a título de exemplo, o uso de atividade com material manipulável.

Em se tratando do ensino de matemática isso se torna mais latente, uma vez que essa disciplina apresenta especificidades e, no geral, é colocada como a vilã na aprendizagem. Seus conteúdos são vistos como abstratos e com uma linguagem excessivamente simbólica. Nem sempre é possível apresentá-la de modo prático, visualizá-la de forma concreta ou mesmo conectar a teoria presente nos conceitos trabalhados com o cotidiano dos estudantes. Todas essas dificuldades se refletem no baixo rendimento dos alunos nos testes em matemática, que podem ser constatados em provas como as do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - PISA, Prova Brasil, Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM, etc.

Como professores da Educação Básica temos sentido toda essa problemática em sala de aula, especialmente na abordagem dos conteúdos funções e inequações agravado, ainda mais, com a escassez e/ou a falta de material didático específico para o estudo desses assuntos. Então surgem questionamentos como: O que fazer para mudar essa situação? Como melhorar a participação e a aprendizagem dos alunos? Essas questões e outras se afluíram nas discussões com nosso grupo quando discutíamos sobre os Trabalhos de Conclusão de Curso a serem desenvolvidos, no programa de mestrado PROFMAT/UESB. Durante um desses encontros nos veio a ideia da construção de um MC para trabalhar o conteúdo de funções. Assim, após algum tempo arquitetando e construindo o material, “nasceu” a CAPEFI – Caixa para o Estudo de Funções Inequações. Ao tempo em que construíamos a caixa, íamos também pensando nas atividades que poderiam ser feitas com ela.

Portanto, a escolha desse tema de pesquisa foi motivada pela necessidade de tornar nossas aulas de Matemática mais acessível aos alunos, em especial em relação aos conteúdos funções e inequações. Ainda, nesse foco, pretendíamos introduzir uma metodologia alternativa às aulas tradicionais, possibilitando uma maior participação e envolvimento dos alunos no processo de ensino e aprendizagem. Assim, se quisermos mudar a forma de ensinar, ainda, fortemente marcada por aulas expositivas em que o ensino de matemática é baseado na apresentação de regras, conforme Magalhaes (2013):

Observa-se que a visão tradicional do ensino da álgebra escolar está vinculada a uma aprendizagem de regras para a manipulação de símbolos, simplificação de expressões e procedimentos algorítmicos para resolução de equações e inequações, levando os estudantes à

mecanização dos procedimentos e memorização das regras, sem o entendimento dos elementos conceituais envolvidos (MAGALHÃES, 2013, p.2).

Devemos, portanto, ver nos MC uma alternativa para um ensino de matemática mais atraente, destacando os grandes benefícios que estes recursos podem trazer para o processo de ensino e aprendizagem, oferecendo novas alternativas para alunos e professor. Dessa forma, a partir dessas questões iniciais e das discussões em torno da construção e utilização desse material, delineamos a pergunta diretriz da pesquisa: *Como o uso do material concreto favorece o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos de funções e inequações para alunos do 1º ano do Ensino Médio? E como incluir alunos com necessidades especiais – visuais nesse estudo?*

Desse modo, neste artigo trazemos alguns resultados à segunda dessas questões, relatando a experiência em utilizar o MC (CAPEFI) com alunos portadores de necessidades especiais visuais.

Sobre utilização de Material Concreto no ensino de matemática: considerações teóricas

Os materiais concretos podem propiciar aos professores e alunos aulas de matemática mais dinâmicas, com maior participação e comunicação entre os mesmos, melhorando os processos de ensino e aprendizagem. Segundo Lorenzato (2012) a utilização de material didático manipulável como instrumento de ensino pode ser um excelente catalisador para o aluno construir seu saber matemático.

Nesse sentido, entre os recursos didáticos que as escolas podem possuir os MC desempenham uma função notável, porém, sua utilização requer uma análise minuciosa de modo que estes recursos possam se ajustar, de forma conveniente, ao que o professor almeja alcançar, bem como ao plano de curso da escola. Para tanto, as escolas devem procurar adequar suas práticas pedagógicas, uma vez que “a função educativa da escola, numa reconstrução crítica do pensamento e na ação, requer a transformação das práticas pedagógicas e sociais na sala de aula, na escola e nas funções e competências do professor” (MERCADO, 1999, p. 45). Vale ressaltar que há no mercado uma grande oferta de materiais, contudo muito também pode ser construído pelo professor utilizando materiais simples e de baixo custo.

Mesmo com todo valor didático que os MC apresentam, não significa que os alunos vão conseguir atingir um alto grau de conhecimento apenas por os terem manipulado, é necessário o trabalho de associação entre teoria e prática. Cabe ao professor conduzir o processo de modo que os alunos, de fato, construam conhecimento daquilo que foi ensinado, levando-os a uma aprendizagem expressiva. Concordamos com Lorenzato (2012, p.21) “Convém termos sempre em mente que a realização em si de atividades manipulativas ou

visuais não garante a aprendizagem. Para que esta efetivamente aconteça, faz-se necessária também a atividade mental por parte do aluno”.

Dessa forma, cabe ao professor ser o elo entre o uso dos MC e a construção do conhecimento matemático, promovendo a integração entre os alunos, instigando-os enquanto realizam as tarefas, percebendo os avanços do grupo. Assim, o papel do professor como mediador é imprescindível, como afirma Ribeiro (2011):

Manipular os materiais concretos permite aos alunos criar imagens mentais de conceitos abstratos. Porém, ele sozinho não consegue atingir essas funções. É preciso uma participação ativa do professor, pois, materiais concretos sozinhos não garantem a compreensão de conceitos. Ao utilizar um material é necessário que o professor o conheça bem, saiba aplicá-lo e tenha claro os seus objetivos ao utilizá-lo. Os professores devem criar uma sequência didática que promova a reflexão e a construção de significados pelo aluno (RIBEIRO, 2011, p.9).

Concordamos com Ribeiro e ressaltamos, ainda, que no material por nós construído estivemos atentos em propiciar aos alunos atividades que favorecessem a aprendizagem e reforçassem conceitos já trabalhados. Vimos que se faz necessária a familiarização com o material, dando tempo aos alunos para explorar bem o material e, no final de cada atividade, promover a socialização dos resultados obtidos.

O desenvolvimento da Pesquisa: aspectos metodológicos: A construção do Material Concreto

O MC foi confeccionado em MDF²⁴ de seis milímetros, com a forma de uma caixa aberta com as seguintes dimensões: base 45x45 centímetros, e altura 10 centímetros. Na parte superior existem dois trilhos de alumínio onde as placas de acrílico vão correr, conforme figura 01.

Figura 01 – Caixa sem a tampa



Fonte: da pesquisa

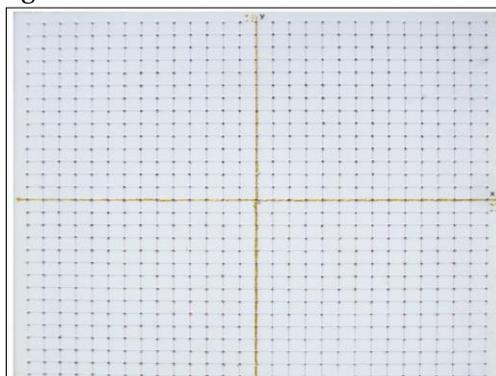
Ainda, para a caixa foram plotadas duas placas de acrílico com as dimensões 43x43

²⁴ Medium Density Fiberboard, placa de fibra de média densidade, utilizado em móveis e artesanato.

centímetros²⁵.

Para atender ao grupo com necessidades especiais, o plano cartesiano foi plotado em uma placa de MDF nas dimensões 43x43 e para cada ponto definido por coordenadas inteiras, foi feito um orifício de forma que ficasse em alto relevo, proporcionando a leitura com o tato. As retas que representam os eixos coordenados foram marcadas com cola em alto relevo. Os eixos coordenados e a origem do sistema cartesiano foram marcados em Braille²⁶, segundo figura 02.

Figura 02 – Plano cartesiano em autorelevo



Fonte: da pesquisa

Para o estudo do par ordenado, foi utilizado o rebite²⁷ (figura-03) para marcação do ponto que representa o valor dos eixos coordenados. Na construção dos gráficos, os pontos podem ser marcados de acordo com as funções em estudo e para ligar esses pontos pode-se utilizar o elástico (ver figura-04).

Figura 03 – Rebite 2,3x5 mm



Figura 04 – Elástico de cabelo



Fonte: da pesquisa

No estudo de inequações, os seis eixos das abscissas foi plotado também em MDF (ver

²⁵ Foram construídas duas placas para alunos normais e duas para alunos com necessidades especiais visuais. Nesse artigo trazemos o MC construído para o segundo grupo. Mais detalhes sobre todo o processo de construção da CAPEFI consultar Pinheiro (2014).

²⁶ Sistema de leitura com o tato para cegos inventado pelo francês Louis Braille no ano de 1827 em Paris.

²⁷ Rebite 2,3x5 mm – fixador mecânico metálico semipermanente.

figura-05), nas mesmas dimensões e, em cada valor inteiro, foi feito um orifício de forma a ficar em alto relevo proporcionando, também, a leitura com o tato na marcação dos intervalos. Cada origem das retas foi marcada em Braille, para possibilitar a definição de dos números positivos e dos números negativos, no referido plano.

No extremo aberto utiliza o rebite, e o extremo fechado representado por um rebite adaptado com uma bolinha de missanga na sua extremidade (ver figura-06). Dessa forma, com o tato o aluno pode distinguir se o número pertence ou não ao intervalo. Na marcação do intervalo poderá ser utilizado o mesmo elástico empregado na construção dos gráficos.

Figura 05 – Sistema de eixos das abscissas

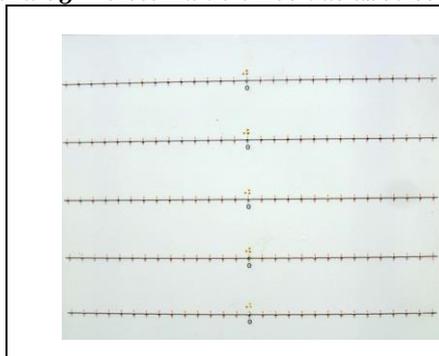


Figura 06 – Rebite com bolinha de missanga



Fonte: da pesquisa

O conjunto solução das operações com intervalos pode ser definido pelo tato onde os intervalos vão ser divididos em subintervalos, marcados com elásticos presos aos rodízios metálicos.

Da aplicação: sujeitos e cenários

Essa parte da pesquisa foi desenvolvida com três alunos da ACIDE-Associação Conquistense de Integração do Deficiente, com a realização de um minicurso dividido em 6 encontros realizados na sede da ACIDE, localizada na Cidade de Vitória da Conquista – BA. A referida associação recebe pessoas com diferentes necessidades especiais, buscando integrá-las à sociedade. Nesse espaço, elas participam de várias atividades integradoras. Dentre elas, aulas complementares das disciplinas da escola normal, em especial matemática.

Procedimentos para Coleta de Dados

No primeiro momento fizemos uma visita à ACIDE para contactar os três alunos e expormos nossos objetivos. Os alunos vinham apresentando grandes dificuldades em acompanhar, na sala de aula normal, os conteúdos de matemática. Assim, no primeiro encontro aplicamos um questionário oral, sendo que as respostas iam sendo anotadas no

momento da enquete. Em seguida, em seis encontros, realizamos as atividades utilizando o MC construído para esse público, conforme especificado anteriormente, trabalhando os conteúdos funções e inequações.

No transcorrer das atividades foram feitas filmagens, fotografias e coletado, a cada dia, pequenos relatos dos alunos sobre as atividades desenvolvidas e a impressão dos mesmos sobre a realização destas utilizando a CAPEFI. Também questionamos sobre a aprendizagem dos conteúdos sendo trabalhados. As narrativas dos sujeitos estão expostas nos resultados pelas iniciais dos nomes.

Aplicação e resultados

Para a aplicação da CAPEFI para os alunos da ACIDE partimos do conceito inicial de marcação e posicionamento de um ponto na reta real até a construção e análise de gráficos de funções no plano cartesiano. A seguir apresentamos algumas das atividades.

1ª Encontro

Inicialmente apresentamos o material e os alunos o manusearam (tatearam), identificando cada peça da CAPEFI, os trilhos, a placa com o sistema de eixos das abscissas e a origem do sistema. Também foram apresentados e explicados os dois tipos de rebite, com a bolinha de missanga representando a inclusão do ponto a ser marcado na reta, e o sem a bolinha representando o ponto a ser excluído da reta. A figura-07 mostra o aluno PNE reconhecendo a CAPEFI com o tato.

Em seguida, realizamos o estudo da representação dos números na reta, onde posicionando a origem do sistema (distinguida em Braille), foi fixado, seguindo as convenções, os números positivos (à direita) e os números negativos (à esquerda). Depois desse estudo, os alunos marcaram os pontos determinados previamente e selecionaram os rebites de acordo com a inclusão ou exclusão desses pontos. A figura-08 apresenta o aluno marcando os pontos na reta real e selecionando os rebites de acordo com o comando.

Figura 07 – Reconhecimento da CAPEFI

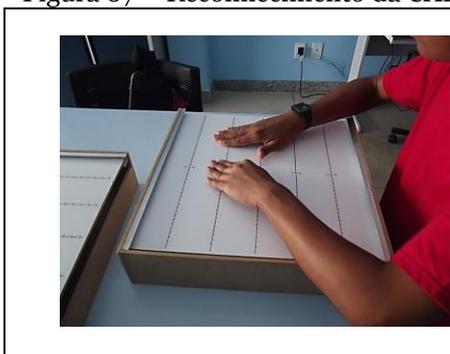
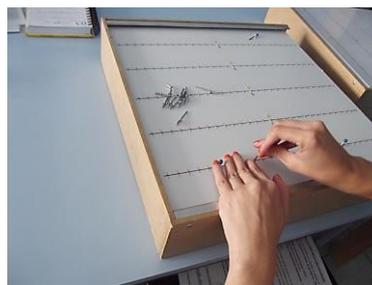


Figura 08 – Marcação dos pontos



Fonte: da pesquisa

ISSN 2526-2882

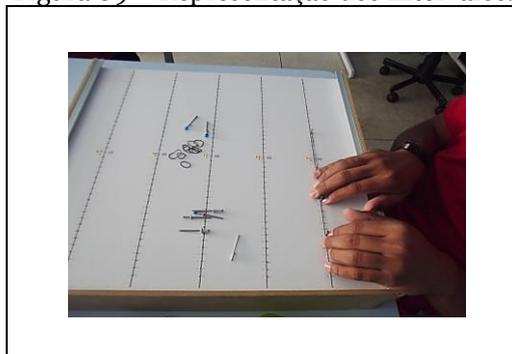
Em seguida, solicitamos aos alunos que identificassem pontos previamente marcados, indicando seus valores e se estavam representados com a forma aberta ou fechada, ou seja, se estavam incluídos ou excluídos. Os alunos concluíram a tarefa com êxito.

Já para o estudo dos intervalos, foram incentivados a marcarem dois pontos distintos em uma mesma reta e a ligarem esses pontos com o auxílio do elástico, representando dessa forma um intervalo de números reais, com extremos inteiros indicados pelos rebites marcados.

A partir dessa aplicação surgiram alguns questionamentos dos alunos, como: Aluno E. S.: - *É possível em uma mesma reta a marcação de mais de um intervalo?*

Para responder ao questionamento do aluno, foi sugerido que eles representassem na mesma reta, dois intervalos com extremos diferentes possibilitando-os perceberem a confirmação da resposta. A figura 09 exibe o aluno marcando dois intervalos distintos em uma mesma reta.

Figura 09 – Representação dos Intervalos.



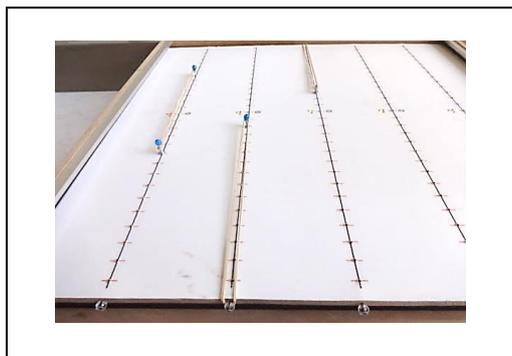
Fonte: da pesquisa

Diante da explicação de que em um intervalo existem infinitos números reais surgiu um outro questionamento: Aluno O. C. S.: *Se inicia no número 11 e termina no número 14, por que são infinitos números?*

Partindo desse questionamento, aproveitamos para explicar os conceitos de infinito e de limitado, discutindo a ideia de que entre dois números reais existem infinitos números reais. Com esse questionamento, também, sentimos a necessidade de trabalhar a representação de intervalos infinitos e, para atender tal necessidade, foi necessário fazer adequações no material. Para isso, adaptamos nos lados da plotagem em MDF dois pinos, proporcionando aos alunos a marcação desses intervalos (figura 10).

Figura 10 – Representação dos Intervalos Infinitos

ISSN 2526-2882



Fonte: da pesquisa

Também propusemos uma atividade em que deveriam localizar e identificar os tipos de intervalos marcados previamente e, em seguida, questionamos sobre o entendimento que tiveram sobre a representação de intervalos de números reais no material, os alunos fizeram os seguintes comentários:

Aluno B. S.: - *Em relação ao material, acho que vai ajudar bastante. A ideia de bolinha aberta e bolinha fechada, excluir e incluir consegui perceber bem.*

Aluno O. C. S.: - *Gostei, o material é uma beleza, deu para entender tudinho.*

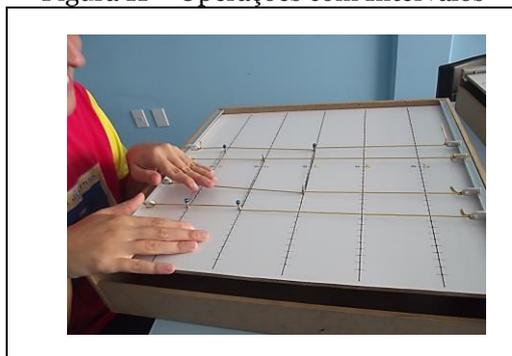
Aluno E. A.: - *Ajuda muito, porque se tiver que fazer algum exercício em casa, e se tiver relacionado com intervalos, você pode estar com o material em mãos e fazer. A matemática é complicada, mas dá para simplificar. O material pode ajudar. Deu para perceber bastante como representar o intervalo na reta.*

Diante dessas respostas, podemos notar que mesmo os alunos achando a matemática complexa, a CAPEFI ajudou na sua simplificação, facilitando o entendimento dos conteúdos trabalhados. E como conclusão do primeiro dia de oficina, percebemos que os alunos reagiram bem à utilização do material, não sentiram grandes dificuldades na marcação dos pontos e dos intervalos. Além de começarem a relacionar a teoria que foi estudada durante o período letivo com a prática vivenciada na aplicação do material.

2º Encontro

No segundo dia a proposta foi o estudo das operações com intervalos de números reais (união, intersecção e diferença). De início fizemos uma abordagem sobre os significados dessas operações e possíveis aplicações. Para a utilização da CAPEFI, os alunos foram estimulados a marcarem cada intervalo em retas diferentes e fixaram os extremos com o auxílio dos elásticos presos nos trilhos. Com essa aplicação, separaram os intervalos em subintervalos e com o tato realizaram as operações desejadas. A figura 11 mostra o aluno manipulando a CAPEFI, identificando as operações com intervalos.

Figura 11 – Operações com Intervalos



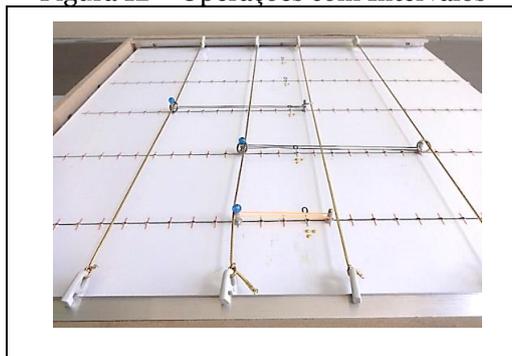
Fonte: da pesquisa

Para concluir a atividade, propomos a marcação de alguns intervalos no plano e solicitamos que os alunos realizassem as operações com tais intervalos, verificando ao final os acertos e dificuldades encontradas pelos estudantes. Na fala dos alunos foi possível notar que ao utilizarem a CAPEFI, ocorreu um estímulo para encontrarem a solução das operações com intervalos.

Aluno B. S.: - *Nossa, eu achei interessante ouvir tudo aquilo que a professora explica sobre essa questão e você está aqui, sentindo como é feita essas operações. Facilitou muito o meu entendimento.*

Observamos que durante o manuseio do CAPEFI certa dificuldade, por parte dos alunos, ao fixarem o elástico no rebite, já que os mesmos, para executar a tarefa deveriam enrolar o elástico no rebite para garantir a fixação. Com isso, percebemos a necessidade de fazer mais uma adaptação no material, colocando um anel metálico no elástico e melhorando a acessibilidade no manuseio.

Figura 12 – Operações com Intervalos



Fonte: da pesquisa

ISSN 2526-2882

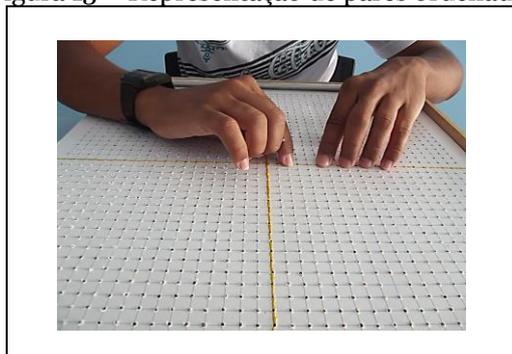
Assim, nessa atividade os alunos conseguiram “sentir” as operações com intervalos, identificando os seus conceitos união, intersecção e diferença resolvendo os problemas propostos.

3º Encontro

No terceiro dia de oficina a proposta foi o estudo do Sistema Cartesiano Ortogonal e dos pares ordenados. No eixo das abscissas fizeram o reconhecimento do que já havia sido estudado anteriormente com a reta real (a direita do zero os números positivos e a esquerda números negativos). Agora consideraram, também, o eixo das ordenadas fixando os números acima do zero como positivos e abaixo como negativos. Distinguiram a divisão do plano em quatro quadrantes e analisaram os sinais das coordenadas em cada um deles e fizeram o estudo dos pares ordenados.

Para a utilização da CAPEFI marcaram os pontos, sobre nosso comando, ou seja, íamos falando e eles seguindo nosso comando, primeiro localizando a origem do sistema e, a partir daí, localizando as coordenadas (abscissa e ordenada), posicionando cada uma, se positivo para a direita, se negativo para a esquerda, até fixarem o ponto. Também apresentamos pontos especiais a serem marcados no sistema, ou seja, pontos em que uma das coordenadas era igual a zero e ponto na origem do sistema, onde as duas coordenadas são iguais a zero. A figura 13 mostra o aluno posicionando as coordenadas do ponto a ser marcado.

Figura 13 – Representação de pares ordenados



Fonte: da pesquisa

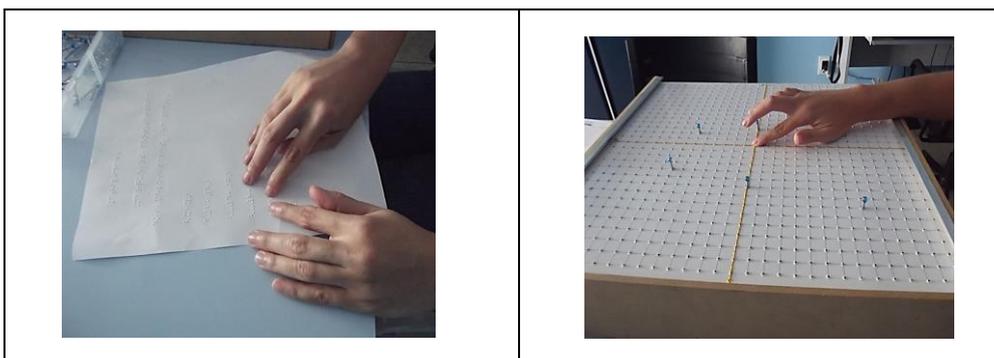
Além disso, identificaram as coordenadas e os quadrantes que pertenciam alguns pontos marcados. Na conclusão das atividades desse dia percebemos que, por possuírem um sentido aguçado a respeito das direções (esquerda direita, para cima e para baixo), demonstraram certa habilidade na manipulação do material.

4º Encontro

Essa foi apresentada em Braile e se constituiu na marcação no plano cartesiano de alguns pontos (pares ordenados). O primeiro passo foi a leitura da atividade, onde puderam “sentir” (tatear) as coordenadas de cada ponto. A figura 14 retrata o aluno lendo a atividade escrita em Braile. Com a CAPEFI primeiro posicionaram a origem do sistema cartesiano, e, em seguida, empregaram a sequência já descrita anteriormente. A partir dessa representação fizeram a identificação dos quadrantes ao qual pertencia cada ponto, dos pontos marcados sobre os eixos, do ponto sobre a origem do sistema e dos sinais das coordenadas. A figura 15 exhibe o aluno representando cada par ordenado descrito na atividade.

Figura 14 – Leitura da atividade em Braile

Figura 15 – Marcação dos pares ordenados



Fonte: da pesquisa

Como os alunos já eram familiarizados com a escrita em Braile, então facilitou bastante o desenvolvimento da atividade, uma vez a fizeram sem solicitar muito nossa ajuda. Isso nos fez perceber que a leitura em Braile foi importante para adquirirem autonomia nessas representações.

5º Encontro

O objetivo desse dia foi a construção e análise dos gráficos das funções do 1º e do 2º grau. Fizemos uma explanação sobre os conceitos de funções, a relação de dependência, as aplicações no cotidiano e a representação gráfica. Em seguida, com uma função pré-determinada, solicitamos aos alunos que atribuísem uma sequência de valores para o domínio, calculando a imagem correspondente, obtendo dessa forma os pares ordenados a serem marcados na CAPEFI. A figura 16 exhibe o aluno marcando os pontos referentes a uma função do 1º grau.

Depois dos pares ordenados marcados, ligaram esses pontos com o auxílio de elásticos e através do tato perceberam o formato de cada tipo de gráfico, analisando alguns conceitos envolvidos nesse estudo como o domínio, a imagem, se passava pela origem do sistema cartesiano e fizeram o estudo dos sinais da função.

Figura 16 – Marcação de pontos

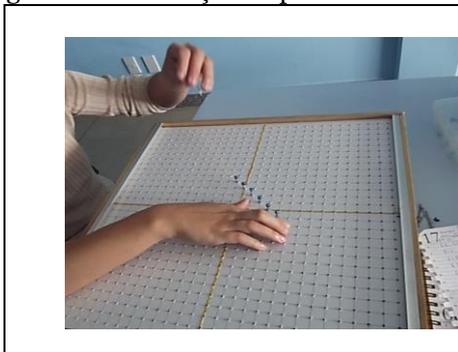
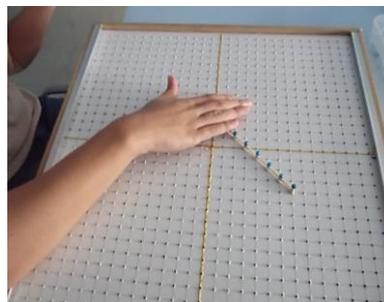


Figura 17 – Gráfico da função do 1º grau



Fonte: da pesquisa

A figura 17 retrata o aluno analisando o gráfico pronto, a partir dos pontos marcados na CAPEFI.

Depois da utilização na CAPEFI, foi possível perceber um contentamento dos alunos, confirmando a importância do material concreto para ajudar a diminuir as dificuldades encontradas, tornando o que antes era extremamente abstrato para um aluno, em algo concreto de fácil percepção. Isso pode ser constatado a partir dos relatos a seguir:

Aluno E. A.: - *Nossa, para mim era um “bicho de sete cabeças”, porque eu não tinha noção de como construir um gráfico, agora através desse material, observando tudo, eu percebi como era uma coisa tão simples de fazer.*

Aluno B. S.: - *Eu achei ótimo, porque vai ajudar muito na escola e até na prova mesmo. Para construir gráficos era muito difícil, eu nem imaginava. Essa ideia de gráfico na escola a professora sentava comigo, pegava na minha mão e me mostrava como era feito o gráfico, algumas coisas que ela explicava eu lembrava, outras coisas eu não conseguia recordar. Eu achei que o material ajudou muito.*

Aluno O. C. S.: - *Na teoria a explicação é uma coisa, enquanto você está aqui fazendo, praticando, sentindo é diferente. Melhorou muito, porque aqui eu mesmo estou aprendendo a construir gráficos.*

Esses relatos comprovam a eficácia da CAPEFI, visto que a sua criação e utilização possibilitou a manipulação pelos próprios alunos, promovendo uma aprendizagem ativa, mostrando que, mesmo com toda limitação que possuem, é possível aprender matemática, como descreve Araújo (2006, p.7):

Trabalhar a matemática com alunos deficientes visuais parece ser uma tarefa não muito fácil. Isso porque esses alunos precisam estar em contato direto

com o que está sendo ensinado, ou seja, eles precisam literalmente “sentir” para poderem fazer suas abstrações. Não que os outros alunos não tenham essa necessidade, mas é que no caso dos deficientes visuais, o concreto é o principal meio de conhecimento das coisas que os cercam. Desse modo, ao professor cabe a responsabilidade de estar buscando estratégias concretas que possibilitam a compreensão de todos os alunos. (ARAÚJO, 2006, p.7).

Assim, não só na fala de Araújo (2006), mas nas próprias falas dos alunos, fica claro que a utilização de MC no ensino da matemática é de fundamental importância para a consolidação de sua aprendizagem. No último encontro propusemos uma atividade escrita em Braille para que os alunos executassem usando o MC essa atividade também se mostrou bastante significativa.

Considerações finais

A pesquisa apresentada mostrou os resultados sobre a utilização de um material concreto denominado CAPEFI como recurso didático no estudo de funções e inequações para alunos com necessidades especiais visuais. Esse material foi confeccionado na forma de uma caixa aberta utilizando MDF, composta de duas placas de acrílico plotadas uma com o plano cartesiano ortogonal e outra com um sistema composto por seis eixos das abscissas. Possibilitando aos alunos o estudo e a visualização das aplicações com funções e inequações. No decorrer da pesquisa, buscamos avaliar os benefícios que a utilização da CAPEFI proporcionou às aulas de matemática e a aprendizagem dos alunos dos conteúdos de funções e inequações para os alunos PNE visuais. A partir do exposto, foi possível perceber que os resultados da pesquisa possibilitaram responder positivamente à pergunta diretriz, ou seja, que a utilização da CAPEFI favorece o processo de ensino e aprendizagem de funções e inequações para alunos PNE visuais, destacando a motivação, o interesse, a participação e a concretização dos conceitos envolvidos.

Portanto, esperamos que este trabalho contribua para motivar e colaborar com os professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem da matemática, despertando o desejo de conhecer e utilizar a CAPEFI como recurso didático, auxiliando-os na construção do conhecimento de forma eficaz e superando as dificuldades que os professores de matemática encontram em trabalhar com alunos portadores de necessidades especiais visuais ou outras.

Referencias

ARAÚJO, M. O. **A inclusão social e o ensino da matemática aos portadores de deficiências visuais no Distrito Federal**. Universidade Católica de Brasília, 2006. Disponível em: <www.ucb.br>. Acesso em: 16 de janeiro 2014.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino da matemática e materiais manipuláveis.

In: _____.(org.). **O laboratório de ensino da matemática na formação de professores**. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

MAGALHÃES, A. F. **Estudos das inequações: contribuições para a formação do professor de matemática na licenciatura**. 127f. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2013.

MERCADO, L. P. L. **Formação Continuada de Professores e Novas Tecnologias**. Maceió: EDUFAL, 1999.

RIBEIRO, E. C. **Material concreto para o ensino de trigonometria**. 29 f. Monografia de Especialização – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciência Exatas - ICEX, Belo Horizonte, 2011.

Biografia Resumida

Maria Deusa Ferreira da Silva, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Doutora - Departamento de Ciências Exatas.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3035450120770104>

Contato: mariadeusa@gmail.com

Daniela Macêdo Damaceno Pinheiro: Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (2003), especialização pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (2006) e Mestrado-Profissionalizante (Profmat) em Matemática pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (2014) . Atualmente é Professora do Colégio Polivalente de Vitória da Conquista e Professora da Escola Municipal Frei Serafim do Amparo. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Matemática.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7280652869244601>

Contato: danedamaceno@bol.com.br