

## **O uso de materiais adaptados para o ensino da matemática para estudantes com deficiência visual**

The use of adapted materials for the teaching of math for students with visual impairment

Carla Nascimento Neves<sup>1</sup>

Regina Maria da Costa Smith Maia<sup>2</sup>

### **Resumo**

O advento da Educação Inclusiva veio com a necessidade de mudanças nas práticas pedagógicas. O ensino da matemática se dá muitas vezes de forma automática na lousa e caderno, porém isso não é suficiente para que os estudantes com necessidades educacionais especiais, tais como os cegos ou com baixa visão, façam suas abstrações, uma vez que precisam utilizar outros canais sensoriais para isto, como por exemplo o tato. Sendo assim, a utilização de materiais didáticos adaptados às necessidades educacionais especiais deste educando é imprescindível no ensino da matemática.

O produto educacional mostrado neste artigo é um material manipulativo de multiplicação em braile. Para a confecção deste produto, foi feita uma pesquisa de cunho bibliográfico em que foi detectada a importância dos materiais adaptados no ensino da matemática, bem como quais são as características necessárias para estes materiais, e com isso buscou-se um produto educacional que pudesse ser adaptado para o estudante com deficiência visual. Este artigo mostra aos professores de matemática do ensino fundamental uma alternativa de material pedagógico adaptado, bem como a importância desse tipo de produto para a inclusão escolar.

**Palavras-chave:** Educação inclusiva. Educação matemática. Materiais adaptados. Deficiência visual.

### **Abstract**

The emergence of Inclusive Education came with the need for changes in pedagogical practices. The teaching of math often occurs automatically, in the blackboard and notebook, but this is not enough for students with special educational needs, such as the blind or with low vision, to make their abstractions, since they need to use other sensory channels for this, for example the tact. Therefore, the use of didactic materials adapted to the special educational needs of this student is indispensable in the teaching of math.

The educational product presented in this article is a manipulative material for multiplication in braille. For the preparation of this product, a bibliographical research was

---

<sup>1</sup> Estudante de Licenciatura interdisciplinar em Matemática e Computação na Universidade Federal do Sul da Bahia. E-mail: carlanascimentoneves@gmail.com.

<sup>2</sup> Doutora em Ciência da Informação. Professora Adjunto na Universidade Federal do Sul da Bahia. E-mail: regiabh@gmail.com.

made, where the importance of the materials adapted in the teaching of math was detected, as well as the necessary characteristics for these materials, and with this we looked for an educational product that could be adapted for students with visual impairment. This article shows the teachers of math of elementary school an alternative of adapted pedagogical material, as well as the importance of this type of product for school inclusion.

**Keywords:** Inclusive education. Math education. Adapted materials. Visual impairment.

## 1 Introdução

O processo de inclusão e aceitação de estudantes com deficiência visual no sistema regular de ensino vem sendo um grande desafio enfrentado por toda a comunidade escolar e passando por diversas modificações conquistadas ao longo do tempo (UBER, 2009; CAMELO et. al., 2014; BATISTA e MIRANDA, 2015)

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

Com o advento da Educação Inclusiva veio a necessidade de modificações substanciais na prática educativa, onde o modelo pedagógico agora é centrado no aluno e na capacidade de dar respostas às necessidades educativas de cada aluno. O estudante com deficiência visual se enquadra nesta premência, pois como afirmam Batista e Miranda (2015), o estudante que tenha qualquer tipo de deficiência visual, necessita de um atendimento educacional voltado para suas especificidades.

Neste sentido, é inegável que exista um grande desafio para qualquer educador em trabalhar com alunos com deficiência visual, seja ela total ou parcial. No que diz respeito à Matemática, esse desafio é ainda maior, uma vez que conforme Batista e Miranda (2015) esta disciplina traz consigo o estigma de ser uma matéria difícil de aprender e difícil de ensinar.

Segundo MONTEIRO et. al.(2013), o raciocínio matemático está presente

nas tarefas realizadas diariamente por todos, porém seu aprendizado é adquirido por pequenos processos, os quais acontecem na maioria das vezes pela observação de quantidades, tamanhos e formas, que comparados e analisados resultam em conceitos, mas para a pessoa cega ou com baixa visão, esse conceito deve ser adquirido de outras formas, pois algumas vezes apenas a fala é insuficiente para tratar de operações que demandam uso intensivo da memória.

Para tanto se faz necessário o uso dos demais sentidos, principalmente o tato, pois este é um dos principais meios de “visualização” destes estudantes, e com este sentido os mesmos têm a possibilidade de armazenar informações e assim construir seu conhecimento. (CAMELO et. al. 2014; MONTEIRO et. al. 2013)

Uma das formas para que isso ocorra é o uso de materiais educacionais manipulativos adaptados, que são materiais pedagógicos adaptados, com a abordagem de conceitos e conteúdos escolares de forma lúdica, para pessoas portadoras de necessidades educacionais especiais (MAURÍCIO, et. al, 2009).

Para o estudante com limitação visual, sejam cegos ou com baixa visão, essa adaptação se torna imprescindível para o estudo de Matemática pois com estes materiais, os estudantes conseguem aprender conteúdos matemáticos de forma segura, de modo a adquirir autonomia nas atividades propostas em sala de aula. Cabe ao professor de matemática buscar novos métodos e materiais de ensino que possam ser usados nas aulas de matemática, preferencialmente com educandos videntes e cegos, fazendo assim interação entre os mesmos e promovendo a inclusão escolar de forma efetiva. (UBER, 2009; MONTEIRO et. al., 2013; CAMELO et. al., 2014; BATISTA e MIRANDA, 2015).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi realizar uma pesquisa de cunho bibliográfico a respeito da importância da adaptação de materiais para o aprendizado dos estudantes cegos ou com baixa visão em matemática e construir um material educativo adaptado com base nas características e ideias encontradas na bibliografia.

## **2 Referencial teórico para a idealização do produto**

As pessoas cegas ou com baixa visão possuem capacidade de desenvolvimento, pois “são inteligentes, têm potencial, criam vínculos e aprendem, com a diferença de que, para isso, lançam mão de canais sensoriais alternativos aos utilizados pela maioria das pessoas para constituir suas interações com o meio físico que as cerca” (FERNANDES, 2012).

Mesmo assim, a mediação na educação matemática com educandos cegos é uma tarefa difícil. Segundo Uber (2008), a matemática ensinada na maioria das escolas, se encontra numa perspectiva tradicional. Isso porque ela costuma ser ensinada de maneira repetitiva, automática e desvinculada da realidade social do educando, e que cabe ao professor buscar estratégias criativas que possibilitem a elaboração conceitual de todos os educandos. No caso dos estudantes com deficiência visual, o autor afirma que estes precisam literalmente “sentir” para poderem fazer suas abstrações. Não que os outros educandos não tenham esta necessidade, mas no caso dos cegos, o material manipulado é um dos únicos meios possíveis de conhecimento das coisas que os cercam (UBER, 2008).

De acordo com Mollossi (2013) ensinar matemática a esses estudantes necessita um fazer pedagógico que ultrapassa a apresentação oral de conteúdos, sendo fundamental incentivá-los no uso dos sentidos remanescentes para que possam adquirir conhecimentos matemáticos. Para Batista e Miranda, os recursos didáticos manipulativos como o tangram, ábaco, sólidos geométricos e etc. adaptados para os estudantes com deficiência visual proporcionam aulas interessantes e agradáveis, tanto para alunos cegos e de baixa visão como para os demais alunos, além de propiciar ao estudante cego “um ambiente de manipulação e investigação, dando a este educando a possibilidades de desenvolver conceitos matemáticos” (BATISTA e MIRANDA, 2015, p.5).

A partir destes autores, percebe-se que o estudante com limitações visuais precisa estar em contato direto com o que está sendo ensinado, por meio de materiais adaptados, para atender as necessidades educacionais é uma maneira de oferecer condições para que ele desenvolva habilidades matemáticas de forma

a conseguir transferi-las para seu cotidiano.

Um exemplo de material que pode ser usado nas aulas de matemática com deficientes visuais, é o Geoplano (Figura 1), um recurso didático dinâmico e manipulativo. Formado por uma base de madeira em que são cravados pregos, utiliza de elásticos, de cores diferentes umas das outras (para o aluno vidente), para dar origem aos desenhos de figuras geométricas, que podem ser tateadas pelo educando cego, facilitando a estes o desenvolvimento de habilidades nas explorações espaciais comparações, relação, discriminação, sequência envolvendo conceitos de frações e suas operações, simetria, reflexão, rotação e translação, perímetro, área e verificação de conjecturas.

Por também ser um material que possibilita a compreensão de conteúdos matemáticos por estudantes videntes, proporciona a todos os discentes uma facilidade para a abstração de conhecimentos geométricos e algébricos (MACHADO, 2004; BATISTA E MIRANDA, 2015).

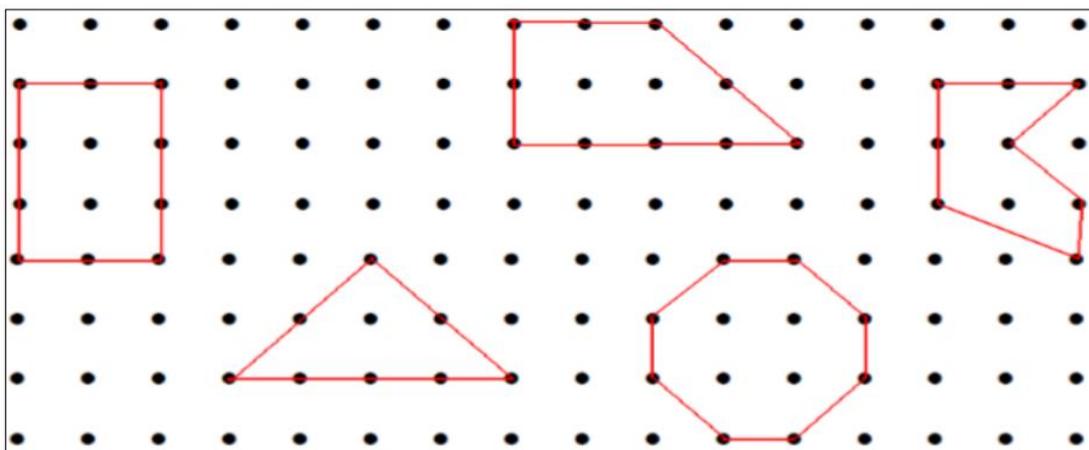


Figura 1: Apresentação de figuras geométricas utilizando o Geoplano  
Fonte: BATISTA e MIRANDA, 2015, p. 7

Outro exemplo de material didático adaptado para aulas de matemática com educandos cegos é o Soroban (Figura 2), um ábaco de origem japonesa. Este é um instrumento de madeira ou plástico com hastes verticais, com contas deslizantes e uma barra horizontal fixa através das hastes. Na sua parte inferior, apresenta 4 contas em cada eixo com valores iguais a 1 e na parte superior uma

conta com valor 5 em cada eixo. Existem sorobans com 13, 21 ou 27 eixos, sendo o mais utilizado o de 21 eixos. Este material que pode ser utilizado para a produção de cálculos de adição, subtração e outras. Com seu uso habitual é possível fomentar a habilidade numérica, melhoria da capacidade de concentração, raciocínio lógico e memória, do processamento das informações de forma ordenada e a atenção (BRASIL, 2006; OLIVEIRA, 2016).

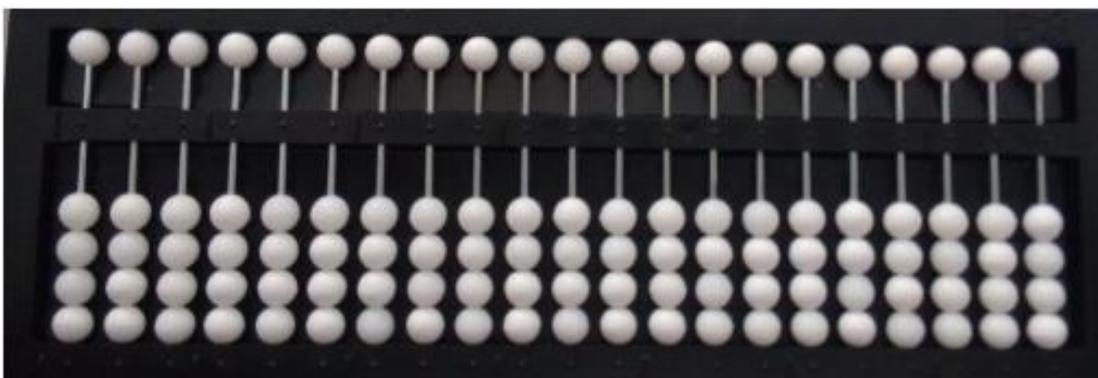


Figura 2: Soroban Adaptado para pessoas cegas.  
Fonte: OLIVEIRA, 2016, p. 6

Ainda temos o Multiplano (Figura 3), um material manipulativo construído basicamente por uma placa perfurada de linhas e colunas, com furos equidistantes (MACHADO, 2004). Nestes furos são encaixados pinos que possuem superfície plana e circular e podem ser ligados por elásticos, sendo que estas superfícies apresentam identificação numérica tanto em Braille como os algarismos arábicos, o que faz com que este recurso seja manipulável tanto por pessoa cega como por videntes.

O Multiplano auxilia na assimilação de operações matemáticas (soma, subtração, multiplicação e divisão), figuras geométricas, plano cartesiano, funções (1º e 2º grau, modular, etc.) e seus respectivos gráficos, trigonometria através da montagem do ciclo trigonométrico, tabelas estatísticas, além de operações com polinômios. (FERRONATO, 2002)

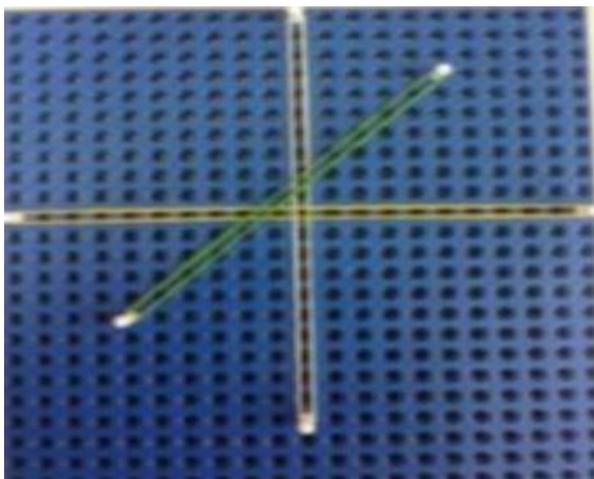


Figura 3: Gráfico da função  $ax + b$  (quando  $a > 0$ ) no Multiplano.  
Fonte: BATISTA E MIRANDA, 2015, p.9

Estes materiais mostram que ensino da Matemática para alunos cegos ou com baixa visão é possível e para que isso ocorra é de fundamental importância o uso de materiais adaptados e manipulativos na sala de aula, o que pode favorecer tanto o aprendizado do aluno com deficiência visual como do normovisual.

Como pontuam Sá, Campos e Silva (2007) e Monteiro et. Al. (2013), alguns objetos de ensino manipuláveis podem ser confeccionados inclusive pelo professor e/ou estudantes com materiais de baixo custo, envolvendo a todos numa mesma estratégia de aprendizado.

Contudo, essa construção de materiais adaptados exige que sejam considerados alguns critérios, pois a fidelidade ao modelo original deve ser mantida. Mesmo que seja impossível a reprodução exata de todos os detalhes de determinados objetos, faz-se necessário manter as características essenciais preservadas para que o aluno possa associar o modelo ao objeto real (MONTEIRO et. al, 2013).

Conforme Sá, Campos e Silva (2007) o material a ser construído deve manter todas as características do modelo do qual foi adaptado e as adaptações para o uso por meio do tato, podem ser realizadas de acordo com a necessidade de ressaltar as características próprias dos objetos, mantendo os detalhes em relevo. As autoras descrevem que o relevo deve ser facilmente percebido pelo

tato e, sempre que possível, constituir-se de diferentes texturas para melhor destacar as partes componentes do todo. Contrastes do tipo liso/áspero, fino/espesso, permitem distinções adequadas. O material não deve provocar rejeição ao manuseio e ser propício à exploração tátil e ao manuseio constante.

Neste trabalho será mostrado um material adaptado para aulas de matemática com pessoas com deficiência visual que pode ser construído pelo professor, análogo às características pontuadas por Sá, Campos e Silva (2007) e Monteiro et. Al. (2013). Pretende-se mostrar com esta adaptação uma possibilidade de material adaptado para uso nas aulas de matemática do Ensino Fundamental com deficientes visuais.

### 3 Apresentação do produto e percurso metodológico

Neste trabalho, o material a ser adaptado conforme as características apontadas por Sá, Campos e Silva (2007) será uma calculadora manual de multiplicações (Figura 4).

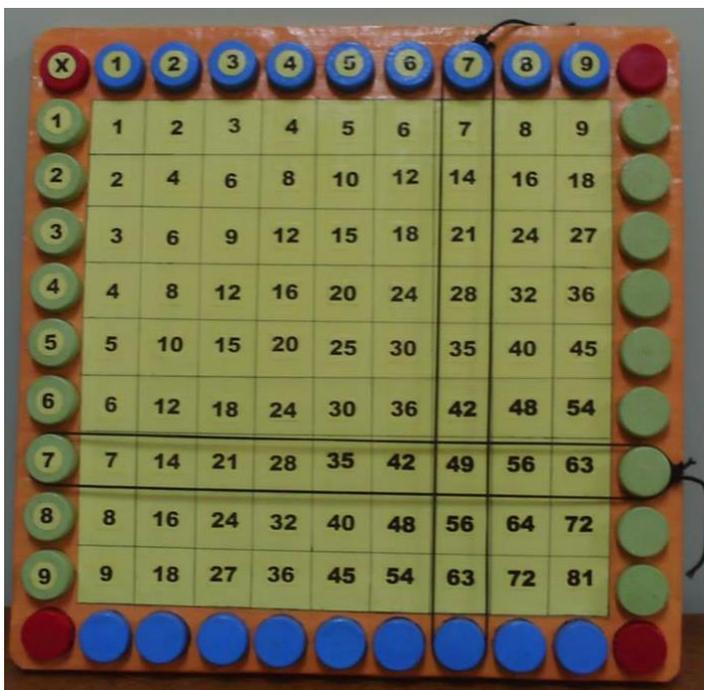


Figura 4: Calculadora Manual para Multiplicações  
Fonte: LEINAT, 2013, p.1

Neste material, são dispostas tampinhas com os números de 1 a 9 dos lados esquerdo e superior na superfície, tampinhas sem números dos lados direito e inferior e uma tabela com os resultados das multiplicações de cada número do lado esquerdo com cada número do lado superior. Para efetuar a multiplicação, são utilizados dois elásticos. No lado esquerdo, é escolhida uma tampinha que é ligada por um dos elásticos à tampinha de posição correspondente do lado direito. No lado superior, é escolhida uma tampinha que é ligada outro elástico à tampinha de posição correspondente do lado inferior. Essas duas ligações formam uma intersecção, que é o resultado dos números escolhidos anteriormente.

O material a ser construído terá a mesma funcionalidade, porém será adaptado para educandos cegos por ter além dos números arábicos, números em braile, além do contraste de relevos na superfície. Antes da construção deste material, foi elaborado um protótipo, conforme a Figura 5.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81

Figura 5: Protótipo da calculadora manual adaptada  
Fonte: Arquivo das próprias autoras, novembro de 2017

Para a construção do material foram utilizados: uma unidade de papel

cartão preto (50 X 66 cm), uma tabela com os resultados das multiplicações (31,5 X 31,5 cm), conforme o protótipo (Figura 6), quarenta tampinhas de garrafa pet (Figura 7), quarenta círculos feitos em espuma vinílica acetinada (EVA) no tamanho das tampinhas (Figura 8), cerca de quinhentas miçangas de seis milímetros de diâmetro no formato meia pérola de cor preta (Figura 9), tiras de EVA verde de superfície felpuda (4 X 35 cm) (Figura 10) e dois pedaços de elástico grosso na cor preta (Figura 11).



1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

Figura 6: Tabela com resultados das multiplicações entre números de 1 a 9.  
Fonte: Arquivo das próprias autoras, dezembro de 2017

Para a confecção da tabela da Figura 5 foram impressos 9 quadrantes de 9 quadrados de 3,5 X 3,5 cm para serem colados lado a lado. Os números em braille foram obtidos por meio de um Tradutor Online de Braille, *Atractor*.



Figura 7: Tampinhas de garrafa PET

Fonte: Arquivo das próprias autoras, dezembro de 2017



Figura 8: Círculos feitos em EVA.

Fonte: Arquivo das próprias autoras, dezembro de 2017

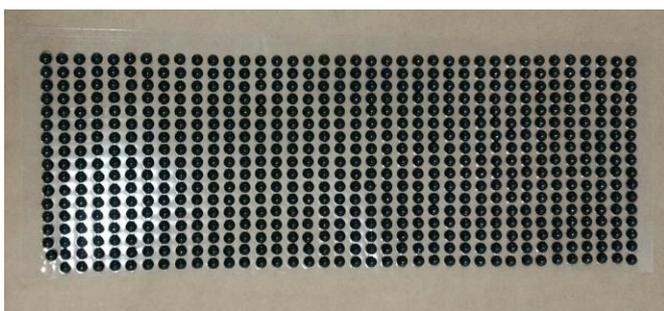


Figura 9: Miçangas em formato de meia-pérola.

Fonte: Arquivo das próprias autoras, dezembro de 2017



Figura 10: Eva verde felpudo.

Fonte: Arquivo das próprias autoras, dezembro de 2017

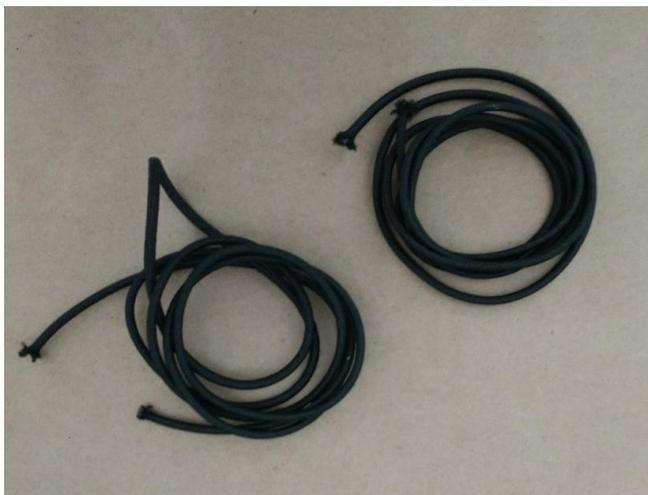


Figura 11: Elásticos na cor preta.

Fonte: Arquivo das próprias autoras, dezembro de 2017

A escolhas de diferentes relevos e texturas garantidas por estes materiais estão de acordo com as características indicadas como necessárias para a adaptação de materiais educativos, conforme Sá, Campos e Silva (2007). Além disso, o uso do papel cartão ao invés da cartolina e uso de cola quente ao invés de cola branca garante mais resistência ao material, facilitando o manuseio constante. Esta é outra característica importante, segundo os autores.

Primeiramente, os círculos de EVA foram colados nas tampinhas (Figura 12), e após isso colocados os sinais dos números que essas tampinhas representariam, tanto em braile quanto em algarismos arábicos (Figura 13).



Figura 12: Processo de construção do material adaptado (tampinhas).

Fonte: Arquivo das próprias autoras, dezembro de 2017



Figura 13: Processo de construção do material adaptado (tampinhas).

Fonte: Arquivo das próprias autoras, dezembro de 2017

Logo após este processo, as miçangas foram coladas na tabela de resultados do material (Figura 14).

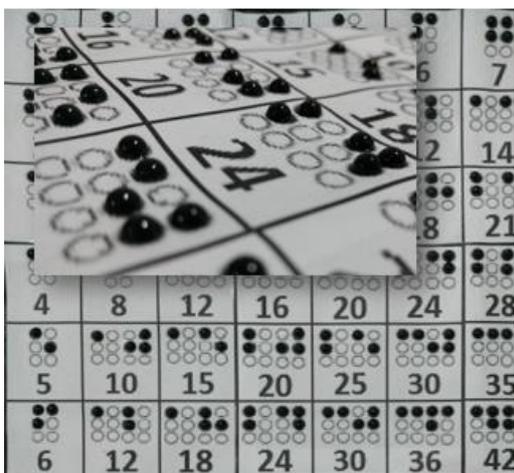


Figura 14: Processo de construção do material adaptado (tabela de resultados). Em destaque: Relevo criado pelas miçangas utilizadas.

Fonte: Arquivo das próprias autoras, dezembro de 2017

Após esta etapa, a tabela foi colada na cartolina, e em sua volta as tiras de EVA verde (Figura 15). As tampinhas foram coladas sobre o EVA conforme a disposição do protótipo da Figura 5. Além disso, nas tampinhas dos cantos foi colocado o sinal de Multiplicação, como pode ser visto na Figura 16. Como alguns

sinais de letras e números são iguais, antes de cada linha e coluna foi colocado o sinal ⠠ para indicar que os sinais das tampinhas e da tabela se tratam de números cardinais (Figura 17).

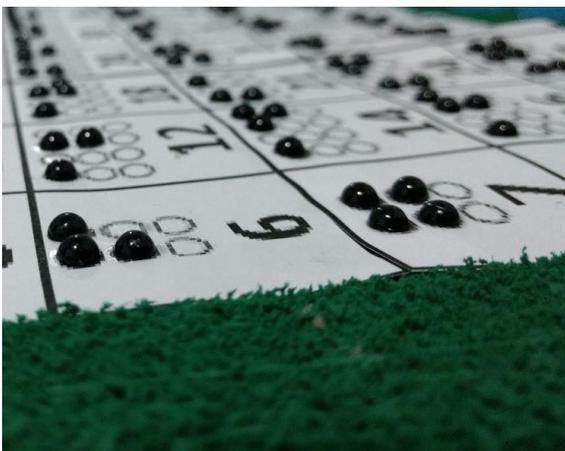


Figura 14: Processo de construção do material adaptado (superfície do tabuleiro).  
Fonte: Arquivo das próprias autoras, dezembro de 2017

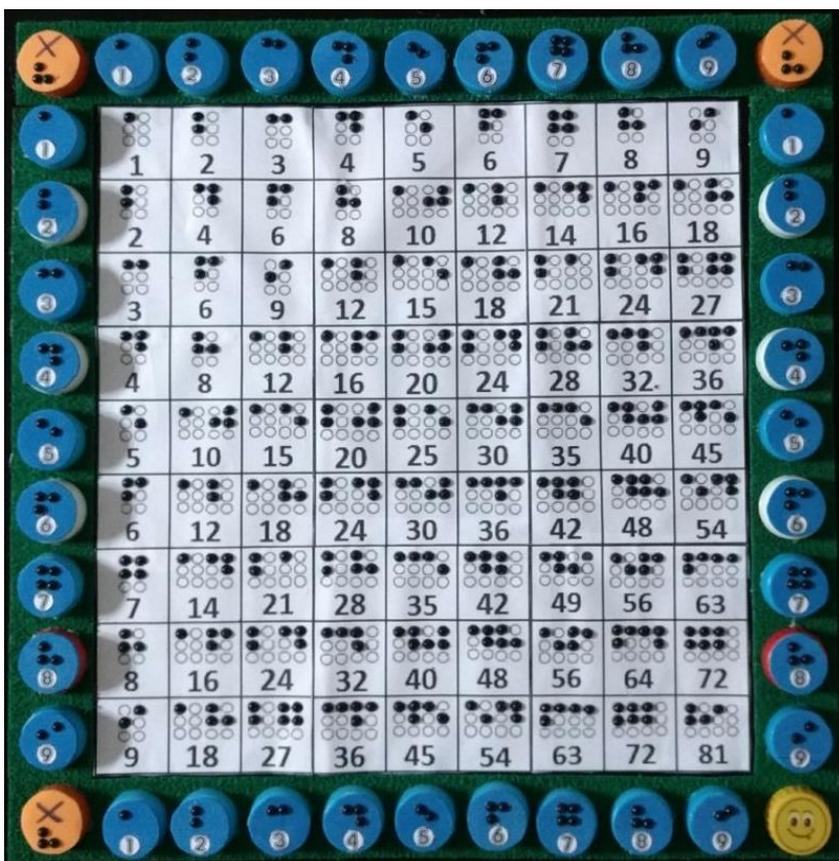


Figura 15: Processo de construção do material adaptado (superfície do tabuleiro).

Fonte: Arquivo das próprias autoras, dezembro de 2017

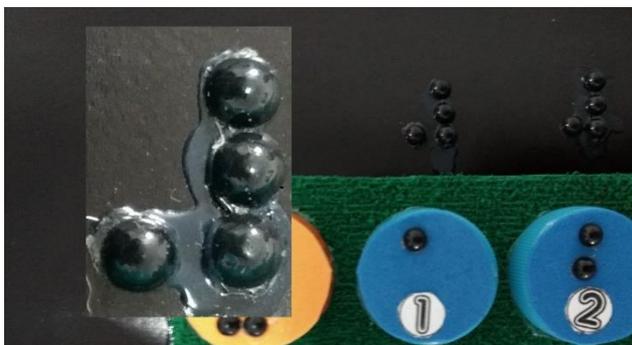


Figura 16: Processo de construção do material adaptado (superfície do tabuleiro). Destaque para a superfície do sinal que indica números cardinais.  
Fonte: Arquivo das próprias autoras, dezembro de 2017

#### 4 Detalhamentos e possibilidades do produto

No material final (Figura 17) foi colocada a palavra “multiplicação” em português e em braile.



Figura 17: Resultado final da construção da Calculadora Manual adaptada de multiplicação.

Fonte: Arquivo das próprias autoras, dezembro de 2017

Este material é indicado para as séries iniciais do Ensino Fundamental, em que se aprende a multiplicar. Assim como o material original, para realizar as operações, é necessário utilizar elásticos como os da Figura 11.

A calculadora construída manteve as características fundamentais do material original, porém foram feitas diversas adaptações para que esta fosse utilizável por estudantes com deficiência visual.

Além da escrita números em braile com as miçangas, o contraste entre os relevos do papel cartão, das superfícies em EVA. das tampinhas e do EVA. felpudo permite ao estudante cego perceber em qual parte do material está tocando, um exemplo está destacado na Figura 18. Essas características são consideradas fundamentais, de acordo com o referencial bibliográfico encontrado, sobretudo no trabalho dos autores Sá, Campos e Silva (2007)



Figura 18: Superfície do material.

Fonte: Arquivo das próprias autoras, dezembro de 2017

Ao sair da superfície lisa e chegar ao EVA. felpudo, o estudante entenderá que naquele local se encontram as tampinhas nas quais deve escolher os números para realizar a multiplicação. Outra mudança foi a disposição dos números nas tampinhas. Ao invés de colocar os números apenas nos lados superior e esquerdo da calculadora, como no material original, todas as

tampinhas têm a numeração crescente de 1 a 9, pois isso facilita o processo de escolher a tampinha correspondente no lado contrário no momento de realizar o processo de multiplicação.

Ao realizar a operação proposta pelo material, o estudante é guiado, por meio dos elásticos, à intersecção formada, que é onde se encontra o resultado da multiplicação entre os números previamente escolhidos.

Este é um material que pode ser realizado tanto por estudantes cegos quanto por estudantes normovisuais, promovendo a interação entre os mesmos, o que é uma característica importante, de acordo com a bibliografia encontrada.

## **5 Considerações finais**

O ensino da matemática para estudantes com determinados graus de deficiência visual é um grande desafio, e para tal, o uso de materiais manipulativos adaptados se torna imprescindível, uma vez que estes estudantes necessitam utilizar de outros meios de percepção para abstrair a informação e construir o conhecimento.

Neste trabalho realizou-se uma pesquisa de cunho bibliográfico sobre a importância do uso de materiais didáticos adaptados nas aulas de matemática com estudantes cegos, bem como alguns exemplos desse tipo de material.

Além disso, constatou-se através desta pesquisa que alguns desses materiais podem ser confeccionados pelo próprio professor com materiais de baixo custo. Sendo assim, construiu-se uma adaptação de uma Calculadora Manual de Multiplicações utilizada como material didático nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

O material construído segue as características destacadas na bibliografia consultada, e é um ótimo exemplo para professores de matemática que desejam trabalhar o conteúdo de multiplicações em aulas de matemática com deficientes visuais.

A calculadora construída pode ser utilizada por estudantes cegos e normovisuais, promovendo a interação entre os mesmos. Esta interação, em

conjunto com a ludicidade do material viabiliza uma prática pedagógica na matemática, atendendo assim às necessidades educacionais de todos os estudantes.

## Referências

- BATISTA, Josiel de Oliveira; MIRANDA, Patrick Batista. **O uso de material didático no ensino de matemática para o aluno deficiente visual**. In: I Jornada de Estudos em Matemática. Marabá, PA. 2015. p. 1-10.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica**. Brasília, 2001
- MONTEIRO, Aline Denis et al. **O uso de materiais adaptados no ensino da matemática para o aluno cego e com baixa visão**. In: Encontro Nacional de Educação Matemática. Curitiba, PR. 2013. p. 1-7.
- CAMELO, Franksilane Gonçalves et al. **Adaptação de materiais manipulativos como alternativa metodológica no ensino de matemática para estudantes com deficiência visual no ensino regular**. 2014
- FERNANDES, Sueli. **Metodologia da Educação Especial**. Faculdade Internacional de Curitiba. Curitiba: IBPEX, 2012.
- FERRONATO, Rubens et al. **A construção de instrumento de inclusão no ensino de matemática**. 2002.
- LEINAT, Andrea Perez. **Jogos Pedagógicos feitos com materiais reciclados**. 2013. Disponível em: < <http://alfabetizacaocefaproponteselacerda.blogspot.com.br/2013/08/jogos-feitos-com-materiais-reciclados.html> >. Acesso em: 29 nov. 2017
- MACHADO, Rosa Maria. **Minicurso: Explorando o Geoplano**. In: II BIENAL DA SBM, 2004, Bahia. Anais.... Bahia: Sbm, 2004. p. 1 - 18.
- MACHADO, Veridiana Cardoso. **Aprendendo matemática através das mãos: Uma proposta para o uso do multiplano no ensino de educandos cegos**. 2004. 57 f. Monografia (Especialização) - Curso de Educação Matemática, Universidade do Extremo Sul Catarinense - Unesc, Criciúma, 2004. Cap. 4.
- MAURÍCIO, Helena Ferreira. **Catálogo de Materiais Pedagógicos Adaptados da Fundação Catarinense de Educação Especial**. FCEE: São José, SC, 2009. 62 p: il.
- MIRANDA, Arlete Aparecida Bertoldo. Educação especial no Brasil: desenvolvimento histórico. **Cadernos de História da Educação**, Uberlândia, MG – n. 7, 2008.
- MOLLOSSI, Lui Felipe da Silva Bellincantta. **Educação Matemática no Ensino**

**Fundamental:** Um estudo de caso com estudante cego, Joinville, 2013.

OLIVEIRA, Silvânia Cordeiro. **O trabalho com o Soroban na inclusão de alunos deficientes visuais nas aulas de Matemática.** 2016.

SÁ, Elizabet Dias de; CAMPOS, Izilda Maria de; SILVA, Myriam Beatriz Campolina **Atendimento Educacional Especializado:** deficiência visual. Brasília/DF. MEC: 2007.

UBER, Amilton. **O ensino da Matemática para o educando cego.** In: V Congresso Brasileiro Multidisciplinar de Educação Especial. Londrina, PR. 2009. p. 2960-2970.

---

<sup>i</sup> Tradutor Online para Braile. Disponível em: <http://www.atractor.pt/mat/matbr/matbraile.html>